ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

ШЫМКЕНТ УНИВЕРСИТЕТІ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ: ЖАҢА ТӘСІЛДЕР ЖӘНЕ ӨЗЕКТІ ЗЕРТТЕУЛЕР»

Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК ТРУДОВ

Международная научно-практическая конференция

«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ И АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

III том - Том III

Шымкент, 2022

ӘОЖ 001
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96 **«Ғылым және білім: жаңа тәсілдер және өзекті зерттеулер»** халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының еңбектер жинағы. III том. -Шымкент: «Нұрлы Бейне», 2022. -293 бет

Материалы международной научно-практической конференции **«Наука и образование: новые подходы и актуальные исследования»**. Том III. -Шымкент: «Нұрлы Бейне», 2022. -293с.

ISBN 978-601-08-2247-4

Жинаққа «Ғылым және білім: жаңа тәсілдер және өзекті зерттеулер» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының ғылыми еңбектері енді. Еңбектер жинағын халықаралық және республикалық ЖОО ғылыми-педагогикалық қызметкерлері, студенттері, магистранттары және жас ғалымдардың баяндамалары құрайды.

Мақалалардың мазмұны ғылымның педагогика және психология, жаратылыстану, филология, математика және информатика, әлеуметтік ғылымдар, дене шынықтыру және спорт салалары бойынша жан-жақты мәселелерді қамтиды.

В сборник вошли научные труды международной научно-практической конференции «Наука и образование: новые подходы и актуальные исследования». Сборник трудов состоит из докладов научно-педагогических кадров, студентов, магистрантов и молодых ученых зарубежных и отечественных университетов.

Содержание статей охватывает широкий круг вопросов в области педагогики и психологии, естествознания, филологии, математики и информатики, социальных наук, физической культуры и спорта.

ӘОЖ 001
ББК 72

ISBN 978-601-08-2247-4

АЛҒЫ СӨЗ

Қазақстан индустриялық-инновациялық даму кезеңіне қадам басты. Бұл заманауи экономикалық талаптарға сай жүзеге асады. Отандық ғалымдар бұл кезең ғылыми жүйенің қайта бағдарламалануымен сипатталады, сондықтан тиісті нормативтік көрсеткіштермен реттелетін ғылым ұйымдық, кадрлық, инфрақұрылымдық, қаржылық салаларда өзгерістерге ұшырап, сол арқылы дамып, өрлеу үстінде деп есептеймін.

Бүгінгі таңда мемлекеттің ғылыми әлеуеті жоғары болып қалуда. Қазақстан көптеген ғылыми салаларда: химия және химиялық технология, физика, биотехнология, материалтану, энергетика, геология, ветеринария және ғылым мен техниканың басқа да көптеген салаларында жетекші орын алады. Зерттеулері әлемде үлкен қызығушылық тудырып отырған елде күні бүгінге дейін айтулы ғалымдар еңбек етуде.

Бүгінде қазақ ғалымдары даңқты дәстүрлерді жалғастыруда – олар ғылымның ең перспективалы бағыттарын дамытып, жаңа технологияларды дамытып, шәкірт тәрбиелеуде. Ел үкіметінің ғылымды қолдауға, ғылыми-зерттеу секторын, оның ішінде жас зерттеушілерді дамытуға ерекше көңіл бөлуі ғажап емес.

Конференцияның негізгі мақсаты ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін талқылау; жастарды ғылыми-зерттеу қызметіне белсенді тарту; оқу орындары арасында тәжірибе алмасу және ынтымақтастық орнату деп есептеймін. Нәтижелер барлық қатысушыларға пайдалы және ұсынылған ұсынымдар іс жүзінде қолдау табады деп үміттенемін.

Біздің өткізіп отырған конференция ғылым дамуының қазіргі кезеңіндегі көптеген өзекті мәселелерді қозғайды, атап айтқанда:

- Жаратылыстану ғылымдары (биология, экология, география, физика, химия);
- Педагогика және психология;
- Филология (шет тілдері, қазақ және орыс тілдері, әдебиет);
- Математика. Информатика. Бағдарламалау;
- Әлеуметтік ғылымдар (тарих, құқықтану, экономика, саясаттану);
- Дене шынықтыру және спорт.

Конференцияның барлық қатысушылары мен ұйымдастырушыларына жемісті жұмыс, сындарлы диалог және тиімді өзара іс-қимыл тілеймін!

Сейтқұлов Н.А.
Шымкент университетінің ректоры,
п.ғ.д., профессор

УДК 517. 55

О МЕТОДАХ НАХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ РАЗРЫВНЫХ ФУНКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ХЕВИСАЙДА И ДЕЛЬТА-ФУНКЦИИ ДИРАКА В ПРОСТРАНСТВЕ ОБОБЩЁННЫХ ФУНКЦИЙ

Даужанов А.Ш.
к.ф.-м.н., доцент кафедры мат.анализа Каракалпакского государственного университета им. Бердаха, г.Нукус
E-mail:aynazard@mail.ru
Рахимбоев М.
магистрант второго курса направление «Математический анализ», Каракалпакского государственного университета им. Бердаха, г. Нукус
Хиясова А.
магистрант второго курса направление «Математический анализ», Каракалпакского государственного университета им. Бердаха, г. Нукус
Бегжанов Ж.
инспектор по учебной работе (1,2 курса магистратуры) учебно-методического управления Каракалпакского государственного университета им. Бердаха, г. Нукус

Аннотация.
Математическая строгая теория обобщённых функций содержит определение множества финитных бесконечно дифференцируемых функций, определение непрерывного функционала, регулярные и сингулярные обобщённые функции и т.п. Этим вопросам посвящена специальная литература, в которой можно найти формулировки и доказательства соответствующих теорем (см., например, книгу В.С. Владимирова «Обобщённые функции в математической физике»; И.М. Гельфанда и Г.Е. Шилова «Обобщённые функции и действия над ними»; «Обобщённые функции» М.С. Аграновича, В.А. Александрова, В.Ф. Бутузова и многие другие). В данной работе приведена методика нахождения производных разрывных функций. В качестве математическим аппаратом выбраны методы теории обобщённых функций. Предлагаемая статья будет полезна студентам старших курсов физико-математических, инженерно-физических специальностей вузов, магистрантам, а также преподавателям соответствующих вузов, изучающих и интересующихся практическим применением теории обобщённых.

Ключевые слова:
основные функции, локально-интегрируемые функции, обобщенные функции, функция Хевисайда, дельта - функция Дирака, обобщённая производная.

В теории обобщённых функций доказывается, что если носитель обобщённой функции состоит из одной точки $x=0$, т.е. $suppf=0,$ то эту обобщённую функцию можно представить единственным способом в виде линейной комбинации $\delta-$функции и её производных. Здесь имеет место следующая теорема.

Теорема [см.1,4]. Любая обобщённая функция, сосредоточенная в одной точке x_0, является конечной линейной комбинацией дельта-функции $\delta(x-x_0)$ и её производных:

$$f=\sum_{m\leq n} c_m D^m \delta(x-x_0)\cdot$$

Пусть функция $f(x)$ определена на всей числовой прямой и является кусочно-гладкой на любом сегменте. Рассмотрим случай, когда она имеет единственную точку разрыва - точку x_0. Для скачка функции в этой точке введём обозначение:

$$[f(x)]_{x_0} = f(x_0+0) - f(x_0-0) = \lim_{\varepsilon\to+0} f(x_0+\varepsilon) - \lim_{\varepsilon\to+0}(x_0-\varepsilon)\cdot$$

Справедлива следующая теорема.

Теорема ([см., например, 4] **о связи классической и обобщённой производных).** Производная в смысле теории обобщённых функций равна сумме производной в обычном смысле и произведения скачка на обобщённую функцию δ, сосредоточенной в точке разрыва:

$$Df = f' + [f]_{x_0}\cdot\delta(x-x_0), \qquad (1.1)$$

где $\delta(x-x_0)-$ дельта-функция Дирака со сдвигом аргумента на точку x_0.

В частности, если функция непрерывна, то скачок в точке x_0 равна $[f(x)]_{x_0} = 0$, т.е., в этом случае производная в смысле теории обобщённых функций совпадает с производной в обычном смысле.

Примеры.

1) Разрывная функция $\theta(x)$ - Хевисайда

$$\theta(x) = \begin{cases} 0, & x<0, \\ 1, & x>0, \end{cases}$$

при $x=0$ терпит разрыв от 0 до 1: $[\theta(x)]_{x=0} = 1\cdot$

Далее, обычная производная $D\theta(x) = \theta'(x) = 0$ при $x\neq 0$, то

$$\forall\varphi(x)\in D:\ (D\theta,\varphi) = (\theta',\varphi) = \int_{-\infty}^{+\infty}\theta'(x)\varphi(x)dx = 0,$$

т.е. $\theta'(x) = 0$. По формуле (1.1) получаем

$$D\theta = \theta' + [\theta]_{x_0}\cdot\delta(x) = 0 + 1\cdot\delta(x) = \delta(x),$$

т.е. в точке разрыва производная разрывной функции равна $\delta(x)$.

Таким образом, сравнивая производные функций θ в обычном смысле и в смысле теории обобщённых функции, видим, что они не равны.

2) Найти производные в смысле обобщённых функций.

1) $f(x) = |x| = \begin{cases} x, & x\geq 0, \\ -x, & x<0. \end{cases}$ 2) $f(x) = signx = \begin{cases} 1, & x>0, \\ 0, & x=0, \\ -1, & x<0. \end{cases}$

Решения. 1)

$$\forall\varphi(x)\in D:\ (Df,\varphi) = (|x|',\varphi) = -(|x|,\varphi') = -\int_{-\infty}^{+\infty}|x|\varphi'(x)dx =$$

$$= \int_{-\infty}^{0} x\varphi'(x)dx - \int_{0}^{+\infty} x\varphi'(x)dx = -\int_{-\infty}^{0}\varphi(x)dx + \int_{0}^{+\infty}\varphi(x)dx =$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} signx\,\varphi(x)dx.$$

Следовательно, $|x|' = signx$.

Функция $|x|$ является непрерывной кусочно-гладкой функцией, и её классическая производная равна $|x|' = signx$. Скачок функции в точке излома $x=0$ равен нулю, поэтому по формуле о связи классической и обобщённой производных (1.1), для обобщённой производной имеем

$$Df = signx + 0\cdot\delta(x-0) = signx\cdot$$

2) Функцию $signx$ можем представить через функцию Хевисайда:

$$\theta(x) = \begin{cases} 0, & x<0, \\ 1, & x\ge 0, \end{cases}$$ тогда

имеем $signx = 2\theta(x)-1$. Производную обобщённой функции $signx$ можно найти, вычисляя вторую производную функции $|x|$. Вторую производную функции $|x|$ запишем так:

$$(|x|)^{//} = (signx)^{/} = (2\theta(x)+1)^{/} = 2\delta(x)\cdot$$

Следовательно, $Dsignx = 2\delta(x)\cdot$

Находим производную функции $signx$, пользуясь формулой производной обобщённой функции:

$$\forall\varphi(x)\in D:\ ((signx)^{/},\varphi) = -\int_{-\infty}^{+\infty} signx\varphi^{/}(x)dx =$$

$$= \int_{-\infty}^{0}\varphi^{/}(x)dx - \int_{0}^{+\infty}\varphi^{/}(x)dx = \varphi(x)\Big|_{-\infty}^{0} - \varphi(x)\Big|_{0}^{+\infty} =$$

$$= \varphi(0)-\varphi(-\infty)-\varphi(+\infty)+\varphi(0) = 2\varphi(0) = (2\delta(x),\varphi(x)).$$

Следовательно, $Dsignx = 2\delta(x)\cdot$

3) Найдем обобщённую производную функции $x\,signx\cdot$

Решения. 1. Так как $x\,signx = |x|$, то $|x|^{/} = signx$ (см. пример 2).

2. Для обобщённых функций выполняется равенство

$$(\alpha(x)f(x))^{/} = \alpha^{/}(x)f(x) + \alpha(x)f^{/}(x),\ \alpha(x)\in C^{\infty}\cdot$$

Используя это равенство и правило умножения δ- функции на число $\alpha(0):\alpha(x)\delta(x) = \alpha(0)\delta(x)$, получаем:

$$(x\,signx)^{/} = signx + x(2\theta(x)-1)^{/} = signx + x\cdot 2\delta(x) =$$

$$= signx + 0\cdot\delta(x) = signx.$$

Итак, всякая обобщенная функция дифференцируема (а значит, обладает производными всех порядков). В частности, каждая функция $f(x)\in R_{1,loc}$, будучи не обязательно дифференцируемой в обычном смысле, как обобщенная функция уже дифференцируема и притом сколько угодно раз.

Пример 4. Если f – регулярная (т.е. обычная) функция, производная которой существует и непрерывна, то производная от нее как от обобщенной функции совпадает с ее производной в обычном смысле.

Библиографический список

1. Агранович М.С. Обобщённые функции. М., МЦНМО, 2014.

2. Александров В.А. Обобщённые функции. Учебное пособие. Новосибирский государственный университет, 2005.

3. Аленицын А.Г., Грикуров В.Э. Обобщённые функции в математической физике. СПбГУ, 2001.

4. Бутузов В.Ф., Бутузова М.В. Ряды и интеграл Фурье. Обобщённые функции. Учебное пособие. М., 2017.

5. Владимиров В.С. и др. Сборник задач по уравнениям математической физики. М., Наука 1982.

6. Пожарский А.А. Методическое пособие. СПбГУ, 2015.
7. Попова Е.М., Чигирёва О.Ю. Методические особенности изложения темы «Обобщённые функции. Обобщённые производные. Дельта-функция Дирака»// Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2018.
8. Шилов Г.Е. Математический анализ. Второй спец. курс. М., МГУ, 1984.
9. Дауржанов А.Ш. Методические изложения элементов теории обобщённых функций// Научно-методический журнал «ILM SARCHASHMALARI», Ургенчский гос. университет. 2020. №10. С. 11-25.
10. Дауржанов А.Ш. и др. Методы теории обобщённых функций. Нукус «ILIMPAZ», 2021.

ӘОЖ 004.386

АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ИГЕРУ КАЗІРГІ ЗАМАНДА ӘРБІР ЖЕКЕ ТҰЛҒА ҮШІН МІНДЕТ

Жолбарыс Е.Н.
Магистр, аға оқытушы
Рахымбаева З.
Бг(ғ)-120 топ студенті
Шымкент университеті, Шымкент қ.

Бүгінгі шәкірт - ертенгі ел тізгінін ұстар, еліміздің болашағы. Өскелең ұрпактың жаңаша ойлауына, олардың біртұтас дүниетанымының қалыптасуына, әлемдік сапа денгейіндегі білім, жаңашыл біліктілік негіздерін меңгеруіне ықпал ететін жаңаша білім мазмұнын кұру - жалпы білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Құзыреттілікті қазіргі дамыған заман талабына сай педагог қауымының өзін - өзі жаңашыл жакқа өзгерте алу кабилеттілігі деп түсінуге болады. Білім саласындағы түбегейлі өзгерістерді күнделікті оқу үрдісінде берілетін тапсырмадан бастау қажет екендігі айқын көрсетілген. Оқушылар педагог қауымынан тек білімге ғана емес, өмірге үйрететін кабилеттілікті қажет етіп отырғаны күн өткен сайын артып келеді. Демек, болашақ ұстаздарымыз осы ақпараттық қоғамнан қалыспай жедел ойлаушы, шапшаң шешім кабылдаушы, ұйымдастырушылык қабілетті, нақты бағыт- бағдар беруші болады. Бұл қазіргі заманның талабы болып табылады. Міне, білім саласында құзіреттілікті калыптастырудың өзі болашақ мұғалім - қазіргі оқушылардың шығармашылық кабілеттерін дамыта отырып ойлаудың, интеллектуалдық белсенділіктің жоғары деңгейіне шығу, жаңаны түсіне білуге, білімнін жетіспеушілігін сезінуге үйрету арқылы жаңа дүниелерді ізденуге бағыттауды калыптастырудағы күтілетін нәтижелер болып табылмак. Осының өзі қазіргі ұстаздардан шәкіртті оқытуда, білім беруде, тәрбиелеп өсіруде белгілі бір кұзіреттіліктерді бойына сіңірген білімді тұлғаны қалыптастыруды талап етеді. М.В. Кларин «Педагогикалық технология - белгілі мақсатқа кол жеткізу жолында қолданылатын барлық қисынды ілім, амалдар мен әдіснамалық құралдардың жүйелі жиынтығы және жұмыс істеу реті» деп жазады. Қазіргі білім беру жүйесінің мақсаты - бәсекеге қабілетті маман дайындау. Өзгермелі коғамдағы жаңа формация мұғалімі-педагогикалық құралдардың барлығын меңгерген, тұрақты өзін-өзі жетілдіруге талпынған, рухани дамыған, шығармашыл тұлға кұзіреті. Жаңа формация мұғалімі табысы, біліктері арқылы қалыптасады, дамиды. Ақпараттық коммуникациялық технология пәнін білім алушыларға оқытып үйретуде мұғалім үнемі өзінің ой-өрісін кеңейтуге, біліміне білім косуға тиіс және оқытудың жаңа технологияларын меңгеруі кажет. Жаңа педагогикалық технологиялардың ерекшелігі - өсіп келе жаткан жеке тұлғаны жан - жақты дамыту болып табылады.

Жаңартылған бағдарламаның тағыда бір артыкшылығы болып табылады. Қазіргі жас ұрпактың саналы да сапалы білім алуының бірден - бір шарты - оқу орындарындағы білім беру процесіне жаңа технологияларды енгізу екендігі сөзсіз түсінікті және соған тәжірибе жүзінде дәлелдедік.

Қазіргі білім беру жүйесінің мақсаты - бәсекеге кабілетті маман дайындау. Мектеп - үйрететін орта, оның жүрегі - мұғалім. Ізденімпаз мұғалімнің шығармашылығындағы ерекше тұс - тұлғанын жүрегіне жол таба білуі. Ол ез кәсібін, өз пәнін, барлык шэкіртін, мектебін шексіз сүйетін адам. Мен де ұстазбын. Менін ұстаз ретінде негізгі мақсатым - сабақтың сапасын көтеру, түрін жетілдіру, оқушылардың сабақка деген қызығушылығын арттыру, олардың өздігінен ізденуін, танымын қалыптастыру, болашақ өмірлеріне қажетті дағдыларды калыптастыру.

Осы мақсатка жетудің бірден біржолы - оқытудың жаңа технологияларын қолдану. Осындай аса қажетті технологиялардың бірі - ақпараттық - коммуникациялық технологиялар. АКТ - ны игеру қазіргі заманда әрбір жеке тұлға үшін кажетті шартка айналды.

Ақпараттық технология - қазіргі компьютерлік техника негізінде ақпаратты жинау, сақтау, өндеу, тасымалдау істерін қамтамасыз ететін математикалық, кибернетикалық тэсілдер мен қазіргі техникалық құралдар жиыны.

АКТ-ның негізгі мақсаты - оқушыны қазіргі коғам сұранысына сай, өзінің өмірлік іс - әрекетінде дербес компьютердің құралдарын қажетті деңгейде пайдаланатын жан - жақты дара тұлға ретінде тәрбиелеу, яғни оқушыны ақпараттық коғамға бейімдеу. Заманауи АКТ құралдарымен жұмыс істеу оқушьшарды ұқыптышыққа, нақтылыққа, берілген тапсырмалардың нэтижелі орындалуына, басты мәселеге назар аудара білуге баулиды, сондай - ақ, АКТ құралдарымен жұмыс істеу барысында оқушьшардың өзінің жеке іс - әрекетін дұрыс жоспарлауға, дұрыс шешім қабылдай алуға тәрбиелейді.

Өз сабақтарымда АКТ-ны жиі пайдаланамын. Соның ішінде: компьютер, ноутбук, электронды оқулыктар, видео проектор, ұялы телефон, планшет, ауқымды ақпаратты сақтағыш құрьшғылар, интербелсенді тақта, фотоаппарат, интернет, т.б.

АКТ-ны қолдануда оқу үрдісінің тиімділігін камтамасыз ету үшін не кажет?

- бірқалыптылықты пайдалану;
- деңгейлер бойынша (білу, пайдалану, қолдану) оқушылар эрекетін алмастырып отыру;
- баланың ойлау (зерделеу) қабілетін дамытуға бағытгалу, яғни елестету, салыстыру,
- байқағыштық жалпыдан негізгіні айыра алу, ұқсастықты табу қасиеттерін дамыту;
- әр баланың жеке қабілеттерін ескеріп отыру;
- жеке, жұппен, топпен орындайтын тапсырмаларды қарастыру.

АКТ-ны сабақ үстінде кезкелген кезеңінде қолданамын. Жаңа сабақты түсіндіру кезеңінде тақырыпқа байланысты ұялы телефон не планшет арқылы интернет желісінен мэлімет іздеуді тапсыру тиімді. Мәліметті интернет желісінен тез тау- ып, оқуда қолдануға үйренгеннен кейін тапсырманы күрделендіремін. Планшетті қолданудың тағы біржолы- тапсырманы хат арқылы жіберу. Яғни мұғалім алдын ала информатика пәнінен тапсырмаларды, есептерді, сызбаларды теріп қояды да, керек кезінде электронды пошта арқылы немесе SMS-пен жібереді, оқушылар тапсырманы топпен, жұппен, өзбетімен орындайды.

Бұл жұмыс оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырумен катар топпен, жұппен жұмыс жасауға үйретеді. Видеороликтер мен презентацияларды демонстрациялау оқу құралы ретінде киялды, абстрактілі ойлауды, оқытылатын оқу материалына және пәнге қызығушылықты арттырады. Презентациялар бір жағынан оқушыларға жаңа материалды (иллюстрация, фотосуреттер, бейнелік, дидактикалык материалдар, т.с.с.) көрнекті түрде көрсету құралы болса, екінші жағынан, мұғалімдерге осы материалдарды және оны қолдану аркылы сабақты меңгерту процесін жеңілдетеді. Қажетті сұрақтарды өзге сынып оқушыларына койғызып, видеоға жазыпаламын да, интербелсенді тақтадан тыңдатамын. Мұндай сұрақтарға оқушылар қызыға отырып, таласа жауап береді. Бұл әдіс пәнге деген қызығушылықты оятары сөзсіз. Әрбір ұстаздың алдына келген бала да әртүрлі ойлау кабилетінде болады, мысалы кейбірі шапшаң ойлап, тез жұмыс істесе, кейбірі тақырыпты баяу қабылдап, оған тапсырманы (тақырыпты) кайтадан қарап шығу тиімді болып табылады.

Осы орайда АКТ құралдарын пайдалана отырып интербелсенді тактадан презентация құралдары аркылы сипатгап, артынан осы материалдарды флеш - карталарына салып беру колайлы. Сонымен катар информатика, математика, физика сабақтарынан үлкен тарауды қайталау, қорытындылау мақсатында берілетін тест тапсырмаларына оқушы алдын ала дайындалуы үшін флеш-картаға сақтап беру жолдарын карастырамын. Бұл білімалушыға кандай бағытта дайындыққа жетекендігін түсінуге көмектеседі.

Ұялы телефонның диктофонын пайдалана отырып, оқушыларға журналист роліне еніп сұхбат алу тапсырмасын ұсынып отырамын. Қасына фотоаппараты мен портерді косамын, бұл оқушылардың мамандық тандауына кішкене үлес қосқаным деп санаймын.

Қорытакеле, АКТ - ны пайдалану маған не берді?

- Білім алушыларға жаңа заманауи құрылғылармен жұмыс жасауды үйренді;
- Білім алушыларға білім беру үрдісінде шығармашылық кабілетін дамытуға мүмкіндік берді;
- АКТ - ны сабақта пайдалану кезінде оқушылар бұрын алған білімдерін кеңейтіп, жаңа материалды жеңіл меңгеретін болды;
- Білім алушыларға окуға, білім алуға деген ұмтылысы артты.
- АКТ құралдарымен жұмыс істей отырып оқу тапсырмаларын қиындық деңгейі бойынша реттейді, қажеттісін тандайды;
- Оқушының еркін ойлауына мүмкіндік берді;
- Ұжымдық іс - әрекетке тәрбиеледі;
- Тіл байлығын жетілдірді;
- Жан - жақты ізденушілігін арттырды;
- Блум таксономиясы бойынша ойлау процестерін дамытуға, сыни ойлауына септігін тигізді.

Білім беру жүйесін ақпараттандырудың бағыты жаңа ақпараттык технологияларды пайдалану арқылы дамыта оқыту, дара тұлғаға бағыттап оқыту максаттарын жүзеге асыра отырып, оқу - тәрбие үрдісінің барлық деңгейлерінің тиімділігі мен сапасын жоғарлатуды көздейді. Мұғалімнің алдындағы ең басты мақсат-бұл оқушыға сапалы білім мен саналы тәрбие беру. Мұғалімдер жұмысының нәтежелі етіп, әрі оқушының білім сапасын көтеру үшін ұстаздар қауымына жаңа ақпараттық технология құралдарын сабақтарда қолданудың тиімділігіне көз жеткіземіз. Ұлы педагог К.Д. Ушинский «Бала балқытылған алтын, оны қандай қалыпқа салып құям десе де мұғалімнің колында» дегені шәкіртті тәрбиелеп оқытуда әр ұстаздың шеберлігімен әдіс-тәсіліне қойылатын көрсеткіші деп білемін. Ал ақпараттық технологияларды пайдалану аркылы білім беру оң нәтежесін беріп отыр. «Еңбексіз талант -тұл» дегендей уақыт көшінен қалмай, әлемнің дамыған 30 мемлекетінің қатарына енуімізге өз үлесімізді қосып, ұрпақ алдындағы борышымызды шығармашылық еңбегімізбен жүзеге асыра берейік.

Библиографиялық тізім

1. Мұғалімге арналған нұсқаулык Үшінші /негізгі/ деңгей «Назарбаев Зияткерлік мектебі» ДББҰ, 2017ж.

2. Рахимбаева Қ.С. АКТ-нып айдалану арқылы оқушылардың танымдық қабілетін дамыту» 2019ж.

3. Белостоцкий П. И., Максимова Г. Ю., ГомулинаН. Н. «Компьютерные технологии: современный урок физики и астрономии» первая сентьябрь 1999 г. №20. 3-9 стр

4. Баранова Ю. Ю., Перевалова Е. А., Тюрина Е. А., Чадин Е. А. «Методика использования электронных учебников в образовательном процессе».

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕГІ ҒЫЛЫМИ ТАНЫМДАҒЫ АНАЛОГИЯ

Жолдасова Б.
магистрант
Таджиханова К.
магистр оқытушы

Адамзат білімді өмірінің барысында күнделікті тыныс тіршілігі барысында және практикалық іс-әрекетінің нәтижесінде игереді. Адамның жаңа білімдерді игеру процесі таным деп аталады.

Танымның мәнін, заңдылықтарын түсіну үшін оның субъектісін анықтау қажет. Танымның субъектісі адам.

Таным үшін субъект жеткіліксіз оған таным объектісі де керек, өйткені субъект объектімен тығыз байланыста болады.

Сонымен танымның субъетісі – қоғамдық жан иесі - адам, ал объектісіне адамның танып білуге немесе практикалық-материалдық қызметінде пайдаланатын табиғи нәрселер мен әлеуметтік құбылыстар жатады.

Табиғи нәрселер мен қоғамдық-әлеуметтік құбылыстардың адамға әсер етуі – танымның ең бірінші шарты, алайда таным процесінің негізі-адамның объективті шындыққа әсер ететін іс-әрекеті. Адамның іс-әрекеті арқылы объективтік заттар мен құбылыстарды өзгертуінің арқасында таным процесі дамиды, сонымен бірге ол заттар мен құбылыстар адамға кері әсерін тигізеді. Субъекті мен объектінің практикадағы осындай өзара әрекеттесуінің нәтижесінде танымның мәнін дұрыс түсінеді.

Адамдардың табиғи және әлеуметтік объектілерді мақсатқа сай өзгертуге бағытталған бұл іс-әрекеті практика деп аталады.

Практика, біріншіден, танымның негізі, білімнің қайнар көзі болып табылады. Екіншіден, практика білімдердің іске асуының тәсілі, ол танымның мақсаты да болады.

Теориялық таным – заттар мен құбылыстардың мәнін, заңдылығын білуге бағытталған таным. теориялық таным ұғым, категория, заң, гипотеза т.б. формаларда сонымен қатар, теориялық таным салыстыру, анализ және синтез, жалпылау және шектеу, аналогия әдістерінің көмегімен жүзеге асады.

Демек, практика – танымның барлық сатыларында білімнің қалыптасуы мен дамуының негізі, қайнар көзі. Теориясыз практика – көзсіз, ал практикасыз теория – дерексіз, мәнсіз. Теория – практикаға жол көрсетуші, ал практика теорияға - нәр беруші.

Сонымен, ғылыми таным теориясының ең басты принципі - теория мен практиканың бірлігі.

Таным процесі - өте күрделі процесс. Оның себебі - бізді қоршаған дүние шексіз. Сондықтан таным процесі де шексіз. Таным дегеніміз - жалпы түрде алғанда адамның табиғатты бейнелеуі.

Сонымен, қоғамдық-тарихи практика негізін әлеуметтік субъектінің ақиқатты бейнелейтін күрделі процес таным екен.

Таным процесі, іс-әрекеттің басқа түрлері сияқты қойылған мақсатқа жету үшін белгілі бір тәсілдер мен амалдарды қолдануды қажет етеді.

Әрине, бұл әдіс-тәсілдердің жиынтығы іс-әрекеттерді түрлендіруге бағытталған заттың мазмұнынан туындайды. Бұндай тәсілдердің жиынтығы әдетте әдіс (метод) –деп аталады. Әдіс (Метод- грек. Methodos- теория, ілім, зерттеу жолы) – көздеген мақсатқа жетудің бірыңғайланған тәсілдері, тәртіпке келтірілген қызмет жүйесі.

Объектіні ойда елестету үшін оның дамуымен тарихына үңілу керек. Танымның тарихи және логикалық негізгі екі әдісі бар.

Логикалық әдіс заттар мен құбылыстардың мән мағынасын теориялық формада қайта жаңғырту. Ойлаудың логикалық формаларына ұғым, пайым, ой қорыту жатады.

Ұғым дегеніміз заттар мен құбылыстардың жалпы қасиеттері мен белгілерін бейнелендіретін ойлау формасы.

Пайым – деп заттарға немесе құбылыстарға, олардың кейбір қасиеттері, байланыстары мен қатынастарына сәйкес ұйғарым мақұлданатын немесе теріске шығарылатын ойды айтады.

Ой қорыту – бір-бірімен мағыналық байланыста болатын, бір немесе бірнеше пайымдар негізінде жаңа пайым алынатын ойлау үрдісі.

Ұғым, пайым, ой қорыту өзара тығыз байланысты. Олардың кез келген біреуінің өзгерісі басқаларын да өзгеруіне алып келеді. Бұл өзара байланыс ойлау процесінде көрініс табады: заттардың қасиеттері мен белгілерін көрсету, алдында белгілі білімдерді жалпылау, ғылыми ұғымдардың пайда болуын, бұрынғы пайда болған білім жетістіктерінен келесісіне көшуін жүзеге асырады.

Адамның таным процесі диалектикалық тұрғыдан алғанда өте күрделі қарама-қайшылығы көп болғандықтан біздің ой қозғалысымыз әртүрлі формада іске асырылады. Сонымен қатар таным процесінде құбылыстарды жан-жақты талдау үшін нақтылы әдістері мен таным іс-әрекеттерінің тәсілдері қажет болады.

Ғылыми зерттеу әдістері жәй және күрделі элементар тәсілдердің жиынтығы. Мұндай әдістер зерттеліп отырған заттар туралы алғашқы эмпирикалық білімдерді және оларды әрі қарай дамыту үшін қолданылады.

Ғылыми зерттеу әдістеріне мыналар жатады идеялизация, формализация, эмпирикалық (бақылау, өлшеу, эксперимент) логикалық, анализ және синтез, салыстыру, дедукция, индукция аналогия, модельдеу.

Ғылыми таным әдістерінің ішіндегі логикалық әдістің құрамына енетін аналогияны қарастырамыз.

Математика сабағында оқушыларға зерттеу әдістерін игертуде олардың мақсатты бағытталған іс-әрекеттерін ұйымдастырудың маңызы зор. Оқу бағдарламасында «Ғылыми-зерттеу әдістері» атты накта тақырып болмағанымен, мектептің математика курсының мазмұны математиканың кейбір бөлімдерін өткенде зерттеу әдістерімен таныстыруға мүмкіндік береді. Зерттеу әдістерінің ішінде ғылыми таным әдістерінің алатын орны ерекше екенін педагогика ғылымдарының докторы Ә.Қағазбаева айта келіп, оқушыларға ғылыми таным әдістерінің бірі аналогия арқылы көрсетіп береді.

1. Аналогия бойынша ой қорыту түрлері: қасеттер және қатынастар аналогиялары. Қатаң және қатаң емес аналогия. Қатаң аналогия бойынша алынған ой қорытулардың дұрыстығы.

2. Аналогияның дүниетануда алатын орны.

3. Мектеп математикасында аналогия бойынша алынатын ой тұжырамдарының дұрыстығы проблемасы.

4. Аналогияларды пайдалану: ұғымның анықтамаларында, фигуралардың қасиеттерінде, теоремалардың дәлелдеулерінде және есептердің шешімін іздестіруде.

Қалыбекова А, Ысқақов Ж., Әлсатов Т.М., «Мұғалімдердің педагогикалық сөздігі мен анықтамалығы» деген кітабында аналогияға мынадай анықтама береді.

Аналогия - заттардың қандай да бір ерекше белгілері немесе өзара қатынастары арасындағы ұқсастық. Аналогия бойынша ой тиянағы белгілі бір заттың басқа заттармен ұқсастығы негізінде құралады да, оның қасиеттері жайында қорытынды жасалады.

Заманымыздың өзгеруімен, өңдеу әдістерінің дамуына байланысты қазіргі таңда білімнің жаңа түрлеріне жол ашатын бірден-бір маңызды әдістердің бірі болып табылуда.

Библиографиялық тізім

1. Әбілқасымова А.Е., А.К. Көбесова, Д.Р. Рахымбек, Ә.С.Кенеш. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Алматы. «Білім», 2008

2. Ахмедов Э. Ошибки по аналогии и пути их проедоления. Совет мактаби, Ташкент, 2001, №12, 44-46б

3. Бидосов Ә. «Математиканы оқыту әдістемесі» (жалпы методикасы) –Алматы: Мектеп, 2009

УДК 372.8: 862

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Махмудов Г.Н.

Доцент кафедры «Инжиниринг транспортных средств» ТГТрУ

Сайдалиева Ш.С.

Ассистент кафедры « Естественных наук» ТГТрУ

Узбекистан

Аннотация:

В данной статье рассматривается роль и возможности современных информационных технологий в вопросах совершенствования системы технического образования, задачи информатизации учебного процесса, преимущества применения информационных технологий для повышения эффективности образовательного процесса.

Ключевые слова: научный потенциал, информационные технологии, высшее образование, профессиональный опыт, образовательный процесс, компьютерная графика, учебный материал.

Annotation:

This article examines the role and possibilities of modern information technologies in improving the system of technical education, the tasks of informatization of the educational process, the advantages of using information technologies to improve the efficiency of the educational process.

Key words: scientific potential, information technology, higher education, professional experience, educational process, computer graphics, educational material.

В современном мире накопленный научный потенциал позволил ускорить темпы информатизации общества. Люди стремятся освободить своё время и силы за счет использования инновационных технологий, которые расширяют возможности человеческой деятельности, позволяя решать более широкий спектр задач. Новые информационные технологии проникают во все сферы деятельности человека, что требует содержательной и технологической реструктуризации системы профессиональной подготовки высококвалифицированных специалистов.

В системе образования подготовка специалиста к самостоятельной деятельности в информационной среде становится основополагающей. По сути, информатизацию образования необходимо рассматривать как изменение содержания, форм и методов подготовки будущих специалистов посредством внедрения в учебный процесс инновационных технологий.

Задачи качественной подготовки специалистов становятся особенно актуальными в связи с расширением промышленных предприятий технического направления. В системе технического образования при подготовке будущих инженеров отмечается возрастающая значение информационных технологий.

В условиях модернизации производственных процессов, увеличение доли использования новых технологий в повседневной деятельности инженера, он должен быть не только готов к реализации профессиональных функций, но и свободно ориентироваться в информационном пространстве.

В связи с этим возникают задачи расширения границ применения информационных технологий в техническом образовании, которые состоят в том, чтобы расширить и упростить доступ студентов к получению необходимых знаний, умений и получению первоначального профессионального опыта, что создаёт реальные предпосылки для повышения качества обучения и приводит к изменению характера образовательной деятельности, появлению современных инструментов и технологий, позволяющих педагогу применять активные методы обучения, а так же строить диалог с обучаемыми [1].

К основным задачам информатизации учебного процесса относятся:

- повышение уровня профессионализма преподавателей через освоение ими информационных технологий в части проведения комплексных организационно-методических и информационно-ресурсных процедур;

- улучшение качества образовательного процесса путем внедрения инновационных методов и форм обучения, базирующихся на новейших информационных технологиях [2].

Возможности информационных технологий в системе высшего образования показаны на рис.1.

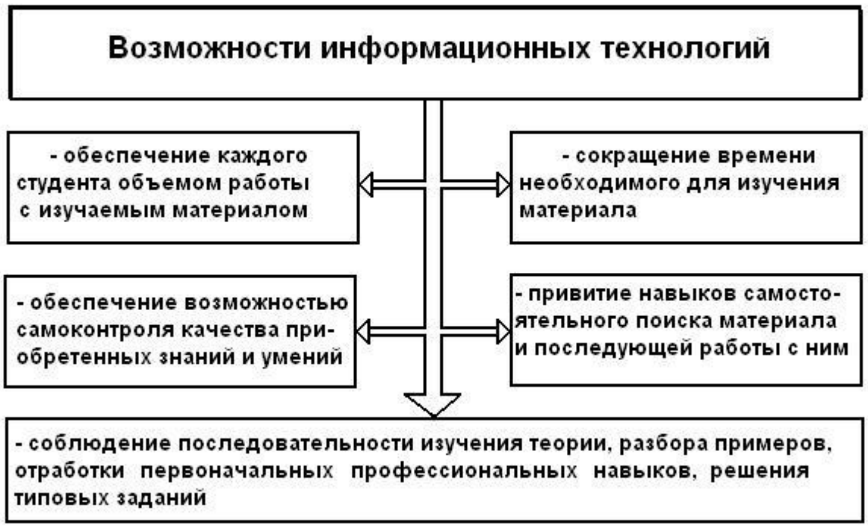


Рис.1. Возможности информационных технологий в подготовке будущих инженеров

Использование компьютерной графики, анимации, видео, звука, других медийных компонентов делает изучаемый материал максимально наглядным, интересным, понятным и запоминаемым. Это особенно необходимо в тех случаях, когда обучаемый должен усвоить большое количество информации, содержащей инструкции, технологические карты и схемы, нормативные документы и др. [3].

Кроме того, информационные технологии позволяют моделировать реальные условия производственной обстановки, дают возможность осуществлять тренировку не только в принятии необходимых управленческих решений, но и осуществлять профессиональную подготовку.

Современные информационные технологии выдвигают дополнительные требования к качеству разрабатываемых учебных материалов из-за открытости доступа к ним, как обучаемых, так и преподавателей, что усиливает контроль за качеством этих материалов. Современные коммуникационные технологии позволяют сделать взаимодействие руководителя занятия и обучаемого более активным, но это требует от преподавателя специальных дополнительных усилий.

Включение мультимедийных образовательных материалов, современных информационных технологий в учебный процесс позволяет:

- представить обучающие материалы не только в печатном виде, но и с использованием видеоряда, в графическом, звуковом виде, что дает многим студентам реальную возможность усвоить материал на более высоком уровне; автоматизировать систему самоконтроля;

- автоматизировать процесс усвоения, закрепления и применения учебного материала с учетом интерактивности многих электронных учебных пособий;

- осуществить индивидуализацию обучения;

- оперировать большим объемом информации;

- обучать студентов находить и использовать различные виды информации, что является одним из важнейших умений в современном мире [4].

Преимущества применения информационных технологий с целью повышения качества обучения состоят в следующем:

- предоставление учебного материала на основе данных технологий осуществляется в формах, обеспечивающих индивидуализацию обучения, ориентированного на студента;

- существенно повышается интенсивность образовательного процесса за счет сокращения времени на освоение большого объема учебной информации, активизации деятельности всех студентов, раскрытия внутреннего потенциала каждого из них ;

Возможности информационных технологий

- обеспечение каждого студента объёмом работы с изучаемым материалом;

- привитие навыков самостоятельного поиска материала и последующей работы с ним;

- обеспечение возможность самоконтроля качества приобретённых знаний и умений;

- сокращение времени, необходимого для изучения материала;

- соблюдение последовательности изучения теории, разбора примеров, отработки первоначальных профессиональных навыков, решения типовых заданий, самостоятельных дополнительных занятий [5].

- использование базы системы управления и различных программ для контроля качества подготовки военных специалистов способствует совершенствованию организации и оперативному проведению контрольно-оценочных процедур.

Как вывод можно отметить, что реализация данного направления обучения создаст для будущих инженеров прочную основу их непрерывного профессионального роста и самообразования. Однако, при всех своих широких возможностях информационные технологии выступают только инструментом повышения эффективности деятельности человека в различных сферах, в том числе в сфере образования.

Поэтому педагогам необходимо обеспечить наиболее эффективное применение информационных технологий, компьютерных средств обучения для более качественной подготовки студентов с учетом соблюдения требований информационной безопасности. Решение этого вопроса предполагает постоянное совершенствование профессиональных знаний самими педагогами.

Библиографический список

1. И. В. Башкатов, Информационные технологии в подготовке военных педагогов. // Молодой ученый. - 2017. - № 3.1 (137.1). - С. 2-4. https://moluch.ru/archive/137/38209/.

2. О. А. Козлов, Информационные технологии в образовании.// Образование и наука. 2016. № 8 (137) - стр. 90

3. Зайцева Л. А. Использование информационных компьютерных технологий в учебном процессе и проблемы его методического обеспечения // Интернет-журнал «Эйдос». - 2006. - 1 сентября.

4. Широбоков Ю. Н., Широбокова И. Д. Информационные технологии как инструмент инструмент работы преподавателя технического вуза. // Журнал «Наука и военная безопасность». 2015. 1 (1).

5. Шелковников А. П., Литвишков В. М. Педагогические условия применения информационно-коммуникационных технологий в системе дополнительного профессионального образования ФСИН_ России // Прикладная юридическая психология. 2012. № 4. С. 110–115.

ӘОЖ: 513.43. 02

БҮТІН САНДАР САҚИНАСЫ ТУРАЛЫ МАҒЛҰМАТ

Таджиханова К.
магистр оқытушы
НайзабековаБ.
магистрант

Ұйғарайық $N = < N, +, \cdot, 0, 1 >$ - натурал сандар жүйесі болсын. Алу амалы N жиында анықталмаған. Себебі $\forall$ m, n $\in$ N үшін m+x=n теңдеуі әрдайым шешімге ие емес. Егер m < n болса, бұл теңдеу әр дайым шешімге ие және бұл шешім жалғыз болады.

Бұл шешімді n және m натурал сандарының айырмасы деп айтылады және n-m көрінісінде белгіленеді. Біздің мақсатымыз келесі шарттарды қанағаттандыратын аддитив абель тобының бар екендігін дәлелдеу.

1) N $\subset \uparrow$ Z \ , мұнда Z – аддитив абель тобы және Z топтағы қосу амалын N -ге дейін жалғастыруға болады.

2) Z -тегі алу амалы әр дайым орындалады және Z-тің $\forall$ элементін екі натурал санның айырмасы көрінісінде жазуға болады. Мұндай топты бүтін сандардың аддитив тобы деп айтады.

Теорема 1 Ұйғарайық, $N= < N, +, \cdot, 0, 1 >$ натурал сандар жүйесі болсын. Келесі шарттарды қанағаттандыратын $Z= < Z, +, - >$ абель тобы бар;

1) N$\subset$ Z болса Z дегі $\forall$ m,n натурал сандардың қосындысы N дегі натурал сандардың қосындысына тең:

$$m+n = m+n;$$

2) Z дегі $\forall$ a элемент үшін сондай, m,n сандары бар болып, n+a=m.

Дәлелдеу Келесі N x N декарт көбейтіндіні қарастырамыз. Бұл жиында $\sim$ бинар қатынасты төмендегідей анықтаймыз:

1) <m,n> $\sim$ <z,s> сонда тек сонда m+s=z+n. Тікелей тексеру арқылы $\sim$ қатнастың эквивалент қатнас екендігі келіп шығады.

2) N x N жинар бинар амал (қосу) ды $\oplus$ және унар амал Θ-ды төмендегідей анықтаймыз. $<m,n> \oplus <p,q> = <m+p, n+q>; \Theta <m,n> = <n, m >$

Бұл қосу амалы ассоциатив және коммутатив. Бұл қасиеттердің орындалуы натурал сандар жиыны коммутатив және ассоциатив екендігінен келіп шығады.

Бұл амалдың эквивалент қатынас екендігі қосу амалы $\oplus$ және унар амалы Θ ға қатысты $\sim$ амал конгруенция екендігінен келіп шығады, яғни

$< m, n > \sim < k, e >$ және $<p,q> \sim < z, s >$

қатыстардан

$<m,n> \oplus <p,q> \sim < k,e > \oplus < z, s >$

қатынас келіп шығады және

$< m, n > \sim < k, e >$

қатынастан

Θ <m, n> ~ Θ <k, e>

қатынас келіп шығады [16].

[m,n] арқылы <m, n> жұп қатысатын эквивалент кластарды белгілейміз. $\oplus$ және Θ амалдары Z_1=N x N/ ~ фактор жиында + және – амалдарын анықтайды:

3) [m, n]+[p, q]=[m+p, n+q];

4) [m, n]=[n, m]

1 ден 5 [m, n]=[z, s] сонда тек сонда m + s = z + n.

$Z_1 = < Z_1, +, - >$ алгебра абель тобы болады. Шынында (3) -(5) формулалардың қосу амалы Z_1 де коммутатив және ассоциатив. [0,0] элемент нейтрал элемент болады, себебі (3) тен

[m,n] + [0,0] = [m,n].

- [m,n] элемент [m,n] элементке қарама-қарсы элемент. Себебі (5) тен

[m,n] + (-[m,n]) = [m,n]+[n,m]=[m+n, m+n] = [0,0].

Демек Z_1 алгебра абель тобы екен.

Келесі $N^* = \{ [0,k] \mid k \in N \setminus \{0\}\}$ жиынды қарастырамыз.

N және N^* жиындар қосындысын Z арқылы белгілейік: $Z = N \cup N^*$.

h: $Z_1 \rightarrow Z$ бейнелеуді анықтаймыз:

$h ([m \pm k, m]) = k, \quad \forall k \in N;$

$h ([n, n+k]) = [n, n \pm k], \quad \forall k \in N \setminus \{0\}.$

Сезу жеңіл h: $Z_1 \rightarrow Z$ инектив бейнелеу. Демек, онда кері бейнелеу $h^{-1} : Z \rightarrow Z_1$ бар болып

$$h \circ h^{-1} = i_Z, \quad h^{-1} \circ h = i_{Z_1},$$

мұндағы, i_Z, i_{Z_1}- тепе-тең бейнелеулер.

Z де қосу амалын келесі жолмен анықтаймыз:

1) $a+b = h(h^{-1}(a)+ h^{-1}(b))$, унар амалды былай анықтаймыз:

2) $-a = h(-h^{-1}(a))$.

1 және 2 формулалардан

3) $h^{-1}(a+b) = h^{-1}(a)+ h^{-1}(b)$

4) $h^{-1}(-a) = - h^{-1}(a)$

формулаларды аламыз.

Z = <Z, +, - > алгебраны қарастырамыз:

3 және 4-тен Z алгебра Z_1 абель тобына изоморф екендігі келіп шығады, яғни Z танабель тобы екендігі келіп шығады. Z дегі қосу амалы коммутатив, 1-ге қарағанда Z_1-дегі қосу амалыда коммутатив болғандықтан

$a+b = h(h^{-1}(a) + h^{-1}(b))=h(h^{-1}(b) + h^{-1}(a)) = b+a$

Z жиында қосу амалы ассоциатив, себебі 1) және 2-ден

$a+(b+c)=h(h^{-1}(a) + h^{-1}(b+c))=h(h^{-1}(a) + h^{-1}(b) + h^{-1}(c)) =$

$= h(h^{-1}(a+b)+ h^{-1}(c))=(a+b)+c.$

Натурал сан 0 Z тің нейтрал элементі болады:

$a+0 = h(h^{-1}(a)+ h^{-1}(0))=h(h^{-1}(a)+[0,0])=h(h^{-1}(a))=a.$

$\forall a \in Z$ үшін a+(-a)=0, себебі

$a + (-a) = h(h^{-1}(a)+ h^{-1}(-a)) = h(h^{-1}(a)+ (-h^{-1}(a)))=h([0,0])=0.$

Сонымен Z алгебра абель тобы болады екен. Z дегі қосу амалын N жалғастыруға болады. Шынында $\forall m,n \in N$ үшін m+n=h(h^{-1}(m)+ h^{-1}(n))=h([m,0]+[n,0])=h([m+n,0])=m+n.

Z дегі $\forall$ элементті екі натурал санның айырмасы ретінде жазуға болады. Шынында, ұйғарайық $\forall$ a $\in$ Z және h^{-1}(a)=[m,n]. Онда

n+a = h(h^{-1}(n)+ h^{-1}(a))=h([n,0]+[m,n]) = h([n+m,n])=m, яғни n+a=m, a=m-n.

Демек, Z= <Z, +, -> алгебра абель тобы екен.

Анықтыма Z дегі (1) формуламен анықталған көбейтінді деп айтылады.

Бүтін сандар сақинасы. Анықтама 1. *K* сақина бүтін сандар сақинасы деп айтылады, егер *K* сақинаның аддитив тобы бүтін сандар сақинасының аддитив тобы болса, *K* -дағы көбейту амалы коммутатив және бұл көбейту амалын N жиынға жалғастыруға болса.

Библиографиялық тізім

1. Куликов Л.Я., Алгебра и теория чисел, Москва, 2009, 117 стр.
2. Арнольд И.В., Теория чисел. М., 1998, 56 ст
3. Бухштаб А.А., Теория чисел. М., 1996, 29 стр.
4. Виноградов И.М., Основы теория чисел. М., 1996, 144 стр.
5. Ван-дер-Варден Б.Л., Алгебра. М., 2006, 103 стр.
6. Собалақов А., «Математика тарихынан». Сабақта және сыныптан тыс жұмыстарда мұғалім пайдалануға болатын мағлұматтар, Алматы – 2006,
7. «Мектеп» баспасы
8. Қасымов Қ., Қасымов Е., Жоғары математика курсы. Математикалық анализ. 1-бөлім: Оқу құралы. Алматы: Қазақ университеті, 2006, 32 б.

ӘОЖ 37.016:514.742.2

АНЫҚТАЛМАҒАНДЫҚТАРДЫ АШУДЫҢ ҚАРАПАЙЫМ ӘДІСТЕРІ (ЕРЕЖЕЛЕРІ)

Өтебаева Ш.К.

П.ғ.к.

Сейдахметова Л.

Магистрант

Шымкент университеті

1. Функциялардың анықталу облысын табу ережелері

1^0. Егер $\boldsymbol{y=a_0x^n+a_1x^{n-1}+\cdots+a_{n-1}x+a_n,\ n\in N}$ болса, онда бұл функцияның анықталу облысы $(-\infty,+\infty)$ аралығы болады [1].

Мысал 1. $y=5x^3-2x^2+7x+1$. Анықталу облысы $(-\infty,+\infty)$ аралығы болады.

Мысал 2. $y=-\frac{3}{5}x^2+\frac{2}{7}x-91$. Анықталу облысы $(-\infty,+\infty)$ аралығы болады.

2^0. Егер $\boldsymbol{y=\frac{a_0x^n+a_1x^{n-1}+\cdots+a_{n-1}+a_n}{b_0x^m+b_1x^{m-1}+\cdots+b_{m-1}+b_m}}$, $\boldsymbol{n,m\in N}$ болса, онда бұл функцияның анықталу облысы $(-\infty,+\infty)$ аралығынан $\boldsymbol{b_0x^m+b_1x^{m-1}+\cdots+b_{m-1}x+b_m=0}$ теңдеуінің түбірлерін шығарып тастағынға тең болады.

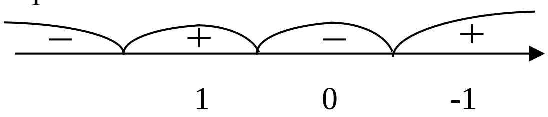
Мысал 1. $y=\frac{2x+5}{x+2}$. Анықталу облысын табу үшін $(-\infty,+\infty)$ аралығынан x+2=0 теңдеуінің түбірі x=-2-ні шығарып тастаймыз. Сонда бұл функцияның анықталу облысы $(-\infty,-2)\cup(-2,+\infty)$ болады, басқаша айтқанда $x\neq-2$ болуы керек.

Мысал 2. $y=\frac{x^2+1}{x^3-4x}$. Анықталу облысын табу үшін $(-\infty,+\infty)$ аралығынан $x^3+4x=0$ теңдеуінің түбірлерін шығарып тастаймыз, яғни $x_1=-2, x_2=0, x_3=2$ түбірлерін шығарып тастаймыз. Сонда $(-\infty,-2)\cup(-2,0)\cup(0,2)\cup(2,\infty)$ болады.

3^0. Егер $\boldsymbol{y=\sqrt{f(x)}}$ болса, онда бұл функцияның анықталу облысын табу үшін $\boldsymbol{f(x)\geq 0}$ теңсіздігін шешу керек. Сонда осы теңсіздіктің шешімі берілген функцияның анықталу облысы болады.

Мысал 1. $y=x-x^3$ функциясының анықталу облысын табу керек [2].

Шешу. $x-x^3\geq 0$. Бұны $x^3-x\leq 0$ деп немесе $x(x-1)(x+1)\leq 0$ деп жазып аламыз. Бұл



теңсіздікті интервалдар әдісімен шешеміз. Сонда $(-\infty,-1)\cup(0,1)$.

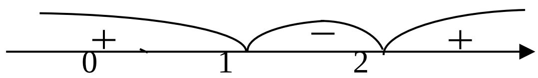
Мысал 2. $y=\frac{2}{\sqrt{|x|-x}}$ функциясының анықталу облысын табу керек.

Шешу. $x-|x|\succ 0,$ бұдан $x\succ|x|$. Ал бұл теңсіздіктің шешімі жоқ. Олай бұл функцияның анықталу облысы **O** құр |жиын болады.

4^0. Егер $\boldsymbol{y=lgf(x)}$ болса, онда бұл функцияның анықталу облысын табу үшін $\boldsymbol{f(x)}>0$ теңсіздігін шешу керек. Сонда осы теңсіздіктің шешімі берілген функцияның анықталу облысы болады.

Мысал 1. $y=\lg(x^2-3x+2)$ функциясының анықталу облысын табалық.

Шешу. $x^2-3x+2\succ 0,\ (x-1)(x-2)\succ 0.$



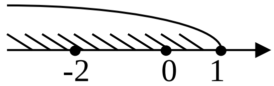
Сонда анықталу облысы $(-\infty,-1)\cup(2,+\infty)$ болады.

Мысал 2. $y=\frac{1}{\lg(1-x)}+\sqrt{x+2}$ функциясының анықталу облысын табалық. . [3]

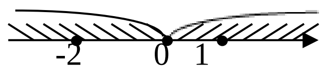
Шешу. $\begin{cases}1-x\succ 0,\\ 1-x\neq 1,\\ x+2\geq 0\end{cases}$ теңсіздіктер жүйесінің берілген функцияның анықталу облысы

болады. $\begin{cases}1\succ 0,\\ x\neq 0,\\ x\geq -2\end{cases}$

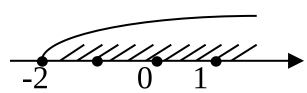
$x\prec 1:$



$x\neq 0:$



$-2\leq x:$

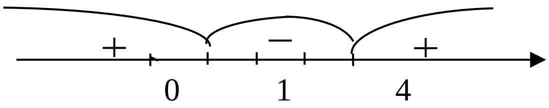


Бұл сызбалардағы ортақ жер мына аралықтар: $[-2,0)\cup(0,1)$.

Мысал 3. $y=\sqrt{\lg(\frac{5x-x^2}{4})}$ функциясының анықталу облысын табалық.

Шешу. $\lg(\frac{5x-x^2}{4})\geq 0, \lg(\frac{5x-x^2}{4})\geq \lg 1, \frac{5x-x^2}{4}\geq 1.$

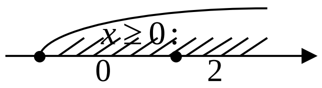
$5x-x^2\geq 4, x^2-5x+4\leq 0, (x-1)(x-4)\leq 0$



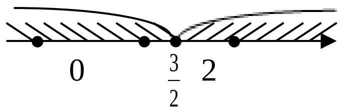
Анықталу облысы: $[1;4]$.

Мысал 4. $y=\sqrt{x}+\sqrt[3]{\frac{1}{x-2}}-\lg(2x-3)$ функциясының анықталу облысын табалық.

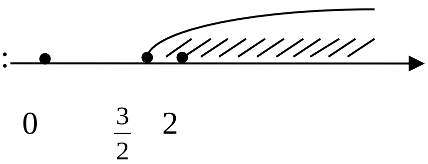
Шешу. $\begin{cases} x\geq 0, \\ x\neq 2, \\ 2x-3\succ 0. \end{cases}$ $\begin{cases} x\geq 0, \\ x\neq 2, \\ x\succ \frac{3}{2} \end{cases}$



$x\neq 2:$



$x\succ \frac{3}{2}:$



Бұл сызбалардың ортақ жері: $\left(\frac{3}{2},2\right)\cup(2,+\infty)$.

5^0. Егер $\boldsymbol{y=arcsinf(x)}$ және $\boldsymbol{y=arccosf(x)}$ болса, онда бұл функциялардың анықталу облыстарын табу үшін $\boldsymbol{-1\leq f(x)\leq 1}$ теңсіздіктерін шешу керек. Сонда бұл теңсіздіктердің шешімі берілген функцияның анықталу облысы болады.

Мысал 1. $y=\arcsin\frac{2x-3}{4}$ функциясының анықталу облысын табалық. . [4]

Шешу. $-1\leq\frac{2x-3}{4}\leq 1,$ $-4\leq 2x-3\leq 4,$ $-1\leq 2x\leq 7,$ $-\frac{1}{2}\leq x\leq\frac{7}{2},$ яғни анықталу облысы: $\left[-\frac{1}{2};\frac{7}{2}\right]$.

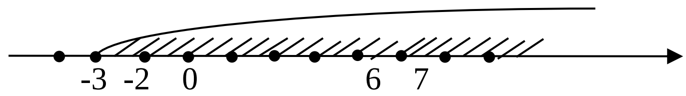
Мысал 2. $y=\arccos\frac{2-x}{5}$ функциясының анықталу облысын табалық.

Шешу. $-1\leq\frac{2-x}{5}\leq 1,$ $-5\leq 2-x\leq 5,$ $-7\leq -x\leq 3,$ $7\geq x\geq -3,$ яғни $-3\leq x\leq 7,$ Сөйтіп, $[-3;7]$.

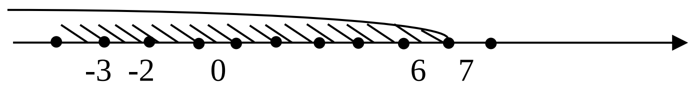
Мысал 3. $y=\sqrt{x+2}+\dfrac{5}{\sqrt{6-x}}+\arccos\dfrac{2-x}{5}$ функциясының анықталу облысын табалық.

Шешу. $\begin{cases} x+2\geq 0, \\ 6-x\succ 0, \\ -1\leq \dfrac{2-x}{5}\leq 1. \end{cases}$ $\begin{cases} x\geq -2, \\ 6\succ x \\ -5\leq 2-x\leq 5 \end{cases}$ $\begin{cases} -2\leq x \\ x\prec 6 \\ -3\leq x\leq 7 \end{cases}$

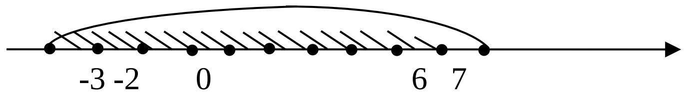
$-2\leq x$



$x\prec 6$



$-3\leq x\leq 7$



Бұл сызбалардың ортақ жері: $[-2;6)$. Демек, берілген функцияның анықталу облысы: $[-2;6)$.

Библиографиялық тізім

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т.I, 1972, Т.II,1974.
2. Жак В.С. Дифференциальное исчисление.
3. Фролов Н.А. Курс математическово анализа. Часть1,1964.
4. Каровкин П.П. Математический анализ. Т.I.1974.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное числения. Т.I, 1971, Т.II,1985.

ӘОЖ 37.016:514.742.2

АНЫҚТАЛМАҒАН ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН АНЫҚТАУЫШТАР ӘДІСІМЕН ШЕШУ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Абсатова А.
магистрант
Шымкент университеті

В этой статье рассматривается решение системы определенных уравнений методом определения.

Анықталған теңдеулерді теңдеулер жүйесіне келтіру мүмкіндігін және теңдеулер жүйесін анықталмаған теңдеулерге келтіру мүмкіндігін пайдаланып, анықталмаған теңдеуді шешудің анықтауыш әдісін келтіріп шығаруға болады. Осылардан пайдаланып кейбір есептеудің дербес және жалпы түбірлерін табуға мысалдар келтірейік:

$$ax+by=c\,,$$

мұндағы: $a,b,c-$ тұрақты $a\neq b$ сандар.

Осы теңдеуді анықтауыш әдісімен шешейік.

$\Delta = a - b$ болғанда, $\Delta x = \begin{vmatrix} c & b \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = c$, ал $\Delta y = \begin{vmatrix} a & c \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -c$ болады. Сөтіп, теңдеудің дербес шешімі:

$$x_0 = \frac{c}{a-b}, \quad y_0 = -\frac{c}{a-b} \text{ болады.}$$

Олай болса, оның жалпы шешімі

$$x = \frac{c}{a-b} + bt, \quad y = -\frac{c}{a-b} - at$$

болатындығын табамыз.

Мысал 1. $54x + 37y = 1$ теңдеу берілген.

$\Delta = a - b = 54 - 37 = 17; \quad \Delta = 17.$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} c & b \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 37 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1, \quad \Delta y = \begin{vmatrix} a & c \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 54 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -1;$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{1}{17}, \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-1}{17}.$$

Тексеру: $\quad 54 \cdot \frac{1}{17} - 37 \cdot \frac{1}{17} = \frac{1}{17} \cdot 17 = 1;$

Жауабы: $\quad x = \frac{1}{17}, \quad y = -\frac{1}{17}.$

Мысал 2. $27x - 40y = 1$ теңдеу берілген.

$\Delta = 27 + 40 = 67; \quad \Delta = 67.$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} c & b \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -40 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1; \quad \Delta y = \begin{vmatrix} a & c \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 27 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -1;$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{1}{67}; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = -\frac{1}{67}.$$

Тексеру: $\quad 27 \cdot \frac{1}{67} + 40 \cdot \frac{1}{67} = \frac{1}{67} \cdot 67 = 1;$

Жауабы: $\quad x = \frac{1}{67}, \quad y = -\frac{1}{67}.$

Мысал 3. $13x - 15y = 7$ теңдеу берілген.

$\Delta = 13 - (-15) = 28; \quad \Delta = 28.$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} c & b \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 7 & -15 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 7; \quad \Delta y = \begin{vmatrix} a & c \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 13 & 7 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -7;$$

$$x = \frac{7}{28} = \frac{1}{4}; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = -\frac{7}{28} = -\frac{1}{4}.$$

Тексеру: $\quad 13 \cdot \frac{1}{4} + 15 \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \cdot 28 = 7;$

Жауабы: $\quad x = \frac{1}{4}, \quad y = -\frac{1}{4}.$

Мысал 4. $253x - 449y = 3$ теңдеу берілген.

$\Delta = 253 + 449 = 702; \quad \Delta = 702.$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} c & b \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & -449 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 3; \quad \Delta y = \begin{vmatrix} a & c \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 253 & 3 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = -3;$$

$$x=\frac{\Delta x}{\Delta}=\frac{3}{702}=\frac{1}{234}; \quad y=\frac{\Delta y}{\Delta}=-\frac{3}{702}=-\frac{1}{234}.$$

Тексеру: $253\cdot\frac{1}{234}+449\cdot\frac{1}{234}=\frac{1}{234}\cdot(253+449)=\frac{1}{234}\cdot 702=3$;

Жауабы: $x=\frac{1}{234}$, $y=-\frac{1}{234}$.

n-ші дәрежелі анықталған теңдеулерді теңдеулер жүйесіне ауыстыру әдісі және оның ерекше жолдары

$x^2-5x+6=0$ теңдеуді Виет теоремасы бойынша теңдеулер жүйесіне айналдыруға болады:

$$\begin{cases} x_1+x_2=5, \\ x_1\cdot x_2=6. \end{cases}$$

Осы жүйенің коэффициенттерін алайық: $\begin{matrix} 1 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & 6 \end{matrix}$ сандары пайда болады.

5 санын екі санның қосындысы түрінде былай жазуға болады:

$5=1+4$

$5=2+3$

6 санын екі санның көбейтіндісі түрінде былай жазуға болады:

$6=1\cdot 6$

$6=2\cdot 3$

Осы екеуінен жауаптың 2 және 3 болатындығын табуға болады.

$x^2-8x+15=0$ теңдеуін анықтауыш әдісімен шешейік. Теңдеулер жүйе-сіне айналдырсақ, ол былай болады:

$\begin{cases} x_1+x_2=8, \\ 3x_1-4x_2=3. \end{cases}$ Виет теоремасымен іріктеу әдістері арқылы осы жүені шығаруды жалғастырамыз.

Бұл жүйені анықтауыш әдісімен шешейік:

$$\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}=-4-3=-7; \quad \Delta=-7.$$

$$\Delta x_1=\begin{vmatrix} 8 & 1 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}=-32-3=-35, \quad \Delta x_1=-35;$$

$$\Delta x_2=\begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 3 & 3 \end{vmatrix}=3-24=-21, \quad \Delta x_2=-21.$$

$$x_1=\frac{\Delta x_1}{\Delta}=\frac{-35}{-7}=5, \ x_1=5; \quad x_2=\frac{\Delta x_2}{\Delta}=\frac{-21}{-7}=3, \ x_2=3.$$

Жауабы: $x_1=5$; $x_2=3$.

Библиографиялық тізім

1. Потапов М.К. и др. Математика. Методы решения задач. Для поступающих в вузы. М., 2005.
2. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: В 2 кн. Кн. 1. М., 2002.
3. Корешкова ТА., Глазков Ю.А., Мирошин В.В. и др. Математика: Типовые тестовые задания. М., 2005.
4. Письменный Д. Т. Готовимся к экзамену по математике (школа и вуз). М., 2006.

ӘОЖ 37.016:514.742.2

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Қиятова З.
магистрант
Шымкент университеті

Бүгінгі Қазақстанға қалыптан тыс ойлап алатын, шұғыл шешімдер қабылдай білетін, белсенді, шығармашылық адамдар қажет. Сондықтан да сабақтарда тек білімділік мақсаттарды шешіп қоймай, балалардың жекелік қасиеттерін, қабілеттерін дамытудың жолдарын қарастырған жөн.

Жаңа ғасырдың білімді, ақыл-ойы дамыған, өзіндік пікірі қалыптасқан жеке тұлғаны қалыптастыру заман талабы. Қоғам ағымына орай мектеп қабырғасында білім беру мен білім алудағы педагогикалық тәсілдер жаңаша сипат алды.

Мемлекеттік білім стандарты деңгейіне оқыту үрдісін ұйымдастыру жаңа педагогикалық технологияны ендіруді міндеттейді. Сондықтан оқу-тәрбие үрдісіне жаңа инновациялық әдіс-тәсілдерді енгізу оқушылардың білімге деген қызығушылығын, талпынысын арттырып, өз бетімен ізденуге, шығармашылық еңбек етуге жол салуды көздейді. [1].

Сындарлы оқыту теориясының негізіне мыналар жатады:

- мұғалім-оқушы, оқушы-мұғалім, оқушы-оқушы. Оқушы да субъект, мұғалім де субъект;
- оқушының жеке басына ізгілік қарым-қатынас;
- оқушы мен мұғалім арасындағы өзара түсінушілік, ынтымақтастық қарым-қатынас;
- үнемі қайталау, міндетті кезеңдік бақылау, жоғары деңгейлік, тіректі қолдану;
- әр оқушьшың жобасының жариялылығы, түзетуге, есуге, табысқа жетуге жағдай жасау;
- оқыту мен тәрбиенің бірлігі;
- оқушы өз мүмкіндігіне орай тек міндетті деңгейде білім алуға ерікті.
- оқушының өз бетінше жұмыс істей алу мүмкіндігін дамыту, оқу материалдарын өңдеудің жекеленген тәсілдері арқылы жұмыс істеуге үйрету.

Сын тұрғысынан ойлауға үйретудің мақсаты: оқушыладың ойлану дағдыларын дамыта отырып, олардың танымдық көзғарастарын кеңейтіп, тыңдау арқылы дәлелдерді жинастырып, шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыру. Сын тұрғысынан ойлау – сынау емес, шындалған ойлау. Бұл деңгейдегі ойлау тек ересек адамдарға, жоғары сынып оқушыларына ғана тән деп ойлау аса дұрыс түсінік емес. Жас балалардың да бұл жұмысты дұрыс ұйымдастырылған жағдайда өз даму деңгейіне сәйкес ойы шыңдалып, белгілі бір жетістіктерге жетері сөзсіз. Білімнің болашақта пайдаға асуы, қажетке жарауын қалыптастырады. Көп ақпаратты талдай, жинақтай отырып, ішінен қажеттісін алуға үйретеді [2].

Бүгінгі күні мектептегі оқу пәндерінің ішіндегі ең күрделісі әрі қиындығы мол деп саналатын пәндердің бірі – математика.

12 жылдық білім беру тұжырымдамасында орта білім берудің басты мақсаты: Қазақстан Республикасының әлеуметтік, экономикалық және саяси өміріне белсене қатысуға дайын бәсекеге қабілетті тұлға дайындау деп атап көрсетілген, сондықтан оқу тәрбие үрдісінің алдынды тұрған негізгі міндет табысты және тиімді әрекетке дайын өзінің пікірін білдіруге және өзінің іс- әрекетін өмір сүріп отырған қоғам үшін жауапкершілігін түсінуге қабілетті отбасындағы, қоғамдағы, ұжымдағы әлеуметтік ролін

сезінетін құзырлы тұлғаны қалыптастыру. Оқушылардың бойында шығармашылық іс-әрекетті, іздемпаздықты қалыптастыру, жүйелі қортынды жасай білу, дәлелді пікір айту іскерлігін арттыру, оқу материалдарын сараптау, талдап салыстыру іскерліктерін үйрету қажеттілігі туындайды.

Заман талабына сай білім беру - бұл оқушыларды адамгершілік, интеллектуалдық, мәдени дамудың жоғарғы деңгейі мен білімін қамтамассыз етуге бағытталған тәрбие беру мен оқытудың үздіксіз үрдісі десек, оның тиімділігі мен сапасын арттыру мұғалімнен оқу процесінің ғылыми теорияға негізделген және оқушының қабілетімен бейіміне негізделген оқытудың таңдамалы, белсенді, қарқынды әдістеріне көшуді талап етеді. [3]

Ондағы негізгі мақсат оқушының барлығын және әр біреуін жақсы оқыту болып табылады. Білім беру жүйесінің негізгі бөлшегі - оқушы, оқушылар тобы, сынып, мектеп болса білім сапасы баспалдақтардың әр бір буынына байланысты біз білім беру сапасын жақсартудың жолдарын анықтауға тырысамыз.

Оқушыларға математикалық жүйелі білім беру, олардың өздерінің алған білімдерін өмірде қолдана білуге және арнайы дамытуға тәрбиелейтін – мұғалім. Мұғалімнің бүкіл өмір жолы жақсылық пен адамгершілікке, өнегелі рухани борышқа толы.

Мұғалімдердің мақсаты - оқытудың барлық компоненттерін пайдалана отырып, оқушыға жалпы орта білім деңгейінде терең білім беру.

Әрбір оқушыны жан-жақты білімді етіп тәрбиелеу - әр мұғалімнің негізгі міндеті. Математика - ерекше құдіретті ғылым.

Қазіргі заман - математика ғылымының өте жан-жақты тараған кезеңі. Математиканы оқытудың мазмұнын жүзеге асыру үшін жаңа технологиялар ауадай қажет. Қазіргі ақпараттық технологияның озық жетістіктерін математика сабағында қолдану арқылы танымдылық іс- әрекеттерін ұйымдастыра отырып оқушылардың құзіреттілігін дамытуға болады.

Жаңа технологиялар мұғалімнің жүйелі жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Ақпаратты оқыту технологиясының бүгінгі күні интрактивті тақта ерекше орын алып отыр. Оқушы интерактивті тақтамен жаңа материалдарды арнаулы программамен мүмкіндігінше пайдалана алады. Ондағы мақсат - оқушының өзінше ойлау қабілетін арттыру және қәзіргі заманғы интерактивті тақтамен жұмыс істеуге үйрету. Жаңа технологиялар оқушының шығармашылық белсенділігімен өзіндік танымдық қызметін ұйымдастырушы болады [4].

Математиканы оқытудағы негізгі талап - оқушыға есептер шығара білу жолдары мен тәсілдерін үйрету. Интерактивті тақтамен сабақ берген кезде мұғалім, шәкірт және интерактивті тақтамен қарым-қатынас жүргізіледі. Мұнда компьютер ойына үрдістер арқылы қозғау салып, шәкірттердің құзіретілігін дамытуға әсер етеді. Ең алдымен оқушының ойлау қабілеті мен білімін арттыруға үйретеді. Сонан соң оқушы кейінгі және бүгінгі өмірді салыстырмалы түрде тани білуге тырысады.

Математика сабағында оқушылар өз бетінше жұмыс жасау дағыдыларын дамыту, баға жетпес құндылықтардың бірі. Жаттығуларды өз бетінше тексеріп, қорытынды жасай білетін тұлға қалыптастыру мақсатында жаңа технологиялар әдістерін кеңінен қолдану қажет деп білемін.

Математика сабағында сыни тұрғыдан әр түрлі стратегияларды, жаңа ақпараттық технологияларды, (интерактивті тақтаны) қолдана отырып, өз бетінше жұмыс істеу факторы - есептерді шығара білу, шапшаңдылық, шеберлік дағыларын ұйымдастыра отырып, оқушылардың құзыреттілігін арттыру арқылы шығармашылықтарын дамыту [5].

Мектеп математика сабағында сыни тұрғыда әр түрлі стратегияларды, интерактивті тақтаны қолдау арқылы сабақ өткізу болды. Математика сабағынан алған теориялық білімдерін оқушыларға интерактивті тақта мүмкіндігін пайдалана отырып бекіту ұсынылды. Сабақты бұлайша түрлендіру үшін оқушының алдымен информатика сабағынан алған мүмкіндіктерін қолдана білу дағыдыларын қалыптастыру және берілген есептерді интерактивті тақтада жазып, сауатты орындай білуі керек.

Бұл кезде оқушылардың ойлау қабілеті іске қосылып, танымдылық іс- әрекеті жинақталып құзіреттілігі дамиды. Оқушыны біліммен, білім алу тәсімен қаруландырып, оның өмір салтымен, мінез-құлқын сауықтандыра отырып, өзін үнемі дамитын оқушыны тәрбиелей отырып, саналы білім алуын жүзеге асыру. Егер математика пәні бойынша жүйелі жан-жақты терең білім берілсе жаңа ақпаратты технология арқылы оқыушылардың шығармашылығы қалыптасса, онда логикалық ойлары теңеліп, өздігінен білім алу, сол білімді нәтижелі түрде пайдалану деңгейлері уақыт талабына сай, бәсекеге қабілетті және құзыретті тұлға болып қалыптасады.

Сабақты 3 кезеңге бөлдім.

1-кезең

- бұл кезде оқушылар өз бетімен өткен тақырыпты еске түсіреді
- оны жаңа сабақпен байланыстырады
- пәнге деген қызығушылығын арттырады

2-кезең

- оқушы интерактивті тақта арқылы жаңа ақпаратпен танысып, тақырып бойынша жұмыс істейді
- өз пікірін оймен бере алады

3-кезең

- оқушылар үйренгенін саралап ой-елегінен өткізеді
- компьютер үдістері арқылы бір жобаға салады.

Осы кезеңнен кейін оқушылардың танымдылық іс-әрекетінің дамуының деңгейін анықтау кестесін қолданамын. Оқушылардың есеп шығару барысында қабілет дәрежесі біркелкі болмайтынын ескеріліп қиындығы әртүрлі есептер берген жөн.

Қазіргі білім берудегі жаңа инновациялық әдістер оқушының өз бетінше білім алуына, танымдық белсенділігін арттыруға, шығармашылығын қалыптастыруға, кез-келген мәселе жөнінде өз пікірінің болуы және оны дәлелдей алуы тағы сол сияқты ықпал ететіндігі белгілі. Осы жаңа әдістерді қолдану кезінде педагогикалық-психологиялық талаптарды біріктіре отырып, оқушының оқу материалын терең игеруіне жағдай жасау қажеттілігі ескерілуі тиіс.

Библиографиялық тізім

1. Раджерс Э. Инновация туралы түсінік. – //Қазақстан мектебі, №4, 2006.
2. Қабдықайыров Қ. Инновациялық технологияларды диагностикалау. – А., 2004
3. Жүнісбек Ә. Жаңа технология негізі – сапалы білім. – //Қазақстан мектебі, №4, 2008
4. Нағымжанова Қ. Инновациялық технологияның құрылымы. – А.:Өркен, 2007
5. Көшімбетова С. Инновациялық технологияны білім сапасын көтеруде пайдалану мүмкіндіктері. – А.: Білім, 2008.

ӘОЖ 37.016:514.742.2

КӨРСЕТКІШТІК ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Сапатова А.
магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается решение задач системы показательных уровнении.

Көрсеткіштік теңдеулер жүйесін шешуді қарастырайық.

Анықтама. *Құрамында көрсеткіштік теңдеуі бар теңдеулер жүйесін көрсеткіштік теңдеулер жүйесі деп атаймыз.*

Көрсеткіштік теңдеулер жүйесін шешу үшін көрсеткіштік функцияның қасиеттері, көрсеткіштік теңдеулер және теңдеулер жүйесін шешудің тәсілдері қолданылады.

Осыған мысалдар қарастырайық.

1-мысал. $\begin{cases} x+y=5 \\ 4^x+4^y=80 \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешейік.

Шешуі. Берілген теңдеулер жүйесін шешу үшін алмастыру тәсілін қолданып, мәндес теңдеулер жүйесін аламыз:

$$\begin{cases} y=5-x \\ 4^x+4^y=80 \end{cases}$$

Осыдан $4^x+4^{5-x}=80$ немесе $4^x+\frac{1024}{4^x}-80=0$ теңдеуі шығады, бұдан $(4^x)^2-80\cdot 4^x+1024=0$ аламыз. Енді $4^x=z$ деп алып, $z^2-80z+1024=0$ квадрат теңдеуін шешеміз. Шыққан квадрат теңдеудің түбірлері $z_1=16$ және $z_2=64$. Сонда $4^x=16$ және $4^x=64$. Демек, $x_1=2,\ x_2=3,$ онда сәйкесінше $y_1=3, y_2=2.$

Жауабы: $(3;2)(2;3)$.

2-мысал. $\begin{cases} 3\cdot 2^x+2\cdot 3^y=\frac{11}{4} \\ 2^x-3^y=-\frac{3}{4} \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешейік.

Шешуі. Теңдеулер жүйесінде екі көрсеткіштік функция берілген. Алдымен жаңа айнымалылар енгізейік, яғни $2^x=u, 3^y=v$. сонда екі белгісізі бар сызықтық теңдеулер жүйесін аламыз: $\begin{cases} 3u+2v=\frac{11}{4} \\ u-v=-\frac{3}{4} \end{cases}$

Алгебралық қосу тәсілі бойынша соңғы теңдеулер жүйесінің екінші теңдеуін 2 – ге көбейтеміз: $\begin{cases} 3u+2v=\frac{11}{4} \\ 2u-2v=-\frac{3}{2} \end{cases}$. Бұдан $5u=\frac{5}{4}$ немесе $u=\frac{1}{4}$ аламыз. u - дың мәнін жүйенің бірінші теңдеуіне қойсақ, $2v=\frac{11}{4}-\frac{3}{4}=2,\ v=1$ аламыз.

Сонда $2^x=\frac{1}{4}, 3^y=1$ көрсеткіштік теңдеулері шығады. Оларды шешіп, $x=-2, y=0$ аламыз.

Жауабы: $(-2;0)$.

3-мысал. $\begin{cases} 2^x+2^y=12 \\ 3^{2x-y}=3 \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешейік.

Шешуі. Жүйенің екінші теңдеуінен табатынымыз: *2x-y=1*, бұдан *y=2x-1*. Бірінші теңдеудегі *y*-тің орнына *2x-1* өрнегін қойып, табатынымыз $2^x+2^{2x-1}=12,$ бұдан $2^x+\frac{1}{2}\cdot 2^{2x}=12$. 2^x - ін t арқылы белгілеп, мынадай квадрат теңдеуге келеміз $t^2+2t-24=0$, бұдан $t_1=-6$ және $t_2=4$. Алмастырудың $2^x=-6$ теңдеуінің шешімі болмайды. Ал $2^x=4$ теңдеуінің түбірі *x*=2 саны. *y*-тің сәйкес мәні 3-ке тең.

Жауабы: $(2;3)$.

4-мысал. $\begin{cases} 3^x\cdot 5^y=75, \\ 3^y\cdot 5^x=45 \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешейік.

Шешуі. Берілген көрсеткіштік теңдеулер жүйесін шешу үшін, бірінші көрсеткіштік теңдеуді екінші көрсеткіштік теңдеуге бөлеміз. Одан алатынымыз

$$\frac{3^x}{5^x}\cdot\frac{5^y}{3^y}=\frac{75}{45}$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{x} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{-y} = \left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$$
$$\left(\frac{3}{5}\right)^{x-y} = \left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$$
$$x - y = -1$$
$$x = y - 1$$
x-ті өрнектеп алғаннан соң, бастапқы кез-келген көрсеткіштік теңдеуге қоямыз.
$$3^{y-1} \cdot 5^{y} = 75$$
$$\frac{1}{3} \cdot 3^{y} \cdot 5^{y} = 75$$
$$3^{y} \cdot 5^{y} = 225$$
$$15^{y} = 225$$
$y = 2$.
Сәйкесінше $x = 1$ болады.
Жауабы: (1;2)

5-мысал. $\begin{cases} 5^{-x} \cdot 5^{9-5y} = 5, \\ y^2 - x = -2 \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешейік.

Шешуі. Берілген көрсеткіштік теңдеулер жүйесін шешу үшін, екінші теңдеуден x-ті өрнектеп $x = y^2 + 2$ аламыз. Сөйтіп бірінші теңдеуге қойып шешеміз:
$$5^{-y^2-2} \cdot 5^{9-5y} = 5$$
$$5^{-y^2-2+9-5y} = 5$$
$$5^{-y^2-5y+7} = 5^{1}$$
Бұл теңдеуді қарапайым көрсеткіштік теңдеу сияқты шешеміз.
$$-y^2 - 5y + 7 = 1$$
$$y^2 + 5y - 6 = 0$$
$y_1 = -6$ және $y_2 = 1$
Енді x-терді анықтаймыз $x_1 = (-6)^2 + 2$=36+2=38 және $x_2 = 1^2 + 2 = 3$.
Жауабы: (38;-6), (3;1)

Жалпы көрсеткіштік теңдеулер жүйесін шешуді жоғары сыныптарда таңдау компоненті арқылы енгізу математика курсының ғылыми деңгейін көтереді, оқушыларда математикалық мәдениеттің маңызды элементтерін қалыптастыруға жүйелі бағыт береді, сонымен қатар оқушыларда диалектика-материалистік көзқарасты қалыптастыруда да үлкен рөл атқарады.

Библиографиялық тізім

1. Цыпкин А.Г., Пинский А.И. Справочное пособие по математике для средней школы. – М.: Наука. ГРФМЛ, 2014.
2. Шарыгин И.Ф. Математика. Для поступающих в ВУЗы: Учебное пособие.- 4-е изд. – М.: Дрофа, 2012.
3. Шарыгин И.Ф., Голубев В. И. Решение задач: Учебное пособие для 11 класса общеобразовательных учреждений. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2015.
4. Потапов М.К., Александров А. В., Пасиченко П. И. Алгебра и начала анализа. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: Экзамен, 201.

ӘОЖ 371.398:51

КӨРСЕТКІШТІК – ЛОГАРИМДІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Кабулжанова М.
магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается выражение способы решения показательных-логарифмных уровнений.

Мысал-1. $x^{2\lg^2 x}=10x^3$ теңдеуін қарастырайық [1].

Шешуі. ММЖ $0<x\neq 1$ теңсіздігімен анықталады.

Теңдеудің екі жағын да негізін 10 етіп логарифмдесек, онда мынаны аламыз :

$\lg x^{2\lg^2 x}=\lg 10x^3;$

$2\lg^3 x=1+3\lg x;$ $\quad 2\lg^3 x-3\lg x-1=0;$

$2\lg^3 x+2-3\lg x-3=0;$

$2(\lg^3 x+1)-3(\lg x+1)=0;$

$2(\lg x+1)(\lg^2 x-\lg x+1)-3(\lg x+1)=0;$

$(\lg x+1)(2\lg^2 x-2\lg x-1)=0$

Бұл теңдеудің түбірлерін табу үшін, мына екі $(\lg x+1)=0$ және $(2\lg^2 x-2\lg x-1)=0$ теңдеулердің шешімдерін анықтау қажет. $(\lg x)_1=-1, (\lg x)_2=\frac{1-\sqrt{3}}{2}$ және $(\lg x)_3=\frac{1+\sqrt{3}}{2}$ $\Longrightarrow$

Мәндері $x_1=\frac{1}{10}, x_2=10^{\frac{1-\sqrt{3}}{2}}$ және $x_3=10^{\frac{1+\sqrt{3}}{2}}$.

Сонымен теңдеудің 3 шешімі бар: $x_1=\frac{1}{10}, x_2=10^{\frac{1-\sqrt{3}}{2}}, x_3=10^{\frac{1+\sqrt{3}}{2}}$.

жауабы: $x_1=\frac{1}{10}, x_2=10^{\frac{1-\sqrt{3}}{2}}, x_3=10^{\frac{1+\sqrt{3}}{2}}$.

Мысал – 2. $\frac{10x^{2\lg^2 x}}{x^3}=\frac{x^{3\lg x}}{10}$ теңдеуін қарастырайық.

Шешуі. ММЖ $0<x\neq 1$ теңсіздігімен анықталады. Берілген теңдеуді былайша $\frac{x^{2\lg^2 x}}{x^3\cdot x^{3\lg x}}=\frac{1}{100}$ жазайық. Оны мынадай түрге $x^{2\lg^2 x-3\lg x-3}=10^{-2}$ келтірейік. Теңдеудің екі жағын да негізін 10 етіп логарифмдесек, онда мынаны аламыз :

$\lg x^{2\lg^2 x-3\lg x-3}=\lg 10^{-2};$

$(2\lg^2 x-3\lg x-3)\lg x=-2;$

$2\lg^3 x-3\lg^2 x-3\lg x+2=0;$

$2(\lg^3 x+1)-3\lg x(\lg x+1)=0;$

$2(\lg x+1)(\lg^2 x-\lg x+1)-3\lg x(\lg x+1)=0;$

$(\lg x+1)(2\lg^2 x-5\lg x+2)=0.$

Бұл теңдеудің түбірлерін табу үшін, мына екі $(\lg x+1)=0$ және $(2\lg^2 x-5\lg x+2)=0$ теңдеулердің шешімдерін анықтау қажет. Бірінші теңдеуден $\lg x=-1$, $x_1=\frac{1}{10}$, ал екіншіден $\lg x=\frac{1}{2}$, $x_2=\sqrt{10}$ және үшіншіден $\lg x=2$, $x_3=100$ анықтаймыз.

Сонымен теңдеудің 3 шешімі бар: $x_1=\frac{1}{10}, x_2=\sqrt{10}, x_3=100$.

Жауабы $x_1=1/10, x_2=\sqrt{10}, x_3=100$.

Мысал – 3. $x^{2-\lg^2 x-\lg x^2}-\frac{1}{x}=0$ теңдеуін қарастырайық.

Шешуі. ММЖ $0<x\neq 1$ теңсіздігімен анықталады. Теңдеуді мына түрде $x^{2-\lg^2 x-\lg x^2}=x^{-1}$ жазып алайық. Теңдеудің екі жағын да негізін 10 етіп логарифм десек, онда мынаны аламыз :

$\lg x^{2-\lg^2 x-\lg x^2}=\lg x^{-1};$

$(2-\lg^2 x-\lg x^2)\lg x=-\lg x;$

$(2-\lg^2 x-\lg x^2)\lg x+\lg x=0;$

$\lg x(\lg^2 x+2\lg x-3)=0;$

Бұл теңдеудің түбірлерін табу үшін, мына теңдеулерді $\lg x=0$ және $(\lg^2 x+2\lg x-3)=0$ шешейік. Бірінші теңдеуден $x_1=10^0=1$болады. Ал екінші теңдеуді $\lg x$ байланысты квадраттық теңдеуді шешеміз, одан мынадай шешімдер $\lg x=-3, x_2=10^{-3}=0{,}001$ және $\lg x=1, x_3=10^1=10$ аламыз.

Сонымен теңдеудің 3 шешімі бар: $x_1=10, x_2=0{,}001, x_3=10.$

жауабы: $x_1=10, x_2=0{,}001, x_3=10.$

Мысал – 4. $|x-1|^{\lg^2 x-\lg x^2}=|x-1|^3$ теңдеуін қарастырайық.

Шешуі. ММЖ $0<x\neq 1$ теңсіздігімен анықталады. Бұл теңдеуді шешу үшін мына екі жағдайды қарастыру қажет:

1) $|x-1|=1;$ 2) $\begin{cases}|x-1|>0\\|x-1|\neq 1\end{cases}$

Бірінші теңдеуден екі жауап аламыз. $x_1=0$ $\varnothing$, өйткені шартты қанағаттандырмайды, ал $x_2=2$ қанағаттандырады. Ал жүйеден мынадай теңдік $\lg^2 x-\lg x^2=3$ аламыз. Осы теңдеуді $\lg x$ байланысты квадраттық теңдеу шешеміз: $\lg^2 x-2\lg x-3=0$

$(\lg x)_1=-1,\ x_2=0{,}1,\ (\lg x)_2=3,\ x_3=1000.$

Сонымен теңдеудің 3 шешімі бар: $x_1=2, x_2=0{,}1, x_3=1000.$

жауабы: $x_1=2, x_2=0{,}1, x_3=1000.$

Мысал – 5. $x^{\lg x}-1=10(1-x^{-\lg x})$ теңдеуін қарастырайық.

Шешуі. ММЖ $x>0.$

$x^{\lg x}-1=10-10x^{-\lg x}$

$$x^{\lg x}+\frac{10}{x^{\lg x}}=11$$

Жаңа айнымалы $x^{\lg x}=t$ енгізейік, $t\neq 0$. Мынадай теңдеуді шешейік $t^2-11t+10=0$,
$D=(-11)^2-4\times1\times10=81$

$t=\frac{11\pm9}{2}, t_1=1, t_2=10$

1. $x^{\lg x}=1,\ x^{\lg x}=x^0,\ \lg x=0,\ x_1=1;$

2. $x^{\lg x}=10,\ x^{\lg x}=x^{\log_x 10},\ \lg x=\log_x 10=\frac{1}{\lg x},\ \lg^2 x=1,\ \lg x=1,\ x_2=10;$

$\lg x=-1,\ x_3=0{,}1$

Сонымен теңдеудің 3 шешімі бар: $x_1=0{,}1, x_2=1, x_3=10.$

жауабы: $x_1=0{,}1, x_2=1, x_3=10.$

Библиографиялық тізім

1. Потапов М.К. и др. Математика. Методы решения задач. Для поступающих в вузы. М., 2015.
2. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: В 2 кн. Кн. 1. М., 2102.
3. Корешкова ТА., Глазков Ю.А., Мирошин В.В. и др. Математика: Типовые тестовые задания. М., 2015.
4. Письменный Д. Т. Готовимся к экзамену по математике (школа и вуз). М., 2016.
5. Методика преподавания математики в средней школе. Ю.М.Колягин, В.А. Оганесян. Общая методика. Уч. Пособие для студ. Ф-м фак. Пед. Инс-в. –М.: Просвещение, 2015-462 с.

ӘОЖ 371.398:51

ҮШБҰРЫШТАРҒА БАЙЛАНЫСТЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУҒА ҮЙРЕТУ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Жаманқұл Ж.А.
магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается обучение задачам треугольника.

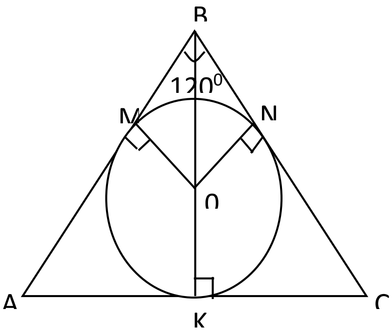
Бұл жерде біз үшбұрыштарға іштей және сырттай сызылған шеңберлерге байланысты есептер қарастырамыз. Есепті әртүрлі әдіс-тәсілді пайдаланып шығарту студенттерді,оқушыларды жауапты тауып қана қоюдан сақтандырып, ойлау қабілеті мен жалпы білім дәрежесін дамытуда және тәрбиелеуде жетекші, әрі жауапты орын алады. Осы келтірілген есепті шығарту оқып жатқан материалды ғана емес, курс бойынша алған теориялық білімдерін пайдалана отырып, соның ішінде ең тиімді, ұтымды жағына назар аударуға үйретеді.

Мысал-1: Төбесіндегі бұрышы 120^0-қа, ал бүйір қабырғасы а-ға тең болатын тең бүйірлі үшбұрышқа іштей сызылған. Шеңбердің радиусын табыңыз . [1]

Берілгені: ΔABC-тең бүйірлі, $AB = BC = a, \angle ABC = 120^0$.

Табу керек: $OK = ON = OM = r$ -?

Шешуі: ΔABK-нан: $AK = AB \cdot \sin 60^0 = \dfrac{a\sqrt{3}}{2}$,



1-сурет

$AC = 2 \cdot AK = a\sqrt{3}$;

$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{2a + a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\left(2+\sqrt{3}\right)}{2}.$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin 120^0 = \frac{1}{2} a^2 \sin 120^0 =$$

$$= \frac{1}{2} a^2 \sin\left(90^0 + 30^0\right) = \frac{1}{2} a^2 \cos 30^0 = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}.$$

Демек, үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусы мынаған тең:

$$r = \frac{S}{p} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{\frac{a\left(2+\sqrt{3}\right)}{2}} = \frac{a\sqrt{3}}{2\left(2+\sqrt{3}\right)} = \frac{a\sqrt{3}\cdot\left(2-\sqrt{3}\right)}{2\cdot(4-3)} = \frac{\left(2\sqrt{3}-3\right)a}{2}.$$

Жауабы: $\dfrac{\left(2\sqrt{3}-3\right)a}{2}$.

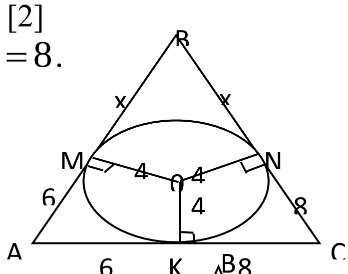
Мысал-2 : Үшбұрышқа радиусы 4-ке тең шеңбер іштей сызылған. Үшбұрыштың қабырғаларының біреуі жанасу нүктесі арқылы ұзындықтары 6 және 4-ке тең кесінділерге бөлінген. Үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтарын табыңыз. [2]

Берілгені: ΔABC $OK = ON = OM = r = 4$ см, $AK = 6, KC = 8$.

Табу керек: AB-? BC-? AC-?

Шешуі: Бір нүктеден шеңберге жүргізілген жанаманың қасиеті бойынша: $AK = MA = 6$,

$KC = CN = 8, \quad BM = BN = x$.



2-суре

Үшбұрыштың ауданын табайық:

$$S = pr, \quad p = \frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{6 + x + 8 + x + 14}{2} = 14 + x,$$

$$S = pr = 4 \cdot (x + 14).$$

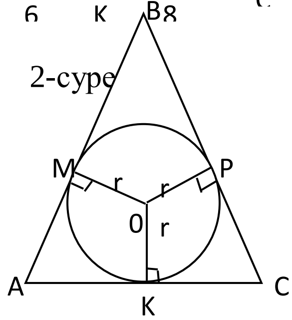
Екінші жағынан, Герон формуласы бойынша:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{(14+x)\cdot x \cdot 6 \cdot 8} = 4 \cdot \sqrt{3x(x+14)}$$

. Соңғы екі теңдік теңестіріп табатынымыз:

$$4(x+14) = 4\sqrt{3x(x+14)}, \; x^2 + 28x + 196 = 3x^2 + 42x,$$

$2x^2 + 14x - 196 = 0$, $x^2 + 7x - 98 = 0$, бұдан $x = 7$.



Демек, берілген үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтары мынаған тең: 13, 14, 15.

Жауабы: 13, 14, 15.

Мысал-3: Тең бүйірлі үшбұрышқа радиусы r-ге тең шеңбер іштей сызылған. Табанына жүргізілген биіктігі арқылы шеңбер оның төбесінен бастап санағанда 1:2 қатынасындай бөліктерге бөледі. Үшбұрыштың ауданын табыңыз. [3]

Берілгені: ΔABC-тең бүйірлі, $AB = BC, \quad OK = OP = OM = r, \quad BN : NK = 1:2$.

Табу керек: $S_{\Delta ABC} - ?$

Шешуі: Есептің шарты бойынша $BN : NK = 1:2$ болатындықтан,

$BN = r, NK = 2r, BK = KN + NB = r + 2r = 3r$ болады.

$AK = x$ деп белгілейік. Сонда $\Delta BOK \sim \Delta ABK$.

Бұл үшбұрыштардың ұқсастығынан

табатынымыз: $\dfrac{OM}{AK}=\dfrac{OB}{AB}$; $\dfrac{r}{x}=\dfrac{2r}{AB}$, $AB=2x$;

3-сурет

Екінші жағынан, ΔABK-нан:

$AB=\sqrt{AK^2+BK^2}=\sqrt{x^2+(3r)^2}$; $\sqrt{x^2+9r^2}=2x$,

$x^2+9r^2=4x^2$, $3x^2=9r^2$, $x^2=3r^2$, бұдан $x=\sqrt{3}r$, $AC=2AK=2\sqrt{3}r$.

Демек, ABC үшбұрыштарының ауданы мынаған тең:

$$S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}AC\cdot BK=\frac{1}{2}2\sqrt{3}r\cdot 3r=3\sqrt{3}r^2.$$

Жауабы: $3\sqrt{3}r^2$.

Мысал-4: Қабырғалары $AB=8, BC=6, AC=4$-ке тең үшбұрышқа шеңбер іштей сызылған. ДЕ-кесіндісінің ұзындығын табыңыз, мұндағы Д және Е – бұл шеңбердің сәйкесінше АВ және АС қабырғаларымен жанасу нүктелері.[4]

Берілгені: ΔABC. $\mathrm{AB}=8, \mathrm{BC}=6, \mathrm{AC}=4$. $\mathrm{D}\in \mathrm{AB}, \mathrm{E}\in \mathrm{AC}$.

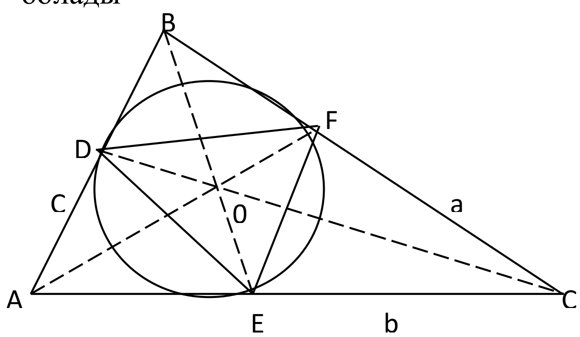
Табу керек: DE-?

Шешуі: $AB=c, BC=a, AC=b$ болсын. Дөңгелектің центрі О нүктесі АВС үшбұрышының төбелерінен және шеңбермен жанасу нүктелері D, E, F арқылы қосайық, сонда $OA\perp DE. OB\perp DF$ және $OC\perp EF$ болады.

АОЕ үшбұрышының ауданының еселенген көбейтіндісі

$AE\cdot OE$ немесе $OA\cdot\dfrac{DE}{2}$, бұдан $DE=2\cdot\dfrac{AE\cdot OE}{OA}$ болады

Үшбұрышқа іштей сызылған дөңгелектің радиусы



4-сурет

$$OE=r=\frac{S}{p}=\frac{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{p}=\sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}$$

екені белгілі, мұндағы $p=\dfrac{a+b+c}{2}$.

Бір нүктеден шеңберге жүргізілген жанаманың катеті бойынша

$AE+CF=b, CF+BD=a, BD+AE=c$, олай болса,

$AE+CF+BD=p$, $AE=p-a$, $CF=p-c$, $BD=p-b$.

ΔAEO-нан: $OA=\sqrt{AE^2+OE^2}=\sqrt{\dfrac{bc(p-a)}{p}}$, сондықтан

$$DE=2\cdot(p-a)\cdot\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}}=2\cdot(9-6)\cdot\sqrt{\frac{(9-4)(9-8)}{4\cdot 8}}=2\cdot 3\sqrt{\frac{5}{16\cdot 2}}=\frac{6}{4}\cdot\sqrt{\frac{10}{4}}=\frac{3}{2}\cdot\frac{\sqrt{10}}{4}.$$

Демек, ДС кесіндісінің ұзындығы $\dfrac{3\sqrt{10}}{4}$-не тең.

Жауабы: $\frac{3\sqrt{10}}{4}$.

Орта білім беру жүйесіндегі математика пәні мұғалімдерінің алдында тұрған мақсаттарының бірі – әр оқушының тұлға ретінде интеллектуалдылығын, шығармашылық қабілетін дамытуға, оқушылардың бейімділігін, қабілетін ескеріп, олардың математикалық мәдениетін, пән бойынша негізгі түсініктерін қалыптастыруға, осы заманның талаптарына сай мектеп математика курсын оқыту.

Библиографиялық тізім

1. Бекбоев И.Б.және т.б. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 7-сынып оқушыларына арналған оқулық.– Алматы: Атамұра, 2007-112б.
2. Шыныбеков Ә.Н. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7- сыныбына арналған оқулық . - Алматы : Атамұра, 2007. - 96 б.
3. Бекбоев И.Б., А.Абдиев, Ж.Қайдасов. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 8-сынып оқушыларына арналған оқулық.– Алматы: Мектеп, 2008 -123б.
4. Шыныбеков Ә.Н. Геометрия: жалпы білім беретін мектептің 8 сыныбына арналған оқулық / Ә. Н. Шыныбеков. - Алматы: Атамұра, 2004. - 128 б.

ӘОЖ 371.398:51

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Нахипбекова М.Р.
магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается пути решение тригонометрических задач

1. $\cos 4x + 2\cos^2 x = 1$

Шешуі:

$$\cos 4x + 2\frac{1+\cos 2x}{2} = 1$$

$$\cos 4x + 1 + \cos 2x = 1$$

$$\cos 4x + \cos 2x = 0 \Rightarrow 2\cos 3x \cos x = 0 \Rightarrow \cos 3x \cos x = 0$$

$$\cos 3x = 0 \Rightarrow 3x = \frac{\pi}{2} k\pi; x = \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{3}; x = \frac{\pi}{6}(2k+1)$$

2.

$$\cos x - \cos 3x = \sin 2x$$

$$-(\cos 3x - \cos x) = \sin 2x$$

$$-[-2\sin 2x \sin x] = \sin 2x$$

$$2\sin 2x \sin x - \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x(2\sin x - 1) = 0$$

$$\sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi; x_1 = \frac{k\pi}{2}$$

$$2\sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2}; x_2 = (-1)^k \frac{\pi}{+} k\pi$$

3. $\sin^2 3x = 3\cos^2 3x$

Шешуі: Теңдіктің екі жағын да $\cos^2 3x$ - ке бөлеміз. Сонда

$$tg^2 3x = 3 \Rightarrow tg3x = \pm\sqrt{3} \Rightarrow 3x = \pm\frac{\pi}{3}k\pi$$

$$x = \pm\frac{\pi}{9} + \frac{k\pi}{3};\ x = \frac{\pi}{9}(3k \pm 1)$$

4. $$\frac{2ños(\pi + x) - 5\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - \cos(\pi - x)} = \frac{3}{2}$$

Шешуі:

$$\frac{2(\cos\pi\cos x - \sin\pi\sin x) - 5\left(\cos\frac{3\pi}{2}\cos x + \sin\frac{3\pi}{2}\sin x\right)}{\cos\frac{3\pi}{2}\cos x - \sin\frac{3\pi}{2}\sin x - (\cos\pi\cos x + \sin\pi\sin x)} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{-2\cos x + 5\sin x}{\sin x + \cos x} = \frac{3}{2};-4\cos x + 10\sin x = 3\sin x + 3\cos x$$

$$-7\cos x + 7\sin x = 0 \Rightarrow \sin x - \cos x = 0 \Rightarrow tgx = -1 = 0 \Rightarrow tgx = 1; x = \frac{\pi}{4} + k\pi; x = \frac{\pi}{4}(4k + 1)$$

5. $\cos 2x + \sin^2 x + \sin x = 0.25$

Шешуі:

$$\cos^2 x - \sin^2 x + \sin^2 x + \sin x = 0.25$$

$$1 - \sin^2 x + \sin x = 0.25$$

$$-\sin^2 x + \sin x + 0.75 = 0$$

$$\sin^2 x - \sin x - 0.75 = 0; \sin x = z$$

$$z^2 - z - \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow z_{1,2} = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}} = \frac{1}{4} \pm 1; z_1 = \frac{3}{2}; z_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\sin x \neq \frac{3}{2}; \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = (-1)^{k+1}\frac{\pi}{6} + k\pi$$

Жалпы тригонометриялық теңдеулерді шешуді жоғары сыныптарда таңдау компоненті арқылы енгізу математика курсының ғылыми деңгейін көтереді, оқушыларда математикалық мәдениеттің маңызды элементтерін қалыптастыруға жүйелі бағыт береді, сонымен қатар оқушыларда диалектика-материалистік көзқарасты қалыптастыруда да үлкен рөл атқарады.

Библиографиялық тізім

1. Цыпкин А.Г., Пинский А.И. Справочное пособие по математике для средней школы. – М.: Наука. ГРФМЛ, 2014.
2. Шарыгин И. Ф. Математика. Для поступающих в ВУЗы: Учебное пособие.- 4-е изд. – М.: Дрофа, 2012.
3. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Решение задач: Учебное пособие для 11 класса общеобразовательных учреждений. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2015.
4. Потапов М.К., Александров А.В., Пасиченко П.И. Алгебра и начала анализа. Современный курс для поступающих в ВУЗы. – М.: Экзамен, 2013.

ӘОЖ 371.398:51

ФУНКЦИЯНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҚ БЕЛГІСІН КЕЙБІР ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢБЕ-ТЕҢДІКТЕР ЕСЕПТЕРІН ДӘЛЕЛДЕУДЕ ҚОЛДАНУ

Өтебаева Ш.К.
п.ғ.к., аға оқытушы
Үсен Г.М.
магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается применение символа устойчивости функции при доказании задач некоторых тригонометрических уравнений

Әр сабақта талапқа сай жоғары ғылыми – әдістемелік дәрежеде өткізу мұғалімнің үздіксіз ізденуін, теориялық – әдістемелік білімін жүйелі көтеріп отыруын, терең толғануын, оқушылардың психологиясын зерттеп, тақырып ерекшелігін жете талдап, оны өз мақсатына пайдалана білуін қажет етеді. Сондықтан сабақ барысында белгілі бір тақырыпты оқушылардың баріне бірдей әдіспен түсіндіру әр уақытта дұрыс нәтиже бере бермейді. Оқушылар өткен материалды неғұрлым толық және терең білсе, олардың математикадан алған білімдерінің тиянақты да мол болуы даусыз. «Алгебра және анализ бастамалары 9-10» (Алматы, «Рауан», 1996ж) п.27, атты мектеп оқулығында *Функцияның тұрақтылық белгісі* атты теорема келтірілген және дәлелденген. Яғни: *Функциялардың тұрақтылық белгісі: Егер қандай да бір аралықта*
$F'(x) = 0$ *болса, онда F функциясы осы аралықта тұрақты шама болады* [4].

Осы аталған лемманы пайдалану арқылы тригонометриялық теңбе-теңдіктерді дәлелдеуге тоқталып өттім. Осыған мысалдар қарастырып өтейік.

1. Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер: [1].

$$\sin^2 x + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{4}$$

Шешуі f(x)= $\sin^2 x + \cos(x - \frac{\pi}{3})\cos(x + \frac{\pi}{3})$

f(x) функциясын қарастырып, туындысын табамыз.

$$f'(x) = 2\sin x \cos x - \sin(x - \frac{\pi}{3})\cos(x + \frac{\pi}{3}) - \cos(x - \frac{\pi}{3})\sin(x + \frac{\pi}{3}) =$$

$$= \sin 2x - \sin((x - \frac{\pi}{3}) + (x + \frac{\pi}{3})) = \sin 2x - \sin 2x = 0$$

Демек, x-тің барлық мәнінде $f'(x) = 0$. Сондықтан *f(x)* тұрақты функция, яғни *f(x)=C*. x-тің кез келген мәнінде С-ны табу үшін *f(x)* функциясының мәнін есептейміз. Айталық x=0 болсын. Сонда

$$f(0) = \sin^2 0 + \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\cos\frac{\pi}{3} = 0 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Олай болса $f(0) = \frac{1}{4} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{4}$

Ендеше теңбе-теңдік дұрыс екен. Сонымен $\sin^2 x + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{4}$

2. Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер: [2].

$$\arcsin x = \frac{\pi}{2} - \arccos x$$

Шешуі $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$, яғни:

$$f(x) = \arcsin(x) + \arccos(x)$$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 0$$

$$f(x) = C$$

Айталық x=1 болсын. Сонда:

$$f(1) = \arcsin 1 + \arccos 1 = \frac{\pi}{2} + 0 = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad \arcsin x = \frac{\pi}{2} - \arccos x.$$

3 Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер: [3].

$$\cos^4 x - \frac{1}{8}\cos 4x = 2\cos^2 x - \frac{1}{2}\cos 2x - \frac{5}{8}$$

Шешуі $\cos^4 x - \frac{1}{8}\cos 4x - 2\cos^2 x + \frac{1}{2}\cos 2x = -\frac{5}{8}$

Яғни $f(x) = \cos^4 x - \frac{1}{8}\cos 4x - 2\cos^2 x + \frac{1}{2}\cos 2x$

$$f'(x) = -4\cos^3 x \sin x + \frac{1}{2}\sin 4x + 4\cos x \sin x - \sin 2x =$$

$$= -2\cos^2 x \sin 2x + \frac{1}{2}\sin 4x + 2\sin 2x - \sin 2x =$$

$$= -\sin 2x(1 + \cos 2x) + \frac{1}{2}\sin 4x + \sin 2x =$$

$$= -\sin 2x - \sin 2x \cos 2x + \frac{1}{2}\sin 4x + \sin 2x =$$

$$= -\frac{1}{2}\sin 4x + \frac{1}{2}\sin 4x = 0, \quad f'(x) = 0$$

Ендеше *f(x)=C* . Айталық x=1 болсын. Сонда

$$f(0) = \cos^4 0 - \frac{1}{8}\cos 4x - 2\cos^2 0 + \frac{1}{2}\cos 0 = 1 - \frac{1}{8} - 2 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2} - 2\frac{1}{8} = -\frac{5}{8}$$

немесе $\cos^4 x - \frac{1}{8}\cos 4x = 2\cos^2 x - \frac{1}{2}\cos 2x - \frac{5}{8}$; мұндағы $x \in R$

4 Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер: [4].

$$\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right) = 1$$

Шешуі

$$f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right)$$

$$f'(x)=\left(-\cos\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6}+x\right)-\sin\left(\frac{\pi}{6}+x\right)\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\right)+$$

$$+\left(\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6}+x\right)+\cos\left(\frac{\pi}{6}+x\right)\cos\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\right)=$$

$$=-\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6}+x\right)+\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6}+x\right)\right)+$$

$$+\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6}+x\right)+\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6}+x\right)\right)=$$

$$=-\cos\left(\frac{\pi}{6}-2x\right)+\cos\left(\frac{\pi}{6}-2x\right)=0$$

Сонымен f(x)=0, яғни f(x)=C. Айталық x=1 болсын. Сонда

$$f(0)=\sin\frac{\pi}{3}\cos\frac{\pi}{6}+\cos\frac{\pi}{3}\sin\frac{\pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=1$$

яғни C=1.

Демек, теңбе-теңдік дәлелденді. Ендеше

$$\sin\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\cos\left(\frac{\pi}{6}+x\right)+\cos\left(\frac{\pi}{3}-x\right)\sin\left(\frac{\pi}{6}+x\right)=1$$

5. Теңбе-теңдікті дәлелдеңіздер: [5].

$$\sin^2 2\alpha-\cos\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)\sin\left(2\alpha-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{4}$$

Шешуі $f(x)=\sin^2 2\alpha-\cos\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)\sin\left(2\alpha-\frac{\pi}{6}\right)$

$$f'(x)=4\sin 2\alpha\cos 2\alpha-2\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)\cos\left(\frac{\pi}{6}-2\alpha\right)-\sin\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)\sin\left(\frac{\pi}{6}-2\alpha\right)\right)=$$

$$=4\sin 2\alpha\cos 2\alpha-2\left(\cos\left(\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)+\left(\frac{\pi}{6}-2\alpha\right)\right)\right)=2\sin 4\alpha-2\left(\cos\left(\frac{\pi}{2}-4\alpha\right)\right)=$$

$$=2\sin 4\alpha-2\sin 4\alpha=0$$

Ендеше *f(x)=C*. ***x***=0 болсын. Сонда

$$f(0)=\sin^2 0-\cos\frac{\pi}{3}\cdot\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)=0+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$$

Демек, теңбе-теңдік дәлелденді. Яғни

$$\sin^2 2\alpha-\cos\left(\frac{\pi}{3}-2\alpha\right)\sin\left(2\alpha-\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{4}$$

Осы тұрғыдан түсіндірілген материал кітап бойынша бірсарынмен өтілген материалдардан әлдеқайда қонымды және берік есте сақталады, әрі олардың басқа да математикалық амалдарды қайталауына, түсіндіруіне үлкен жәрдемі тиеді [5].

Библиографиялық тізім

1. «Алгебра және анализ бастамалары 9-10». Алматы, «Рауан», 1996 ж.
2. С.А.Теляковский. «Алгебра, 9». 168-175 беттер
3. Е.Ж.Айдос, Т.О. Балықбаев. «Математика». 84-10 беттер
4. Әбілқасымова А., Рузанова Р. Алгебра және анализ бастамалары. – Алматы: Мектеп, 2011. – 144 б.
5. Баймұханов Б.Б. Математика есептерін шығаруға үйрету.-Алматы: Мектеп, 2010.

ӘОЖ 37.016:514.742.2

АНЫҚТАЛМАҒАН ТЕҢДЕУДІҢ ДЕРБЕС ТҮРІ

Таджиханова К.И.
Магистр, оқытушы
Әлімқұл Е.Ә.
Магистрант
Шымкент университеті

Резюме. В этой статье рассматривается персональный тип определяемого уравнения.

Бірінші дәрежелі теңдеулерді қарастырғанда теңдеулер саны белгісіз-дердің санынан кем болса, онда жүйенің сансыз көп шешімдері болатындығын байқап едік. Мұндай теңдеулер анықталмаған теңдеулер деп аталады.

Практикада, көбінесе бұлардың екі белгісізі бар бір теңдеу түріндегі кездеседі. Мұндай теңдеудің жалпы түрі мынадай болады:

$$ax + by = c, \qquad [1]$$

мұндағы *х* пен *у* – белгісіздер де, *a, b* және *c* – белгілі коэффициенттер.

Көбінесе есептің шарттары сол есептің сұрауына дұрыс жауап беру үшін, бүтін мәндерді ғана, кейде бүтін және оның үстіне оң мәндерді ғана алғанда тура боларлықтай болып келеді.

Анықталмаған теңдеудегі белгісіздердің бірінің коэффициенті бірге тең болса, онда ол теңдеу жалпы түрде оңай шешіледі. Мысалы, х-тің жанындағы коэффициенті бірге тең болсын:

$$x + by = c,$$

х-ті табалық

$$x = c - by.$$

Бұған қарағанда, *у*-тің кез келген бүтін мәніне *х*-тің де бүтін мәні сәйкес болатындығы айқын.

Мысал. $5x + y = 18$ теңдеу берілген.

Бұдан $y = 18 - 5x$ болады. *х*-ке қалауымызша бүтін мәндер беріп, *у*-ке де сәйкес бүтін мәндер табамыз.

x	0	1	2	3	4	–1	–2	…
y	18	13	8	3	–2	23	28	…

Анықталмаған теңдеудің жалпы шешімі

Коэффициенттері кез келген сандар болып келген анықталмаған теңдеуді шешудің тәсілін мысалмен көрсетелік.

Мысалы. $23x + 53y = 109$ теңдеуі берілген болсын. [2]

Бұл теңдеудің коэффициенті аз белгісізді табамыз, мұнда ондай белгісіз *х*:

$$x = \frac{109 - 53y}{23}$$

немесе бүтін бөлігін айырғанда

$$x = 4 - 2y + \frac{17 - 7y}{23}.$$

у бүтін болып келгенде *х* те бүтін болу үшін $\frac{17 - 7y}{23}$ өрнегі бір бүтін сан болып келуі қажет те және жеткілікті де болады. Бұл бүтін санды *t* деп белгілесек, мынау шығады:

$$\frac{17-7y}{23}=t \text{ немесе } 17-7y=23t, \ 23t+7y=17.$$

Енді y пен t-ге $\frac{17-7y}{23}=t$ теңдеуін немесе оның орнына

$$23t+7y=17$$

теңдеуін қанағаттандырарлықтай бүтін мәндер тапсақ, онда сонымен қабат х-ке де сәйкес бүтін мәдер табылады да, есебіміз шешілген болады. Сөйтіп, берілген теңдеуді шешудің мәселесін одан басқа бір коэффициенттері берілген теңдеудікінен кем болып келген жабайырақ теңдеуді шешудің мәселесіне келтіреміз.

Жаңа теңдеуді де бастапқыша қарастырамыз. Бұдан y-ті табамыз

$$y=\frac{17-23t}{7}=2-3t+\frac{3-2t}{7}.$$

y бүтін болу үшін қажетті және жеткілікті шарт $\frac{3-2t}{7}$ өрнегінің бүтін сан болуы. Бұл санды t_1 деп белгілеп, былай жазамыз:

$$\frac{3-2t}{7}=t_1 \text{ немесе } 7t_1+2t=3.$$

t мен t_1-дің кейінгі теңдеуді қанағаттандыратын бүтін мәндеріне қарап, x пен y-ке де берілген теңдеуді қанағаттандыратын сәйкес бүтін мәндер табамыз. Сондықтан әуелгі есебіміз коэффициенттері алдыңғынікінен де кем болып келген кейінгі теңдеуді шешуге келіп тіреледі. Мұны да бұрынғыша қарастырамыз:

$$t=\frac{3-7t_1}{2}=1-3t_1+\frac{1-t_1}{2}.$$

$\frac{1-t_1}{2}$ өрнегін бүтін t_2 санына теңестіріп былай жазамыз:

$$\frac{1-t_1}{2}=t_2 \text{ немесе } 2t_2+t_1=1.$$

Бұл кейінгі теңдеуде белгісіздің біреуінің коэффициенті бірге тең болып келген. Мұндай теңдеуді шешуді білеміз. Оны шешкенде табатынымыз:

$$t_1=1-2t_2.$$

Бұл теңдеудегі t_2-ге қалауымызша бүтін мәндер беріп t_1-ге бүтін мәндер табамыз. t_1 мен t_2-нің табылған бүтін мәндерін t_2-нің мына өрнегіне:

$$t=1-3t_1+\frac{1-t_1}{2}=1-3t_1+t_2$$

апарып қойып, t-нің сәйкес бүтін мәндерін табамыз. Ең ақырында, y пен t-нің пар мәндерін x-тің мына өрнегіне:

$$x=4-2y+\frac{17-7y}{23}=4-2y+t$$

апарып қойып, x-тің сәйкес бүтін мәндерін табамыз.

x пен y-ті біреуден t_2 арқылы өрнектеуге де болады.

Ол үшін t өрнегіндегі t_1-нің орнына оның t_2 арқылы көрсетілген өрнегін жазамыз:

$$t=1-3t_1+t_2=1-3(1-2t_2)+t_2$$

немесе $$t=-2+7t_2.$$

Енді y-тің өрнегіндегі t мен t_1-нің орнына олардың t_2 арқылы көрсетіл-ген өрнектерін жазамыз:

$$y=2-3t+t_1=2-3(-2+7t_2)+(1-2t_2)$$

немесе

$$y=9-23t_2.$$

Ең ақырында y пен t-нің табылған мәндерін x-тің өрнегіне қойғанда шығатыны:

$$x = 4 - 2y + t = 4 - 2(9 - 23t_2) + (-2 + 7t_2)$$

немесе

$$x = -16 + 53t_2 .$$

Сүйтіп, x пен y-ке мынадай формулалар таптық:

$$x = -16 + 53t_2 , \quad y = 9 - 23t_2 .$$

t_2-ге қалауымызша оң да, теріс те бүтін мәндер беріп, берілген теңдеудің сансыз көп шешімдерін табамыз, олардың кейбіреулері мына кестеде көрсетілген:

t_2	0	1	2	–1	–2
x	–16	37	90	–69	–122
y	9	–14	–37	32	55

Берілген теңдеудің және одан кейінгі теңдеулердің коэффициенттеріне қолданылған операцияларды қарастырсақ, олардың мынадай ретпен келгендігін байқауға болады:

1. Берілген теңдеудің үлкен коэффициенті 53 кіші коэффициенті 23-ке бөлінген, сонда бөлінді 2, қалдық 7 болып шыққан.

2. Берілген теңдеудің кіші коэффициенті 23 бірінші қалдық 7-ге бөлінген, сонда бөлінді 3, екінші қалдық 2 болып шыққан.

3. Бірінші қалдық 7, екінші қалдық 2-ге бөлінген, сонда бөлінді 3, үшінші қалдық 1 болып шыққан.

Басқаша айтқанда, берілген теңдеудің коэффициенттерінің ең үлкен ортақ бөлгішін табу үшін қолданылатын операцияларды қолданғандай болдық.

Библиографиялық тізім

1. Потапов М.К. и др. Математика. Методы решения задач. Для поступающих в вузы. М., 2005.

2. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: В 2 кн. Кн. 1. М., 2002.

3. Корешкова Т.А., Глазков Ю.А., Мирошин В.В. и др. Математика: Типовые тестовые задания. М., 2005.

4. Письменный Д.Т. Готовимся к экзамену по математике (школа и вуз). М., 2006.

ӘОЖ 371.398:51

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ДӘЛЕЛДЕУ

Таджиханова К.И.
Магистр, оқытушы
Алдыбай А.Б.
Магистрант
Шымкент университеті

Мектеп математикасында оқушылардың білімі мен іскерлігінің және дағдысының танымдықталаптарға сай дамуына ықпал жасайтын теориялық мәселелер өзара байланыста, жан-жақты зерттелген, дидактикалық талаптарға сай болған жағдайда айтарлықтай әсері тиеді.

Танымдық мәні зор болатын, математикалық білім беру жүйесінде жетекші рөл атқаратын мәселелер қатарына теңсіздіктер жатады.

Адамдардың күнделікті өмірінде теңдіктерден гөрі теңсіздіктер өте қажет болады. Сол себепті де мектеп алгебрасындағы маңызды мәселелердің бірі – теңсіздіктер. Математика оқулықтарында «үлкен», «кіші» таңбаларымен байланысатын өрнектер жиі кездеседі. Оқу бағдарламасында сандық теңсіздіктердің қасиеттерінен бастап, жоғары дәрежелі теңсіздіктерді шешудің теориясы мен практикалық мәселелеріне дейіе кең орын берілген. Мысалы, сызықтық теңсіздіктерлі шешу, екінші дәрежелі теңсіздіктер көмегімен квадраттық үшмүшені зерттеу, теңдеулер жөніндегі талдау жасау, үздіксіз бөлшектер, иррационал сандар теориясы, сандық қатарлар сияқты мәселелер теңсіздіктер арқылы түсіндіріледі. Тек математикада ғана емес, әртүрлі жаратылыстану ғылымдарында зерттелетін табиғаттың үздіксіз процестері, әсіресе экологиялық, экономикалық және т.б. халықшаруашылығындағы байланыстар теңсіздіктер көмегімен шешіледі.

Теңсіздіктер теориясы орта мектепте оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыта алатындай, өз алдына ғылыми-педагогикалық маңызы бар негізгі оқу материалы болып есептеледі. Ол оқушыларды айқын, дұрыс ойлауға, шамаларды салыстыра білуге дағдыландырады.

Соңғы кездері орта мектеп математикасындағы көптеген жақсы бетбұрыстарға қарамастан теңсіздіктер жөніндегі оқушылардың түсініктері мардымсыз. Осы олқылықты жою үшін теңсіздіктер теориясы мен оны үйренудің әдістемесін жетілдіру қажет.

Соңғы жылдары жарық көрген оқулықтарда теңсіздіктерді дәлелдеуге назар аударылмай келеді. Мектеп оқушылары математикалық теңсіздіктерді дәлелдеу дағдысын қалыптастыра алмай келеді, бұл теңсіздіктер әрқашан оқу процесіне игі ықпал етеді. Теңсіздіктерді дәлелдеу арқылы оқушыларды дербес қорытындылар жасаудан жалпы жағдайдға көшуге, жалпылама қорытынды жасауға үйретеді.

Жалпы математикада теңсіздіктерді дәлелдеудің келесі тәсілдері қарастырылады.

1. Айнымалыларды алмастыру тәсілі.

Белгісізін алмастыру бір түрлі маңызды математикалық идея, ол арқылы теңсіздікті дәлелдегенде үнемі қиын есептерден оңай нәтижеге жетуге болады және ол көбінесе олимпиадалық есептерде қолданылады.

2. Салыстыру тәсілі: а) азайту әдісі, б) бөлу әдісі

3. Коши және Коши-Буняковский теңсіздіктерін қолдану тәсілі

1)n оң сан $a_1,\ a_2,\ a_n$ – ге қарата

Гармониялық орта $H_n = \frac{n}{\frac{1}{a_1}+\frac{1}{a_2}+\cdots+\frac{1}{a_n}}$

Геометриялық орта $G_n = \sqrt[n]{a_1 \cdot\ a_2 \cdot \ldots \cdot a_n}$

Арифметикалық орта $A_n = \frac{a_1 +\ a_2 +\cdots+\ a_n}{n}$

Квадраттық орта $Q_n = \sqrt{\frac{a^2{}_1 + a^2{}_2 +\cdots+ a_n}{n}}$

2) Коши-Буняковский теңсіздігі

$(a^2{}_1 +\ a^2{}_2 + \cdots + a_n)(b^2{}_1 +\ b^2{}_2 + \cdots + b_n) = (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \cdots + a_n b_n)$

Жоғарыдағы төрт түрлі орталар теңсіздігінде Коши теңсіздігі қамтылып кетті, олардан тағы да үнемі қолданылатын мынадай теңсіздіктерді бөліп алуға болады:

3) $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$

4) $a^n{}_1 +\ a^n{}_2 + \cdots + a^n{}_n \geq n a_1 a_2 \ldots a_n$

4. Жалпылау тәсілі

Бұл тәсілдің олай жолы себептен нәтижені келтіру; яғни берілген теңсіздікті және қатысты шарттарды негізге ала отырып, теңсіздіктердің қасиеттерін пайдаланып дәлелдеуге тиісті теңсіздікті келтіріп шығарамыз.

5. Анализ (талдау жасау) тәсілі

Талдау жасау тәсілінің принципі «себеппен салдарға өту»

6. Үлкейту – кішірейту тәсілі

Бұл тәсілде теңсіздіктің бір жағын лайықты үлкейту не кішірейту арқылы теңсіздіктің өткізгштік қасиетінен пайдаланып дәлелденеді.

Үлкейту – кішірейту барысында үнемі қолданылатын әдіс: бірнеше оң немесе теріс мүшелерін қолдану; қосу немесе көбейтуде мәлім мүшелерін үлкейту немесе кішірейту; бөлшек өрнектің бөлімін немесе алымын үлкейту немесе кішірейту. Бұл кездейсоқтығы күшті, қолданылуы маңызды тәсіл.

7. Математикалық индукция тәсілі;

8. Функциялық тәсілі;

Функцияны қолдану тәсілінде теңсіздіктің қасиетіне негізделе отырып, лайықты функция ойлап тауып, онан соң II дәрежелі функцияның дискримананты, функцияның тақ-жұптылығы, біркелкілігі, шекаралығы қатарлы қасиеттерінен пайдаланып дәлелдейміз.

1. Кері дәлелдеу тәсілі

Кері дәлелдеу тәсілі де теңсіздіктерді дәлелдеуде үнемі қолданылатын тәсілдердің бірі. Дәлелдеуге қиын мәселелерді қайшы жору математикалық маңызды жолдардың бірі.

Кері дәлелдеу тәсілі тікелей дәлелдеу біршама қиын болған мәселерде көбірек қолданылады.

2. Сан мен фигураны ұштастыру тәсілі;

Дәлелдеуге тиісті теңсіздіктің геометриялық көрінісіне сүйене отырып, қажетті геометриялық фигураны ойлап тапсақ, теңсіздік дәлелдеуді тіпті де оңайлатуға, тездетуге болады.

Мәселенің геометриялық артқы көрінісін байқап, лайықты геометриялық фигураны ойлап табу сан мен форманы ұштастыру идеясының маңызды түйіні.

3. Реттеу тәсілі

Реттелген екі топ сандар $a_1 \leq \ a_2 \leq \cdots \leq a_n$;

$в_1 \leq в_2 \leq \cdots \leq в_n$ бар десек, онда $a_1 b_1 + a_2 b_2 + \cdots + a_n b_n$

(реттелген қосынды) $\geq a_1 b_{j1} + a_2 b_{j2} + \cdots + a_n b_{jn}$

(кез келген ретпен қосынды) $\geq a_1 b_{1n} + a_2 b_{2n-2} + \cdots + a_n b_1$

(кері ретпен қосынды.)

Реттеу тәсілі симметриялы теңсіздктерде ерекше кең көлемде қолданылады [16]. Енді тригонометриялық теңсіздіктерді дәлелдуге берілген есептерді қарастырайық.

1. A, B, C үшбұрыш бұрыштары болсын. Онда

$8\sin = \frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}, \sin\frac{C}{2} \leq 1$ екенін дәлелде.

Косинустар теоремасы бойынша

$$a^2 = в^2 + c^2 - 2вс\cos A = (в - c)^2 + 2вс(1 - \cos A) = (в - c)^2 + 4вс\sin^2\frac{A}{2}$$

Осыдан шығатыны $a \geq 2\sin\frac{A}{2}\sqrt{вс}$

Ендеше

$$\sin\frac{A}{2} \leq \frac{a}{2\sqrt{вс}}; \quad \sin\frac{B}{2} \leq \frac{в}{2\sqrt{ac}}; \quad \sin\frac{C}{2} \leq \frac{c}{2\sqrt{ав}};$$

Қорыта келгенде

$8\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2} \le 1$

2. Келесі теңсіздікті дәлелде $\left(1+\frac{1}{\sin\alpha}\right)\left(1+\frac{1}{\cos\alpha}\right) > 5$

$$\left(1+\frac{1}{\sin\alpha}\right)\left(1+\frac{1}{\cos\alpha}\right) = 1+\frac{1}{\sin\alpha}+\frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}+\frac{1}{\cos\alpha} =$$

$$= 1+\frac{2}{\sin 2\alpha}+2\cdot\left(\frac{\frac{1}{\sin\alpha}+\frac{1}{\cos\alpha}}{2}\right) \ge 1+\frac{2}{\sin 2\alpha}+\sqrt[2]{\frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}} > 5$$

Сондықтан теңсіздік дәлеледенді.

3. $\sin^{2n}x+\cos^{2n}x \ge \frac{1}{2^{n-1}}$ теңсіздігін дәлелде.

Кез келген теріс емес a, b сандары және $n > 1$үшін $\frac{a^n+b^n}{2} = \left(\frac{a+b}{2}\right)^n$ теңсіздігі орындалатыны айқын. Осы теңсіздікке a$=\sin^2x$, $b=\cos^2x$ деп алсақ $\sin^{2n}x+\cos^{2n}x \ge 2\cdot\left(\frac{\sin^2x+\cos^2x}{2}\right)^n = \frac{1}{2^{n-1}}$

4. $\sin^6x+\cos^6x \ge 0{,}25$ теңсіздігінің ақиқаттығына көз жеткіз

$\sin^6x+\cos^6x = 1-\frac{3}{4}\sin^2 2x$. Сонда $\sin^2 2x \le 1$ болатындықтан $-\frac{3}{4}\sin^2 2x \ge -\frac{3}{4}$.
Олай болса $1-\frac{3}{4}\sin^2 2x \ge 0{,}25.$

Олай болса бастапқы теңсіздік те дұрыс.

Библиографиялық тізім

1. Н.М.Бескин «Задачник-практикум по тригонометрии». 145с
2. А.Қ.Қарабаев Алгебралық есептерді векторлық әдісті пайдаланып шығару. Информатика. Физика. Математика. 1999. № 5.18 -21 бб.
3. А.Қ.Қарабаев Оқушыларды есептерді дәстүрлі емес әдістермен шығаруға баулу. Информатика. Физика. Математика. 1999. № 6. 60 - 62 бб.
4. Под редакцией Сканави М.И. 2500 задач по математике с решениями.

ӘОЖ 004.386

ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАҢА ПЕДАГОГИКАЛЫҚ, АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАТИВТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУ

Турсынбаев А.З.
п.ғ.к., аға оқытушы
Жұматаева А.
Бғ(ғ) -120 топ студенті
Шымкент университеті, Шымкент қ.

Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев жолдауында айтқандай: «Болашақта өркениетті дамыған елдердің қатарына ену үшін заман талабына сай білім қажет. Қазақстанды дамыған 50 елдің қатарына жеткізетін, терезесін тең ететін - білім». Сондықтан, қазіргі даму кезеңі білім беру жүйесінің алдында окыту үдерісінің технологияландыру мәселесін қойып отыр. Оқытудың әртүрлі технологиялары сарапталып, жаңашыл педагогтардың іс-тәжірибесі зерттеліп, мектеп өміріне енуде. Жаңа технологияны меңгеруде мұғалімнің жан-жакты білімі қажет.

Қазіргі мұғалім:

Педагогикалық үрдісте жүйелі жұмыс жүргізе алатын;

Педагогикалық өзгерістерге тез төселетін;

Жаңаша ойлау жүйесін меңгере алатын;

Оқушылармен ортак тіл табыса алатын;

Білімді, іскер, шебер болу керек.

Жаңа педагогикалык технологияның ерекшеліктері - өсіп келе жаткан жеке тұлғаны жан-жақты дамыту.

Қазіргі окушы:

Дүниетаным қабілеті жоғары;

Дарынды, өнерпаз;

Іздемпаз, талапты;

Өз алдына мақсат қоя білу керек;

Осындай тұлғаны дамыту үшін оқытудың жаңа технологиясы кажет.

Қазіргі кезде біздің қоғамымыз дамудың жаңа кезеңіне көшіп келеді, бұл кезең акпараттық кезең, яғни компьютерлік техника мен оған байланысты барлык ақпараттық-коммуникативтік технологиялар педагогтар қызметінің барлық салаларына бірігіп, оның табиғи ортасына айналып отыр.

Бүгінгі басты бағыттардың бірі - білім беру үрдісін ақпараттандыру. Жаңа акпараттық- коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы құзырлы оқушы даярлау. Ал, оның негізі - мектеп. Оларға тәлім-тәрбие берудің алғы шарты - дарын иелерін жасайынан тандай білу. Олардың ерекше қабілеттерін жетілдіру және көрсету. Қазіргі кезде білім беру жүйесі моделін кұрастыруға жаңа бағыттар мен көзқарастар іздестірілуде, оның максаты - бала дарындылығын ашу, дамыту барысында озык әдіс-тәсілдерді пайдалану.

Қазіргі танда білім саласы қызметкерлерінің алдында түрған басты мақсат – ақпараттык - коммуникативтік технологиялары аркылы білім мазмұның жаңарту. Қазіргі заман қоғамын ақпараттандырудың басты бір бағыты білім беру жүйесін ақпараттандыру болып табылады. Ақпараттык-коммуникативтік технология дегеніміз - адам қызметінің барлық түрінің апаратын өңдейтін жүйелі және бұқаралык әдіс - тәсілдері мен амалдарының жиынтығы.

Акпараттық-коммуникативтік технология - мұғалімнің өз жұмыстарының әдістері мен үйымдастыру түрлерін түбейгелі өзгертуге, кушылардың жеке қабілеттілігін дамытуға, окудағы пәнаралық байланысты күшейтуге, оқу процесін үйымдастыруды үнемі жаңартып отыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі заман тал абына сай адамдардың мәлімет алмасуына, қарым-қатынасына ақпараттық- коммуникативтік технологиялардың кеңінен қолданысқа еніп, жылдам дамып келе жатқан кезеңінде ақпараттык коғамды қалыптастыру қажетті шартқа айналып отыр.

Жаңа ақпаратык техноголиялар дегеніміз - білім беру ісінде ақпараттарды даярлап, оны білім алушыға беру процесі. Бұл процесті іске асырудын негізгі құрал компьютер болып табылады.

Іс тәжірибемде акпараттық технологияның барлық мүмкіндіктерін пайдалана отырып, оқушылардың шығармашылық даралығын қалыптастыру үшін сабақта төмендегі іс- шараларды қолданудың маңызы зор екенін байқадым.

Оқушының дайындық деңгейін, ынтасын және қабылдау жылдамдығын ескеру арқылы жаңа материалды меңгеруге байланысты оқытуды үйымдастыру және окыту процесіне жаңа ақпараттык технологиянын мүмкіндектерін пайдаланамын.

Проблемалық зерттеу, аналитикалык және модельдеу әдістерін колдану арқылы классикалық әдістерді жетілдіру.

Жаңа акпараттық технология құралдарын пайдалану арқылы оку процесінің материалдық- техникалық базасын жетілдіру.

Интерактивтік оқыту технологиясы - бұл коллективтік, өзін-өзі толықтыратын, барлық қатысушылардың өзара әрекетіне негізделген, оку процесіне окушының қатыспай қалуы мүмкін болмайтын оқыту процесін ұйымдастыру:

Интерактивтік оқыту - бұл, ең алдымен оқушы мен мұғалімнің қарым-қатынасы тікелей жүзеге асатын сұхбаттасып оқыту болып табылады.

Әр мұғалім сабақ өткізген кезде оқушыларға сапалы білім беру үшін жаңа технологияларды пайдалана отырып, сонымен қатар компьютерді, интерактивті тақтаны қолдану арқылы білім берсе, оқушылардың қызығушылығы арта түсері анық.

Сонымен, қорыта айтқанда, жаңа технологиялар:

Оқушының өз қабілетіне, болашағына сенуіне; Окушыны ынталандыруға; Оқушы мен оқытушының ынтымақтастық қарым-қатынасына; Окушының өз білімін бағалай білуіне бағыттауға мүмкіндік беретініне көз жеткіздім.

Әрбір мұғалім шығармашылықпен жұмыс істеген жағдайда ғана еліміздің саналы, дарынды азаматтарын тәрбиелеп шығуға мүмкіндік бар. Шығармашылықпен іздену мұғалімнің еңбегіне, ой-өрісінің толысуына көп көмегін тигізеді. Бүгінгі күн мұғалімдерінін алдында тұрған басты міндет - оқушылардың сабаққа деген ынтасын арттыра білу, сол арқылы әр тақырыпты олардың санасына жеткізе түсіндіру.

Менінше, осы оқыту жүйесінде ақпараттық және коммуникативтік технологияларды қолдану төмендегідей нәтиже береді:

Ілімділік оку материалын оку бағдарламасы бойынша ғылыми негізінде ен жоғарғы дәрежеде меңгеріп шығуы және ілімдік білімін іс жүзінде тиянақты, саналы түрде колдана білуі;

Ақпараттық технология мүмкіндіктерін қолданып, өз бетімен білімін толықтыруға дағдылануы;

Игерген материалдарын шығармашылықпен талдап, өңдеп, қорытындылап, өз көзқарасын қорғай алуы;

Жеке кабілеттеріне қарай шығармашылық жұмыстарға белсене араласып, белгілі бір ғылыми білім саласында өз мүмкіндігін көрсете алуы;

Ілімді жаңалык ашуға немесе ілімді іс жүзінде колданудың жаңа жолдарын іздеуге ұмтылуы тиіс.

Жаңа коммуникациялык технологияларды пайдаланудың басты мақсаты - оқушылардың оқу материалдарын толық меңгеруі үшін оқу материалдарының практикалық жағынан тиімді ұсынылуына мүмкіндік беру. Бұл мақсатқа жету жолында электрондық оқулыктар, тексеру программалары, оқыту программалары сияқты програмалық өнімдер қызмет етеді.

Қорытынды.

АКТ-ның ғылыми тұрғыда артышылығы жеке тұлғаның шығармашылық кабілеті, танымдық белсенділігі, өзіне сенімі артады, косымша материалдарды молынан алады.

«Айтушы ақылды болса, тыңдаушысы дана болады» дегендей, сабақтарымда жаңа технология әдіс-тәсілдерін қолданудың мынадай тиімді жақтары бар екеніне көз жеткіздім:

- Окушының оқуға деген ынтасы артады;
- Әр оқушының жеке қабілеті айкындалады;
- Үлгерімі нашар оқушыға көңіл бөліп, оларға көмектесу мүмкіндік туады;
- Жақсы окитын оқушының тереңірек білім алуына жағдай туады;
- Әр оқушы өздігінен жұмыс істеуге дағдыланады;
- Окушы өз білімін бағалай білуіне бағыттауға мүмкіндік береді.

Қорыта айтқанда, оқушыларды шығармашылыққа, өз бетімен іс-әрекет етуге бағытталған тапсырмалар саны көбейгенде ғана, өз пікірін айта алатын, оны дәлелдей білетін, өмірге деген өзіндік көзқарасы қалыптасқан, үнемі ізденіс үстінде болатын, коғам дамуына үлес коса алатын, жан-жақты жетілген жас ұрпақ өкілдерін дайындай аламыз.

Демек, жаңа технологиялық әдіс-тәсілдерді пайдалану білім сапасын арттырудың бірден- бір жолы. Оқыту үрдісінде студенттердің білім қорын молайтуға, белсенділігін арттыруға, шығармашылық қабілеттерін жетілдіруге көмегі бар.

Информатика пәнін оқытуда жаңа ақпараттық технологияларды қолданудың маңызы өте зор. Сондықтан, ізденген ұстаздан ғана шығармашыл, дарынды шәкірттің шығары анық.

Библиографиялық тізім

1. Коростылева Л.А. «Психологические барье ры и готовность к нововведениям» СПб., 1996.
2. Суворова Н.«Интерактивноеобучение: Новые подходы» М.,2015.
3. «Информатика негіздері» журналы №4- 2018ж.
4. «Информатика негіздері» журналы №3-2016 ж.

ӘОЖ 37.016:515.2

СҮЙІР БҰРЫШТЫҢ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРЫ

Бименова З.А.
Ғылыми жетекші, ж.т.ғ. магистры, аға оқытушы
Абдуллаев Б.С.
магистрант
Шымкент университеті

Аннотация
Геометрияны оқытуда планиметрия курсы, метрикалық қатынастар оқушылардың үшбұрыштың бұрыштары мен қабырғалары арасындағы қатынастар түсінігін қалыптастырып, логикалық ойлауын дамытады.

Планиметрия курстарында шеңбер мен түзу сызықтар, кесінді және жанама кесінділер арасында сандық тәуелділіктер анықталады (хордалар және диаметрлер қиманың кесінділері болып табылады).

Планиметрия курсының осы бөлімін оқуға кірiскенде, сыныпта алдын-ала кіріспе әңгіме жүргізген тиімді, сол жерде оқушыларға бұрын өтілген курстан белгілі үшбұрыштың негізгі элементтері арасындағы үйлесімдерді еске түсіру керек.

Бұл қатынастардың бірі үшбұрыш элементтері арасындағы - бұрыштар арасындағы, кесінділер арасындағы, бұрыштар мен кесінділер арасындағы сандық тәуелділік немесе сан қатынастарды айтады, бұл тәуелділіктер формула түрінде жазылып, бір элементтің сандық мәнін анықтау мүмкіндігін береді, осы формулаға кіретін басқа да элементтердің мәні белгілі болады.

Бұрыштар арасындағы тәуелділіктер:

1) $\angle A+\angle B+\angle C=180^0$;

2) $\angle 1+\angle 2+\angle 3=360^0$ (үшбұрыштың сыртқы бұрыштарының қосындысы);

3) $\angle 1=\angle B+\angle C$ (үшбұрыштың сыртқы бұрышы оған сыбайлас емес, оның ішкі екі бұрышының қосындысына тең).

Сызықты элементтер арасындағы тәуелділіктер:

4) $m_c=\frac{1}{2}c=R$ (гипотенузаға түсірілген медиана гипотенузаның жартысы сырттай сызылған шеңбердің радиусына тең).

Бұрыштар мен қабырғалар арасындағы тәуелділіктер:

5) тік бұрышты үшбұрышта $\angle A=30^0$ болса, онда $a=\frac{1}{2}c$.

6) $\angle 1>\angle B$ және $\angle 1>\angle C$ (үшбұрыштың сыртқы бұрышы оның сыбайлас емес ішкі бұрышынан үлкен);

Қабырғалар мен бұрыштар арасындағы тәуелділіктер:

1) егер $\angle A=\angle B$ болса, онда $BC=AC$ және егер $BC=AC$ болса, онда $\angle A=\angle B$;

2) егер $\angle A>\angle B$ болса, онда $BC>AC$ және егер $BC>AC$ болса, онда $\angle A>\angle B$.

Келесі материалдың оқыту тәртібі мектеп практикасында әрдайым бағдарламаға сай келе бермейді; ол геометрия оқулықтарында әр түрлі орналасқан. Мысалы, бағдарламада фигуралардың ұқсастығынан кейін Пифагор теоремасы, кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы және үшбұрыш пен шеңбердің метрикалық қатынасы тұрады. А.П.Киселевтің оқулығында “Фигуралардың ұқсастығы” тақырыбынан кейін пропорционалды кесінділер түсінігі, метрикалық қатынас содан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы тақырыбы тұрады. Н.А.Глаголевтің оқулығында “Гомотетия және ұқсастық” тақырыбынан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функция тақырыбы қарастырылады, ал кейін - үшбұрыш пен шеңбердің метрикалық қатынасы. А.В. Погореловтың оқулығында "Негізгі тригонометриялық тепе-теңдіктер" тақырыбынан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы тақырыбы қарастырылады.

Осы себептен соңғы тәртіпті мақсатқа сай деп табуға болады. Бірақта, сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясына программада 10-12 сағат берілген, бұл берілген уақыт өте аз, әсіресе ұқсас есептерді шығаруда қолданатын жаңа дағдылар үшін. Егерде осы тақырыпты бірінші орынға қойсақ, онда келесі программалық материалда сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясын тек есептерді шығаруда емес, кейбір теориялық сұрақтарды оқытуда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді (физика курсынан). Ұзақ мерзім ішінде жаңа материалды тыңғылықты меңгеруге мүмкіндік береді.

Материалдың жалпылама түсінігі, метрикалық қатынасты оқытуға арналған, мазмұн төмендегідей:

1. Сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы және тік бұрышты үшбұрышты шешу.

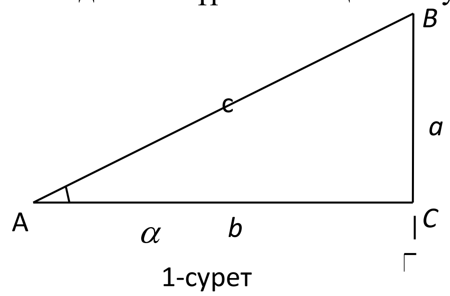
2.Тік бұрышты үшбұрыштың сызықты элементтері арасындағы сандық тәуелділіктер.

3.Қиғаш бұрышты үшбұрыштың элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктер.

4. Параллелограмм элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктер.

5. Шеңбер кесінділерінің арасындағы сандық тәуелділіктер [1].

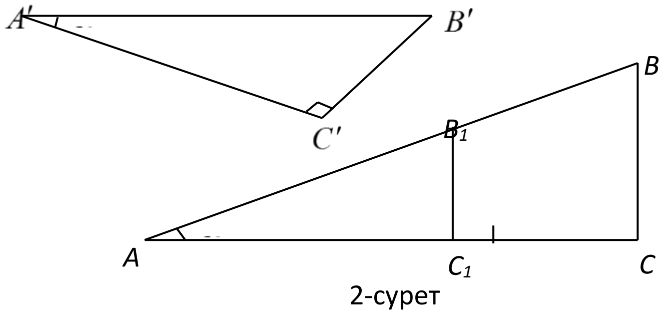
Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының косинусы деп іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады. α бұрышының косинусы былай белгіленеді: $\cos\alpha = \frac{b}{c}$. (1)



1-сурет

Теорема: Бұрыштың косинусы тік бұрышты үшбұрыштың қалай орналасқаны мен оның өлшемдеріне тәуелді емес, тек бұрыштың градустық өлшеміне ғана тәуелді.

Дәлелдеуі ABC және $A'B'C'$ тік бұрышты үшбұрыштарының A және A' бұрыштары бірдей және α - ға тең болсын.



2-сурет

$A'B'C'$ үшбұрышына тең AB_1C_1 үшбұрышын саламыз. $AC \perp BC$, $AC \perp B_1C_1$ болғандықтан, $BC \| B_1C_1$ болады. Онда пропорционал кесінділердің қасиеті бойынша $\frac{AC_1}{AB_1} = \frac{AC}{AB}$. Салу бойынша $AC_1 = A'C'$, $AB_1 = A'B'$ болғандықтан, $\frac{A'C'}{A'B'} = \frac{AC}{AB}$ теңдігі орындалады. Теорема дәлелденді.

α бұрышының синусы деп осы бұрышқа қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады және оны былай белгілейді:

$\sin\alpha = \frac{a}{c}$ немесе $\sin\alpha = \frac{BC}{AB}$ (2)

α бұрышының тангенсі деп осы бұрыштың синусының сол бұрыштың косинусына қатынасын айтады:

$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ (3)

α бұрышының котангенсі деп осы бұрыштың косинусының сол бұрыштың синусына қатынасын айтады:

$ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ (4)

(1), (2), (3) және (4) формулалардан төмендегідей қатынастарды аламыз:

$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{a}{c} : \frac{b}{c} = \frac{a}{b}$, $ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{b}{c} : \frac{a}{c} = \frac{b}{a}$,

яғни, α бұрышының тангенсі осы бұрышқа қарсы жатқан катеттің іргелес жатқан катетке қатынасына тең. Ал α бұрышының котангенсі осы бұрышқа іргелес жатқан катеттің қарсы жатқан катетке қатынасына тең:

$tg\alpha = \frac{a}{b}$, $ctg\alpha = \frac{b}{a}$, яғни α бұрышының тангенсі мен котангенсі өзара кері шамалар: $tg\alpha = \frac{1}{ctg\alpha}$.

Пифагор теоремасы бойынша $BC = \sqrt{AB^2 - AC^2}$. Осы теңдікті AB шамасына бөліп, $\frac{BC}{AB} = \frac{\sqrt{AB^2 - AC^2}}{AB} = \sqrt{1 - \left(\frac{AC}{AB}\right)^2}$ теңдігін аламыз. Онда $\sin\alpha = \sqrt{1 - \cos^2\alpha}$

және $tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$, $ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ формулаларынан бұрыштың синусы, тангенсі және котангенсі де, косинус сияқты, тек бұрыштың шамасына ғана тәуелді болатынын көреміз.

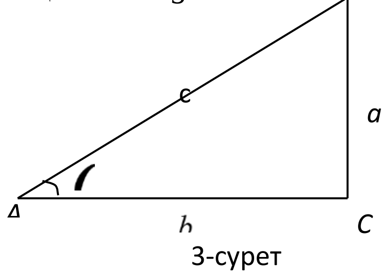
Қорыта келгенде, $\sin\alpha, \cos\alpha, tg\alpha$ және $ctg\alpha$ шамалары мен сүйір бұрышы α -ға тең тік бұрышты үшбұрыштарға байланысты төмендегідей ережелер алынады:

1) α бұрышына қарсы жатқан катет гипотенуза мен $\sin\alpha$- ның көбейтіндісіне тең $a = c \cdot \sin\alpha$.

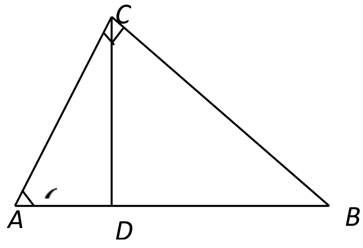
2) α бұрышына іргелес жатқан катет гипотенуза мен $\cos\alpha$- ның көбейтіндісіне тең $b = c \cdot \cos\alpha$.

3) α бұрышына қарсы жатқан катет іргелес жатқан катет пен $tg\alpha$- ның көбейтіндісіне тең $a = b \cdot tg\alpha$.

4) α бұрышына іргелес жатқан катет қарсы жатқан катет пен $ctg\alpha$– ның көбейтіндісіне тең $b = a \cdot ctg\alpha$.



3-сурет



4-сурет

Мысал ABC тік бұрышты үшбұрышы берілген: $\angle C = 90^0$, $AB=c$, $\angle A = \alpha$.

Табу керек AC, BC катеттерін, CD биіктігін, AD және BD.

Шешуі, $BC = AB\sin\alpha = c\cdot\sin\alpha$. $\urcorner ACD$, BCD-тік бұрышты үшбұрыштар және $\angle BCD = \alpha$. Олай болса,

$BD = BC\cdot\sin\alpha = c\cdot\sin^2\alpha$

$CD = AC\cdot\sin\alpha = c\cdot\sin\alpha\cdot\cos\alpha$,

$AD = AC\cdot\cos\alpha = c\cdot\cos^2\alpha$.

Осы мысалдан $AD = c\cdot\cos^2\alpha$ және $BD = c\cdot\sin^2\alpha$ теңдіктері шығады. Онда $c = AD + BD = c\cdot\cos^2\alpha + c\cdot\sin^2\alpha = c\left(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\right)$. Соңғы теңдікті c-ға бөліп,

$\cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1$ теңдігін аламыз. Бұл теңдікті тригонометрияның негізгі теңбе-теңдігі деп аталады.

Қазіргі таңдағы оқу ағарту саласында жүргізіліп жатқан реформалар, оқыту үдерісінің, үздіксіздігін қамтамасыз етуде оқушы білімі мен біліктілігін, сапасын арттыруда түрлі әдіс-тәсілдерді қолдануды қажет етеді. Білім беру саласында оқушылардың жеке тұлға ретінде қалыптасуы негізгі мақсат ретінде қарастырылады. Геометрияны оқытуда планиметрия курсының негізгі мақсаты жазықтықтағы фигуралардың элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктерін анықтау. Геометрияны оқытуда метрикалық қатынастар оқушылардың үшбұрыштың бұрыштары мен қабырғалары арасындағы қатынастар түсінігін қалыптастырып, логикалық ойлауын дамытады.

Бұл мақалада геометрияны оқытуда планиметрия курсының негізгі мақсаты жазықтықтағы фигуралардың элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктерін анықтайды.

Библиографиялық тізім

1. Александров А.Д. және т.б. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-9 сыныптарға арналған оқулық, Александров А.Д., Вернер А.Н., Нұрпейіс Ж.- Алматы. Просвещение, Қазақстан 2003-304 б.

2. Атанасян Л.С. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-9 сыныптарға арналған оқулық. Атанасян Л.С., Бутузов И.Ф.және т.б. –Алматы: Мектеп баспасы, ЖАҚ 2002-336 б.

3. Геометриядан мектеп оқулықтарына арналған әдістемелік құралдар.

ӘОЖ 378(075.8.1)

СЫЗЫҚТЫ ФУНКЦИЯ ЖӘНЕ ОНЫҢ ГРАФИКТЕРІ

Бименова З.А.

Ғылыми жетекшісі:

ж.т.ғ. магистры, аға оқытушы

Абдуллаева Н.Б.

магистрант

Аннотация

Сызықты функция ұғымы, тура прапорционалдық функция, сызықты функцияларды салу әдістері, функция графигінің паралель және перпендикуляр орналасуы ұғымдары қарастырылған.

Пропорционалдық коэффициент, бұрыштық коэффициент ұғымдарына түсңнңк берілген. Сонымен қатар сызықты функция графигін екі нүкте көмегімен салу, графиктің қай жағдайда координаталар бас нүктесі арқылы өтетіндігі, ал қай жағдайда өтпейтіндігі туралы түсініктер берілген.

Сызықты функция графиктерінің координаталар осьтеріне қатысты паралель, перпендикуляр немесе қандай да бір бұрыш жасап орналасулары қарастырылған. Мысалы: $y = kx$ пропорционалдығы $y = kx + b$ сызықтық функциясының дербес жағдайы, бұл екі түзу өзара паралеь боғандықтан , оардың Ox осінің оң бағытымен жасайтын бұрыштары да бірдей. Сызықтық функция графиктерінің координаталар осьтеріне байланысты орналасуы кестемен берілген.

«Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеу графигі» $ax + by = c$ түріндегі теңдеудің анықтамасы, оның шешімі және графиктерін салуға түсініктер берілген.

«Сызықтық теңдеулер жүйесін графиктік тәсілмен шешу» сызықты теңдеулер жүйесінің графиктері, берілген жүйенің шешімдерін графиктердің көмегімен табу және жүйе теңдеулерінің графиктерін бір координаталар жазықтығында салу тәсілдері берілген.

«$y = ax^2$, $y = ax^3$ функцияларының графиктері және олардың қасиеттері», тақырыбында $y = ax^2$ функциясыеың графигі – парабола , $y = ax^3$ функциясыеың графигі - гипербола болатындығы туралы түсінік берілген. Сонымен қатар берілген функциялардың графиктерін $y = x^2$ және $y = x^3$ негізгі функцияларының графигінің көмегімен геометриялық түрлендіру арқылы салу әдістеріне түсінік берілген.

«$y = \frac{k}{x}$ функциясы және оның графигі» тақырыбында кері пропорционалдық ұғымы, қасиеттері және графикерді салу әдістері қарастырыған. Соонымен қатар k коэффициентіне байланысты графиктердің координаталар остеріне байланысты орналаулары көрсетілген.

Бірінші қарастырылатын тақырып «$y = \sqrt{x}$ функциясының графигі». Бұл тақырыпта $y = \sqrt{x}$ функцисяна түсінік, оның графигі және графиктің орналасуы туралы түсініктер берілген. Сонымен қатар $y = \sqrt{x}$ функциясының анықталу облысы, мәндер жиыны туралы түсініктер берілген.

«Квадраттық функция және оның графигі» тақырыбында $y = ax^2 + bx + c$ квадраттық функция анықтамасы, оның графигі туралы ұғымдар, параболанцң төбесінің координатасы, тармақтарының a коэфициентінің таңбаларына қарай орналасуы қарастырылған. Сонымен қатар $y = a(x - m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2 + n$ функцияларының графиктерң, оларды салу тәсілдері, графиктердің координаталар осьтеріне байланысты орналасуы түсіндірілген. $y = f(x)$ функциясын геометриялық тұрлендіру арқылы $y = f(x) + n$, $y = f(x - m)$, $y = f(x - m) + n$ функцияларының графиктерін салу жолдары түсіндірілген.

«Бөлшек-сызықтық функцияның графигі» тақырыбында $y = \frac{ax + b}{cx + d}$, $c \neq 0$, $ad - bc \neq 0$ функциясының анықтамасы, оның анықиалу облысы, графигі қарастырылған. Сонымен қатар бөлшек-сызықтық функцияның графигін $y = \frac{k}{x}$ кері пропоционалдық функциясы графигінің көмегімен салу қарастырылған. Бөлшек-сызықтық функцияның графигінің асимптоталары туралы ұғымдарға түсінік берілген.

Тригонометриялық функциялардың кез келген бұрыштары үшін анықтама берілген. Кез келген α бұрышының синус, косинус, тангенс және котангенсі анықталған. Тригонометриялық функциялардың қасиеттері қарастырылған, бірлік шеңбер көмегімен тригонометриялық функциялардың анықталу облысы, мәндер жиыны, жұптығы, тақтығы, периодтылығы, бірсарындылығы және таңба тұрақтылығы анықталған. Сонымен қатар тригонометриялық функцияларды салу қарастырылған.

Оқушылар тура пропоционалдық ұғымымен, сызықты функция, $y = \frac{k}{x}$ функциясымен және олардың графигімен, екі айнымалысы бар сызықты функция және оның графигімен танысады. Сызықты теңдеулер жүйесін функционалды-графикалық тәсілмен шешу қарастырылған.

8 сыныпта [7] оқулықта $y = \sqrt{x}$ функциясы және оның қасиеттері мен графигі, өспелі және кемімелі, жұп және тақ функция ұғымдарына түсінік берілген.

$y = ax^2 + bx + c$ түріндегі квадратты функция, қасиеттері және оның графигі, $y = a(x-m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x-m)^2 + n$ түріндегі функциялар, олардың координаталық осьтерге қатысты орналасуы қарастырылған. $y = mf(x)$ функциясының графигін $y = f(x)$ функциясының графигін геометриялық түрлендіру арқылы салу жолдары қарастырылған.

9 сыныпта [8] оқулықта $y = \sin x$ және $y = \cos x$ тригонометриялық функциялар теориясының элементтері және олардың қасиеттері мен графиктері қарастырылған.

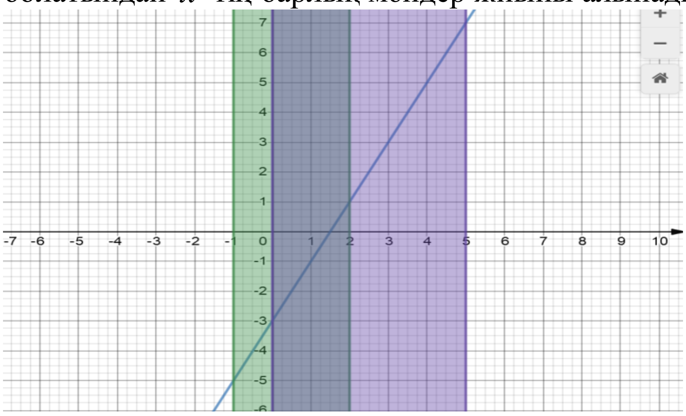
Біз қарастырып талдаған математика оқулықтарының барлығында функционалды желілерден өзге де мазмұндық-әдістемелік желілер қарастырылған. Функция және функционалдық сызық түсінігі барлық оқулықтарда әр түрлі қолданылады, әр оқулықта зерттелген тақырыптар тізімі әр түрлі берілген.

Функционалдық желі мектеп математикасындағы жетекші желілердің бірі болып табылады, функция ұғымымен танысу 5-ші сыныптан басталып, 11-сыныпта аяқталады. Бастауыш мектепте, яғни 7–9 сыныптарда функция ұғымдарының негізгі анықтамалары, функцияның анықталу оьлысы, мәндер жиыны, функцияларды салу әдістері, функциялардың өсу және азайту аралықтарын анықтау, функцияның ең үлкен және ең кіші мәндерін табу , функцияның жұптығы мен тақтығы анықтау қарастырылған.

Мысалы, $f(x) = 2x - 3$, $x \in [-1; 2]$ және $f(x) = 2x - 3$, $x \in [0; 5]$ әртүрлі функциялар, өйткені олардың анықталу облыстары өзгеше [3, 73 бет] .

Оқушы бұл екі функцияны бірдей леп қабылдайды, себебі көп жағдайда олар анықталу облысына мән бермейді. Ал интерактивті тақтаның көмегімен бұл графиктерді сызып, олардың графиктері түзу сызық болатыны және $x \in [-1; 2]$, $x \in [0; 5]$ байланысты олардың анықталу облыстары әртүрлі бояулармен боялып көрсетілгендіктен, оқушылардың естеріне жақсы сақталады (1- сурет). Себебі интерактиаті тақта – визуалды ресурс.

Көп жағдайда функционалды тәуелділіктердің анықталу облысы көрсетілмей жазыла береді. Мұндай жағдайларда оның анықталу облысы ретінде $f(x)$ өрнегінің мағынасы бар болатындай x-тің барлық мәндер жиыны алынады.



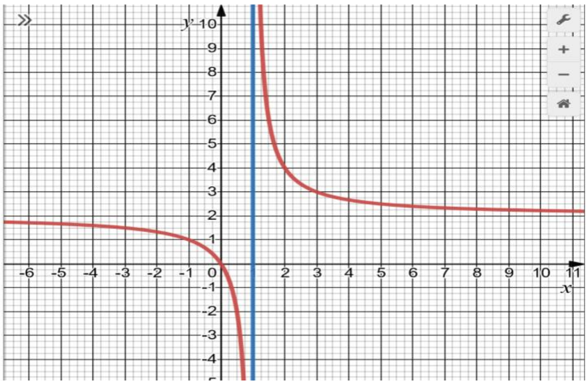
1-сурет.

$f(x)=2x-3$, $x\in[-1;2]$ және $f(x)=2x-3$, $x\in[0;5]$ графиктері

Келесі мысалды қарастыра отырып функцияның анықталу облысын түсіндірейік.

Мысалы. $f(x)=\dfrac{2x}{x-1}$ функциясының анықталу облысы $x\neq 1$, теңсіздігімен анықталады, өйткені бөлшектің бөлімі нөлге тең болмауы керек: $D=(-\infty;\ 1)\bigcap(1;+\infty)$- анықталу облысы.

Оқушыларға берілген функцияның анықталу облысына не себепті $x\neq 1$ кірмейтіндігін интерактивті тақтада $f(x)=\dfrac{2x}{x-1}$ функциясының графигін (2-сурет) сызу арқылы және сол графикте қосымша $x=1$ түзуінің графигін сызып, берілген функцияның графигінің $x=1$ түзуінің графигіне шексіз жақындайтындығын, бірақ қиылыспайтындығын көрсетуге болады.



2-сурет. $f(x)=\dfrac{2x}{x-1}$ функциясының графигі.

Бұл мысалда мұғалім $f(x)=\dfrac{2x}{x-1}$ функциясының анықталу облысына не себепті $x=1$ нүктесінің кірмейтіндігіне оқушы назарын негізгі маңызды кезеңдерге көңіл аудартқандықтан, оқушылар функцияның анықталу облысына тақтадан көргендіктен, функцияның анықталу облысы есте қалады.

Библиографиялық тізім

1. Кошеров Ә.Ж., Искакова Л.Т. Физика мен математиканың озара байланыстары: теориясы және әдістемесі. Әдістемелік оқу құралы. -Шымкент: «Нұрлы Бейне», 2015

2. А.Н.Шыныбеков, Д.А.Шыныбеков. Алгебра. Учебник для 7 классов общеобразовательной школы.- Алматы: Атамұра, 2017.

3. А.Н.Шыныбеков, Д.А.Шыныбеков, Р.Н. Жумабаев. Алгебра. Учебник для 8 классов общеобразовательной школы.- Алматы: Атамұра, 2018.

ӘОЖ 378.14

ШЕКТЕЛГЕН ФУНКЦИЯНЫҢ ҚАСИЕТІН ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДЕ ПАЙДАЛАНУ

Бектұрғанова Н.Н.
магистрант
Косбаева А.Н.
магистрант
Шымкент университеті

Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу кезінде функцияның кейбір аралықта шектеулілік қасиетін пайдалану үлкен рөл ойнайды.

Мысалы, М сандар жиынындағы Х үшін $f(x) > A$ және $g(x) > A$ теңсіздіктері орындалса А саны М сандар жиынындағы кез-келген сан болса, онда М сандар жиынында $f(x) = g(x)$ теңдеуінің және $f(x) < g(x)$ теңсіздігінің шешімі болмайды.

Ескерту: А санының рөлін көбінесе 0 саны орындайды, бұл жағдайда М сандар жиынында $f(x)$ және $g(x)$ функцияларының таңбаларын сақтау туралы айтылады.[3]

1-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$\sin(x^3 + 2x^2 + 1) = x^2 + 2x + 3$$

Шешуі:

Кез-келген нақты Х саны үшін

$$\sin(x^3 + 2x^2 + 1) \leq 1, \;\; x^2 + 2x + 3 = (x + 1)^2 + 2, (x + 1)^2 + 2 \geq 2$$

Кез-келген х $-$тің мәні үшін теңдеудің сол жағы 1 $-$ден аспайды, ал оң жағы 2 $-$ден артық болғандықтан бұл теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: шешімі жоқ.

2-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$x^3 - x - \sin \pi x = 0 \qquad (1)$$

Шешуі:

x=0, x=1, x=-1 нүктелері (1) теңдеудің шешімі екені анық. Теңдеудің басқа шешімдерін табу үшін тақ функцияның қасиетін пайдаланамыз.

$f(x) = x^3 - x - \sin \pi x$ функциясы үшін $x > 0, x \neq 1$ аралығындағы х-тің мәнін табу жеткілікті, өйткені егер $x_{0>}0$ мәні оның шешімі болса, онда (-x_0) мәні де оның шешімі болып табылады.

$x > 0, x \neq 1$ аралығындағы сандар жиынын екі аралыққа бөлеміз: $(0; 1)$ және $(1 + \infty)$ (1) теңдеуді түрлендіреміз $x^3 - x = \sin \pi x$, $(0; 1)$ аралығында $g(x) = x^3 - x$ функциясы тек теріс мәнге ие, өйткені $x^3 < x$, ал $h(x) = \sin \pi x$функциясы оң мәнге ие.

Демек бұл аралықта (1) теңдеудің шешімі жоқ.

х-тің мәні$(1; +\infty)$ аралығында болсын. Бұл аралықта $g(x) = x^3 - x$ функциясы оң мәнге ие.

$(1; 2]$ аралығында $h(x) = \sin \pi x$ функциясы теріс мәнге ие, демек (1) теңдеудің шешімі жоқ.

Егер $x > 2$ болса, онда $|\sin \pi x| \leq 1$, $x^3 - x = x(x^2 - 1) > 2 \cdot 3 = 6$, бұдан $(2; +\infty)$ аралығында да теңдеудің шешімі жоқ екенін көреміз.

Демек $x = 0, x = 1, x = -1$ мәндері ғана теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = -1$.

3- мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\frac{1 - x}{1 + x} < 2^x \qquad (2)$$

Шешуі:

(2) теңсіздіктің шешімі $x = -1$ санынан басқа барлық нақты сандар жиыны болып табылады.

Мүмкін мәндер жиынын үш аралыққа бөлеміз:

$$-\infty < x < -1; \quad -1 < x < 0; \quad 0 < x < +\infty$$

$-\infty < x < -1$ аралығын қарастырамыз.

х үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} < 0$, ал$f(x) = 2^x > 0$.

Демек осы аралықтағы барлық х мәні теңдеудің шешімі болып табылады.

$-1 < x < 0$ аралығында х үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} \geq 1$, ал$f(x) = 2^x \leq 1$теңсіздіктері орындалады. Демек, бұл аралықта х-тің ешқандай мәні теңдеудің шешімі бола алмайды. $0 < x < +\infty$ аралығында х үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} < 1$, ал $f(x) = 2^x > 1$

теңсіздіктері орындалады. Демек осы аралықтағы барлық х-тің мәндері (2) теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $-\infty < x < -1 \quad 0 < x < +\infty$.

4- мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$2\pi \sin x = \left|x - \frac{\pi}{2}\right| - \left|x + \frac{\pi}{2}\right| \text{(3)}$$

Шешуі:

$\left|x - \frac{\pi}{2}\right| - \left|x + \frac{\pi}{2}\right|$ өрнегін $f(x)$ деп белгілейміз. Абсолютті шаманың анықтамасынан $x \leq -\frac{\pi}{2}$ үшін $f(x) = \pi$

$-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -2x$

$x \geq \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -\pi$.

Сондықтан, $x \leq -\frac{\pi}{2}$ аралығында (3) теңдеуді $2\pi \sin x = \pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = \frac{1}{2}$.

Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n\epsilon Z$.

Бұл мәндердің ішінде $x \leq -\frac{\pi}{2}$ шарты орындалатын мәндері

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \dots \ .$$

Егер $x \geq \frac{\pi}{2}$, (11) теңдеуді $2\pi \sin x = -\pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = -\frac{1}{2}$. Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m\epsilon Z$. х-тің мәндерінің ішінен $x \geq \frac{\pi}{2}$ шартына сәйкес келетіні

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1,2, \dots \ .$$

($-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{2}$) аралығындағы х-ті қарастырайық. Бұл аралықта (3) теңдеуді $2\pi \sin x = -2x$ түрінде жазуымызға болады, яғни

$$\sin x = -\frac{x}{\pi}. \qquad (4)$$

$x = 0$ нүктесі бұл теңдеудің шешімі екені анық. Осы аралықта теңдеудің басқа шешімі жоқ екенін дәлелдейік.

$x \neq 0$ үшін (4) теңдеу келесі теңдеуге тең

$\frac{\sin x}{x} = -\frac{1}{\pi}$.

$x\epsilon \left(\frac{\pi}{2}; 0\right) \cup \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ аралығындағы барлық х үшін $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ функциясы оң мәнге ие, сондықтан бұл аралықта теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: $x = 0; \quad x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \dots$,

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1,2, \dots \ .$$

5-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$sin^5 x + \frac{1}{cos^7 x} = cos^5 x + \frac{1}{sin^7 x}. \qquad (5)$$

Шешуі:

x_0нүктесі (13) теңдеудің шешуі болсын, онда келесі теңдеу орындалуы керек

$$\frac{1}{cos^7 x_0} - cos^5 x_0 = \frac{1}{sin^7 x_0} - sin^5 x_0 \qquad (6)$$

және $|\cos x_0| < 1$ және $|\sin x_0| < 1$.

Теңсіздіктердің дұрыстығынан (7) теңдеудің сол жағының таңбасы $\frac{1}{cos^7 x_0}$ өрнегінің таңбасына және $\cos x_0$-дің таңбасына және $\sin x_0$-дің таңбасына тең. $sin\, x_0$ жәнеcos x_0(7) теңдеуді қанағаттандырғандықтан, олардың таңбалары бірдей.

(7) теңдеуді келесі түрге келтіреміз

$$cos^7x_0sin^7x_0(sin^5x_0 - cos^5x_0) = cos^7x_0 - sin^7x_0 \qquad (8)$$

Келтіру формулаларын пайдалана отырып алатынымыз:

$$a^{2b+1} - b^{2b+1} = (a-b)(a^{2b} + a^{2b-1}b + \ \dots + b^{2b}),$$

(15)теңдеуді келесі түрге келтіреміз

$$(\sin x_0 - \ cosx_0)f(x) = 0 \qquad (9)$$

Бұл жерде

$$f(x_0) = (sinx_0cosx_0)^7(sin^4x_0 + sin^3x_0cosx_0 + \ \dots + cos^4x_0) +$$
$$+(sin^6x_0 + sin^5x_0cosx_0 + \ \dots + cos^6x_0).$$

$sinx_0$ және $cosx_0$ мәндерінің таңбасы бірдей болғандықтан $f(x_0) > 0.$

(9) теңдеуден алатынымыз, (10) теңдеу үшін кез-келген шешім $cosx_0 = sinx_0$(11) теңдеуді қанағаттандырады.

(10) теңдеудің кез-келген шешімі (11) теңдеудің де шешімі болады. (11) теңдеудің шешімі $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k\epsilon Z$, тек қана осы мәндер (12) теңдеудің де шешімі болады.

Жауабы: $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k\epsilon Z.$

Ескерту.

5-мысалдағыдай келесі теңдеуді де дәлелдеуге болады

$$sin^{2n-1}x + \frac{1}{cos^{2m-1}x} = cos^{2n-1}x + \frac{1}{sin^{2m-1}x},$$

$n, m -$ кез-келген натурал сан.

Бұл теңдеу $\sin x = \cos x$ теңдеуімен мәндес болғандықтан оны қарапайым теңдеумен шешкен тиімдірек.

Библиографиялық тізім

1 Есмұханов Ж. М., Мақышев Е. М. , Есмұханов Е. Ж. «Сызба геометрия есептері» Алматы «Білім» 1995.

2 Мадияров Н.К. «Геометриялық фигураларды кескіндеу» Шымкент 2010.

3 Сатыбалдиев С. О., Қаңлыбаев Қ. И. «Геометрия есептерін шешудің әдістемесі» Алматы 2011.

4 Мадияров Н.К., Рахымбек Е.Д. Оқушыларды стереометриялық фигураларды кескіндеуге үйрету әдістері. // Әуезов оқулары – 4 халық. ғылыми-практ. және оңтүстік аймағы жоғары оқу орындарының үшінші ғылыми конф. еңбектері. 4-том. – Шымкент, 2004.

5 Рахымбек Д. Көпжақтарға сырттай сызылған және іштей сызылған шар. //Информатика. Физика. Математика. 1994.

ӘОЖ 514

КЕЛТІРІЛМЕЙТІН КӨПМҮШЕЛІКТЕР

Косбаева А.Н.
Шымкент университетінің магистранты
Бектұрғанова Н.Н.
Шымкент университетінің магистранты

Анықтама. P[x] сақинасындағы f(x) көпмүшелігі дәрежелері f(x) көпмүшелігінің дәрежесінен кіші P[x] сақинасындағы екі көпмүшеліктің көбейтіндісіне жіктелсе, онда f(x) көпмүшелігі P өрісінде келтірілетін көпмүшелік деп атаймыз.

Анықтама. Егер P[x] сақинасындағы дәрежесі бірден кем емес p(x) көпмүшелік осы сақинада дәрежелері p(x) көпмүшелгінің дәрежесінен кіші болатын екі көпмүшеліктің көбейтіндісіне жіктелмесе, онда p(x) көпмүшелігі P өрісінде келтірілмейтін көпмүшелік деп атаймыз.

Сонда P өрісіндегі сандар келтірілетін және келтірілмейтін көпмүшелікке жатпайды.

Сөйлем 1. P [x] сақинасындағы дәрежесі бірге тең көпмүшелік келтірілмейтін көпмүшелік.

P өрісінде келтірілетін және келтірілмейтін уғымдар P өрісімен байланысты.

Мысалы: p(x) = $(x^2 - 2)$ көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілмейтін көпмушелікке жатады, ал нақты сандар орісінде - келтірілетін көпмушелік болады.

Шындығында, $(x^2 - 2) = (x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2})$.

Келтірілмейтін көпмүшеліктер тұралы бірнеше сөйлемдер дәлелдейік.

Сөйлем 2. Егер $p_1(x)$ және $p_2(x)$ көпмүшеліктері P өрісінде келтірілмейтін көпмүшеліктер болса, онымен бірге $p_1(x)$ көпмүшелігі $p_2(x)$ көпмүшелігіне бөлінсе, онда $p_1(x)$ және $p_2(x)$ көпмүшеліктері ноль дәрежелі көпмүшеліктің дәлдігіне дейін тең көпмүшеліктер болады. Басқаша айтқанда $P_1(x) = cp_2(x)$, мұнда

$0 \neq c$ €ε P.

Шындығында, $p_1(x) = p_2(x)q(x)$ болса, онда $0(p_1(x)) = 0(p_2(x)) + 0(q(x))$ теңдігінен және p_1 көпмүшелігінің келтірілмейтідігінен $0(q(x)) = 0$. Олай болса, q(x) көпмүшелігі P өрісіндегі нольден өзгеше сан болады.

Сойлем 3. P[x] сақинасының f(x) көпмүшелігі P өрісінде келтірілмейтін p(x) көпмүшелігіне қалдықсыз бөлінбеуіне кажетті және жеткілікті шарт: f(x) және p(x) көпмүішеліктерінің өзара жай көпмүшеліктер болуы.

Шындығында, p(x) көпмүшелігі P өрісінде келтірілмейтіндіктен және f(x) көпмүшелгі p(x) көпмүшелігіне бөлінбегендіктен, олардың ортак бөлгіші P өрісінің нольден өзгеше сандары ғана болады. Сондықтан, f(x) және p(x) көпмүшеліктері өзара жай көпмүшеліктер. Егер f(x) және p(x) көпмүшеліктері өзара жай болса, онда f(x) көпмүшелігі p(x) көпмүшелігі бөлінбейді, өйткені p(x) көпмүшелігінің дәрежесі бірден кем емес.

Сөйлем 4. Егер P [x] сақинасындағы f(x) және g(x) көпмүшеліктерінің көбейтіндісі /f(x) g(x)/ осы сакинада келтірілмейтін немесе жіктелмейтін p(x) көпмүшелігіне бөлінсе, онда p(x) көпмүшелігіне не f(x), не g(x) көпмүшелігі бөлінеді.

Шындығында, f(x) және g(x) көпмүшеліктері келтірілмейтін p(x) көпмүшелігіне бөлігнбесе, онда олардың әркайсысы p(x) көпмүшелігімен өзара жай көпмүшеліктер болады. Сондыктан, f(x) g(x) көбейтіндісі де p(x) көпмүшелігіне болінбейді. Бул - кайшылык, сонымен, не f(x), не g(x) көпмүшелігі p(x) көпмүшелігіне болініеді.

Теорема. P[x] сакинасындағы дәрежесі бірден кем емес f(x) көпмүшелігі осы сақинада келтірілмейтін көпмүшеліктердің көбейтіндісіне жіктеледі:

$f(x) = p_1(x) \ldots p_k(x)$,

мұнда $p_1(x)$ көпмүшеліктер P өрісінде келтірілмейтін копмүшеліктер. Бұл жіктелу көбейткіштердің реті және ноль дережелі көпмүшеліктің дәлдігіне дейін бір-ак турде болады.

Дәлелдеуі. P[x] сақинасынан дәрежесі бірден кем емес f(x) көпмүшелігі берілсін. f(x) көпмүшелігі келтірілмейтін көпмүшелік болса, онда теорема дұрыс. Айталык, f(x) көпмүшелігі - P өрісінде келтірілетін көпмүшелік.

Онда

$f(x) = f_1(x) \cdot f_2(x)$,

мұнда

$0(f_1(x)) < 0(f(x))$

$0(f_2(x)) < 0(f(x))$.

Жоғарыдағы талдауды $f_1(x)$ көпмүшелікке қайталаймыз.

Сонымен, акырында $f_1(x)$ бөлінетін $p_1(x)$ көпмү-шелігін табамыз.

Сонда

$f(x) = p_1(x) \cdot f_3(x)$,

мұнда

$0(p_1(x) < 0(f(x))$,

$0(f_3(x)) < 0(f(x))$.

Осылайша талдай отырып,

$f(x) = p_1(x)\ldots p_n(x)$

жіктелуін аламыз, мұнда $p_1(x)$ көпмүшеліктері - Р өрісінде келтірілмейтін көпмүшеліктер. Сонымен, теореманың бір болігі дәлелденді.

Айталык,

$f(x) = p_1(x)p_2(x)\ldots p_k(x)$ (1)

$f(x) = q_1(x)q_2(x)\ldots q_1(x)$ (2)

Мұнда $p_1(x)$ және $q_1(x)$ көпмүшеліктері Р өрісінде келтірілмейтін көпмүшеліктер. (2) және (1) теңдіктерден алатынымыз:

$p_1(x)p_2(x)\ldots p_k(x) = q_1(x)q_2(x)\ldots q_1(x)$ (3)

Жоғарыда дәлелденген сөйлем 4 пайдалансак, $p_1(x)$ көпмүшелігіне $q_1(x)$ көпмүшеліктерінің бірі болінеді. $q_i(x)$ келтірілмейтін болгандықтан, сөйлем 2 бойынша, $q_i(x)$ көпмүшеліктьерінің бірі c_1 $p_1(x)$ түрінде болуы керек.

$q_1(x) = c_1 \cdot p_1(x)$, $c_1 \neq 0$

деп қабылдауға болады. Сонда төмендегі теңдікті алуға болады:

$p_2(x)\ldots p_k(x) = c_1q_2(x)\ldots q_1(x)$ (4)

Осылайша талқылай береміз. Сонда $k < t$ деп жорамалдауға болар еді. Жоғарыдағы талдаудан

$q_1(x) = c_1 \cdot p_1(x),\ldots,q_k(x) = c_k \cdot p_k(x)$ (5)

теңдігіне келуге болады.

Сонда

$1 = c_1c_2\ldots c_kq_{k+1}(x)\ldots q_1(x)$

теңдігіне келеміз.

Сонымен, $q_{k+1}(x)\ldots q_1(x)$ көпмүшелігінің дәрежесі нольден жоғары бола алмайды. Олай болса, $k = t$.

Теорема толық дәлелденді.

$f(x) = p_1(x)p_2(x)\ldots p_k(x)$

жіктелуінде келтірілмейтін көпмүшелік бірнеше рет қатысуы мүмкін.

Сонда

$f(x) = cp_1^{\alpha 1}(x)\ldots p_r^{\alpha r}(x)$,

мұнда α_1 – натурал сандар және $p_1(x)$, p_2,..., $p_r(x)$ – әртүрлі Р өрісінде келтірілмейтін көпмүшеліктер. $f(x)$ көпмүшелігі нольден өзгеше көпмүшелік болганда с саны нольден өзгеше. α_1 саны p_1 (x) көпмүшелігінің еселігі деп аталады.

Мысал.

$f(x)= 3(x-1)(x+1)^2(x^2+1)^3$

жіктелуінде $(x-1)$ бір еселікте, ал $(x+1)$ екі еселікте, $(x+1)$ үш еселікте қатысып тұр.

Библиографиялық тізім

1. Есмұханов Ж. М., Мақышев Е. М. , Есмұханов Е. Ж. «Сызба геометрия есептері» Алматы «Білім» 1995.

2. Мадияров Н.К. «Геометриялық фигураларды кескіндеу» Шымкент 2010.

3. Сатыбалдиев С. О., Қаңлыбаев Қ. И. «Геометрия есептерін шешудің әдістемесі» Алматы 2011.

4. Мадияров Н.К., Рахымбек Е.Д. Оқушыларды стереометриялық фигураларды кескіндеуге үйрету әдістері. // Әуезов оқулары – 4 халықаралық ғылыми практикалық жәнек оңтүстік аймағы жоғары оқу орындарының үшінші ғылыми конференцияларының еңбектері. 4-том. – Шымкент, 2004.

5. Рахымбек Д. Көпжақтарға сырттай сызылған және іштей сызылған шар. //Информатика. Физика. Математика. 1994.

ӘОЖ 514

КӨПМҮШЕЛІКТЕР РАЦИОНАЛ САНДАР ӨРІСІНДЕ

Орынбекова М.Н.
Шымкент университетінің магистранты

Көпмүшелікті белгілі бір сандар өрісіне жіктеу үшін, алдымен осы өрісте келтірілетінін білу керек. Осы мақсатта Эйзенштейн шындығын қарастырамыз.

Эйзенштейн шындығы. Егер

$$f(x) = a_0 + a_1x + \ldots + a_nx^n, \quad n \geq 1$$

бүтін коэффициентті болып, $a_0, a_1, \ldots, a_{n-1}$ коэффициенттері р жай санына бөлініп, ал a_n коэффициенті бөлінбесе және a_0 коэффициенті p^2 бөлінбесе, онда f(x) көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілмейді.

Бұл теореманы немесе шындықты дәлелдеу үшін алдымен бірнеше леммаларды дәлелделік.

Анықтама. Егер бүтін коэффициентті n дәрежелі көпмүішеліктің коэффициенттерінің ең үлкен ортақ белгіші бірге тең болса, онда ондай көпмүшелікті қарапайым (примитивтік) көпмүшелік деп атаймыз.

Мысалы.

$f(x) = 2x^4 + 5x^3 - 10x^2 + 8x - 4$

қарапайым көпмүшелік, өйткені (2, 5, -10, 8, -4) =1.

Лемма 1. (Гаусс леммасы)[8]. Карапайым көпмүшеліктердің көбейтіндісі де қарапайым көпмүшелік болады.

Дәлелдеуі. $g(x) = b_0 + b_1x + \ldots + b_sx^s$

$h(x) = c_0 + c_1x + \ldots + c_tx^t$

көпмүшеліктері қарапайым көпмүшеліктер болсын.

$g(x)h(x) = b_0c_0 + \ldots + (b_0c_{i+j} + b_1c_{i+j-1} + \ldots +$

$+ b_ic_j + b_{i+1}c_{j-1} + \ldots b_{j+1}c_0)x^{i+j} + \ldots + b_sc_tx^m,$

мунда $m = s + t$.

Айталық, g(x)h(x) қарапайым көпмүшелік болмасын. Онда ол көбейтіндінің коэффициентерінің бәрі кандай да болмасын бір р жай санға бөлінеді.

g(x) көпмүшелігі карапайым болғандықтан, оның ең кемінде бір b_i коэффициенті р жай санына бөлінбейді. Сондай жағдай h(x) көпмүшелігінде де болады. Олай болса, c_j коэффициенті р жай санына бөлінбейді.

$b_0, b_1, \ldots, b_{i-1}$ және $c_0, c_1, \ldots, c_{j-1}$ коэффициенттерінің бәрі де р жай санына бөлінеді деп алуға болады. Сонда

$(b_0c_{i+j} + b_1c_{i+j-1} + \ldots + b_{i-1}c_{j+1} + b_ic_j + \ldots + b_{j+1}c_0) = d_{i+j}$

коэффициенті р жай санына бөлінуі керек. Койылған шарттарға қарағанда, b_ic_i санынан басқа сандардың бәрі де р жай санына бөлінеді. Олай болса, b_ic_j саны да р жай санына белінүі керек. b_i және c_j сандары р жай санына бөлінбегендіктен, олардың көбейтіндісі де р жай санына бөлінбейді. Бұл - қайшылық.

Лемма 1 дәлелденді.

Лемма 2.[8] Егер бүтін коэффициентті f(x) көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілетін болса, онда f(x) көпмүшелігін коэффициенттері бүтін сандар болатын төмендегі дәрежедегі екі көпмү-шеліктің көбейтіндісіне жіктеледі.

Дәлелдеуі. f(x) көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілетіндікген,

$$f(x) = \varphi(x)\psi(x)$$

түрінде жазуға болады, мұнда $\varphi(x)$ және $\psi(x)$ көпмүшеліктерінің коэффициенттері рационал сандар. $\varphi(x)$ көпмүшелігінің коэффициенттерін ортақ бөлімге келтірсек, $\varphi(x) = (1/c)\ \varphi_1(x)$, сол сиякты

$\psi(x) = (1/d)\ \psi_1(x)$ түрінде жазамыз. Мұнда c және d – бүтін сандар, ал $\varphi_1(x)$ және $\psi_1(x)$ көпмүшеліктерінің коэффициенттері бүтін сандар.

Енді $\varphi_1(x)$ көпмүшелігінің коэффициенттерінің ең үлкен ортақ бөлгішін сыртқа шыгарамыз. Сонда

$\varphi_1(x) = ag(x)$ болады, мұнда $g(x)$ - карапайым көпмүшелік. Осы сиақты $\psi_1(x) = bh(x)$ жазамыз.

Мұнда $h(x)$ - карапайым көпмүшелік.

Сонымен, $f(x) = (ab/cd)\ g(x)\ h(x) = (q/r)\ g(x)\ \ h(x)$

түрінде жазамыз, мұнда q және r - өзара жай сандар. Енді $f(x) = (q/r)\ h(x)g(x)$ теңдігінде $g(x)h(x)$ көпмүшелігі қарапайым көпмүшелік және $f(x)$ көпмүшелігінің коэффициент-тері бүтін сандар болғандықтан, $r = \pm\ 1$ болу жағдай ғана болады. Олай болса, $f(x) = (\pm 1)\cdot q\cdot g(x)h(x)$

Сонымен, лемма 2 дәлелденді.

Енді Эйзенштейн шындығын дәлелдеуге кірісеміз.

$f(x) = a_0 + a_1x + ... + a_nx^n,\ n \geq 1,$

$a_0, a_1,..., a_{n-1}$ коэффициенттері p жай санына бөлінеді, ал a_n саны бөлінбейді, a_0 саны p^2 санына бөлінбейді.

Айталық,

$g(x)h(x) = f(x)$

$g(x) = b_0 + b_1x + ... + b_rx^r$

$h(x) = c_0+c_1x + … + c_sx^s,$

мұнда $r > 0,\ s > 0,\ r+s=n$

Сонда

$g(x)h(x) = b_0c_0 +(b_1c_0 +b_0c_1)x + … +b_rc_sx^n =$

$= a_0+a_1x + ... + a_nx^n.$

Бұл теңдіктен төмендегі теңдіктерді аламыз:

$a_0 = b_0c_0,\ a_1 = b_1c_0, + b_0c_1,\ a_k = b_kc_0 + ... + b_0c_k\ a_n = b_rc_s\ .$

$a_0 = b_0c_0$ болғасын p санына не b_0, не c_0 бөлінеді, ал екеуі бірден бөлінбейді, өйткені a_0 саны p^2 санына бөлінбейді.

$g(x)$ көпмүшелігінің барлық коэффициенттері p жай санына бөлінбейді, өйткені $a_n = b_rc_s$, саны p жай санына бөлінбейді. Сол сиякты $h(x)$ көпмүшелігінің коэффициенттеріне айтуға болады. Сонымен, $b_0,b_1,…,b_{k-1}$ сандары p жай санына бөлінеді, ал b_k бөлінбейді деуге болады. b_0 саны p жай санына бөлінгендіктен, c_0 саны p жай санына бөлінбейді. Сонымен, $b_k\,c_0$ саны p жай санына бөлінбейді.

Енді

$$a_k = b_kc_0 + b_{k-1}c_1 + ... + b_0c_k$$

теңдігінде b_kc_0 санынан басқа сандар p жай санына бөлінеді, ал b_kc_0 саны p жай санына бөлінбейді. Мұндай қатынас болмайды.

Қайшылық.

Сонымен, $f(x)$ көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілмейді.

Эйзенштейн шындығы дәлелденді.

Мысал үшін төмендегілерді карастырайық:

1)$f(x) = x^n + px + p$, мұнда p - жай сан.

Бұл көпмүшелік рационал сандар өрісінде келтірілмейді. Сондықтан, рационал сандар өрісінде келтірілмейтін кез-келген көпмүшелік болады.

2) $f(x) = x^5 + 5x + 9$ көпмүшелігілің рационал сандар өрісінде келтірілмейтіндігін бірден анықтауға болмайды.

Енді $x = y + 1$ деп алсақ,

$f(y+1) = (y+1)^5 + 5(y+1)+9 = y^5 + 5y + 10y^3 + 10y^2 + 10y + 15$, бұл $p = 5$ болғанда, Эйзенштейн шындығы бойынша, рационал сандар өрісінде келтірілмейді.

3) $f(x) = x^{n-1} + x^{n-2} + ... + 1$,

мұнда p-жай сан, Эйзенштейн шындығы бірден қолданылмайды. Бірақ $x = y + 1$ түрінде алсақ,

онда

$$(x-1)f(x) = (x-1)(x^{p-1} + x^{p-2} +\ldots+1) = x^p – 1.$$

Сонда

$$y(f(y+1) = (y+1)^p – 1 = y^p + py^{p-1} +\ldots+ py =$$
$$= y(y^{p-1} + py^{p-2} +\ldots+ p)$$

және

$$f(y + 1) = y^{p-1} + py^{p-2} +\ldots+ p$$

болады.

Бұған Эйзенштейн шындығын қолдануға болады.

Сонымен, $f(x) = x^{p-1} + x^{p-2} +...+ 1$ көпмүшелігі рационал сандар өрісінде келтірілмейді.

Библиографиялық тізім

1. Собалақов А.: «Математика тарихынан». Сабақта және кластан тыс жұмыстарда мұғалім пайдалануға болатын мағлұматтар. Алматы – 1966., «Мектеп» баспасы.
2. Қасымов Қ., Қасымов Е.: Жоғары математика курсы. Математикалық анализ. 1-бөлім: Оқу құралы. Алматы: Қазақ университеті,2006-392 бет.
3. Айдос Е.Ж., Балықбаев Т.О.: Жоғары оқу орындарына түсушілерге арналған математика. Оқу құралы.- ЖШС РПБК «Дәуір». Алматы, 2006.
4. Цыпкин А.Г., Пинский А.И.: Справочник по решению задач по математике для средней школы. 2-изделия. –Москва, Наука. Главная редакция физика-математической литературы., 1989.-576стр.
5. Цыпкин А.Г. Справочник по математике для средних учебных заведений. 3-е изделия, Москва: Наука., Главная редакция физика-математической литературы., 1983

ӘОЖ 514.116

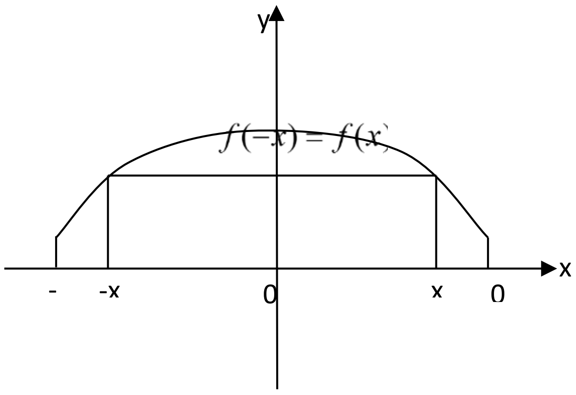
ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ПЕРИОДТЫЛЫҒЫ

Тоқтарбеков А.М.
Шымкент университетінің магистранты
Рендибаева С.У.
Шымкент университетінің магистранты

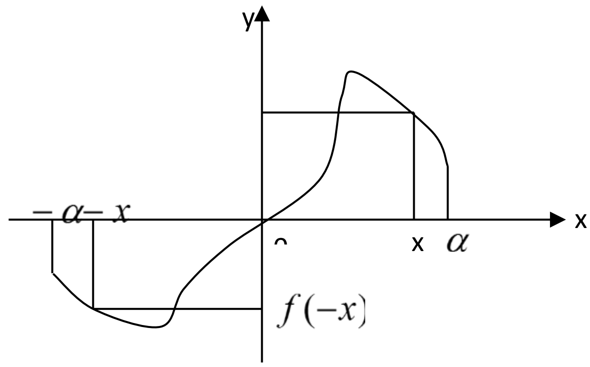
Жұп және тақ функциялар Анықталу облысы координаталар басына қатысты симметриялы, яғни анықталу облысынан алынған кез келген *x* үшін (–*x*) саны да анықталу облысына жататын функцияларды қарастырамыз. Мұндай функциялардың ішінен жұп және тақ функцияларды бөліп алады. [1]

Анықтама. Егер f функциясының анықталу облысынан алынған кез келген x үшін f (–x)= f (x) болса, онда f функциясы **жұп функция** деп аталады (1-сурет).

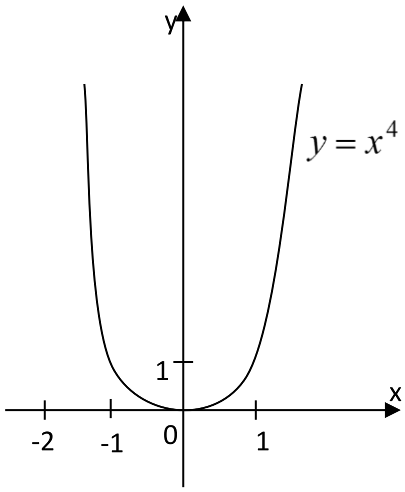
Анықтама. Егер f функциясының анықталу облысынан алынған кез келген x үшін f (–x) = – f (x) болса, онда f функциясы **тақ функция** деп аталады (2-сурет).



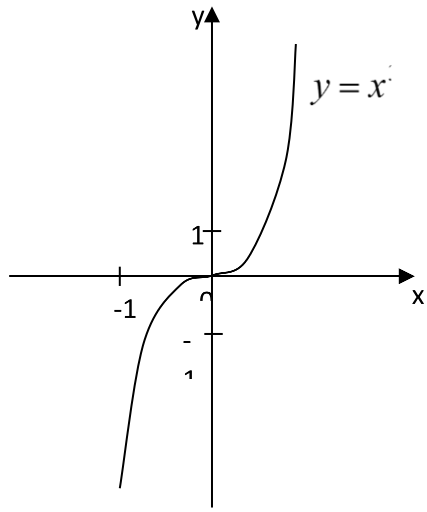
1-сурет



2сурет



3-сурет



4-сурет

1-мысал $f(x)=x^4$ функциясы — жұп, ал $g(x)=x^3$ функциясы — тақ функция. Шынында, олардың әрқайсысының анықталу облысы (ол бүкіл сандық түзу) О нүктесіне қатысты симметриялы және кез келген x үшін

$$f(-x)=(-x)^4=x^4=f(x),$$

$$g(-x)=(-x)^3=-x^3=-g(x)$$

теңдіктері орындалады. Бұл функциялардың графиктері 3 және 4 - суреттерде кескінделген. [2]

Жұп және тақ функциялардың графиктерін салғанда алгебра курсынан мәлім мынадай қасиеттерді пайдаланамыз:

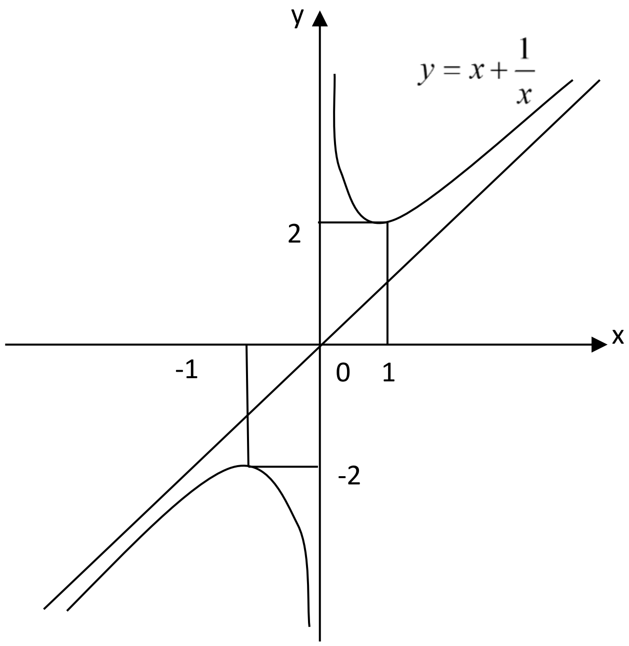
1^0. Жұп функциянық графигі ординаталар осіне қатысты симметриялы болады.

2^0. Тақ функцияның графигі координаталар басына қатысты симметриялы болады.

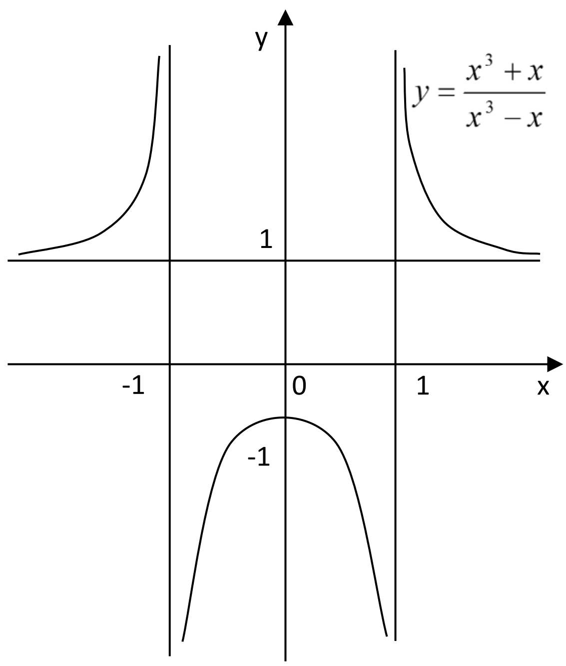
Бұл екі ережеден мынадай қорытынды шығады: жұп немесе тақ функцияның графигін салған кезде оның бір бөлігін теріс x үшін салып, сонан кейін осы шыққан графикті ординаталар осіне қатысты (функция, жұп болған жағдайда) немесе координаталар басына қатысты (функция тақ болған жағдайда) шағылдырса болғаны.

2-мысал $f(x) = x + \frac{1}{x}$ функциясы тақ. Оның графигі координаталар басына қатысты симметриялы (5-сурет). [3]

Негізгі тригонометриялық функциялар синус, тангенс және котангенс — тақ функциялар, ал косинус жұп функция болып табылады. Сондықтан синустың, тангенстің және котангенстің графиктері (4,5-суреттер) координаталар басына қатысты симметриялы, ал косинустың графигі (6-сурет) ординаталар осіне қатысты симметриялы болады.



5-сурет



6-сурет

3-мысал $f(x) = \frac{x^3 + x}{x^3 - x}$ функциясы жұп, өйткені оның анықталу облысы $x = 0$ нүктесіне қатысты симметриялы (ол -1, 0 және 1 сандарынан басқа барлық сандардан құралады) және барлық $x \in D(f)$ үшін

$$f(-x) = \frac{(-x)^3 + (-x)}{(-x)^3 - (-x)} = \frac{-x^3 - x}{x - x^3} = \frac{x^3 + x}{x^3 - x} = f(x)$$

теңдігі орындалады.[4]

Бұл функцияның графигі Оу осіне қатысты симметриялы (6-сурет).

4-мысал $f(x) = x^2 + x$ функциясы жұп та емес, тақ та емес. Оның анықталу облысы 0 нүктесіне қатысты симметриялы, бірақ мысалы, $f(1) = 2$, $f(-1) = 0$ болғандықтан, $x = 1$ болғанда $f(1) = f(-1)$ теңдігі де, $f(1) = -f(-1)$ теңдігі де орындалмайды. [5,6]

Библиографиялық тізім

1. А.Көбесов., «Математика тарихы», Алматы 1993, 36-37 бет
2. А.Әбілқасымова., Р.Кудакова., « Алгебра және анализ бастамалары», Алматы 1991, 143-157 бет
3. Алгебра және анализ бастамалары 10-11 сынып , Алматы 2001, 5-9 бет

4. А. Қарабаев., «Жоғары сынып оқушыларын есепті стандарт емес тәсілдермен шығаруға баулу», 111-114 бет
5. Алгебра және анализ бастамалары 10-сынып, Алматы:Мектеп 2010, 120-127 бет
6. А.Г.Ципкин., А.И.Пинский., «Справочник по методам решение задач по математике для средней школы», Москва: Наука 1989, 206-222 бет

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ МЕН СИНТЕЗ ҰҒЫМЫ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Абдуллаев Б.С.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация
Статья посвящена раскрытию понятия маммематического анализа и синтеза с целью изучения и анализа математической литературы, программ, учебных пособий и методических рекомендаций по курсу математического анализа. Раздел математического анализа является важным, так как при его изучении у учащихся развивается математическое мышление и стремление к знаниям и творчеству.
Annotation
The article is intended to reveal the concept of mamematic analysis and synthesis in order to study and analyze mathematical literature, study programs, manuals and methodological recommendations for the course of mathematical analysis. The section of mathematical analysis is important because when studying it, students develop mathematical thinking and the desire for knowledge and creativity.

Математикалық талдау - математиканың функцияларды дифференциалдық және интегралдық есептеулер әдістерімен зерттейтін бөлімі. Математикалық анализдің негізгі зерттеу құралы - шектер әдісі. Кері анализ -бұл объектінің бұрын бөлінген бөліктерінің (белгілері, касиеттері, қатынастары) біртұтас тұтастыққа қосылуы.

Синтез - бұл анализ процесінде таңдалған объектінің бөліктерін (белгілерін, касиеттерін, қатынастарын) біртұтас тұтастыққа психиқалық немесе материалдық байланыстыру. Кері синтез-бұл тұтас объектіні зерттеу мақсатында құрамдас бөліктерге (белгілерге, касиеттерге, қатынастарға) бөлу болып табылатын анализ. Синтез және анализ танымдық процесте іргелі рөл атқарады және оның барлық кезеңдерінде жүзеге асырылады. Ақыл-ой операцияларында олар ойлаудың логикалық әдістері ретінде әрекет етеді және басқа ойлау операцияларымен тығыз байланысты. Танымдық процестер ретінде синтез және анализ таным теориясы және ғылым әдіснамасы), сонымен катар психология аясында зерттеледі. Синтез-бұл анализ процесінде таңдалған объектінің бөліктерін (белгілерін, касиеттерін, қатынастарын) біртұтас тұтастыкка психиқалық немесе материалдық байланыстыру. Кері синтез-бұл тұтас объектіні зерттеу мақсатында құрамдас бөліктерге (белгілерге, касиеттерге, қатынастарға) бөлу болып табылатын анализ. Синтез және анализ танымдық процесте іргелі рөл атқарады және оның барлық кезеңдерінде жүзеге асырылады. Ақыл-ой операцияларында олар ойлаудың логикалық әдістері ретінде әрекет етеді және басқа ойлау операцияларымен тығыз байланысты. Танымдық процестер ретінде синтез және анализ таным және ғылым әдіснамасы, сонымен катар психология аясында зерттеледі[1].

Синтез арқылы анализ -ойлау процесінің негізгі механизмдерінің бірі (ойлауды караңыз), ол объектіні басқа объектілермен байланыс жүйесіне (синтезге) қосу арқылы белгілі объектінің касиеттерін (анализ) аныктаудан тұрады. Синтез арқылы анализ механизмі заттар мен құбылыстардың маңызды, жаңа касиеттерін аныктау үшін кажет және адамның қоршаған әлем мен өзін-өзі тануын камтамасыз етеді. Бұл мақсатка анализ және синтез сиякты танымдық ойлау әрекеттері арқылы қол жеткізіледі:

Анализ - бұл жан-жақты зерттеу мақсатында тұтас такырыпты құрамдас бөліктерге (жақтар, белгілер, касиеттер немесе қатынастар) бөлуді көздейтін ойлау әдісі.

Синтез - бұл объектінің бұрын бөлінген бөліктерін (жақтарын, белгілерін, касиеттерін немесе қатынастарын) біртұтас тұтастыкка біріктіруді білдіретін ойлау әдісі.

Психологияда «синтез арқылы анализ» терминін В.Джеймс ұсынды, ойлау процесінің маңызды тетіктерінің бірі ретінде С.Л. Рубинштейн, сондай-ақ А.В.Брушлинский белсенді зерттеді. С.Л. Рубинштейннің ғылыми мектебінде ойлаудың екі негізгі деңгейі ерекшеленеді - операциялық және процедуралық, сәйкесінше ойлау белсенділік пен ойлау процесс ретінде ерекшеленеді[2:54]. Синтез арқылы анализ - бұл ойлаудың табиғатын, оның процедуралылығын көрсететін және ең маңызды ойлау процестері бір-бірінен нақты оқшауланбағанын, бірак бір аналитикалық және синтетикалық танымдық белсенділікте бір-бірінің көмегімен жүзеге асырылатындығын көрсететін процесс ретінде ойлаудың нақты сипаттамасы.

Синтез арқылы анализ жаңа жалпылаудың қалыптасуында маңызды рөл атқарады. Ойлау процесінде жеке тұлға объектінің жаңа жалпыланған касиетін ашады (яғни оны талдайды) объектіні басқа объектілермен байланыска және қатынастарға қосудың синтетикалық актісі арқылы (содан кейін осы қатынастарды анализ). Мысалы, белгілі бір материалдың нәзік екендігін аныктау үшін адам ақылмен немесе басқа материалдармен өзара әрекеттесуді жүзеге асыруы керек. Синтез арқылы анализ механизмі әртүрлі психологиялық касиеттерді, процестерді, жағдайларды жалпылауды камтамасыз ететін тұлғаның психиқалық дамуында маңызды рөл атқарады. Психологиялық құрылымдарды жалпылау олардың дамуының шарты болып табылады; психиқалық элементтер тұрактылыққа, катаңдыққа және дәлдікке ие болады. Сонымен, С.Л. Рубинштейннің пікірінше, онтогенездегі мінез-құлық белгілері мен олардың арасындағы қатынастар мотивтерді жалпылау ретінде, зияткерлік қабілеттер ойлау процестерін жалпылау ретінде қалыптасады[2:43].

Когнитивті психологияда анализ мен синтез көбінесе автономды ойлау процестері ретінде карастырылады. Белгілі бір адамның ойлауындағы анализ немесе синтездің басым болуы жеке тұлғаның танымдық саласындағы жеке айырмашылықтардың типологиясының негізі болып табылады. Мысалы, «аналитиктер» мен «синтетиктер» ерекшеленеді, «аналитикалық» және «синтетикалық» танымдық (танымдық) стильдер зерттеледі (Н.А.Виткин, Р.Б.Дик). Ойлау кезінде анализ мен синтездің сапалық ерекшелігін көрсететін зерттеулер бар. Бұл анализ мен синтез бір-біріне қарсы емес, бірак ақыл-ой белсенділігінің бірыңғай формаларында болады. Ойлау процесінде объектіні анализ синтез арқылы анализдың арнайы механизмінің әрекетін, яғни белгілі объектіні басқа объектілермен жаңа байланыстар мен қатынастарға қосуды және осылайша оның жаңа касиеттері мен касиеттерін аныктауды камтиды. Сонымен катар, анализ белгілі бір тұтастықтың құрамдас бөліктерге жай ыдырауы емес, оны зерттелетін объектіні түрлендірусіз, оның маңызды жақтарын қонцептуалды түрде білдірместен жүзеге асыру мүмкін емес. Анализ мен синтездің танымдық операцияларының объективті шарты-бұл материалдық объектілердің құрылымы, олардың элементтерінің кайта топтастыру, біріктіру және ажырату қабілеті. Анализ және синтез-танымның ең карапайым әдістері. Кейде олар танымдық ойлаудың автономды процестері ретінде карастырылады, дегенмен тұтастай алғанда анализ мен синтез бір-біріне карсы емес, бірак психиқалық белсенділіктің бірыңғай формаларында болады. Ойлау процесінде объектіні анализ синтез арқылы анализдың арнайы механизмінің әрекетін, яғни белгілі объектіні басқа объектілермен жаңа байланыстар мен қатынастарға қосуды және осылайша оның жаңа касиеттері мен касиеттерін аныктауды камтиды. Сонымен катар, анализ белгілі бір тұтастыкты құрамдас бөліктерге жай бөлу емес, оны зерттелетін объектіні түрлендірусіз, оның маңызды жақтарын концептуалды түрде білдірместен жүзеге асыру мүмкін емес. Өз кезегінде синтез белгілі бір элементтерді анализ арқылы бөлінген құрылымға біріктіруді ғана емес, сонымен бірге объектінің әмбебап касиеттерін оның әртүрлі нақты көріністерінде кайта құруды да камтиды. Ұқсастықтан, маңыздыдан айырмашылық пен әртүрлілікке дейін ол жалпы мен бірлікті, бірлік пен әртүрлілікті белгілі бір тұтаска біріктіреді. Осылайша, синтез анализды толықтырады және онымен ажырамас бірлікте болады[3:94]. Сондықтан «аналитика-синтетика» бөлімі оқшауланған анализ немесе синтез процестерінің үстемдігіне емес, бірыңғай өзара байланысты аналитикалық-синтетикалық процестер мен ойлау формаларының сапалық сипаттамаларына негізделген.

Синтездің рет тәрбіптер анализбен катар кез-келген ғылыми зерттеудің органиқалық құрамдас бөлігі болып табылады (ғылыми таным әдістерін караңыз), сонымен катар практикалық іс-әрекетте (әрекетті караңыз) және көптеген техниқалық енгізулерде (техниканы караңыз) кеңінен қолданылады. Философияда (философияны караңыз) және біркатар ғылымдарда (ғылымды караңыз) «синтез» термині кейбір арнайы мағыналарда да қолданылады. Сонымен, синтез кейде ойлау процесін білдіреді (караңыз. Бұрын дәлелденген мәлімдемелерден жаңа білім алуға бағытталған (анализ дан айырмашылығы, дәлелденгеннен дәлелденгенге дейін дәлелдеу процесі ретінде). Ежелгі геометрияға (Платон, Евклид) көтерілген анализ мен синтездің ұқсас түсінігін, мысалы, Я.Хинтикка ұстанады. Синтез терминінің тағы бір кең таралған мағынасы синтетикалық пайымдаулар деп аталады, олар біртұтас тұтастыкка біріктіріліп, объектілер туралы нақты (эмпириқалық) акпаратты жинактайды.

Синтез танымдық операция ретінде көптеген түрлі формаларға ие. Тұжырымдамаларды қалыптастырудың кез-келген процесі анализ мен синтез процестерінің бірлігіне негізделген. Белгілі бір объектіні зерттеудің эмпириқалық деректері оларды теориялық жалпылау арқылы синтезделеді(теорияны караңыз). Теориялық ғылыми білімде синтез бір пәндік салаға катысты теориялардың өзара байланысы түрінде; карама-карсы теориялардың белгілі бір аспектілерінде бәсекелес теориялардың бірігуі ретінде; дедуктивті (аксиоматикалық, гипотетикалық-дедуктивті және басқа) теорияларды құру түрінде көрінеді. Казіргі ғылым жеке ғылыми пәндер ішіндегі синтез процестерімен ғана емес, сонымен катар әртүрлі пәндер арасында — пәнаралық синтез, сонымен катар жаратылыстану, әлеуметтік және техниқалық ғылымдар арасында да сипатталады. XX ғасырда интегративті ғылымдар (мысалы, кибернетика, семиотика, жүйелер теориясы) және ғылыми зерттеулердің пәнаралық бағыттары (синергетиканы караңыз) пайда болды, онда әртүрлі пәндер объектілерінің құрылымдық касиеттері туралы мәліметтер синтезделеді. Ғылыми білімді синтездеу процедураларын зерттеу ғылымның бірлігі мәселесін шешуде маңызды рөл атқарады, оны түсіндіруде әдіснамалық құралдарды, білімнің әртүрлі салаларының тұжырымдамалары мен принциптерін синтездеу негізінде біріктірілген ғылыми және техниқалық білім формаларының алуан түрлілігінен туындайды[4:192].

Формальды-логикалық анализ - ойлаудың логикалық формасын (құрылымын, құрылымын) және оның құрамдас бөліктерін-тұжырымдамаларды пайымдауларды тұжырымдарды және аякталған (статикалық) құрылымдар ретінде карастырылатын басқаларды нақтылау. Мұндай анализ дың ең дамыған түрі-касиеттері талданған тұжырымдамалар мен пайымдаулармен көрінетін мазмұнды пәндік салаларда түсіндірілетін ресми жүйелерді құру.

Библиографиялық тізім

1. Ельчанинова Г.Г., Мельников Р.А. Методические подходы к изучению ряда вопросов вводных тем математического анализа // «Электронное научное издание (научно – педагогический интернет-журнал, ART 2188)» http://www.TheEmissia. OfflineLetters, 2014.

2. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АН СССР,1958.

3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А., Шойынбеков К.Д., Есенова М.И. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 класса общественно- гуманитарного направления общеобразовательных школ. – Алматы: Мектеп, 2014. – 160 с.

4. Нурмухамедова Ж.М. Об организации обучения математике в школе в условиях дифференциации учебного процесса // Педагогика и психология, КазНПУ имени Абая. – Алматы, 2016. – № 1 (26). – С. 191-195.

ӘОЖ: 513.43. 02

ЭЛЕКТИВТІ КУРСТЫ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ҚҰРУДЫҢ НЕГІЗГІ ПРИНЦИПТЕРІ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Абдуллаева Н.Б.

Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

В статье рассмотрено использование элементов теории вероятностей в системе обучения старшеклассников, а также роль элективных курсов в формировании у старшеклассников ключевых и предметных компетенций, которые можно развить через ее содержание. Выбор и учет методических особенностей преподавания элементов теории вероятностей в рамках элективного курса позволяет в полной мере решить задачи, связанные с совершенствованием прикладной направленности общего математического знания.

Annotation

The article considers the use of elements of probability theory in the system of teaching high school students, as well as the role of elective courses in the formation of key and subject competencies that can be developed in high school students through its content. The selection and consideration of methodological features of teaching elements of probability theory within the framework of the elective course allows us to fully solve the problems associated with improving the applied direction of general mathematical education.

Ықтималдықтар теориясы мен статистиканы зерттеу жақында мектеп курсына енгізілгендіктен, қазіргі уақытта бұл материалды мектеп оқулықтарында жүзеге асыруда проблемалар бар. Сондай-ақ, элективті курстың ерекшелігіне байланысты әдістемелік әдебиеттер саны да аз.

Барлық дерлік әдебиеттерде бұл тақырыпты зерттеудегі ең бастысы оқушылардың практикалық тәжірибесі болуы керек деп саналады, сондықтан оқытуды нақты жағдай аясында мәселенің шешімін табу қажет болатын сұрақтардан бастаған жөн. Оқу процесінде барлық теоремаларды дәлелдеуге болмайды, өйткені оған көп уақыт жұмсалады, сонымен қатар біздің міндетіміз-кәсіби маңызды дағдыларды қалыптастыру, ал теоремаларды дәлелдеу қабілеті мұндай дағдыларға жатпайды.

Зерттеу комбинаторика негіздерін зерттеуден басталуы керек, сонымен қатар ықтималдық теориясын зерттеу керек, өйткені комбинаторика ықтималдылықты есептеу кезінде қолданылады. Комбинаториканы оқытуды қарапайым комбинаторлық есептерді санау әдісімен шешуден бастаған жөн. Іріктеу операциясы комбинация идеясын ашады, комбинаторлық ұғымдарды қалыптастыруға негіз болады. Негізгі комбинаторлық ұғымдар: комбинациялар, пермутациялар, орналастыру. Бірінші кезеңде терминдердің өздері енгізілмеуі мүмкін, ең бастысы, оқушы осы тапсырмада қандай жиынтықтар жасау керектігін біледі.

Оқушылар берілген жиынтықтың элементтерінен белгілі бір қасиетке сәйкес жиынтықтар құруды үйренгеннен кейін, келесі міндет пайда болады – мүмкін жиынтықтардың санын есептеу. Мұндай міндеттер көбейту принципін қолдану арқылы шешіледі. Көбейту ережесінің жақсы көрнекі бейнесі-мүмкін болатын нұсқалардың ағашы. Бұл тақырып оқулықтарда жақсы көрсетілген [1:14].

Әрі қарай ықтималдық теориясына көшу ұсынылады. Негізгі міндеттердің бірі-кездейсоқ оқиға ұғымын қалыптастыру. Бұл тұжырымдаманы өмірдің әртүрлі мысалдарында қалыптастыру ыңғайлы. Сондай-ақ, оқушыларда ықтималдық теориясының негізгі ұғымдары туралы түсінік қалыптастыру қажет, атап айтқанда: сенімді оқиғалар, мүмкін емес, тең мүмкін. Барлық осы ұғымдар өмірден түсінікті мысалдарға сүйене отырып енгізілуі керек.

Оқушылардың әртүрлі құбылыстар мен оқиғалардың кездейсоқтық дәрежесін түсінуін дамыту қажет. Ол үшін айқын заңдылықтарды алу үшін эмпирикалық әдістерді қолдануға болады. Ықтималдық сызығын жалғастырудағы келесі қадам-ықтималдылықтың классикалық және статистикалық анықтамасын енгізу. Оқушылар осы екі тәсілдің арасындағы айырмашылықты түсінуі керек. Біреуі ықтималдықтың анықтамасы, ал екіншісі ықтималдылықты есептеу әдісі екенін түсіну. Осылайша, классикалық ықтималдылықты анықтау сынақтарды іс жүзінде жүргізуді қажет етпейді деп қорытынды жасауға болады, ал статистикалық ықтималдылықты анықтау сынақтар жүргізілді деп болжайды.

Ықтималдықтың классикалық анықтамасын енгізгеннен кейін оқулықтарда әдетте геометриялық ықтималдық енгізіледі, бірақ біздің жағдайда оны қарастыруға болмайды, өйткені ол спорт саласындағы мәселелерді шешу үшін пайдаланылмайды.

Келесі кезеңде біз толық ықтималдық формуласын және Бейес формуласын зерттейміз. Оқушылардың осы формулаларды есептерді шешуге қолдана алу қабілетін қалыптастыру үшін осы формулаларды әртүрлі мысалдарда қолдануды қарастырған жөн.

Дискретті кездейсоқ шаманың және үздіксіз кездейсоқ шаманың түсінігі де зерттеледі. Осы шамалардың негізгі сипаттамаларын есептеу ережелері. Бұл сипаттамалардың практикалық мағынасын көрсету маңызды. Математикалық күту мен дисперсияны есептеу ешқандай қиындық тудырмайтындықтан, сіз бұл тақырыпқа көп уақыт жұмсамауыңыз керек.

Соңғы кезеңде біз бұрын алынған білімді қолдана отырып, статистиканы зерттеуге көшеміз. Бұл кезеңде көптеген жаңа терминдер пайда болады, мұнда мұғалімге төмендегілер туралы кеңес беруге болады: оқушылардан жаңа ұғымдарды қайда енгізетінін және қажет болған жағдайда сол жерге қарай алатын сөздіктер жасауды сұраңыз, сонымен қатар оқулықтағы кестеге ұқсас кесте жасауды ұсынуға болады [2:5].

Статистикалық зерттеулер элективті курсты зерттеудің соңғы кезеңі болып табылады. Мұнда бұрын алынған спорт саласындағы статистикалық зерттеулердің мысалдары қарастырылады. Статистикалық гипотезаларды бағалаудың негізгі әдістері, регрессиялық талдау зерттелуде. Сондай-ақ, оқушыларға қарапайым статистикалық зерттеулерді өз бетінше жүргізу ұсынылуы мүмкін.

Ықтималдылық теориясы тақырыбында тәжірибеге бағытталған есептерді қолдану әдістемесі.

Оқушылардың материалды сәтті игеруі үшін математика сабақтарында алған білімі мен дағдылары олардың практикалық қызметінде қажет болатындығын көрсету керек.

Оқушылардың математикаға деген теріс көзқарасы көбінесе математикалық білімді практикалық қолдануды көрмейтіндігімен түсіндіріледі [3:37].

Кәсіби проблемалық жағдайлар түрінде тұжырымдалған сюжеттік есептерде Ықтималдық теориясы мен статистиканы зерттеудің маңыздылығын көрсету оңай. Есептерді шешу үшін белгілі бір математикалық дағдылар қажет болатындай етіп таңдау керек. Сонымен қатар, математикалық есептер кәсіби маңызды дағдыларды қалыптастырудың құралдарының бірі болып табылады. Мұндай тапсырмаларды оқулықтардан табуға болады [4:52].

Мысалы, проблемалық міндеттердің бірі келесідей болуы мүмкін.

40 қатысушы арасында 10 спорт шебері бар екені белгілі. Барлық қатысушылардың ішінен бірінші бестікті кездейсоқ таңдап алдық, осы бестікте дәл 2 спорт шебері болу ықтималдығын табыңыз.

Мұндай мәселені шешу үшін комбинаторика және ықтималдық теориясы саласындағы білім қажет.

Мұндай тапсырмаларды қолдану кезінде келесі мақсатқа қол жеткізіледі: оқушылар проблемалық жағдайларды нақты көрсетеді, сондықтан олар математиканы оқуға қызығушылық танытады.

Жетіспейтін деректерді өзіңіз алу ұсынылатын тапсырмаларды қолданған жөн. Мысалы, спортшылар үшін жарыстың немесе жаттығудың нәтижелері осындай мәліметтер бола алады. Осылайша, дербес деректерді алуды білдіретін мәселелерді шешу кезінде сауалнамалар жүргізу, анықтамалық әдебиеттермен жұмыс істеу және т.б. кәсіби дағдыларды дамыту үшін алғышарт жасалады. Сонымен қатар, мұндай мәселелерді шеше отырып, оқушылар өздері оқыған материалдың практикамен байланысын көреді [4:17].

Ұсынылып отырған міндеттері үшін қолайлы аудиториялық және үй жұмысы ретінде деректер жинау емес, көп уақытты алады және назарын аударады шешу міндеттері.

Оқиға ұғымын зерттеу көбінесе оқушыларда психологиялық қиындықтармен байланысты. Әдетте оқушылар оны кез-келген әрекетті жалғыз орындау ретінде қабылдайды. Сондықтан, бұл ұғым туралы идеяны қалыптастыру қарапайым ықтималдық модельдерін қарастырудан басталуы керек.

Ықтималдық теориясымен байланысты алғашқы еңбектер Галилейге тиесілі болды [5:58]. Біздің өмірімізде көбінесе кездейсоқ құбылыстармен, яғни нәтижесін нақты болжау мүмкін емес жағдайлармен күресуге тура келеді. Мысалы, тиынды лақтырған кезде ол бүк немесе шік жағымен түсіп кетеді деп нақты айта алмаймыз [6:285]. Сол сияқты, жарыстарда мергендердің қанша ұпай жинайтынын нақты айта алмаймыз.

Содан кейін кездейсоқ оқиға кездейсоқ экспериментке байланысты кез-келген оқиға деп аталады.

Ықтималдық теориясындағы сынақ кезінде белгілі бір шарттар жиынтығы сақталған кезде қандай да бір құбылысты байқау қабылданады, ол осы сынақ қайталанған кезде әр уақытта орындалуы тиіс. Егер дәл осындай сынақ басқа шарт жиынтығымен жүргізілсе, онда бұл басқа сынақ деп саналады.

Сынақ нәтижелерін сапалы және сандық сипаттауға болады.

Текшені лақтырған кезде мүмкін емес оқиға – текше шетіне айналады, кездейсоқ оқиға – кез-келген беттің түсуі.

Сынақтың сандық сипаттамасы осы сынаққа қызығушылық танытатын кейбір шамалардың мәндерін білдіреді (мысалы, тартулар саны, жүгіру қашықтығындағы уақыт). Сынаққа дейін бұл мәннің не болатынын айту мүмкін емес, сондықтан ол кездейсоқ деп аталады.

Библиографиялық тізім

1. Шихова, А.П. Обучение комбинаторике и ее приложениям в средней школе / А.П. Шихова. – Киров: Вятка, 1994. – 62 с.

2. Мордкович, А.Г. События. Вероятности. Статистическая обработка данных: дополнительные параграфы к курсу алгебры 7-9кл. общеобразовательных учреждений /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2003. – 46 с.

3. Караулова, Л.В. Математические задачи, как средство формирования профессионально значимых умений студента: дисс. на соискание степени канд. пед. наук / Л.В. Караулова. – Киров, 2004. – 184 с.

4. Тюрин, Ю.Н. Теория вероятностей и статистика / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2008. – 256 с.

5. Шибасов, Л.П. За страницами учебника математики. Мат. анализ. Теория вероятностей. Старин. и занимат. задачи: кн. для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. М.: Просвещение, 1997. – 269 с.
6. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2000. – 479 с.
7. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А. В. Хуторской. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2021. 406 с.

ӘОЖ: 513.43. 02

МЕКТЕПТЕГІ МАТЕМАТИКА КУРСЫНДАҒЫ ФУНКЦИЯНЫҢ СИПАТТАМАСЫ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Нурбергенова И.Т.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация
Статья посвящена анализу методических особенностей формирования понятия функции в углубленном курсе математики общеобразовательной школы. Важное значение имеет необходимость качественного освоения обучающимися понятия функции в углубленном курсе математики общеобразовательной школы и методика ее формирования.

Annotation
The article is devoted to the analysis of methodological features of the formation of the concept of function in an in-depth course of mathematics of a general education school. The need for students to master the concept of function qualitatively in the advanced course of mathematics of a general education school and the methodology of its formation is important.

Негізгі мектептің алгебра курсындағы функцияларды оқытудың әдістемелік ерекшеліктер бар. Оқу әдебиеттерін талдау және мақалаларды талдау нәтижесінде қорытынды жасалды: «функцияны оқытуға формальды емес, функцияның графикалық көрінісін барынша пайдалану керек. Негізгі мектеп алгебрасы курсында функцияларды оқыту кезінде ұғымдардың барлық анықтамаларын, қасиеттерді тұжырымдауды графикалық мысалдармен қолдау ұсынылады. Оқушылардың танымдық іс-әрекетін белсендіретін, олардың қызығушылығы мен білім сапасын арттыратын көрнекі-бейнелі материалды пайдалану қажет; оқушылардың субъективті тәжірибесінде тәуелділіктің, оның ішінде функционалдылықтың үлкен қоры жинақталғандықтан, оқушылардың өмірлік идеяларымен байланыс орнату; білім беруге метаметодикалық тәсіл арқылы жүзеге асырылатын басқа оқу пәндерінің мазмұнымен байланысты ескеру қажет.

Бұл тәсіл білім беру процесінің тұтастығын, әртүрлі оқу пәндерінің интеграциясын қамтамасыз етеді және федералды мемлекеттік білім беру стандартының талаптарын жүзеге асыруға ықпал етеді» [1:89].

Негізгі жалпы білім берудің мемлекеттік білім беру стандарты «Математика» пәндік саласын зерттеу нәтижелері мыналарды көрсетуі керек деп тұжырымдайды:

1) нақты процестер мен құбылыстарды сипаттауға және зерттеуге мүмкіндік беретін шындықты тану әдісі ретінде математика туралы идеяларды қалыптастыру;

2) оқу математикалық мәтінімен жұмыс істеу білігін дамыту, математикалық терминология мен символиканы қолдана отырып, өз ойын дәл және сауатты білдіру, жіктеулерді, логикалық негіздемелерді, математикалық тұжырымдардың дәлелдерін жүргізу;

3) алгебраның символдық тілін, өрнектерді бірдей түрлендіруді орындау тәсілдерін, теңдеулерді, теңдеулер жүйесін, теңсіздіктерді және теңсіздіктер жүйесін меңгеру;

алгебра тілінде нақты жағдайларды модельдеу, алгебра аппаратын қолдана отырып құрылған модельдерді зерттеу, алынған нәтижені түсіндіру;

4) функционалдық ұғымдар жүйесін меңгеру, әртүрлі математикалық есептерді шешу үшін, нақты тәуелділіктерді сипаттау және талдау үшін функционалдық-графикалық бейнелерді пайдалану білігін дамыту;

5) статистикалық деректерді ұсыну мен талдаудың қарапайым тәсілдерін меңгеру; нақты әлемдегі статистикалық заңдылықтар туралы және оларды зерделеудің әртүрлі тәсілдері туралы, қарапайым ықтималдық модельдері туралы түсініктерді қалыптастыру; кестелерде, диаграммаларда, графиктерде ұсынылған ақпаратты алу, қолайлы статистикалық сипаттамалар көмегімен сандық деректер массивтерін сипаттау және талдау, ықтималдық заңдылықтары туралы түсініктерді пайдалану біліктерін дамыту. шешім қабылдаудағы қоршаған құбылыстардың қасиеттерін;

6) практикалық сипаттағы есептерді және аралас пәндерден есептерді шешу үшін қажет болған жағдайда анықтамалық материалдарды, компьютерді пайдалана отырып, зерделенген ұғымдарды, нәтижелерді, әдістерді қолдану, практикалық есептеулерде бағалау мен бағалауды пайдалану біліктерін дамыту.

Біз Т.А.Бурмистрованың алгебрасы бойынша жұмыс бағдарламаларының жинағында математика курсында функционалдық сызықтың мазмұны білім алушылардың бізді қоршаған құбылыстар мен процестерді зерттеуге және талдауға мүмкіндік беретін іргелі математикалық модель ретіндегі функция туралы белгілі бір білім алуына бағытталғандығы көрсетілген. Функционалды материалды игеру студенттердің математиканың ауызша, графикалық және символдық тілдерін қолдана білуіне ықпал етеді. Сонымен қатар, функционалды сызықтың материалы математика ғылымының басқа ғылымдардың дамуындағы рөлін көрсетуге мүмкіндік береді [1:16].

Негізгі мектептегі математика курсындағы «Функциялар» тақырыбын зерттеу нәтижесінде оқушылар:

Білім:

1. Функционалдық ұғымдар жүйесі.

2. Функционалды тіл және символизм.

3. Негізгі функционалдық тәуелділіктер.

Дағды:

1. Функционалдық ұғымдар жүйесін, функционалды тіл мен символизмді қолданыңыз.

2. Салу графиканың элементар функциялар.

3. Функцияның негізгі қасиеттерін көрсету үшін оның графигін талдаңыз.

4. Бізді қоршаған әлемнің тәуелділігін және математикалық есептерді сипаттау және талдау үшін функционалдық-графикалық көріністерді қолдану.

5. Теңдеулерді, теңсіздіктерді, жүйелерді шешу және зерттеу үшін графикалық көріністерді қолдану.

Т.А.Песковтың мақаласында «функцияларды зерттеудің тәрбиелік, практикалық және тәрбиелік мәні-бұл бізді қоршаған шындықтың әртүрлі шамаларының басқа шамаларға байланысты өзгеру заңдылықтарын белгілеуге мүмкіндік береді» [2:52].

Орта жалпы білім берудің үлгілік негізгі білім беру бағдарламасында «функциялар» бөлімін базалық деңгейде оқу барысында түлек төмендегілерді меңгеретіні көрсетіледі:

1. Функционалды сызықтың негізгі ұғымдарымен негізгі деңгейде жұмыс жасаңыз.

2. Негізгі деңгейде тұжырымдамалармен жұмыс жасаңыз: тура және кері пропорционал, сызықтық, квадраттық, логарифмдік және экспоненциалды функциялар, тригонометриялық функциялар.

3. Қарапайым функциялардың графигін тану.

4. Элементар функциялардың графигін олар берілген формулалармен байланыстырыңыз.

5. Берілген нүктелердегі функцияның мәндерін шамамен график бойынша табыңыз.

6. Функцияның қасиеттерін график бойынша анықтаңыз.

7. Берілген шарттар жиынтығын қанағаттандыратын функция графигінің эскизін жасаңыз (өсу/кему аралықтары, берілген нүктедегі функцияның мәні, экстремум нүктелері және т.б.).

Күнделікті өмірде және басқа пәндерді үйрену кезінде:

1. Графиктер арқылы нақты процестер мен тәуелділіктердің қасиеттерін анықтаңыз.

2. Нақты практикалық жағдай контекстіндегі қасиеттерді түсіндіріңіз.

Сонымен қатар, түлек оқуға мүмкіндік алады:

1. Функцияның мәнін аргументтің мәні бойынша, функцияны әр түрлі жолмен анықтау.

2. Салу графика меңгерілген функциялар.

3. График бойынша және қарапайым жағдайларда функциялардың мінез-құлқы мен қасиеттерін формула бойынша сипаттаңыз, график бойынша ең үлкен және ең кіші мәндерді табыңыз.

4. Теңдеулерді, теңдеулердің қарапайым жүйелерін, функциялар мен олардың графиктерінің қасиеттерін қолдана отырып шешіңіз.

Күнделікті өмірде және басқа оқу пәндерін оқу кезінде:

1. Графиктер бойынша анықтаңыз және қолданбалы есептерді шешу үшін нақты процестер мен тәуелділіктердің қасиеттерін қолданыңыз.

2. Графиктер бойынша биологиядағы, экономикадағы, музыкадағы, радиобайланыстағы және т.б. кезеңдік процестердің қарапайым сипаттамаларын анықтау (амплитудасы, кезеңі және т.б.).

«Функциялар» бөлімін тереңдетілген деңгейде зерделеу барысында түлек мыналарды үйренеді:

1. Қуат, экспоненциалды, логарифмдік функциялар ұғымдарын меңгеру; олардың графиктерін құру және есептерді шешуде олардың қасиеттерін қолдана білу.

2. Тригонометриялық функциялар ұғымдарын меңгеру; олардың графиктерін құру және есептерді шешуде тригонометриялық функциялардың қасиеттерін қолдана білу.

3. Кері функция ұғымына ие болу; бұл тұжырымдаманы есептерді шешуде қолдану.

4. Қолдануға міндеттерді шешу кезінде функцияның қасиеттері: жұптық, кезеңділігі, шектеулілігі, графиктерін түрлендіру функциялары.

5. Сандық реттілік, арифметикалық және геометриялық прогрессия ұғымдарын меңгеру; есептерді шешуде олардың қасиеттері мен белгілерін қолдану.

Сонымен қатар, түлек оқуға мүмкіндік алады:

1. Асимптот ұғымын меңгеру, оны есептерді шешуде қолдану.

2. Бірінші және екінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу әдістерін қолдану [3:69]

Д.Денбэл өз мақаладасында функциялар математиканың ажырамас бөлігі екенін атап өтті. Оқушылар тек алгебра және геометрия сабақтарында ғана емес, сонымен қатар басқа ғылымдарда да функцияларға тап болады. Мысалы, жазықтықтың геометриялық түрлендірулерін функция ретінде қабылдауға және зерттеуге болады. Функциялар математикадан тыс құбылыстар мен жағдайларды модельдеуге мүмкіндік береді» [4:77].

Библиографиялық тізім

1. Холодулина, С.Ю. Методика обучения функции в общеобразовательной школе/С.Ю. Холодулина//Математика и математическое образование: сборник трудов IX Международной научной конференции «Математика. Образование.Культура» (Россия, г. Тольятти, ТГУ, 24-26 апреля 2019 г.)/ под общ. ред. Р.А. Утеевой. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. - с. 370-374.

2. Песков, Т.А. Об изучении функций в средней школе/ Т.А. Песков // Математика в школе, 1951. № 5. – С. 52 – 56.

3. Горина, Л.А. О развивающем потенциале функционально- графической линии в курсе алгебры основной школы/ Л.А. Горина // Математика в школе. – 2011. - № 2. – С. 69 – 73.

4. Denbel, D.G. Functions in the Secondary School Mathematics Curriculum/ D.G. Denbel // Journal of Education and Practice, 2015. - № 1. – p. 77– 81.

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ САЛУ ЕСЕПТЕРІ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Спатаева А.Б.

Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

Статья посвящена изучению принципов реализации прикладной направленности обучения математике в структуре деятельности обучающихся на этапах решения математических задач.

Annotation

The article is devoted to the study of the principles of implementation of the applied direction of teaching mathematics in the structure of students ' activities at the stages of solving mathematical problems.

Математиканы оқытудың қолданбалы бағытын жүзеге асырудың барлық құралдарының ішінде практикаға бағытталған есептер ерекше маңызды.

Математиканы оқыту процесінде практикаға бағытталған есептерді шешудің маңызы зор. Есептерді шешу кезінде білім алушыларда проблемалық жағдайда бағдарлану біліктері қалыптасады және дамиды, математикалық қызметті үйренеді. Мәселені шешу процесінің өзі - бұл қиындықтан шығудың жолын іздеу, қол жетімді болып көрінбейтін мақсатқа жету процесі [1:54].

Біз салуға практикалық бағытталған геометриялық есептерді бөлек анықтаймыз. Геометрияның ерекшеліктері геометриялық есептерді ерекше белгілермен қамтамасыз етеді. Геометриялық есептің мазмұнында қоршаған шындық объектілерінің модельдері болып табылатын объектілер бар. Салудың геометриялық есептері практикалық іс-әрекетте, ішкі және пәнаралық байланыстарда қолданудың үлкен мүмкіндіктеріне ие. Көптеген зерттеушілер мен әдіскерлер геометриялық құрылыс есептерінің дидактикалық құндылығын атап өтті.

Салуға арналған геометриялық есептерді оқыту мәселелерімен И.И.Александров, Л.С.Атанасян, Л.И.Боженкова, Г.Х.Воистинова, В.А.Далингер, Н.В.Дударева, Г.Г.Маслова, Ю.Петерсен және басқалар айналысты. Бұл зерттеулерде оқушылардың логикалық ойлауын (И.И. Александров, Л.С. Атанасян, В.А. Далингер, И.Ф. Шарыгин), кеңістіктік ойлауды (Г.Д.Глейзер,В.А.Далингер, И.Ф. Четвертухин, И.С. Якиманский) дамыту құралы ретінде құрылудағы геометриялық есептердің рөлі атап өтілді. И. Якиманский кеңістіктік ойлаудың дамуын студенттердің қызметтің өнімді формаларына дайындығымен байланыстырады. И. с. Якиманская [Якиманская] « кеңістіктік бейнелермен еркін жұмыс жасау-бұл оқу және еңбек іс-әрекетінің әртүрлі түрлерін біріктіретін және әр түрлі қызмет түрлерінде (практикалық және теориялық) қалыптасатын негізгі дағды. Оның дамуы үшін қызметтің өнімді формалары үлкен маңызға ие, бұл: конструкциялау, бейнелеу (графикалық) өнері, ғылыми-техникалық шығармашылық.

Л.И. Боженкова, Г.Г. Маслова, Н.Ф Четвертухин, И.С. Якиманская және басқалары оқушылардың графикалық сауаттылығын қалыптастыру құралы ретінде құрылысқа арналған геометриялық есептердің маңыздылығын атап өтеді. Г.Г.Маслова [2:27] «графикалық сауаттылықты» әр түрлі жұмыс жағдайларында: сызбалық-конструкторлық тәжірибеде, белгілеу кезінде, жердегі құрылыстарды орындау кезінде құралдарды практикалық қолдану қабілетін қалыптастырудың шарты ретінде қарастырады.

О.С. Куликова [3:3] геометриялық есепті шығармашылық тапсырма ретінде қарастырады, оны оқушылардың өзіндік шығармашылық қызметін қалыптастыру құралы ретінде қарастырады.

Н.В. Дударева [4:18] салу есептерін оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту сияқты маңызды дидактикалық функцияны орындайды деп санайды, өйткені «салу есептері - бұл зерттеу кезеңі шешудің міндетті кезеңі болатын жалғыз математикалық есептер». Т.Я.Аринбеков [5:12] құрылыс мәселелерін шешудегі «зерттеу» кезеңінің атауы зерттеу қызметін ұйымдастыру мәселені шешудің осы кезеңінде ғана мүмкін дегенді білдірмейді деп санайды. Ол ұйымдастырылған зерттеу қызметі «салу мәселелерін шешудің кез-келген кезеңінде ғана емес, сонымен қатар іс-әрекетті ұйымдастыруда, проблемаларды шешу әдістерін іздеуде, осындай міндеттерді құру процесінде және т.б.»екенін көрсетеді. Сонымен қатар, Т.Я.Аринбеков оқушылардың шығармашылық ойлауын қалыптастыру құралы ретінде салудың геометриялық мәселелерін шешу процесінде зерттеу қызметін ұйымдастыруды қарастырады.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, салудың геометриялық есептері математиканы оқыту процесінде маңызды рөл атқарады деп қорытынды жасауға болады:

- оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын дамыту;
- оқушылардың геометриялық білімдерін жүйелі түрде қайталау құралы болып табылады;
- дамытады, математикалық қорытынды жасау мақсатында адами түйсік;
- мүмкіндік береді, білім алушыларға терең түсіну теориялық материалда;
- математикалық ойлауды қалыптастыру;
- сызу құралдарымен жұмыс істеудің практикалық дағдылары мен дағдыларын қалыптастырады;
- білім алушыларға дербес зерттеу қызметін жүргізуге мүмкіндік береді.

Дегенмен, салуға арналған геометриялық есептер білім алушылар үшін айтарлықтай күрделі болып қала береді. Г.Х. Вистинова [6:85] бұл күрделілікті келесі тармақтармен түсіндіреді: біріншіден, салуға арналған геометриялық есептер үшін қосымша құрылыстарды енгізу қажет; екіншіден, мектеп геометрия курсында бұл міндеттерге жеткілікті уақыт пен көңіл бөлінбейді; үшіншіден, мұндай мәселелерді шешу әдістемесінің жеткіліксіз дамуы мәселесі қалады. Салу есептерінің күрделілігіне қарамастан, осы міндеттердің ішінде тапсырмалардың өздеріне де, геометрияны зерттеуге де қызығушылықты арттыратын ойын-сауық және практикаға бағытталған сипаттағы міндеттер ерекшеленеді.

Салудың геометриялық есебі дегеніміз-кейбір мәліметтер бойынша басқа геометриялық фигураларды табу қажет болатын мәселе, егер қажетті элементтер мен осы фигуралардың арасындағы қатынастар көрсетілсе және сурет құралдарының жиынтығы көрсетілсе. Әдетте, бұл компас және бөлінбейтін сызғыш, кейде құралдар жиынтығы органикалық немесе кеңейтілуі мүмкін.

Шешімімен міндеттері құру болып табылады әрбір тұлға, ол қанағаттандырады міндеттері.

Салу мәселесінің шешімін табу дегеніміз-құрылыс қадамдарының соңғы реттілігін көрсету, содан кейін қажетті фигура қабылданған аксиомаларға байланысты салынады. Салу мәселесін шешу оның барлық шешімдерін табуды білдіреді.

Салудың геометриялық есептерін шешкен кезде, әрқайсысы негізгі құрылыс болып табылатын қадамдардың реттілігін көрсету жеткілікті көлемді болады. Сондықтан проблемаларды шешуде қарапайым деп аталатын салударды көрсету ыңғайлы. Қарапайым салулар - бұл қарапайым геометриялық есептер, олар әдетте геометриялық салудың құрамдас бөлігі ретінде қолданылады [7:38]:

Салудың геометриялық есебінің ерекшелігі-мұндай мәселелерді шешу талапта көрсетілген сурет құралына байланысты. Кез-келген геометриялық фигураны компас пен сызғыштың көмегімен салуға болмайды. Мұндай тапсырмалардың классикалық мысалдары:

1) осы шеңберге тең квадрат салу;

2) Осы бұрышты үш тең бөлікке бөліңіз;

3) көлемі осы текшеден екі есе көп болатын жаңа текшенің жиегін салу.

Кез-келген геометриялық салу мәселесін шешу ұсынылған құралдар жиынтығына байланысты екенін атап өткен жөн. Мысалы, бір жақты сызғыштың көмегімен түзу сызыққа перпендикуляр салу мүмкін емес.

Дәстүр бойынша, құрылыстың геометриялық есептерін шешуде төрт сатылы схема қолданылады: талдау, құрылыс, дәлелдеу, зерттеу.

Дәлел-бұл геометриялық құрылыс мәселесін шешу кезеңі, онда салынған фигура мәселенің барлық шарттарын қанағаттандыратындығын логикалық негіздеу қажет. Бұл ретте белгіленеді, бұл әрбір қадам құрудың орындалуы мүмкін.

Зерттеу кезеңінде келесі сұрақтарға жауап беру керек:

Бұл фигуралардың қандай жағдайларында мәселенің шешімі бар (немесе қандай жағдайда шешім жоқ)?

Мүмкін болатын деректерді таңдау кезінде тапсырманың қанша шешімі бар?

Егер пайымдау барысында мәселенің кез-келген шешімі алдыңғы кезеңдерде алынған шешіммен сәйкес келетіні дәлелденсе, онда зерттеу аяқталды деп саналады. Әйтпесе, басқа шешімдер бар деп болжанады. Іздеу тәсілдерін осы шешімдерді қажет талдау міндеттері қарастыру және басқа да ықтимал жағдайлары орналасқан деректерді және осы атақты фигуралардың [7:25].

Құрылысқа практикаға бағытталған геометриялық есептерді шешу білім алушылардың нақты, практикалық, тұрмыстық немесе кәсіби жағдайларда іс-әрекеттерді орындауға мүмкіндік беретін әртүрлі дағдыларды (практикалық дағдыларды) қалыптастыруды және дамытуды қамтиды. Құрылысқа практикалық бағытталған геометриялық есептерді шешуде қалыптасқан практикалық дағдыларға мыналар жатады:

- геометрия тіліндегі нақты объектілердің сипаттамасы;
- практикалық қорытынды жасай білу;
- геометриялық құралдармен құрылыстарды орындау (сызғыш, компас).

Осылайша, осы параграфта құрылысқа арналған геометриялық есептер қарастырылды, осы мәселелерді шешу кезеңдерінің ерекшеліктері атап өтілді, «құрылысқа арналған практикалық-бағытталған геометриялық есеп»анықтамасы тұжырымдалды. Жұмыс кезеңдерінің мазмұны математиканы оқытудың қолданбалы бағытын құру және іске асыру принциптеріне практикалық бағытталған міндетпен байланысты.

Библиографиялық тізім

1. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. – М., 1970. – 452с.

2. Маслова Г.Г. Методика обучения решению задач на построение. М., 1961. – 152с.

3. Куликова О.С. Геометрические задачи на построение как средство развития математических способностей учащихся: автореф. дис…канд. пед. наук. – М., 1998. – 30с.

4. Дударева Н.В. Формирование начальных методических умений студентов педвузов в процессе обучения решению задач на построение: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02: Екатеринбург, 2013. – 209с.

5. Аринбеков Т.Я. Исследовательская деятельность студентов педвузов в процессе решения планиметрических задач на построение как средство формирования творческого мышления: автореф. дис канд. пед.наук: 13.00.02. – Омск, 2018. – 20с.
6. Воистинова Г.Х. Составление и решение практических задач на построение // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №6.
7. Игнатьева Н.К. Конструктивная геометрия: учеб.-метод. пособие.– Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2018. – 128с.

ӘОЖ 378(075.8):51

ГАУСС ЖӘНЕ СТИРЛИНГ ИНТЕРПОЛЯЦИЯЛЫҚ ФОРМУЛАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІ БАЙЛАНЫСЫ

Оңарбаева Ғ.
Шымкент университетінің магистранты
Байжуманов А.А.
ф.-м.ғ.к., ғылыми жетекші

Резюме
Рассматривается некоторые вопросы теории приближенных численных методов современной математики. В работе исследован и сопоставлен приближенные вычисление сложных функции методами интерполяционных формул Гаусса и Стирлинга, в которым исследован оптималное взаимосвязь между ними.

Бастап [а, в] аралығында y=f(x) функциясын қарастырайық. Айталық, $x_0, x_1, ..., x_n$ ($x_k \in$ [а, в]) нүктелері болсын және осы нұктелерде y=f(x) функциясының $y_k=f(x_k)$ (k=0. 1, …., n) мәндері белгілі делік. Енді y=f(x) функциясының x_k (k=0. 1, …., n) –га тең $\bar{x} \neq x_к$ нуктедегі $\bar{y} = f(\bar{x})$) мәнін аныұтау мәселесін қояйқ. Егер y=f(x) функциясының аналитикалық түрі белгілі болса, онда x – тін орнына $\bar{x}$ -ты қойып $\bar{y} = f(\bar{x})$ мәнін есептелген болар едік. Алайда y=f(x) мынадай кесте:

x_k	x_0	x_1	x_2	…	x_n
y_k	$y_0=f(x_0)$	$y_1=f(x_1)$	$y_2=f(x_2)$	…	$y_n=f(x_n)$

түрінде белгілі болса, онда $\bar{y} = f(\bar{x})$мәнін дәл аңықтау қиын-ақ. Демек, оны жуық шамамен анықтауға тура келеді. Ол ұшін алдымен [а, в] аралығында y=f(x) функциясын жуықтайтын P(x) интерполяциялық полином құрылады. Ол мынадай шарттарды қанағаттандырадыруы тиіс:

1) [а, в] аралығының $x_0, x_1, ..., x_n$ нұктелерінде $P(x_k)=f(x_k)$ (k=0, 1, …, n)

теңдіктері орындалады, яғни P(x) полиномы мен f(x) функциясы x_k нұктелерде бірдей мәндерді қабылдайды;

2) [а, в] аралығының x_k – ларға тең емес басқа нұктелерінде P(x)
полиномы f(x) функциясына белгілі бір мағынада мұмкіндігінше
жақын.
x_0), $y_1 =$ f(x_1),…, y_n = f(x_n).

Әдетте $x_0, x_1, ..., x_n$ нұктелерін интерполяциялаушы (жуықтатушы) тораптар деп атайды.

Содан кейін P(x) полиномының $P(\bar{x})$ мәні есептеледі де, ол y=f(x) функциясының x= $\bar{x}$ нұктедегі жуық мәні деп қабылданады.

Қойылған есепті жуықтату (интерполяциялау) есебі деп атайды. Осыған ұқсас есептер y=f(x) функциясының аналитикалық түрі белгілі болғанда да пайда болуы мүмкін. Мәселен өте күрделі функцияны дифференциялау немесе интегралдау керек болсын. Мұндай жағдайда функцияны жуықтатушы полиноммен алмастырылады, оның дифференциалы немесе интегралы берілген функцияның жуық дифференциалы немесе интегралы ретінде алынады.

Көп жағдайда жуықтаушы полином алгебралық көпмүше болады. Оның дәрежесі көбінесе тораптар санына байланысты болып келеді.

Жоғарыда айтылғандай f(x) = P(x) тендігі тек x = x_k болғанда ғана орындалады. Ал басқа x ≠ x_k нүктелер үшін f(x) ≠ P(x), демек, f(x) = P(x) + R(x) десек, онда R(x_k) = 0. Мұндағы R(x) функция P(x) жуықтаушы полиномының қалдық мүшесі деп аталады.

Гаусстің интерполяциялық формулалары.

Гаусстің бірінші интерполяциялық формуласы(тура бағыттағы интерполяциялау) төмендегі түрде болады:

$$P(x)=y_0+q\Delta y_0+\frac{q(q-1)}{2!}\Delta^2 y_{-1}+\frac{(q+1)q(q-1)}{3!}\Delta^3 y_{-1}+$$
$$+\frac{(q+1)q(q-1)(q-2)}{4!}\Delta^4 y_{-2}+\frac{(q+2)(q+1)q*(q-1)(q-2)}{5!}\Delta^5 y_{-2}+....$$

$$+\frac{(q+n-1)...(q-n+1)}{(2n-1)!}\Delta^{2n-1}y_{-(n-1)}+\frac{(q+n-1)...(q-n)}{(2n)!}\Delta^{2n}y_{-n}, \qquad (1)$$

бұл жерде $q=\dfrac{x-x_0}{n}$.

$\Delta y_{-1,}\Delta^2 y_{-2,}\Delta^4 y_{-2},\Delta^5 y_{-3},\Delta^6 y_{-3},...,$ шекті айырымдар, жоғарыдағы орталық айырымдар кестесінің төменгі сызықты сынықтан алынады.

Гаусстің 2-ші интерполяциялық формуласы (кері бағыттағы интерполяциялау) төмендегі түрде болады:

$$P(x)=y_0+q\Delta y_{-1}+\frac{(q+1)q}{2!}\Delta^2 y_{-1}+\frac{(q+1)q(q-1)}{3!}\Delta^3 y_{-2}+$$
$$+\frac{(q+2)(q+1)q(q-1)}{4!}\Delta^4 y_{-2}+...+\frac{(q+n-1)...(q-n+1)}{(2n-1)!}\Delta^{2n-1}y_{-n}+ \qquad (2)$$
$$+\frac{(q+n)(q+n-1)...(q-n+1)}{(2n)!}\Delta^{2n}y_{-n,}$$

Бұл жерде $q=\dfrac{x-x_0}{n}$.

$\Delta y_{-1.},\Delta^2 y_{-1},\Delta^3 y_{-2},\Delta^4 y_{-2},\Delta^5 y_{-3},\Delta^6 y_{-3},....,$ шекті айырымдар, жоғарыдағы орталық айырымдар кестесінің жоғарғы сызықты сынықтан алынады.

(1) және (2) формулалардың қалдық мүшесі томендегі формуламен есептеледі:

$$R_{2n}=\frac{h^{2n+1}f^{(2n+1)}(\xi)}{(2n+1)!}q(q^2-1^2)(q^2-2^2)....(q^2-n^2),(3)$$

бұл жәрде $\xi-$ аралықтің ишкі (.) сі, аралық $x_i\,(i=0,\pm1,\pm2,...,\pm n)$ және x (.)ни ишине алады.

Гаусстің интерполяциялық формулалары кестенің ортасында интерполяциялайды x_0-ге жақын жерде. Егер x>x_0 болса, онда Гаусстің 1-ші интарполяциялық формуласы қолданылады, егер x<x_0болса, онда Гаусстің 2-ші интарполяциялық формуласы қолданылады.

Стирлингтің интерполяциялық формуласы.

Бұл формулада Гаусстін 1 –ші және 2 –ші интерполяциялық формулаларының орташа арифметикалығын алсақ, онда Стирлинг формуласы келіп шығады :

$$P(x) = y_0 + q\frac{\Delta y_{-1} + \Delta y_0}{2} + \frac{q^2}{2}\Delta^2 y_{-1} + \frac{q(q^2-1^2)}{3!} * \frac{\Delta^3 y_{-2} + \Delta^3 y_{-1}}{2} +$$
$$+\frac{q^2(q^2-1^2)}{4!}\Delta^4 y_{-2} + \frac{q(q^2-1^2)(q^2-2^2)}{5!} * \frac{\Delta^5 y_{-3} + \Delta^5 y_{-2}}{2} + \qquad (4)$$
$$+\frac{q^2(q^2-1^2)(q^2-2^2)}{6!} * \Delta^6 y_{-3} + \ldots + \frac{q(q^2-1^2)(q^2-2^2)\ldots[q^2-(n-1)^2]}{(2n-1)!} *$$
$$*\frac{\Delta^{2n-1} y_{-n} + \Delta^{2n-1} y_{-(n-1)}}{2} + \frac{q^2(q^2-1^2)\ldots[q^2-(n-1)^2]}{(2n)!}\Delta^{2ny} - n,$$

бұл жерде $q = \frac{x - x_0}{h}.$

Мұнда (4) формуланың қалдық мүшесі (3) формуламен есептеледі.

Стирлингтің интерполяциялық формуласы кестенің ортасында интерполяциялайды q-дың мәні 0-ге жақын болғанда. Практикада бұл формуланы $|q| \le 0.25$ болғанда қолданылады.

$$P(x) = \frac{y_0 + y_{-1}}{2} + (q - \frac{1}{2})\Delta y_0 + \frac{q(q-1)}{2} * \frac{\Delta^2 y_{-1} + \Delta^2 y_0}{2} +$$
$$+\frac{(q-0.5)q(q-1)}{3!}\Delta^3 y_{-1} + \frac{q(q-1)(q+1)(q-2)}{4!} * \frac{\Delta^4 y_{-2} + \Delta^4 y_{-1}}{2} +$$
$$+\frac{(q-0.5)q(q-1)(q+1)(q-2)}{5!}\Delta^5 y_{-2} + \frac{q(q-1)(q+1)(q-2)(q+2)(q-3)}{6!} * \qquad (5)$$
$$*\frac{\Delta^6 y_{-3} + \Delta^6 y_{-2}}{2} + \ldots. + \frac{q(q-1)(q+1)(q-2)(q+2).......(q-n)(q+n-1)}{(2n)!} *$$
$$*\frac{\Delta^{2n} y_{-n} + \Delta^{2n} y_{-n+1}}{2} + \frac{(q-0.5)q(q-1)(q+1)(q-2)(q+2)......(q-n)(q+n-1)}{(2n+1)!} *$$
$$*\Delta^{2n+1} y_{-n}$$

бұл жерде $q = \frac{x - x_0}{h}.$

(5) формуланың қалдық мүшесі томендегі формуламен есептеледі

$$R_n(x) = \frac{h^{2n+2}}{(2n+2)!} f^{(2n+2)}(\xi) q * (q^2-1^2)(q^2-2^2)....(q^2-n^2)(q-n-1), (6)$$

бұл жерде $x_0 - nh$ және $x_0 + nh.$ арасында ξ жатады. Бесселдің интерполяциялық формуласы кестенің ортасында интерполяциялайды, q-дың мәні 0,5 жақын болғанда. Практикада бұл формула $0,25 \le q \le 0.75.$ болғанда қолданылады. Ал, $q = 0.5$ болғанда қалдық мүше мынадай болады:

$$R_n(x) = \frac{(-1)^{n+1} h^{2n+2}}{(2n+2)!} f^{(2n+2)}(\xi) * \frac{[1*3*5...(2n+1)^2}{2^{2n+2}}.$$

Библиографиялық тізім

1. Атанбаев С.А. Сандық әдістердің алгоритмдері. –Алматы: Білім баспасы, -2001. -147 б.
2. Сұлтанғазин Ө.М., Атанбаев С.А. Есептеу әдістерінің қысқаша теориясы. 2 кітап. –Алматы: Білім баспасы, -286 б.
3. Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. –М.: Наука, -1990. -808с.

ӘОЖ 378(075.8):51

МОНОТОНДЫ К-МӘНДІ ЛОГИКАЛЫҚ ФУНКЦИЯНЫҢ ЕРЕКШЕ ҚАСИЕТІ

Хасенова А.
Шымкент университетінің магистранты
Байжуманов А.А.
ф.-м.ғ.к., ғылыми жетекші

Резюме
Рассматривается некоторые проблемы к-значных функции алгебры логика и метрические свойства минимизации некоторых монотонных логических формул и оценки их сложности.
Summary
It is considered some problems of minimization of special disjunctive normal forms received from polynom Gegalkine   of the second of special classes. Keywords: disjunction, conjunction, logical equation, disjunctire normal form.

К-мәнді логикалық алгебраның функциялары және оның қодану салалары [Г.Г.Гаврилов, А.А.Сапоженко “Задачи урпражнения по дискретной математике” Москва физматлит. 2004 г., С.В.Яблонский Введение в дискретную математику, М. Наука. 1979 г.] ғылыми әдебиеттерде кең баяндалған. Сонымен бірге к – мәнді логикада минимизацияның актуал мәселелері де кең орын алған. Яғни, минимизация мәселелерімен байланысты геометриялық бейнелеулер, әртүрлі класс функциялары үшін минимал дизъюнктив нормал форма құру әдістері, к – мәнді логикалық тізбекті аналитикалық ауыстырулар, типтік және экстремал(арнайы) жағдайлар үшін арнайы дизъюнктив нормал формалар құру және тағыда басқалар[1,2].

Сондықтан қарастырылып жатқан жұмыста осы мәселелердің негізін құрайтын және ғылыми зерттеулеріне тиімді көмектесетін к – мәнді логиканың кейбір теориялық заңдылықтары қарастырылған.

ε_k жиынтығында кейбір қатарларды қарастырамыз. $\Im = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$және $\tilde{\beta} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$қатарлары үшін $\Im \leq \tilde{\beta}$ басымдылық қатынасы орындалса, егер кез келген $i = \overline{1, n}$ -де $\alpha_i \leq \beta_i$реттілік орындалса.

<u>Анықтама</u>. к-мәнді логикалық $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$функциясы келесі қатарлар үшін монотонды деп аталады, егер кез келген α және β $(\Im \leq \tilde{\beta})$ қатарлар үшін $f(\alpha) \leq f(\beta)$ орын бар болса.

$0 < 1 < 2 < \cdots < k - 1$ болса, онда функция жиынтығы монотонды к-мәнді логикалық функциялардың класын құрайды.

<u>Теорема.</u> n айнымалылы к-мәнді логикалық қысқартылған д.қ.ф монотонды f_γ функциясы

а) $J_{[a,k-1]}(x), 0 \leq a \leq k - 1$ түріндегі қарапайым формулаларды қолданатын $К^A$ э.к тұрады;

б) f функциясының жалғыз ең кіші д.қ.ф болып есептеледі.

<u>Дәлелдеуі.</u>а) $K = J_{T_1}(x_1) \cdot J_{T_2}(x_2) \cdot \dots \cdot J_{T_n}(x_n) \cdot \gamma$,

бұл жерде $T_j = [a_j, k - 1], j \neq i, 0 \leq a_j \leq k - 1, T_i = [b_i] \cup [a_i, k - 1], b_i \leq a_i$.

Онда К коньюнкция және f_γ функциясы $\bar{a} = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n)$наборлардан тұратын γ мәнін қабылдайды.

f_γ функциясының монотондылық шартынан келіп шығып, кез келген $\tilde{b}$ наборыүшін $\tilde{b} \geq \tilde{a}$,$f_\gamma(\tilde{b}) = \gamma$,зерттеуден $K^{`} = J_{T_1^{`}}(x_1) \cdot J_{T_2^{`}}(x_2) \cdot \ldots \cdot J_{T_n^{`}}(x_n) \cdot\cdot \gamma, T_j^{`} = T_j,\ j \neq i, T_i^{`} = [b_i, k-1]$, $U_K \subset U_{K^{`}} \subseteq U_{f_\gamma}$, Kэ.к-сы U_{f_γ} үшін ең үлкен болып есептелмейді.

б) дәлелденген әрбір ең үлкен Kэ.к функциясы мынадай түрге ие

$$K = J_{[a_1,k-1]}(x_1) \cdot J_{[a_2,k-1]}(x_2) \cdot \ldots \cdot J_{[a_n,k-1]}(x_n) \cdot \gamma,$$
$$0 \leq a_j \leq k-1, \qquad j = \overline{1,n}.$$

$\tilde{a} = (a_1, a_2, \ldots, a_n)$ наборлары f_γ функциясы үшін ядролық болып есептеледі, осы наборда γ мәнін қабылдайтындарқысқартылған д.қ.ф f_γ функциясы К –дан басқа.

Егер қысқартылған д.қ.ф f_γ функциясы $\tilde{a}$ наборында γ мәнін қабылдайтын $K^{`}$э.к болса, онда $f_\gamma$ функциясының монотондылық шартына сай, $K^{`}$э.к барлық $\tilde{b}$наборында γ мәнін қабылдайды, мұнда $\tilde{b} \geq \tilde{a}$, бірақ $U_K \subseteq U_{K^{`}}$бұл ең үлкен К э.к шарттарына қайшы келеді. Теорема дәлелденді.

Салдар.n айнымалылы к-мәнді логикалық қысқартылған д.қ.ф монотонды f_γ функциясы $K^{А}$ э.к және жалғыз ең кіші д.қ.ф f функциясынан құралады.

Дәлелдеуі.Монотонды f функциясының мынадай айқын қасиеттері бар: кез келген салыстырмалы $\tilde{a} \in N_{f_\gamma}$және$\tilde{b} \in N_{f_\theta}$жиындары үшін $\tilde{b} > \tilde{a}$, $\gamma < \theta$ болғанда орындалады. Сондықтан, К э.к қысқартылған д.қ.ф f_γ $(\gamma \in \{\varepsilon_k/0\})$ функциясынан шығатын, $J_T(x)$ түріндегі қарапайым формула жоқ, T жиынтығы ε_k нүктелердің байланыстырылмаған жиынтығы болып табылады.

2.7. теоремасының әдісімен екінші бекітуден көргеніміздей, f функциясы үшін $\tilde{a} = (a_1, a_2, \ldots, a_n)$ наборлар ядролық болады:

$$K = J_{[a_1 b_1]}(x_1) \cdot J_{[a_2 b_2]}(x_2) \cdot \ldots \cdot J_{[a_n b_n]}(x_n) \cdot \gamma.$$

Салдар дәлелденді.

ε_k жиынтығында ішінара қатарлар береміз

$0 < 1, 0 < 2, \ldots, 0 < k-1$, i мен j теңестіруге келмейді,егер $i, j \in \{\varepsilon_k/0\}$.

n айнымалылы к-мәнді логикалық f функциясы осы қатар үшін монотонды болады, Sкласымен қосылады. Sкласының мықтылығын бағалаймыз.

ε_k жиынтығына салыстырмалы базистік граф – бағытталған граф К шыңымен, ε_k жиынтығының элементімен сәйкес келетін, (i,j) доға сонда тек сонда ғана бар болады, онда $i > j$.

Zжазықтық осьіне қатысты енгіземіз. Әрбір A нүктесін Z_Aжазықтық санымен сәйкестендіреміз, A - Z осьіне түсірілген проекция. Атап айтқанда, егер базистік граф жазықтықта бейнеленсе, онда әрбір шыңы Z_iсанына сәйкес келеді. Егер кез келген (i,j) доға $Z_i - Z_j \geq 1$графта бейнеленсе, онда базистік граф жарамды деп аталады.

$\xi = Z_A$ кездейсоқ шыңын қарастырамыз, A нүктесі графтың кез келген шыңына $\frac{1}{k}$ ықтималдық пен түсуі мүмкін. Онда математикалық күтім $\mathcal{M}\xi = Z_{cp} = \frac{Z_1 + \cdots + Z_k}{k}$және дисперция $D\xi = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k}\left(Z_i - Z_{cp}\right)^2$болады.

$\mathcal{M}\xi = 0$ өзгерген графіктің бейнесін қарастырамыз. Жоғарыда қарастырылған n айнымалылы $\psi(n)$ монотонды функциясын орынды бағалау k элементінен алынған ерікті ішінара реттелген жиынтықта:

$$\psi(n) = d^{\frac{1}{\sqrt{2\pi D}} \cdot \frac{k^n}{\sqrt{n}}(1+\varepsilon(n))},$$

мұнда $\varepsilon(n) \to 0$ болғанда $n \to \infty$; $D = inf D\xi$; $d = max(|H_1|, \ldots, |H_s|), H_0 \leq H_1 \leq \cdots \leq H_{s+1}$, барлық $H_i \subseteq \varepsilon_k$,$s \geq 1$,$|H_0| = |H_{s+1}| = 1$және $H_i \neq H_j$, $i \neq j$ ($H_i \leq H_j$егер $a \leq b$кез келген $a \in H_i$, $b \in H_j$), ең көп тізбектер бойынша қабылданады. Бұл бағалау Sкласы функциясы үшін әділетті. ε_k қатарлары үшін бар:

$$Z_1 - Z_0 \geq 1$$

$$\dots \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots$$
$$Z_{k-1} - Z_0 \geq 1$$

$$Z_{cp} = \frac{Z_0 + Z_1 + \dots + Z_{k-1}}{k} = 0,$$
$$D\xi = \frac{1}{k}\sum_{i=0}^{k-1} Z_i^2.$$

Осыдан келіп шығады, $Z_0 \leq -\frac{k-1}{k}$және $Z_i \geq \frac{1}{k}$, $i = \overline{1, k-1}$,сондықтан
$$D\xi \geq \frac{k-1}{k^2} \text{ және } D = \frac{k-1}{k^2}.$$
ε_kжиынтығында енгізілген қатарлар үшін тек қана $(k-1)$ тізбегі бар
$$\{0\} < \{0,1\} < \{1\}$$
$$\dots \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots \ \dots$$
$$\{0\} < \{0, k-1\} < \{k-1\}$$
Қарастырылып отырған $d = 2$жағдайында көрініп тұр.
Сондықтан
$$\psi(n) = 2^{\frac{1}{\sqrt{2\pi(k-1)}} \cdot \frac{k^{n+1}}{\sqrt{n}}(1+\varepsilon(n))},$$
мұнда $\varepsilon(n) \to 0$ болғанда $n \to \infty$.

Sкласы функциясы үшін э.к $J_T(x)$түріндегі қарапайым формулалардан құралады, $T \subseteq \{\varepsilon_k/0\}$.

Егер к-мәнді логикалық монотонды f функциясы үшін қысқартылған д.қ.ф жалғыз ең кіші болса, онда Sкласы функциясы үшін мұндай қасиет орындалмайды, бұл келесі нұсқасын көрсетеді

Мысал.$k = 3, n = 3$

$f(x_1, x_2, x_3)$ функциясы (0,1,1),(1,1,1),(1,2,1),(2,1,1),(1,2,2) –нан 1 мәнін, және басқа жағдайларда 0 мәнін қабылдасын.

Қысқартылған д.қ.ф f функциясы мына түрге ие болсын:
$$D_c(f) = J_1(x_2) \cdot J_1(x_3) \vee J_1(x_1) \cdot J_2(x_2) \cdot J_{[1,2]}(x_3) \vee J_1(x_1) \cdot J_{[1,2]}(x_2) \cdot J_1(x_3),$$
ал ең кішісі:
$$D_M(f) = J_1(x_2) \cdot J_1(x_3) \vee J_1(x_1) \cdot J_{[1,2]}(x_2) \cdot J_1(x_3).$$
Өтпелі процес к-мәнді логикалық қысқартылған д.қ.фf функциясының шегі қарапайым қадамдарға бөлінуі мүмкін, алдыңғы кезеңде алынған K э.к біреуі олардың әр қайсысын Dд.қ.ф –дан жойылуын көрсетеді. Алып тасталатын э.к бұл - $U_K \subseteq \bigcup_{j=1}^{m} U_{K_j}$, $K -$дан айрықша Dд.қ.ф –дан алынған $K_j -$ кейбір э.к.

(21) –де к-мәнді логикалық f функциясы үшін аралықты басқа аралықтардың санымен жабу критерійіжазылған. Sкласы f функциясы үшін бұл критерий қарапайым формаға ие.

K_1 және K_2 э.к ортогоналды деп аталады, егер $K_1 \cdot K_2 \equiv 0$ болса. Басқаша айтқанда, K_1 және K_2 коньюнкциялары сонда тек сонда ғана ортогоналды болады, егер $U_{K_1} \cap U_{K_2} = \emptyset$болса. Зерттеуден қабылданған кейбір $\{K_j\}, j = \overline{1, m}$ К э.к тек қана сондай э.к –ларды қарастыру жеткілікті, олар ортогоналды емес K. Ортогоналдылықты тексеру үшін келесі ең қарапайым әдісті қолданамыз: екі э.к x_jайнымалысы болса, сонда тек сонда ғана ортогоналды болады, $J_{T_j^1}(x_1)$ және$J_{T_j^2}(x_2)$ қарапайым формулалары үшін $T_j^1 \cap T_j^2 = \emptyset$ орындалса.

Кез келген $\tilde{x} = \varepsilon_k^n$ үшін $K(\tilde{x}) \leq D(\tilde{x})$К э.кжұтса, Dд.қ.ф f функциясы жүзеге асырады.

Сонымен,$K = J_{T_1}(x_1) \cdot J_{T_2}(x_2) \cdot \dots \cdot J_{T_t}(x_t) \cdot \gamma$

K тек қана $\{K_j\}$ э.к наборымен $\{0,\gamma\}$ мәнін қабылдағанда ғана жұтыла алады, сондықтан мысал ретінде квазибулдік f_γфункциясының жұтылу процесін қарастырамыз.

$J_T(x)$қарапайым формуласының орнына әрбір $\{K_j\}, j=\overline{1,m}$ э.к –да $\mathbb{K}_j$ э.к, K_j –ді $J_{[1,k-1]}(x)$–де кездесетін э.к құрамыз.

Көрініп тұрғандай $U_{K_j} \subseteq U_{\mathbb{K}_j}$, $U_{\mathbb{K}_j} \cap \left(U_D/U_{K_j}\right) = \emptyset$.

ε_k^nнаборлар жиынтығында - $\varepsilon_k^{n,t}$ жиынтығын егізіп қарастырамыз, бұл жерде t - $\{\varepsilon_k/0\}$ ішінен мән қабылдайтын бірінші координата, ал қалғандары ерікті.

Теорема 2.8. $D = \bigvee_{j=1}^m K_j$дизъюнкция К э.к – сында жұтылады, сонда тек сонда ғана кез келген$\tilde{x} = \varepsilon_k^{n,t}$ үшін $\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j = \gamma$, егер $\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j = \varepsilon_k^{n,t}$.

Дәлелдеуі.

Қажеттілік. К э.к – сында D жұтылады делік. Мұнда $\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j = \gamma$ кез келген $\tilde{x} = \varepsilon_k^{n,t}$ екенін дәлелдеуге болады. Мысалы $\mathfrak{I}$ набор бар болады, $\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j(\mathfrak{I}) = 0$. $D-$ дан шықпайтын бірде бір э.к $x_{i_1}, \dots, x_{i_p}$айнымалысы арқылы өрнектейміз. Көрініп тұрғандай, қалған айнымалылардың мәндері $\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j$ мәніне әсер етпейді.

fфункциясының мәні $\mathfrak{I}$ наборында$[f]\mathfrak{I}$ деп жазсақ болады. Онда К

$[\vee_{j=1}^m \mathrm{K}_j]\ \{\ \mathfrak{I}\ \} \cong 0$

бұл жерде $\{\mathfrak{I}\}-$ наборлар жиынтығы, $(x_1, x_2, \dots, x_t)$ координатасы барлық мүмкін болған $\{\varepsilon_k/0\}$ мәндерінің ішінен қабылдайды, ал қалған $(n-t)$координатасы (2.13) шартын орындайды. Осыдан алатынмыз, $[\mathbb{K}_j]\{\mathfrak{I}\} = 0$ үшін барлық $j = \overline{1,m}$, сондықтан $[D]\mathfrak{I} = 0$.

К $-$ға кіретін қалған айнымалылардың мәнін анықтаймыз, (U_D үшін К $\not\equiv 0$, К - D үшін ортогоналды емес) осы наборларда К$\gamma -$ ға назар аударады. D-осы жиында 0 мәнін қабылдайды, ал К э.к болса γ мәнін қабылдайды, осы екі жиындардың қиылысы барлық айнымалылардың мәнін анықтайды. Бұл кез келген $\tilde{x} = \varepsilon_k^n$ үшін $K(\tilde{x}) \leq D(\tilde{x})$ шарттарына қайшы келеді, сондықтан,$\bigvee_{j=1}^m \mathbb{K}_j \not\equiv \gamma$ жорамал $\varepsilon_k^{n,t}$ болады, және теореманың қажеттілік шарттары дәлелденді.

Жеткілікті. Теореманың шарттары$\bigcup_{j=1}^m U_{\mathbb{K}_j} = \varepsilon_k^{n,t}$ орындалған болсын, онда $U_K \subseteq \bigcup_{j=1}^m U_{\mathbb{K}_j}$,бірақ $U_K \cap \left(\bigcup_{j=1}^m U_{\mathbb{K}_j} / \bigcup_{j=1}^m U_{K_j}\right) = \emptyset$.

Сондықтан, $U_K \subseteq \bigcup_{j=1}^m U_{K_j}$.

Теорема дәлелденді.

Библиографиялық тізім

1. Яблонский С. В., Функциональные потроения в к-значной логике, Труды МИАН СССР 51, М., Изд-во АНН СССР, 1958,5-142.

2. Байжуманов А.А.,Ибрагимов О.М., Дискретті математика және математикалық логика. Оқулық, Алматы, ЭСПИ, 2020.

ӘОЖ 378(075.8):51

ҚОЗҒАЛЫС БОЙЫНША БРАХИСТРОН ЕСЕБІ

Байтөреев Б.

Шымкент университетінің магистранты

Байжуманов А.А.

физика математика ғылымдарының кандидаты, ғылыми жетекші

Резюме

Данная задача относится к обратным задачам управления движением механической системы, т.е имеется в виду, определение выражений сил, под действием которых механическая система совершает движения с заданными свойствами.

Summary

It is consideret some problems of minimization of special disjunctive normal forms received from polynom Gegalkine of the second of special classes.

Қозғалыс өзінің табиғаты бойынша - бағытталған құбылыс, бірақ солай бола тұрса да қозғалысты анықтауға екі скаляр шама жетіп жатыр. Қозғалыс барысында кинетикалық энергия мен потенциялық энергиялардың қосындысы тұрақты, яғни энергияның сақталу заңын дәлелдейтін теорема тек бір ғана теңдеу береді, бірақ бір бөлшектің қозғалысын зерттеу үшін үш теңдеу керек: механикалық система жағдайында бір немесе бірнеше нүкте, сонда теңдеу саны көбейтіп кетеді. Солай бола тұрсада осы екі скалярлы фундаменталді шама күрделі материалды системаларды зерттеуге жеткілікті[1,2].

Алдын ала берілген екі нүкте $A(x_0,y_0)$ және $B(x_1,y_1)$ арқылы өтетін шексіз жазық қисықтарды қарастырайық. Ол қисықтар бойымен материалды нүктелер үйкеліссіз қозғала алатын болсын.

Қозғалыс болып жатқан күштер өрісі консервативті деп жорамалдайық. Нүкте M - нің қисық $y = y(x)$ бойындағы $A(x_0,y_0)$ жағдайдан $B(x_1,y_1)$ жағдайына дейінгі жіберген уақыты t төмендегі интегралмен өрнектеледі

$$t = \int_{(A)}^{(B)} \frac{ds}{v}$$

мұнда ds – y=y(x) қисығының доғасының элементі. Доғаның элементі

$$ds = vdt \Rightarrow dt = \frac{ds}{v} \Rightarrow \int dt = \int \frac{ds}{v} \Rightarrow$$

$$\left(t = \int_{(A)}^{(B)} \frac{ds}{v} \right)$$

Егер нүктелердің бастапқы жылдамдықтары нөл деп есептесек, онда берілген күштер өрісінде уақыт тек қисықтың түріне ғана байланысты болады. Басқаша айтқанда, уақыт t функция y —$f(x)$ - тің түріне байланысты функционал болады.

Жоғарыда айтылған шарттарға байланысты мынадай есеп қоюға болады:

Берілгені екі нүкте A және B арқылы өтетін барлық қисықтардың ішінен нүкте M ең қысқа уақыт ішінде (жіп) A - дан B - ға жететін қисықты табыңыз. Бұл есеп брахистрон есебі деп аталады.

Брахистрон есебінде, сөз уақыттың минимумы туралы болғандықтан бұл есеп вариациялық есептеу тәсілімен шешілуі мүмкін.

Осы брахистрон есебінің, жоғарыда келтірілген, траектория туралы есепке келтірілетінін көрсетейік.

Алдымен, брахистрон есебінің сәуленің таралу есебіне эквивалент екенін көрсетейік. Шынында, Ферманың принципі бойынша оптикалық біртекті емес ортада, екі нүктенің - A және B арасында, уақыт минималды болатындай етіп таралады, яғни:

$$t = \int_{(A)}^{(B)} nds = \min \qquad (19)$$

мұнда n - сыну көрсеткіші, ал ds – жарықтың қозғалу қисығы доғаның элементі. Егер формула (19)- да n = $\frac{1}{v}$ десек, онда жогарыдағы екі есептің эквавалент екені көрініп тұр.

Екінші жағынан Якоби түріндегі стационарлық әсер принципіне көңіл аударсақ

$$Y = \int_{(A)}^{(B)} \sqrt{2m(E - V)}ds = \min$$

және толық энергия $E = 0$, ал потенциалды энергия:

$$V = -\frac{n^2}{2m} \qquad (20)$$

десек, онда интеграл У форма (19)- дың түрін қабылдайды, яғни сәуленің A-дан B - ға дейінгі жіберген уақытына тең болады. Басқаша айтқанда, сәуленің оптикалық біртекті емес ортадағы таралуы консервативті өрістегі нүкте қозғалысының траекториясының динамикалық есебіне эквавалент, егер мұнда толық механикалық энергия $E = 0$, ал потенциалды энергия V формула (20) мен анықталса және n - ның орнына $\frac{1}{v}$ ны қойсақ сонда

$$V = -\frac{1}{2mv^2}$$

Ауырлық күштер өрісінде, энергия интегралын пайдаланып, жазамыз:

$$mv^2 - mv_0^2 = 2mg(y - y_0).$$

Координаталар төбесін нүкте A - ға орналастырайық. Сонда x_0=0 және y_0=0 қозғалыстың бастапқы жылдамдығы нөлге тең болғандықтан:

$$v^2 = 2gy$$

Олай болса:

$$V(x, y) = -\frac{1}{4mgy}$$

Енді траекторияның дифференциал теңдеуін (14) пайдаланып және

$$E = 0, \qquad \frac{\partial V}{\partial y} = 0, \qquad \frac{\partial V}{dy} = \frac{1}{4mgy^2}$$

десек, брахистронды табатын төмендегідей дифференциал теңдеуді аламыз:

$$2yy'' + (1 + y'^2) = 0$$

Енді $y' = p$ түріндегі алмастыру жасап және $y'' = p\frac{dp}{dy}$ екенін ескерсек, айнымалылары ажырайтын теңдеу аламыз:

$$\frac{2pdp}{1 + p^2} = -\frac{dy}{y}$$

Осыдан интегралдау арқылы бірінші интеграл аламыз:

$$1 + P^2 = \frac{c}{y} \qquad (21)$$

мұнда C – тұрақты шама.

Ары қарай интегралдау үшін параметр Θ енгізу ыңғайлы, ол үшін:

$$p = \frac{dy}{dx} = ctg\,\frac{\theta}{2}$$

енгізейік.

Соңғы алмастыруды пайдаланып, теңдеу (21) - ден алатынымыз:

$$y = C\sin\frac{\theta}{2} = \frac{c}{2}(1-\cos\theta)$$

Бұдан

$$dy = \frac{c}{2}\sin\,\theta d\theta$$

және $dx = tg\frac{\theta}{2}dy = \frac{c}{2}(1+\cos\theta)d\theta$

Соңғы өрнекті интегралдаудан кейін алатынымыз:

$$x = \frac{c}{2}(\theta + \sin\,\theta) + C\,.$$

Координат системасын таңдап алуға байланысты ($x_0 = 0$, .$y_0 = 0$) интегралдау тұрақтысы $C_1 = 0$, ал тұрақты C_2 -ны қисықтың нүкте $B(x_1,y_1)$ арқылы өтетін шартын пайдаланып табуға болады.

Сонымен, ауырлық центр өрісіндегі брахистрон теңдеуі төмендегідей түрде жазылады:

$$x = \frac{c}{2}(\theta + \sin\,\theta)$$

$$y = \frac{c}{2}(1-\cos\theta)$$

Бұл циклоиданың параметрлік түрдегі теңдеуі.

Библиографиялық тізім

1. Мухарлямов Р.Г. Об уравнениях движения механических систем. «Дифференциальные уравнения 1983,т.19. №12. С2048-2056.

2. Мухарлямов Р.Г. Киргизбаев Ж.К. Управление программным движением и обратные задачи динамики систем с переменной массой. Шымкент, 2008. с.180.

ӘОЖ 378(075.8):51

ВАРИАЦИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРДІ ШЕШУДЕ ИЗОПЕРИМЕТРИЯЛЫК ЕСЕПТІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Тажибаева Н.

Шымкент университетінің магистранты

Байжуманов А.А.

ф.-м.ғ.к., ғылыми жетекші

Резюме

Данная работа относится задачам вариационного исчисления управления в котором рассматривается движении механической системы, т.е имеется в виду, определение выражений сил, под действием которых механическая система совершает движения с заданными свойствами.

Көптеген қарастырылған ғылыми жұмыстарда варияциялық есептеудің қарапайым есебінде мүмкін болатын екстремумдық қисықтар белгілі бір тегістік шарттарды қанағаттандыруымен қатар, олардың ұштарында да берілген шарттарды қанағаттандырулары керек болатын[1-3].

Бірақ,варияциялық есептеудің қолданбалы есептерінде мүмкін болатын қисықтарға шекаралық шарттардан өзге,тіпті басқа түрдегі шарттарды қанағаттандыруға тура келетін есептер кездеседі.Ондай есептер изопериметриялық есептер деп аталады.Ол есепті былай қояды:

Барлық қисықтар ішінен y(a)=A, y(b)=B шарттарын қанағаттандыратын,бойында функционал

$$K[y]=\int G(x,y,y^1)dx \qquad (1)$$

берілген мән ℓ қабылдайтын, ал функционал

$$J[y]=\int F(x,y,y^1)dx \qquad (2)$$

экстремумға жететін қисықты табу керек.

Есепті шығару барысында G және F функцияларының кесінді [a,b]-да y пен y'-тің кез келген мәндерінде, үздіксіз бірінші және екінші туындылары бар деп жорамалдаймыз, одан басқа, ізделінетін қисық функционал (1)-дің экстремалі болмайды деп есептейміз. Қойылған есепке төмендегі теорема жауап береді .

Теорема. Егер (1), (2) шарттарын қанағаттандыратын және функционал (1)-ге экстремум бермейтін қисық $y = y(x)$

$$I[y] = \int_a^b F(x,y,y^{'})dx$$

интегралының экстремумы болса , онда сондай λ тұрақты саны табылып , бұл функция $y = y(x)$

$$\int_a^b (F + \lambda G)dx$$

функционалының экстремумы болады .

Дәлелдеуі. Кесінді [a,b]-дан кез келген екі нүкте x_1 және x_2 алып, y(x)-ке сол нүктелердің төңірегінде ғана нөлге тең емес өсімше $h(x) = \delta_{x_1} y + \delta_{x_2} y$ берейік . Сол өсімшелерге сәйкес функционал I-дің өсімшесін төмендегідей түрде көрсетуге болады

$$\Delta I = \left\{ [F_y - \frac{d}{dx} F_{y^{'}}]_{x=x_1} + \varepsilon_1 \right\}\sigma_1 + \left\{ [F_y - \frac{d}{dx} F_{y^{'}}]_{x=x_2} + \varepsilon_2 \right\}\sigma_2 \quad , \qquad (3)$$

мұнда $\sigma_1 = \int_a^b \delta_{x_1} y dx \quad , \quad \sigma_2 = \int_a^b \delta_{x_2} y dx$ және $\varepsilon_1, \varepsilon_2 \to 0, егер \quad \sigma_1, \sigma_2 \to 0.$

Енді варияцияланған қисық $y_1(x) = y(x) + \delta_{x_1} y + \delta_{x_2} y$, $K[y_1]=K[y]$ шартын қанағаттандырсын деп талап қоялық . ΔK -ны жоғарыдағы (3) көрсетуге болады :

$$\Delta K = K[y_1] - K[y] = \left\{ [G_y - \frac{d}{dx} G_{y^{'}}]_{x=x_1} + \varepsilon_1^{'} \right\}\sigma_1 + \left\{ [G_y - \frac{d}{dx} G_{y^{'}}]_{x=x_2} + \varepsilon_2^{'} \right\}\sigma_2 = 0, \quad (4)$$

мұнда да $\varepsilon^{'}_1, \varepsilon^{'}_2 \to 0, егер \quad \sigma_1, \sigma_2 \to 0.$ Енді нүкте x_2-ні

$$\left\{ [G_y - \frac{d}{dx} G_{y^{'}}]_{x=x_2} \right\} \neq 0$$

болатындай етіп таңдап алайық .

Мұндай нүкте бар, себебі $y = y(x)$ шарт бойынша функционал $K[y]$-тың экстремалі емес. Нүкте x_2 - ні осылай етіп таңдап алғандықтан шарт (4)-ті былай етіп жазуға болады

$$\sigma_2 = -\left\{ \frac{\left[G_y - \frac{d}{dx} G_{y'} \right]_{x=x_1}}{\left[G_y - \frac{d}{dx} G_{y'} \right]_{x=x_2}} + \varepsilon' \right\} \sigma_1 \qquad (5)$$

мұнда $\varepsilon' \to 0$, егер $\sigma_2 \to 0$. Енді

$$\lambda = -\frac{\left[F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} \right]_{x=x_2}}{\left[G_y - \frac{d}{dx} G_{y'} \right]_{x=x_1}} \qquad (6)$$

деп алып және оны (3) – ке апарып қойып , ΔI өрнегін аламыз.

$$\Delta \mathrm{I} = \left\{ \left[F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} \right]_{x=x_1} + \lambda \left[G_y - \frac{d}{dx} G_{y'} \right]_{x=x_1} \right\} \sigma_1 + \varepsilon \sigma_1$$

Оң жақтағы бірінші қосылғыш ΔI - дің h(x) бойынша сызықты бас бөлігі, яғни функционал I - дің вариациясы . Вариацияның нөлге тең болуы экстремумның қажет шарты болғандықтан және $\sigma_1 \neq 0$ екендігінен

$$F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} + \lambda \left[G_y - \frac{d}{dx} G_{y'} \right] = 0 \qquad (7)$$

Теорема дәлелденді.

Алынған тұжырым, изопериметриялық есептерді шығарғанда былай пайдалынады. Дифференциал теңдеу (7) ні құрап, оның λ ны және екі тұрақтыны қамтитын жалпы шешімін табамыз. Осы үш белгісіз шамалар шекаралық шарттарымен y(a)=A , y(b)=B және K[y]= ℓ шартының жәрдемімен анықталады.

Жоғарыда айтылғандарды бірнеше функцияға тәуелді және (1) түріндегі бірнеше байланысы бар функционалдар үшін жалпылауға болады. Нақтылап айтқанда

$$J[y_1, y_2, ..., y_n] = \int_a^b F(x, y_i, y_i')dx \quad (8)$$

$y_i(a)=A_i$, $y_i(b)=B$ (i=1,2,…,n) (8)

және

$$\int_a^b G_j(x, y_i, y_i')dx = l_j \qquad (j = 1,2,...,k) \qquad (9)$$

шарттарын қанағаттандыратын, функционал

$$I[y_1, y_2, ..., y_n] = \int_a^b F(x, y_i, y_i')dx \qquad (10)$$

экстремумға жететін, функцияны табу керек.

Бұл жағдайда экстремумның қажет шарты

$$\frac{\partial}{\partial y_i}(F + \sum_{j=1}^{k} \lambda_j G_j) - \frac{d}{dx}\{\frac{\partial}{\partial y_i'}(F + \sum_{j=1}^{k} \lambda_j G_j)\} = 0, \qquad (11)$$

(i=1,2,…,n)

және осы жүйенің шешіміне кіретін 2n еркін тұрақтылар жне *к* параметрлер $\lambda_{1,} \lambda_{2,...,} \lambda_k$ шекаралык шарттар (8)-бен (9)-дан аныкталады.Осы жалпы жағдайда дәлелдеуден жоғарыдағы дәлелдеуден өзгешелігі жоқ. Сондықтан оны дәлелдеуді бермейміз.

Енді жоғарыда қойылған есептің байланыс шарттары баска түрде берілген жағдайын қарастырайық.

Функционал I-дің

$$J = \int_a^b F(x, y_{i,} y_i')dx$$

экстремумын, $y_i(a) = A_i$, $y_i(b) = B_i$, $(i = 1,2,...,n)$ және $к$ байланыс шарттар (8) және (9)-дан анықталады. Осы, жалпы жағдайда, дәлелдеуді, жоғарыдағы дәлелдеуден өзгешелігі жоқ. Сондықтан оның

$$g_i(x, y_1, y_2, ..., y_k) = 0 \qquad (j = 1,2,...,n) \qquad (12)$$

қанағаттандыратын функциялар ішінен іздеу керек. Басқаша айтқанда,функционал (10)-ды,(9)-ды қанағаттандыратын барлық қисықтар бойында емес,тек n-k өлшемді көпбейне ішінен қарастырады.

Бұл варациялық есеп Лагранж немесе шартты экстремум есебі деп аталады.
Көрсетуге ыңғайлы болу үшін $n = 2$, $k = 1$ болған жағдайды, яғни функционалдың

$$\int_a^b F(x, y, z, y', z')dx \qquad (13)$$

бекітілген беттегі $g(x, y, z) = 0$ (14)
кеңістіктегі қисықтар $y = y(x)$, $z = z(x)$ бойында жататын экстремумын табу керек.

Бұл есептің шешімі төмендегідей теоремамен беріледі:
Теорема: Егер қисық

$$y = y(x), \qquad z = z(x) \qquad (15)$$

бекітілген бетте

$$g(x, y, z) = 0$$

жатқан функциялар класында анықталған функционалға (13) шартты экстремум берсе, және беттің ешқандай нүктесінде g_y және g_z 0-ге айналмаса, онда сондай функция $\lambda(x)$ табылып, ол функция (15)

$$\int_a^b (F + \lambda(x)g)dx \qquad (16)$$

функционалына экстремум береді, яғни төмендегі дифференциал теңдеулерді қанағаттандырады

$$F_н + \lambda g_y - \frac{d}{dx}F_{y'} = 0, \qquad F_z + \lambda g_z - \frac{d}{dx}F_{z'} = 0 \qquad (17)$$

Дәлелдеуі. Айталық қисық $y = y(x)$, $z = z(x)$ көрсетілген шарттар орындалғанда функционал (13)-тің экстремумы болсын, ал $y = \overline{y}(x)$, $z = \overline{z}(x)$- соған жақын жатқан мүмкін болатын қисық болсын. Сондай-ақ функциялар $\delta y(x) = \overline{y} - y$ *жјне* $\delta z(x) = \overline{z} - x$ кейбір нүкте $x^{(1)}$ -дің жақын төңірегінде - $(x_0, x_1) \in (a, b)$ нөлден өзгеше болсын. Енді

$$\sigma_1 = \int \delta y dx, \ \sigma_2 = \int \delta z dx \text{ деп алайық.}$$

Ал $y = \overline{y}(x)$, $z = \overline{z}(x)$ -мүмкін болатын қисық болғандықтан

$$\int_a^b [g(x, \overline{y}, \overline{z}) - g(x, y, z)]dx = \int_{x_0}^{x} (\overline{g}_y \delta y + \overline{g}_z \delta z)dx = g_y\big|_{x=x^{(1)}}.\sigma_1 + g_z\big|_{x=x^{(1)}}.\sigma_2 + \varepsilon_1 = 0, \quad (18)$$

мұнда $\varepsilon_1 - \sigma_1$ мен σ_2 -лермен салыстырғанда бірінші дәрежеден жоғары аз шама.

Мұндағы σ_1 мен σ_2 -нің коэффиценттерінің кемінде біреуі, мысалы g_z, нолден өзгеше болсын. Сонда

$$\sigma_2 = -\frac{g_y}{g_z}\sigma_1 + \varepsilon_{2.}$$

теңдік (18) -ді пайдаланып, функционал (13) -тің өсімшесін

$$\Delta I = \left(F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} \right)\Bigg|_{x=x^{(1)}} * \sigma_1 + \left(F_z - \frac{d}{dx} F_z \right)\Bigg|_{x=x^{(1)}} * \sigma_2 + \varepsilon_3$$

төмендегідей түрде жазуға болады

$$\Delta I = \left[F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} - \frac{g_y}{g_z}(F_z - \frac{d}{dx} * F_{z'}) \right]_{x=x^{(1)}} * \sigma_1 + \varepsilon_4 \quad ,$$

мұндағы $\varepsilon_2, \varepsilon_{3,} \varepsilon_4$ шамалары σ_1 мен салыстырғанда өте аз шамалар. Жоғарыда айтқандай, экстремум болу үшін функционал өсімшесінің сызықты бас бөлігі нольге тең болуы қажет. Олай болса

$$F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} - \frac{g_y}{g_z}(F_z - \frac{d}{dx} F_{z'}) = 0, \tag{19}$$

немесе

$$\frac{F_y - \frac{d}{dx} F_{y'}}{g_y} = \frac{F_z - \frac{d}{dx} F_{z'}}{g_z}$$

Қарастырып отырған қисық $y = y(x),\ z = z(x)$ бойында қатнас (19) – дың жалпы мәні х-ке тәуелді функция. Оны $\lambda(x)$ деп белгілеп теңдеу (17) – ге келеміз. Теорема дәлелденді.

Библиографиялық тізім

1. Мухарлямов Р.Г. Об уравнениях движения механических систем. «Дифференциальные уравнения 1983,т.19.№12. С2048-2056.
2. Мухарлямов Р.Г. Киргизбаев Ж.К. Управление программным движением и обратные задачи динамики систем с переменной массой. Шымкент, 2008.с.180.
3. Керимбаева Н.Ж., Киргизбаев Ж.К, Мухарлямов Р.Г. Приведение уравнений динамики к системе дифференциальных уравнений первого порядка // Ученые записки. Вып. 6. Уфа. Изд. БГПУ. 2004. С. 43–47.

ӘОЖ 378(075.8):51

ДИФФЕРЕНЦИАЛДАР ТЕОРИЯСЫНДА КЛЕРО ЖӘНЕ ЛАГРАНЖ ТЕҢДЕУЛЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Абдуллаева Ж.

Шымкент университетінің магистранты

Байжуманов А.А.

ф.-м.ғ.к., ғылыми жетекші

Резюме

Данная работа относится некоторым вопросам теории дифференциального уравнения в котором рассматривается и анализируется два метода оптимальности нахождения решении дифференциальных уравнений, т.е. имеется в виду уравнение Клеро и уравнение Лагранжа. По анализам этих уравнений сапоставлена и дана предложение по оптимальности этих методов с заданными свойствами. Предложены направление для решения дифференциальных задач в случае Клеро и Лагранжа.

Айталық, $F\left(x, y, \frac{dy}{dx}\right) = 0$ дифференциал теңдеудің жалпы интегралы $\Phi(x, y, c) = 0$ болсын: (2) теңдеуге сәйкес интеграл қисық сызықтар отбасының орамы табылады деп ұйғарайық. Бұл орама да (1) дифференциал теңдеудің интеграл қисық сызығы болуын дәлелдейміз. Мұнда орама өзінің әрбір нүктесімен отбасының бірер қисық сызығын жанайды, яғни онымен ортақ жанамаға ие. Демек, әрбір ортақ нүктеде орама мен отбасының қисық сызығы x, y, y' мөлшерінің бірдей мәніне ие.

Бірақ, отбасының қисық сызығы үшін x, y, y' сандар (1) теңдеуді қанағаттандырады. Демек, сол теңдеудің өзін ораманың әр бір нүктесі абсциссасы, ординатасы және бұрыштық коэффициенті қанағаттандырады. Бұл дегеніміз орама интеграл қисық сызық, оның теңдеуі берілген дифференциал теңдеудің шешімі екенін білдіреді.

Орама отбасына тиісті қисық сызық болмағаны үшін оның теңдеуін (2) жалпы интегралдан С ның еш бір жеке мәнінде жүзеге келтіріп болмайды. Дифференциал теңдеудің жалпы интегралынан С ның еш бір мәнінде жүзеге келмейтін және графигі жалпы шешімге кірген интеграл қисық сызықтар отбасының орамасынан пайда болған шешім дифференциал теңдеудің жеке шешімі делінеді.

Осы - жалпы интеграл $\Phi(x, y, c) = 0$ белгілі болса; бұдан және $\Phi_C^1(x, y, c) = 0$ теңдеуден С ні жойып, $\psi(x, y) = 0$ теңдеуді жүзеге келтіреміз. Егер бұл функция дифференциал теңдеуді қанағаттандырса (және у (2) отбасына тиісті болмаса), бұл жағдайда ол жеке интеграл болады.

Жеке шешімді суреттейтін қисық сызықтың әр бір нүктесінен еш болмағанда екіден интеграл қисық сызық өтеді, басқаша айтқанда, жеке шешімнің әр бір нүктесінде шешімнің жалғыздығы бұзылады.

Дифференциал теңдеу бірігуінің жалғыздығы бұзылатын нүкте, яғни өзінен ең кемінде екі интеграл қисық сызық өтетін нүкте жеке нүкте деп аталады. Демек, жеке шешім нүктелерден тұрады.

Мысал. Осы $y^2(1 + y'^2) = R^2$ теңдеудің жеке шешімі табылсын.

Шешімі. Теңдеудің жалпы интегралын табамыз. Теңдеуді y' ке қатысты шешеміз: $\frac{dy}{dx} = \pm\frac{\sqrt{R^2 - y^2}}{y}$. Айнымалыларды жіктейміз: $\frac{ydy}{\pm\sqrt{R^2 - y^2}} = dx$

бұдан, интегралдап, жалпы интегралды табамыз, яғни $(x - C)^2 + y^2 = R^2$ интеграл сызықтар отбасы центрі абсциссалар осінде болып, радиусы R ге тең болған шеңберлер отбасы екенін көруге болады. Қисық сызықтар отбасының орамалары $y = \pm R$ түзулер болады.

$y = \pm R$ функциялар дифференциал теңдеуді қанағаттандырады. Демек, бұл функция жеке интеграл болып есептеледі.

Клеро теңдеу.

Клеро теңдеуі $y = x\frac{dy}{dx} + \psi\left(\frac{dy}{dx}\right)$ (1) көріністе болып, бұл теңдеу жәрдемші параметр енгізу жолымен интегралданады, яғни $\frac{dy}{dx} = p$ деп алып, (1) теңдеуді $\frac{dy}{dx} = p$ алмастыруды орындаймыз. Бұл жағдайда (1) теңдеу $y = xp + \psi(p)\,(1^{'})$ жанамаға келеді. $p = \frac{dy}{dx}$ х тың функциясы екенін есепке алып, кейінгі теңдеудің барлық мүшелерін х бойынша дифференциалдаймыз: $y = x\frac{dp}{dx} + p + \psi'(p)\cdot\left(\frac{dy}{dx}\right)$ немесе $[x + \psi'(p)]\cdot\frac{dy}{dx} = 0$. Мұнда әр бір көбейтушіні нөлге теңеп, $\frac{dy}{dx} = 0$ (2) және $x + \psi'(p) = 0$ (3) теңдеулерді жүзеге келтіреміз. I. (2) теңдеуді интегралдасақ $p = c$ (c = const) болады. Р -ның бұл мәнін ($1^{'}$) теңдеуге қойып, оның $y = xc + \psi(c)$ (4)

(4) жалпы интегралын табамыз, бұл геометриялық көзбен қарағанда түзулер отбасын суреттейді.
II. Егер (3) теңдеуден Р-ны х-тың функциясы сияқты тапсақ және оны (1) теңдікке қойсақ, бұл жағдайда $y = xp(x) + \psi\left[p(x)\right]$ ($1''$) функция жүзеге келеді, бұл функция (1) теңдеудің шешімі екенін көрсету мүмкін.
(3) теңдікке негіздеп: $\frac{dy}{dx} = p + \left[x + \psi'(p)\right] \cdot \left(\frac{dp}{dx}\right) = p$
Соның үшін ($1''$) функцияны (1) теңдеуге қойып, $xp + \psi(p) = xp + \psi(p)$ тепе-теңдікті жүзеге келтіреміз.
($1''$) шешім (4) жалпы интегралдан С ның еш қандай мәнінде жүзеге келмейді. Бұл жеке шешім болып табылады. Бұл шешім

$$\begin{cases} y = xp + \psi(x) \\ x + \psi'(p) = 0 \end{cases}$$

теңдеулерден С параметрді жою нәтижесінде немесе

$$\begin{matrix} y = xp + \psi(c) \\ x + \psi'(c) = 0 \end{matrix}$$

теңдеулерден С параметрді жою нәтижесінде пайда болады.
Клеро теңдеуінің жеке шешімі (4) жалпы интеграл мен берілген түзу сызықтар отбасының орамасы анықтайды.Мысал. $y = x\frac{dx}{dy} + \frac{a\frac{dy}{dx}}{\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}}$

Теңдеудің жалпы және жеке интегралдары табылсын.Шешу: Берілген теңдеуде $\frac{dy}{dx}$ тың орнына с ны қойсақ, $y = xc + \frac{ac}{\sqrt{1 + c^2}}$ жалпы интеграл пайда болады. Жеке шешімді жүзеге келтіру үшін кейінгі теңдеуді с-бойынша дифференциалдаймыз: $x + \frac{a}{(1 + c^2)^{\frac{3}{2}}} = 0$

Жеке шешім (жанама теңдеуі).

$$\begin{cases} x = -\frac{a}{(1 + c^2)^{\frac{3}{2}}} \\ y = \frac{ac^3}{(1 + c^2)^{\frac{3}{2}}} = 0 \end{cases}$$

параметрлік көріністе болады (бұнда с параметр) с

параметрді жойып х және у арасындағы қатынасты бір мезгілде жүзеге келтіруіміз мүмкін.Әр бір теңдеудің екі жағын $\frac{2}{3}$ дәрежеге көтеріп және пайда болған теңдеулерді мүшелеп қоссақ, $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$ жеке шешімді пайда етеміз. Бұ астроиданың теңдеуі.

Лагранж теңдеуі

Лагранж теңдеуі деп $y = x\varphi(y') + \psi(y')$ (1) көріністегі теңдеуге айтылады, мұнда φ және ψ лар $\frac{dy}{dx}$ тың белгілі функциялары.

Бұл теңдеу у және х ке қатысты сызықты теңдеу, алдыңғы Клеро теңдеуі Лагранж теңдеуінің $\varphi(y') = y'$ болғандығының дербес түрі. Лагранж теңдеуін интегралдау Клеро теңдеуін интегралдау сияқты көмекші айнымалы енгізу жолымен орындалады. $y' = p$ деп алып теңдеуді $y = x\varphi(p) + \psi(p)$ ($1'$) көріністе жазып х ке қатысты дифференциалдап, $P = \varphi(p) + \left[x\varphi'(p) + \psi(p)\right]\frac{dp}{dx}$ немесе $P - \varphi(p) = \left[x\varphi'(p) + \psi'(p)\right]\frac{dp}{dx}$ ($1''$) теңдеуді пайда етеміз.Бұл теңдеуден кейбір шешімдерді тапса болады: бұл теңдеу Р ның

$P_0 - \varphi(P_0) = 0$ шарты қанағаттандырушы кез келген тұрақты $P = P_0$ мәнінде тепе-теңдікке айналады, яғни Р ның тұрақты мәнінде туынды $\frac{dp}{dx} = 0$ және ($1''$) теңдеудің екі жағы нөлге айналады. Әр бір $P = P_0$, яғни $\frac{dp}{dx} = P_0$ мәніне сәйкес болған шешім x тің сызықты функциясы болады (себебі $\frac{dy}{dx}$ туынды тек сызықты функциялар үшін тұрақты мөлшер болады). Ол функцияны табу үшін ($1'$) теңдеуге $P = P_0$ мәнін қою жеткілікті. $y = x\varphi(p_0) + \psi(p_0)$ Егер бұл шешім жалпы интегралдан еркімізше алынған тұрақты шаманың ешқандай мәнінде жүзеге келмесе, онда бұл жеке шешім болады.Жалпы шешімді табу үшін ($1''$) теңдеуді $\frac{dy}{dp} - x\frac{\varphi'(p)}{p-\varphi(p)} = \frac{\psi'(p)}{p-\varphi(p)}$ көріністе жазып x тің p ның функциясы деп қарап, пайда болған теңдеу p ның x функциясына қатысты сызықты дифференциал теңдеу болады.Оны шешіп $x = \omega(p,c)$ мәнді табамыз. ($1'$) және ($2'$) теңдеулерден p параметрді жойып, (1) теңдеудің жалпы интегралы $\Phi(x,y,c) = 0$ көріністе жүзеге келеді.

Библиографиялық тізім

1. А.Толаметов, Н.Жаппарова, Жоғары математика-дифференциал теңдеулер бөлімі. Оқу әдістемелік құрал, Шымкент-2008 ж.

2. Мухарлямов Р.Г. Об уравнениях движения механических систем. «Дифференциальные уравнения 1983, т.19. №12. С2048-2056.

ӘОЖ 517.9(075.8)

ШЕКТЕЛГЕН ФУНКЦИЯНЫҢ ҚАСИЕТІН ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДЕ ПАЙДАЛАНУ

Жалтаева С.А.

Шымкент университетінің магистранты

Абдуллаев Ж.Р.

магистр аға оқытушы

Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу кезінде функцияның кейбір аралықта шектеулілік қасиетін пайдалану үлкен рөл ойнайды.

Мысалы, М сандар жиынындағы X үшін $f(x) > A$ және $g(x) > A$ теңсіздіктері орындалса A саны M сандар жиынындағы кез-келген сан болса, онда M сандар жиынында $f(x) = g(x)$ теңдеуінің және $f(x) < g(x)$ теңсіздігінің шешімі болмайды.

Ескерту: A санының рөлін көбінесе 0 саны орындайды, бұл жағдайда M сандар жиынында $f(x)$ және $g(x)$ функцияларының таңбаларын сақтау туралы айтылады.[1]

1-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$\sin(x^3 + 2x^2 + 1) = x^2 + 2x + 3$$

Шешуі:

Кез-келген нақты X саны үшін

$$\sin(x^3 + 2x^2 + 1) \le 1,\ \ x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2, (x+1)^2 + 2 \ge 2$$

Кез-келген x $-$тің мәні үшін теңдеудің сол жағы 1 $-$ден аспайды, ал оң жағы 2 $-$ден артық болғандықтан бұл теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: шешімі жоқ.

2-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$x^3 - x - \sin \pi x = 0 \qquad (1)$$

Шешуі:

x=0, x=1, x=-1 нүктелері (1) теңдеудің шешімі екені анық. Теңдеудің басқа шешімдерін табу үшін тақ функцияның қасиетін пайдаланамыз.

$f(x) = x^3 - x - \sin \pi x$ функциясы үшін $x > 0, x \neq 1$ аралығындағы x-тің мәнін табу жеткілікті, өйткені егер $x_{0>}0$ мәні оның шешімі болса, онда (-x_0) мәні де оның шешімі болып табылады.

$x > 0, x \neq 1$ аралығындағы сандар жиынын екі аралыққа бөлеміз: $(0; 1)$ және $(1 + \infty)$ (9) теңдеуді түрлендіреміз $x^3 - x = \sin \pi x$, $(0; 1)$ аралығында $g(x) = x^3 - x$ функциясы тек теріс мәнге ие, өйткені $x^3 < x$, ал $h(x) = \sin \pi x$функциясы оң мәнге ие.

Демек бұл аралықта (1) теңдеудің шешімі жоқ.

x-тің мәні $(1; +\infty)$ аралығында болсын. Бұл аралықта $g(x) = x^3 - x$ функциясы оң мәнге ие.

$(1; 2]$ аралығында $h(x) = \sin \pi x$ функциясы теріс мәнге ие, демек (1) теңдеудің шешімі жоқ.

Егер $x > 2$ болса, онда $|\sin \pi x| \leq 1$, $x^3 - x = x(x^2 - 1) > 2 \cdot 3 = 6$, бұдан $(2; +\infty)$ аралығында да теңдеудің шешімі жоқ екенін көреміз.

Демек $x = 0, x = 1, x = -1$ мәндері ғана теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = -1$.

3- мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\frac{1 - x}{1 + x} < 2^x \qquad (2)$$

Шешуі:

(2) теңсіздіктің шешімі $x = -1$ санынан басқа барлық нақты сандар жиыны болып табылады.

Мүмкін мәндер жиынын үш аралыққа бөлеміз:

$$-\infty < x < -1; \quad -1 < x < 0; \quad 0 < x < +\infty$$

$-\infty < x < -1$ аралығын қарастырамыз.

x үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} < 0$, ал$f(x) = 2^x > 0$.

Демек осы аралықтағы барлық x мәні теңдеудің шешімі болып табылады.

$-1 < x < 0$ аралығында x үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} \geq 1$, ал$f(x) = 2^x \leq 1$теңсіздіктері орындалады. Демек, бұл аралықта x-тің ешқандай мәні теңдеудің шешімі бола алмайды.

$0 < x < +\infty$ аралығында x үшін $g(x) = 1 - \frac{2x}{1+x} < 1$, ал $f(x) = 2^x > 1$ теңсіздіктері орындалады. Демек осы аралықтағы барлық x-тің мәндері (2) теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $-\infty < x < -1 \quad 0 < x < +\infty$.

4- мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$2\pi \sin x = \left|x - \frac{\pi}{2}\right| - \left|x + \frac{\pi}{2}\right| (3)$$

Шешуі:

$\left|x - \frac{\pi}{2}\right| - \left|x + \frac{\pi}{2}\right|$ өрнегін $f(x)$ деп белгілейміз. Абсолютті шаманың анықтамасынан $x \leq -\frac{\pi}{2}$ үшін $f(x) = \pi$

$-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -2x$

$x \geq \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -\pi$.

Сондықтан, $x \leq -\frac{\pi}{2}$ аралығында (3) теңдеуді $2\pi \sin x = \pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = \frac{1}{2}$.

Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \epsilon Z$.

Бұл мәндердің ішінде $x \leq -\frac{\pi}{2}$ шарты орындалатын мәндері

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \dots \ .$$

Егер $x \geq \frac{\pi}{2}$, (3) теңдеуді $2\pi \sin x = -\pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = -\frac{1}{2}$. Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m\epsilon Z.$ х-тің мәндерінің ішінен $x \geq \frac{\pi}{2}$ шартына сәйкес келетіні

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1,2, \dots \ .$$

($-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{2}$) аралығындағы х-ті қарастырайық. Бұл аралықта (3) теңдеуді $2\pi \sin x = -2x$түрінде жазуымызға болады, яғни

$$\sin x = -\frac{x}{\pi}. \qquad (4)$$

$x = 0$ нүктесі бұл теңдеудің шешімі екені анық. Осы аралықта теңдеудің басқа шешімі жоқ екенін дәлелдейік.

$x \neq 0$ үшін (4) теңдеу келесі теңдеуге тең

$\frac{\sin x}{x} = -\frac{1}{\pi}$.

$x\epsilon \left(\frac{\pi}{2}; 0\right) \cup \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ аралығындағы барлық х үшін $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ функциясы оң мәнге ие, сондықтан бұл аралықта теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: $x = 0$; $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \dots$,

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1,2, \dots \ .$$

5-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$sin^5 x + \frac{1}{cos^7 x} = cos^5 x + \frac{1}{sin^7 x}. \qquad (5)$$

Шешуі:

x_0нүктесі (5) теңдеудің шешуі болсын, онда келесі теңдеу орындалуы керек

$$\frac{1}{cos^7 x_0} - cos^5 x_0 = \frac{1}{sin^7 x_0} - sin^5 x_0 \qquad (6)$$

және $|\cos x_0| < 1$ және $|\sin x_0| < 1$.

Теңсіздіктердің дұрыстығынан (6) теңдеудің сол жағының таңбасы $\frac{1}{cos^7 x_0}$ өрнегінің таңбасына және $\cos x_0$-дің таңбасына және $\sin x_0$-дің таңбасына тең. $sin\, x_0$ және$\cos x_0$(6) теңдеуді қанағаттандырғандықтан, олардың таңбалары бірдей.

Библиографиялық тізім

1. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра және анализ бастамалары. - Алматы: Білім, 2002.

2. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баипов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа.Учебник для 10-11 кл.–Алматы:Жазушы,2002.- 424 с.

3. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-11 сыныптарына арналған оқулық. А.Н.Колмогоров, А.М.Абрамов, Ю.П:Дудницын және басқалар. Редакциясын басқарған А.Н.Колмогоров. -Алматы: Просвещение-Қазақстан, 2002. -320 б.

4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. средней школы. -М.: Просвещение, 1991. – 352 с.

5. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 класса. Учеб. пособие для учащихся школ и классов с углубл. изучением математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. -М.: Просвещение, 1992. – 288 с.

ӘОЖ 373.

ӘРІПТІК САНАУДЫҢ ШЫҒУ ТАРИХЫ

Лепесова Б.Н.
Шымкент университетінің магистранты
Тилеубердиев Б.
ф-м.ғ.к., доцент

Диофант ежелгінің соңғы ұлы математигі болды. Одан кейін үлкен немесе кіші дәрежелі талантты зерттеушілер жұмыс істеді. Алайда мұндай жұмыстарда өз мәресіне жетті. Ежелгі ғылым мен мәдениеттің оты ежелгі қоғамның күйреуімен сөнді. Білім жалауы шығысқа аттанды. Жуық ғасырлар бойы ғылымдық зерттеулер Иранды, орта Азияны, Солтүстік Афраканы жайлаған халықтармен жүрді. Олар араб халифатына біріккен . Арабтардың ең үлкен мемлекеті ұзақ өмір сүрмей бөлініп кетседе, ғылым тілі – араб тілі болды. [1]

Бағдаттық ақылдылар үйінде аудармашылар мен түсінік берушілер колегиясы жұмыс істеген . Евклидтің «Бастамасы» Архимедтің көптеген шығармалары, Аристотельдің троктаттары аударылған.

Шығыс елдің математиктеріне араб тіліне ғасыр аударылған Диофанттың «Арифметикасымен» танысып , ондағы алгебралық әдістерін үйренді. Ал-Караджи (Xғ.) өзінің «Әл-Фахри» дәрежелер пропорция тізбегін құратынын ескеріп біз $1 \div x = x \div x^2 = x^2 \div x^2 = \cdots$ деп жазылатыны, шексіз дәрежелі белгісіздердің қатарын енгізді .

Бұл қатарға Диофанттікіндей «бөліктер» қатары қосылады, бұл дегеніміз белгісіздің кері дәрежелері:

$$\frac{1}{x} \div \frac{1}{x^2} = \frac{1}{x^2} \div \frac{1}{x^3} = \frac{1}{x^3} \div \frac{1}{x^4} = \cdots$$

Алгебра бұл кезед тәуелсіз ғылым – теңдеулерді шешу туралы ғылым ретінде қабылданды. Бірақ Шығыр араб елдерінің ғылымдары әріптік символдарды қолданудан мүлдем бас тартқан. Олар белгісіз бен оның дәрежелерінің атауын арнайы сөздердің көмегімен жазған. Мысалы, белгісіздерді олар «зат» - шай деп атаған (бұл кейін италиян тіліне аударылып «cosa» атауын алған). Кейде ғылым трактаттарында сандар символдармен (цифрлармен) емес, сөздермен жазылған. Сондықтан да шығу тарихы көз қарасымен Шығыс араб елдерінің математикасы еш нәтиже бермеді.

Кейінгі ең үлкен ғылым орталығы ежелгі қол жазбалар сақталып, көшіріліп, оларға түсінік беріліп отырған жер Византия (Константинополь) болды. X-XII ғғ. бастап Византия және Шығыс Араб ғылым орталықтарынан ғылымдық ойлар Еуропаға ене басатайды. XI-XII ғғ. бұл жерде латын тіліне Евклидті, Архимедті Аристотелді аударған.[2]

Еуропаның алғашқы үлкен матиматигі Леанардо Пизанский (немесе Фибоначч) болған (1180-1240). Ол Пиза республикасында (осыдан «пизанский қосымшасы шығады») – бай сауда қаласында туылған және балалық шағын Алжирде өткізген, ол жерде әкесі сауда консулы болған. Леанардо санаудың ондық позициялық жүйесімен танысқан. Ол Египет, Сирия, Провансу және Сицилия бойынша саяхат жасап, үйіне оралып, онда 1202 жылы «Liber abaci», кітабын шығарды. Ол жерде ол ондық позициялық жүйені және ондағы арифметикалық іс-әрекеттерді, арифметиканы, геометрияны, алгебраны көрсеткен. Өз заманына бұл керемет кітап болған, оған теңдес кітап жақын арадағы 250 жылда болмаған.

Бұл кітапта квадраттық теңдеулер шешілген, арифметикалық және геометрикалық прогрессиялар қаралған және аты әйгілі Финабоччи қатары енгізіліп зерттелгенін айту жеткілікті болар:

$$1,1,2,3,5,8, \ldots$$

Мұнда мүшелер ара қатынасы қанағаттандырады:

$$u_{n+1} = u_n + u_{n-1}$$

Бірақ Диофанттың символдары және әдістері туралы білмей тұрып, Леанордо алгебралық тілді пайдаланбаған.

Европада белгісізге арналған және олардың дәрежелеріне әріптік белгілерді тек Византия күйреуінен және грек ғылымдары батысқа көшкеннен кейін XV ғасырда қолдана бастады. Бірақ Византияда Диофанттың аддативті принциптеріне негізделген белгілеу жүйесиен емес, визвнтиялық ғылым Михаил Псселдан (XI ғ.) және Диофанттың досы мен корреспанденті Анатолий жазған жәйсіз жүйені қолданған. Бұл жүйе мультипликативті принципке негізделген, бұл дегеніміз оның ішінде квадрато-куб 6-ші дәрежені, ал кубо-куб 9-ші дәрежені білдірген. 5-ші дәәреже «бірінші белгіленбейтін», 7-шісі – «екінші белгіленбейтін» деп аталған. [3]

Мысал ретінде, Лука Пачолидің (1445 – 1515 жж. шамасында) атақты «Арифметика, геометрия, қатыс және пропорция білімдерінің бағасы» атты кітабында пайдаланған белгілерін келтіреміз. Бұл кітап Венецияда 1494 жылы жарыққа шыққан (бұл математикадан жазылған ең алғашқы кітап болған) . Міне сол кесте:

$$x^0 - n^0 - [numero]$$
$$x - co - [\cos a]$$
$$x^2 - ce - [censo]$$
$$x^3 - cu[cubo\ ]$$
$$x^4 - ce\ ce - \ [censo\ de\ censo]$$
$$x^5 - p^0r^0 - [primo\ relato]$$
$$x^6 - ce\ cu - [censo\ de\ cubo]$$
$$x^7 - 2^0r^0 - [secundo\ relato]$$
$$x^8 - ce\ ce\ ce - [censo\ de\ censo\ de\ censo]$$
$$x^9 - cu\ cu - [cubo\ de\ cubo]$$
$$x^{10} - ce\ p^0r^0 - [censo\ de\ primo\ relato]$$
$$\dots \qquad \dots \qquad \dots$$
$$x^{29} - 9^0r^0 - [nono\ relato]$$
$$finis$$

Лука белгілерді бірінші белгісіздің 29 дәрежесіне тартқан, ал олардың 9 «белгіленбейтін» болып шыққан. Белгісіз кері дәрежесіне арналған ешқандай символдар онда жоқ. Бірақ ол іс-әрекеттерге белгілерді енгізеді:

Осындай белгілерді «коссистер» - Чехия және Германияның математик – алгебрашылары қолданған. Ал олардың ішінде ең атақты Иоганн Видман (1460 –XVI ғ. Бірінші жартысы) қосу және азайту үшін италияндық $\tilde{p}$ және $\tilde{m}$ белгілерін енгізген. Мысалы : x, $x^2, x^3, \dots$ Стевин - ①, ②, ③ , ... символдарымен, белгіленген.[16]

Стевин екінші белгісізге және оның дәрежесіне де белгілерді енгізген: sec①, sec②, sec③, … , және үшіншіге ter.①, ter.②, ter.③, … .

Бірақ Виете дейін (1540 – 1603) еш бір матиматиктің есепке кіретін жәй тұрақты өлшемдерге арналған белгілерді енгізу ойына келмеген. Сондықтан Виетке дейін математикадағы біз үйренген формулалар болмаған. [4]

Библиографиялық тізім

1. Симонов А.Я и др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. – М.: Просвещение, 1991.

2. Куланин Е.Д., Норин В. П., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, 2000.

3. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений. – М: наука, 1990.

4. Олехник С. Н. И др. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: МГУ, 1991.

ӘОЖ 517.15

ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ

Махамадов Н.С.
Шымкент университетінің магистранты
Адилбеков Е.Н.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Қазіргі ғылым мен техниканың даму кезеңінде алдымыздағы шәкірттің жан-жақты, білімді, ой өрісінің кең болып шығуына ықпал ететін мұғалім екені түсінікті. Мектептегі оқу процесінің негізгі мақсаты: арнайы педагогикалық әдістермен мақсатты және жүйелі түрде оқушылардың шығармашылық ойлауын дамыту, белсенділігін қалыптастыру, адамның бойындағы туғаннан пайда болған интуициясын әрі қарай дамытуға ықпал ету, оқушының табиғи қасиеттерін математикалық білім деңгейін тереңдету үшін оқытуды жоспарлы түрде ұйымдастыру, өз бетінше білім алу дағдыларының дамуына негізін салу болып табылады.Оқушының математикаға ынтасын дамытуда мұғалімнің негізгі мақсатының бірі.[1]

Сабақтың тиімділігін арттыру және оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту жолдарының бірі – сабақ барысында оқушылардың алған білімін баяндауға ынталылығын арттыру керек деп ойлаймын.Оқушы назарын аударатын, ойына түрткі болатын математика туралы қызығушылықты материалдар, әртүрлі қызықты тартымды есептер,ойындар сабақ үстінде өзінің орнын табу керек. Мұндай есептер оқушылардың математикаға деген ынта-ықыласын арттырып, есептерді өздігінен шешуге итермелейді, сонымен қатар логикалық ой-өрісін дамытады. Қызғылықты есептер мен математикалық ойындар әсіресе бесінші, алтыншы сыныптар үшін пайдалы.

Математикалық сауаттылық дегеніміз:

- математиканың әлемдегі рөлін анықтау және түсіну;
- әртүрлі формада берілген сандық ақпараттарды оқу, талдау, түсіндіріп беру;
- дұрыс негізделген математикалық пайымдаулар айту;
- есептерді шығарудың тиімді тәсілдерін табу, орындау, өзін-өзі тексеру, өмірмен байланыстыру керек.

Оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасуы «математикалық құзыреттіліктің» даму деңгейлерімен (танымдық салалармен) сипатталады: [2]

- білу (еске түсіру): терминдерді, сандарды қасиеттері бойынша суреттеу және есептеу; график пен кестеден мәліметтерді алу; құралдарды қолдану; классификациалау, математикалық объектілерді танып білу.
- қолдану (байланыстарды орнату): нәтижелі шешу тәсілін таңдау; математикалық ақпаратты талдау және көрсету; модельдеу; тізбекке байланысты тапсырмаларды орындау; стандартты есептерді шешу.
- ойлау (пайымдау): объектілердің арасындағы тәуелділікке талдау жасау; қорытындылау, әртүрлі шешу жолдарын синтездеу; дұрыс/бұрыс айтылғандарды дәлелдеу; стандартты емес есептерді шешу.

Математикалық құзыреттілік – нәтижелерді түсіндіру, талдау және түрлендіру, математикалық модель құрастыру, қатынастарды анықтау, шынайы өмірде пайда болған мәселелерді шешу үшін математиканы дәлме-дәл қолдану қабілеттілігі.

Оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруда PISA есептерін қолданудың тиімділігі:

PISA зерттеуіндегі математикалық тапсырмалар нақты өмірлік мәселелерге жақын, қоршаған өмірдің түрлі аспектілерімен байланысты және өз шешімдері үшін математикалық талдауды талап ететін, мектептің өмірі, қоғам, оқушының жеке өмірі, кәсіби қызметі, спорт және тағы басқалар туралы мәлімет ұсынады.

Мен тәлімгеріммен бірлесе отырып, оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға тапсырмалар жинақтап, ІІІ- тоқсандық бақылауда қосымша тапсырма ретінде бір-бір есептен бердім. Оқушылардың тапсырманы орындау деңгейі жақсы нәтиже көрсетті.

Математика сабағындағы негізгі сауаттылыққа мыналар жатады :

1. Математика – ғылым болмысынан балама ұғымдар. Сондықтан да математика барлық ғылымдардың логикалық негізі – күре тамыры ретінде қарастырылады.

2. Математика ең алдымен оқушылардың дұрыс ойлау мәдениетін қалыптастырады, дамытады және оны шыңдай түседі.

3. «Математикалық сауаттылық» ауызша, жазбаша қабілеттерін қалыптастыру арқылы оқушының «математикалық сауаттылықты» меңгере білу қабілетін шыңдайды.

4. Математика әлемде болып жатқан түрлі құбылысты, жаңалықты дұрыс қабылдап, түсінуге көмектеседі.

5. Математиканың болашақ тұлғаны моральдық, эстетикалық және этикалық тұрғыдан қалыптастыруда да тәрбиелік мәні бар.

Математикалық сауаттылықты қалыптастыру үшін:

- теорияны білу, оны логикамен ұштастыру
- есепті шығаруда тиімді жағын көруге баулу
- математикалық сайыс сабақ, пән кеші, апталықтарды математиканың даму тарихымен байланыстыру,
- ақпараттық оқыту технологиясынан математика сабақтарында интерактивтік тақтаны қолдану.

Интерактивті тақта арқылы оқушылар жаңа материалдарды арнаулы бағдарламалар көмегімен мүмкіндігінше меңгеру мен қатар функционалдық сауаттылығы да артады. [3]

Жаттығулардың ерекшеліктері:

Ауызша жаттығулар логикалық ойды, есті, тілді оқушылардың зейінін дамытуға көмектеседі.

Жазбаша жаттығулар білімді бекіту және оны қолдану іскерлігін жасауда қолданылады. Оларды қолдану логикалық ойды дамытуға, жазбаша тіл мәдениетін, өздікті дамытуға көмектеседі.

Оқыту тәсілдерінің түрлері:

• ой, зейін, ес, қабылдау, қиялды жақсарту тәсілдері;
• мәселелі жағдай тудыруға көмектесетін тәсілдер;
• оқушылардың сезімдеріне әсер ететін тәсілдер;
• жеке оқушылар арасындағы қарым-қатынасты басқару тәсілдері.

Сонымен тәсілдер оқыту әдістерінің құрамына кіреді, әдістің жүзеге асуына көмектеседі.

Математика – барлық ғылымдардың логикалық негізі, демек, математика – оқушының дұрыс ойлау мәдениетін қалыптастырады, дамытады, оны шыңдай түседі және әлемде болып жатқан жаңалықтарды дұрыс қабылдауға көмек береді. Математика сабағында оқытудың әртүрлі әдіс-тәсілдерін қолдана отырып, оқушылардың шығармашылық ізденістерін, өз бетінше жұмыс істеу белсенділіктерін арттыру барысында теориялық білімдерін кеңейтіп, логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға болады. Оқушылардың ойлау қабілетін дамытуда, математиканың негізін қалыптастыру, ұғындыру, түсініктерін тереңдетуде бастауыш сынып мұғалімдерінің математикалық білімдері терең болуы керек.

Математикалық ойлауды дамытуға арналған есептер талдауды, мәліметтер мен ізделетін шамаларды салыстыруды, шығарылатын есепті бұрын шығарылған есептермен салыстыруды, есептің карапайым моделін жасауды, есептің мәліметтерін синтездеуді және оларды график, таблица, сондай-ақ математикалық сөйлем түрінде өрнектеуді, табылған нәтижелерді нақтылауды, зерттеуді талап етеді. Алайда математикалық есептерді шығару оқушылардың жеке шығармашылық белсенділігіне байланысты. Сондықтан, есеп шығарудың басты мақсаттарының бірі- оқушылардың ойлау қызметін жандандыру. Демек,оқушылардың ойлау қызметін жандандыру арқылы әр алуан түрлендірулерді, есептеулерді орындауды, математикалық сөйлемдерді тұжырымдауды үйретумен бірге, ойлап, талқылауға, математикалық фактілерді салыстыруға, ортақ немесе айрықша қасиеттерді көрсетуге, дұрыс қорытынды жасауға баулуы тиіс.

Оқушыларды ізденіске баулу мақсатында Ж.А.Қараевтың «Деңгейлеп оқыту» технологиясының элементтерін пайдаланып, әр оқушының қабілетіне қарай жұмыс жүргіземін. Осы жұмыстардың нәтижесінде жан-жақты дамыған, өз пікірі бар жеке тұлғаны қалыптастыруды мақсат етіп қоямын. [4]

Библиографиялық тізім

1. А.Көбесов., «Математика тарихы», Алматы 1993, 36-37 бет
2. А.Әбілқасымова., Р.Кудакова., « Алгебра және анализ бастамалары», Алматы 1991, 143-157
3. А. Қарабаев., «Жоғары сынып оқушыларын есепті стандарт емес тәсілдермен шығаруға баулу», 111-114 бет
4. А.Г.Ципкин, А.И.Пинский, «Справочник по методам решение задач по математике для средней школы», Москва: Наука 1989, 206-222 бет

ӘОЖ 517.95

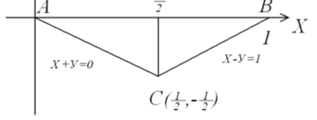
ГУРСАНЫҢ ХАРАКТЕРИСТИКАЛЫҚ ҮШБҰРЫШ ІШІНДЕГІ ЕСЕБІНІҢ СЫҢАРЫ ТУРАЛЫ

Сабырханова А.С.
Шымкент университетінің магистранты
Бименов Ж.А.
ф-м.ғ.к., доцент

Ω-дегеніміз жазықтықта орналасқан шамалы аймақ болсын, ол у=0 өсінің АВ: 0≤х≤1 кесіндісімен, ал төменгі жарты жазықтықта, яғни у<0 сәтінде

$$L_u = u_{x_x} - u_{y_y} = f(x, y) \tag{1.3.1}$$

теңдеуінің АС: $x+y=0$, ВС: $x-y=1$ характеристикаларымен шектелсін делік (1-суретке қара).



Сурет 1.

Гурсаның, мына,

$$L_u = u_{x_x} - u_{y_y} = f(x,y) \qquad (1.3.1)$$

$$u\big|_{AC \cup BC} = 0 \qquad (1.3.2)$$

есебінің сыңарласын табыңдар.

Егер P(x,y) және Q(x,y) функциялары қажетінше біртегіс болса, онда Гриннің, мына,

$$\oint_C P(x,y)dx + Q(x,y)dy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dxdy$$

формуласы орынды екені бесенеден белгілі.

Осы жерде $P = u_y v, Q = u_x v$ болсын десек, онда

$$\oint_C u_y v dx + u_x v dy = \iint_D \left(\frac{\partial}{\partial x}(u_x v) - \frac{\partial}{\partial y}(u_y v) \right) dxdy =$$
$$= \iint_D \left[u_{x_x} v + u_x v_x - u_{y_y} v - u_y v_y \right] dxdy =$$
$$= \iint_D \lozenge u \cdot v dxdy + \iint_D (u_x v_x - u_y v_y) dxdy,$$

мұнан, мынадай,

$$\iint_D \lozenge u \cdot v dxdy = \iint_D (u_y v_y - u_x v_x) dxdy + \oint_C u_y v dx + u_x v dy \qquad (1.3.3)$$

формула аламыз. Осы формуладағы u мен v функцияларының орындарын ауыстырып, мына,

$$\iint_D \lozenge v \cdot u dxdy = \iint_D (v_y u_y - v_x u_x) dxdy + \oint_C v_y u dx - v_x u dy \qquad (1.3.4)$$

формулаға келеміз. Жоғарыдағы (1.3.3) формуладан соңғы (1.3.4) формуланы алып тастасақ, мынадай,

$$\iint_D [\lozenge u \cdot v - \lozenge v \cdot u] dxdy = \oint_C u_y v dx + u_x v dy - \oint_C v_y u dx - v_x u dy =$$
$$= \oint_C (u_y v - v_y u) dx + \oint_C (u_x v - v_x u) dy =$$
$$= \oint_C \begin{vmatrix} v & u \\ v_y & u_y \end{vmatrix} dx + \oint_C \begin{vmatrix} v & u \\ v_x & u_x \end{vmatrix} dy$$

формулаға келеміз.

Сонымен

$$(\Diamond u, v) - (\Diamond v, u) = \oint_C \begin{vmatrix} v & u \\ v_y & u_y \end{vmatrix} dx + \oint_C \begin{vmatrix} v & u \\ v_x & u_x \end{vmatrix} dy \cdot \qquad (1.3.5)$$

Енді осы алынған формуланы Гурсаның есебіне қолданайық, және бұл сәтте, мына, $u|_{AC} = 0, u|_{CB} = 0$ шарттар орындалатынын ескерейік [23].

$$AC: \int_0^{-\frac{1}{2}} vu_y(-dy) + \int_0^{\frac{1}{2}} vu_x(-dx) = -\int_{AC} v(u_y d_y + u_x d_x) =$$
$$= -\int_{AC} vdu = -\int_{AC} [d(uv) - udv] = (uv)|_{AC} + \int_{AC} udv = 0;$$

$$CB: \oint_C vu_y dx + \oint_C vu_x dy = \int_{CB} vu_y dy + \oint_{CB} vu_x dx =$$
$$= \int_{CB} vdu = \int_{CB} d(uv) - udv = (uv)|_{CB} - \int_{CB} udv = 0$$

Жоғарыдағы, (1.3.5) формуланың оң жағындағы интегралды BA кесіндісі бойымен есептеу интегралы қалды.

$$BA: \int_{BA} \begin{vmatrix} v & u \\ v_y & u_y \end{vmatrix} dx = \int_{BA} (vu_y - uv_y) dx \cdot$$

Біз үшін бұл интегралдың нөлге айналғаны қажет. Бұл үшін, мына, $v|_{AB} = 0$, $v_y|_{AB} = 0$ шарттың жеткілікті екені айдан?? анық. Бастапқы Гурсаның операторының анықталу аймағы $L^2(\Omega)$-кеңістігінде тығыз орналасқандықтан, оған сыңар оператор тек біреу ғана бола алады, яғни басқа шекаралық шарттар жоқ.

Библиографиялық тізім

1. Башмакова И.Г. «Алгебраның қалыптасуы». М ., «Знание», 1979
2. Башмакова И.Г. , Славутин Е.И. «Виеттің үшбұрышын санау және диофанттың теңдеулеріндегі зерттеу». ИМИ,XXI бас., м., «Наука», 1976
3. Бурбаки Н. «Матемтика тарихы бойыншаочерктер». М., «Мир», 1963
4. Ван-дер-Варден Б.Л. «Ояныып келе жатқан ғылым» И.И. Веселовскийдің аудар. М., Физматгиз, 1959
5. Дифант «Арифметика». И.И. Веселовскийдің аудар. М., «Наука», 1974

ӘОЖ 78.18

ГЕОМЕТРИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ

Томашева А.А.
Шымкент университетінің магистранты
Асанова А.Т.
ф-м.ғ.д., профессор

Отандык және шетелдік әдебиеттерге талдау жасай келе компьютерлік техниканы білім беру саласында пайдаланудың төмендегідей негізгі бағыттарын анықтауға болады: компьютер оқып зерттеу объектісі ретінде, компьютер оқыту құралы ретінде, компьютерлік сауаттылыққа үйрету, компьютерді басқару жүйесінде пайдалану. Казіргі білім беру жүйесінде компьютерді оқыту құралы ретінде қолдануға көбірек мән беріле түсуде. Бұл әр түрлі психологиялық-педагогикалық, ұйымдастырушылық және техникалық факторларды ескере отырып, компьютердің оқу-тәрбие үрдісіндегі орны мен рөлін анықтауды қажет етеді.

Осыған орай компьютерді республика мектептерінде қолданудың жылдар бойғы тәжірибесіне сүйеніп, оның мынадай негізгі жақтарын атап өтейік: қол жеткізу мүмкіндігі, өнімділік, әмбебаптық, бағдарлану, бейімделгіштік, дамушылық, үйлесімділік, кең ауқымдылық, идеалдылық.

Осы ерекшеліктерді математиканы оқыту үрдісінде қолдануға байланысты төмендегідей тұжырымдауға болады:

- компьютер оқу үрдісін іскерлік тұрғыда ұйьтдастырудың барынша адекватты техникалық, құралы;

- компьютер белсенді әріптес роліне еніп, оқушылардың іс-әрекет ынтасын арттыра түседі;

- компьютердің бағдарламалық математиканы оқыту үрдісінің тұтастығын бұзбастан оны оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырьт ұйымдастыруға жол ашады;

- компьютер - оқушылар білмін оқшауды ұйымдастырудың теңдес құралы;

- компьютер жұмысының қалыптылығы оқушылардың оқу үрдісін, тереңірек түсінуіне жағдай жасап, шардың логикасы мен ақыл-ойының деңгейін көтереді;

- компьютердің күрделі бейнелерді сомдау мүмкіндігі жоғары деңгейдегі көрнекілік ретінде материалдарды оқып-үйренуін барынша жақсартады;

- компьютер оқу үрдісте тың танымдық құралдар енгізеді, мысалы: есептеу тәжірибесі, сараптау жүйесінің көмегімен есептер шығару, алгоритімдер құрастыру, мәліметтер мен білімдер базасымен жұмыс.

Педагогикалық бағдарламалық құралдарды пайдалану неғұрлым тиімдірек болатын математиканы оқытуда оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру үшін материалдар іріктеудің критерийлері мыналар:

- есеп шығару нәтижесінде оқу пәнін игеруді жеңілдететін жаңа білімге ие болу;

- оқудың басқа құралдарын пайдаланғанда танымдық есепті игерудің тым қиындауы немесе мүмкін емес болуы;

- осыған ұқсас есептерді техника жүзінде компьютерлік оқыту құралдарын қолданып шешудің нақты мүмкіндігі.

Айтылған критерийлерге сүйеніп, соңдай-ақ қолда бар педагогикалық бағдарламалық құралдардың мүмкіндіктерін ескеріп, математика қурсының компьютерді пайдаланып оқушылар зерттеу жүргізуі тиімді болатын тақырыптары мен есептерін бөліп алу керек. Оған математика қурсының төмендегі мәселелерін жатқызуға болады: функцияларды, олардың ерекшеліктерін зерттеу, графиктерін құрастыру; функцияның үздіксіздігін зерттеу; шектер; туынды; математикалық модельдеу әдісімен әртүрлі есептер шығару; функцияның үлкен және кіші мәндерін табуға байланысты практикалық есептер, стереометриялық есептер т.б.

Элементарлық функцияларға байланысты тақырыптарды оқып-үйренгенде педагогикалық, бағдарламалық құралдардың қандай көмегі барын қарастырайық.

Мектеп оқушыларын негізгі элементарлық функиияларлмен таныстыру дәстүрлі түрде былай болып келетіні белгілі. Мұғалім функцияның анықтамасын айтып негізгі ерекшеліктерін түсіндіреді де, сол функцияның графигін көрсетеді. Бұл тақырыпты бірқатар есептер шығару арқылы бекітуге болады. Бірақ оған көп уақыт керек. Бұл үрдісті қарқынды ету үшін оқушылардың өздігінен зерттеу жұмысын ұйымдастыруға болады.

Оның жолы мынадай: оқушыларға бірнеше сұрақтар қойынады, ол сұрақтардың жауабы оқытылып отырған функцияның ерекшеліктерін білдіріп тұруы керек. Сұрақтарды тақтаға немесе жеке карточкаларға жазуға болады. Әрбір оқушы графиктер құру режимі бар педагогикалық бағдарламамен қалай жұмыс істеу жөнінде нұсқау алады. Түрлі коэффициенттерді беріп, дисплейден соған сәйкес графиктердің бейнесін алып, оқушылар қойылған сұрақтарға жауап табады. Сол арқылы функцияның ерекшеліктерімен танысады.

Педагогикалық бағдарламалық құралдар арқылы оқушылар мектепте оқылатын элементарлық функциялардың маңызды ерекшеліктері мен зандылықтарын өз бетінше анықтап қана қоймай, оларды одан әрі тереңдеп зерттеуге мүмкіндік алады.

Әр түрлі көрсеткіштер үшін дәрежелік функциялардың графиктерін құрастырғанда да, қарастырып қойған графиктер бойынша дәрежелік функцияны аныктағанда оқушылар қиындыктарға кездесетінін тәжірибеден көріп жүрміз. Мұның негізгі себебі ретінде мынаны айтуға болады, аталған такырыгпы оқуға және бекітуге бағдарламада аз уақыт бөлінеді, ал оны талдау үшін көптеген графиктер сызу керек болгандықтан, жеткілікті уакытты қажет етеді. Бұл қарама-кайшылықты жою үшін аталған тақырыппен жұмыс істегенде педагогикалық бағдарламалық құралдарды графикалық мүмкіндіктерін пайдаланған жөн. Жалпы орта білім беретін мектептерде математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесін дамытудағы өзекті мәселелер, солардың ішінде оқушылардың логика-әдіснамалық білім-біліктерін жетілдіру жұмысының ғылыми әдістемелік негіздеріне (Д. Рахымбек), математика есептерінің классификациясы мен оқушыларды есеп шығаруға үйретудің әдіс-тәсілдеріне (А.Әбілқасымова, И.Бекбоев, М.Есмұқан т.б.), алгебра және геометрия курстарының өзара байланысын нығайту негізінде геометрияны оқытудың әдістемелік ерекшеліктеріне (Ә.Қағазбаева, Қ.Жұбаев, Ә.Бидосов және т.б.), математика ұғымдарын оқыту негіздеріне (Қ.Қожабаев, Ә.Кенеш т.б.) арналған ғылыми еңбектерде оқушылардың логикалық ойлауының дидактика-әдістемелік ерекшеліктері, ойлауды дамыту мен оқытудың тығыз байланыстылығы, білімнің логикалық құрылымы, оларды оқушыларға түсіндіре білу мәселелері жан-жақты зерттелінген.Мектеп пәндерінің ішінде оқушылардың логикасын дамытуға мүмкіндік беретін бірден-бір пән – геометрия.

Біз оны оқытуда оқушыларда логикалық пайымдау, өз тұжырымын дәлелдеу іс-әрекеттерін жүзеге асыру біліктерін қалыптастыруды мақсат етіп қойдық. Іс-әрекет әрдайым психиканың қатысуымен міндетті түрде түзілетін субъектінің объектімен байланысы болып табылады. Геометриялық білімді жедел қабылдату мен меңгерту әр алуан көрнекі және техникалық құралдарды (модельдерді, кестелерді, сызбалар мен суреттерді, арнайы диа-кинофильмдерді) тиімді пайдалану арқылы іске асырылып келгені белгілі. Көрнекі құралдар оқушылардың кеңістік жөніндегі түсініктері мен конструктивтік қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Әдістемелік әдебиеттерде математиканы оқытуда көрнекілік принципінің рөлі ерекше екендігі айтылған.

Библиографиялық тізім

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Москва, 2003.

2. Васильев А.Н. Научные вычисления в Microsoft Excel. Диалектика. Москва-Санкт-Петербург-Киев 2004.

3. Рывкин А.А., Рывкин А.З., Хренов Л.С. Справочник по математике: Справочное пособие для учащихся средн.спец.,учеб.заведений и поступающих в вузы. 5-изд., стереотипное. М:Высшая школа 1987.

4. Долженков В.А., Колесников Ю.Б. Microsoft Excel 2000. СПб:БХВ-Петербург, 2000.

ӘОЖ 373: 51

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕП ЖӘНЕ ОҚУШЫНЫҢ ОЙ ІС-ӘРЕКЕТІН ДАМЫТУ

Топшақова Д.А.
Шымкент университетінің магистранты
Адилбеков Е.Н.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Ғылыми ақпараттар ағынының жедел қарқынмен өсуі, жалпы білім беретін мектеп оқушыларын өз бетінше жаңа білімдер игеруге қабілетті етіп тәрбиелеу мен оқытуды талап етеді. Өз бетінше білім алуы үшін оқушы өз танымдық қызметі нысанының мәнін ұғынып, оның іс-әрекет жолдарын игеруге тура келеді. Сол себепті оқушыларды жаңа білімдерді алу технологиясын игеру жолдары мен құралдарына әдейі арнап мақсатты түрде оқыту қажеттігі туындайды.

Математика ғылым ретінде есептен пайда болған және есеп арқылы дамиды. Мектеп математикасын есепсіз құру мүмкін емес. Ресейдегі алғашқы «Арифметика» оқулығының авторы Л.Ф. Магницкий арифметикалық төрт амалды қолдануға арналған есептер жүйесін құрастырған. Математикалық есеп оқушылардың ұғымдарды, теорияны және математика әдістерін меңгерудің тиімді де, айырбасталмайтын құралы болып табылады. Оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытуда, оларды тәрбиелеуде, біліктері мен дағдыларының қалыптасуында, математиканың практикамен байланысын көрсетуде есептің алатын орны зор.

Оқу есебін және оны шығаруды оқытудың нәтижелеріне жетудің құралы ретінде айқындайтын және қарастыратын орыс дидакты (Ю.К.Бабанский, Б.П. Есипов, Т.А.Ильина, И.Я.Лернер, М.Н.Скаткин, А.В.Усова), есептерді оқытуда пайдаланудың теориясы мен практикасын дамытуда үлкен үлес қосты.

Оқушылардың математикалық білімдерді терең және берік меңгерулері, өзінің жүру барысында оқушылар бойында жаңа білімдер, біліктер мен дағдылар қалыптасатын, математикалық алғы шарттар пайда болатын, математикалық әдебиеттермен өз бетінше жұмыс істей алу дағдылары қалыптасатын оқу қызметін ұйымдастыруды қажет етеді. Бұған көп жағдайларда оқушылардың бойында негізгі математикалық білімдер, біліктіліктер мен дағдылар жүйесін қалыптастырудың, олардың математикалық дамуының маңызды құралы болып табылатын, олардың оқу қызметінің жетекші нысаны болып табылатын – есептерді тиімді пайдалану мүмкіндік тудырады.

Оқушыларды есептерді шығаруға үйрету педагогика ғылымының ең маңызды да күрделі мәселелерінің бірі болып табылады.[1]

Қазіргі ғылыми танымда және дүниені түрлендіруде "есеп" ұғымының мәнін анықтау қажетті және өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Аталған ұғымды пара-пар түрде талдаудың маңызды шарты қазіргі гносеологиялық ахуалдың ерекшеліктерін бүтіндей ескеру болып отыр. Бұл ерекшеліктер ғылыми танымның ерекше категориялық және методологиялық деңгейлерін қалыптастыру кезінде өз көріністерін табады.

"Есеп" ұғымының мәнін, рөлін және орнын, оны дұрыс қалыптастырудың дидактикалық функциялары мен шарттарын философиялық, жалпы ғылыми және нақты ғылыми тұрғыдан қарастыру қажет. Бөлініп көрсетілген аспектілердің диалектикалық бірлікте және әрекеттестікте жүзеге асырылуы "есеп" ұғымына талдау жасаудың жүйелі тәсілінің мазмұнын құрайды.

Америкалық ғалым Д.Пойаның "есеп" ұғымын түсінуі де қызық. Ол "есеп анық көрінетін, бірақ тікелей жақындауға болмайтын мақсатқа жету үшін, оған сәйкес келетін құралдарды саналы түрде пайдалануды қажет етеді" деп көрсетеді

"Есеп" ұғымын дидактиканың жалпы және жеке бөліктеріне сай талдай отырып, біз негізгі назарды оқу есептеріне аударамыз. Оқу есептері өзінің құрылымы мен атқаратын міндеті бойынша жалпы есеп ұғымынан айырмашылық жасайды. Оқу есептері оқу қызметінің элементі болып табылады. Оқу есептері ғылыми және практикалық салалардағы проблемалардың салыстырмалы түрдегі кең ауқымды бөліктерін шешудің жалпы әдістерін ашуды және игеріп алуды қажет етеді.

Дидактикалық әдебиеттерде есеп білім беру мақсаттарына жетуге бағытталған оқу әдісі болып табалады. Мысалы, И.Я.Лернер "педагогтар құрған шығармашылық есептер түріндегі педагогикалық конструкцияларды" ерекше бөліп көрсетеді. Есептің анықтамасына қатысты психологиялық көзқарасты негіз ете отырып, ол есепті түсінуді оның мазмұны мен құрылымы арқылы ашуға тырысады. Ол "танымдық есептер" ұғымын енгізген, оның өзі үш типке бөлінеді: оқу-танымдық, жаттығу және іздену-танымдық есептер. Барлық есептердің ортақ мазмұны "аралық мүше (аралық амалдар) арқылы шешімі табылатын, негізінде белгілі мен белгісіз араларындағы қарама-қайшылықтар жататын проблема" болып табылады.

Дербес дидактикаларда оқу есептерінің әр алуан анықтамалары қолданылады. Есептердің анықтамасын оқытылатын пәндердің құрылымы арқылы анықтау ісі жиі кездеседі. Математик ғалымдар есептерді оның құрылымдық элементтері арқылы анықтайды (В.М.Брадис, В.В.Репьев, А.А.Столяр, Л.М.Фридман, Ю.М.Колягин, В.И.Крупич және т.б.). Мысалы, А.А.Столяр есепті анықтаған кезде оның талаптарын ерекше атап көрсетеді. В.В Репьев есептегі белгілі мен белгісіз арасындағы функционалдық тәуелділіктің болу қажеттігін атап көрсетеді. Б.М.Брадис есепті математикалық сұрақ арқылы анықтайды, алайда ол оның белгілерін атамайды. М Фридман есептердің құрылымдық элементтерін ерекше көрсетеді. "Проблемалық ахуалдың қандай да болмасын таңбалық моделін біз есеп деп атай алатын боламыз", - деп атап көрсетеді дейді М.Фридман.

Шығармашылық ойлау проблемаларына арналған еңбектерде (Дж.Брунер, К.Дункер, Е.И.Ефимов, В.П.Зинченко, Н.Нильсон, А.Ньюэлл, Д.А.Поспелов) есептік және есепті шығару жүйелері ерекше айқындалған. Есептік жүйеге есептің нысаны, шарты және талабы (берілген және ізделініп отырған шамалар), ал шығару жүйесіне - есептерді шығаруға қажетті алгоритмдік және эвристикалық ұйғарымдар құрудың көзі болып есептелетін ғылыми әдістер және құралдар жататын болады.

Есеп-күрделі диалектикалық жүйе, онда оның компоненттері (есептік және шығару жүйелері) өзара бірлікте, өзара байланысты, өзара тәуелді және әрекеттестік түрде келтірілген, сол компоненттердің әркайсысы өз кезегінде сол сияты динамикалық тәуелділікте болатын элементтерден: бір жағынан - есептің нысаны, шарты және талабынан, екінші жағынан оны шығару әдістерінен және құралдарынан тұрады.

Мақсаттың қойылымына орай есептерді аудиторияда және үйде шығарылатын, жаттығу, танымдық, өзіндік, шығармашылық және зерттеушілік есептер деп бөлуге болады.

Талаптың қойылымына орай есептерді ізделіндіні табуға, құрастыруға, дәлелдеуге арналған есептер деп жіктеген жөн.

Дәрежесі және күрделілік деңгейіне орай карапайым және күрделі деп бөлуге болады. Шығару әдістеріне қарай - алгоритмдік эвристикалық есептер деп бөлуге болады.

Шығару тәсіліне қарай есептерді сандық есептер, графиктік және эксперименттік есептер, сурет - есептер деп айқындап қарастырған орынды. Ұғымды қалыптастырудағы әдісі мен рөліне байланысты есептерді ұғым белгілерін нақтылауға, ұғым көлемі мен мазмұнын нақтылауға, ұғымды дифференциалдауға (бөлшектей қарастыруға), берілген ұғымның басқа ұғымдар мен байланысын анықтауға немесе нақтылауға арналған деп айыруға болады.

Жіктелуге ұсынылатын есеп түрлері құрылымы, құрамы, оқу үрдісінде атқаратын қызметі тұрғысынан біркелкі емес. Олардың өзі күрделілік дәрежесі әртүрлі құралған құрылым ретінде көрінетінін атап көрсету қажет. Мысалы, өндірістік - техникалық мазмұндағы есептер техникалық және политехникалық ұғымдарды қалыптастырудағы рөліне, өндірістің тиімділігінің экономикалық және экологиялық көрсеткіштеріне, техникалық ойлауды қалыптастыру мен дамытудағы рөліне т.с.с. қарай жіктелуі мүмкін. Графикалык есептерді жіктеу кезінде тәуелділіктің графигін салуға, графикалық интерпретацияларға, ізделіп отырған шаманы табуға, үрдісті талдауға, берілген график бойынша құбылыстарды, шаманың тәуелділігінің түрін және оның аналитикалық жазылуын анықтауға арналған есептерді айқындап көрсеткен орынды.

Оқу есептерін әдетте, шартты түрде стандарт және стандарт емес есептер деп ажырату орын алған. Енді осыған тоқталайық. [2]

Есептерді оқушылардың ойлау қызметінің объектісі ретінде қарастырып, есеп элементтерінің арасындағы байланыстардың ерекшеліктеріне қарай А.Я.Цукарь оларды үш топқа бөледі: 1. Алгоритмдік; 2. Жартылай эвристикалық; 3.Эвристикалық.

Ол тікелей анықтама, ереже, формула, дәлелденген теоремалар жәрдемімен шығарылатын есептерді **алгоритмдік топқа**; шарттары сәл өзгертілген, оқушылар шығару жолын оңай табатын есептерді жартылай **эвристикалық топқа**; ал шарты мен талабының элементтерінің арасында (жасырын) байланыстар бар, шығару әдісі қосымша мәліметтерді, ойлауды қажет ететін есептерді **эвристикалық топқа** жатқызады.

Дидактикада оқушылардың таным қызметінің үш деңгейі бөліп көрсетіледі:

Бірінші деңгей - репродуктивті (төмен). Оқушылар есепті мұғалімнің басқаруымен ғана шығара алады;

Екінші деңгей - ішінара іздену (орта). Оқушылар есепті таныс жағдайлар үшін ғана шығара алады;

Үшінші деңгей - шығармашылық - зерттеушілік (жоғары). Оқушылар есепті жаңа таныс емес жағдайларда шығара алады.

Осы деңгейлерге және жоғарыдағы есептерді топтарға бөліп көрсетуге талдау жасау, таным қызметінің репродуктивті деңгейнде алгоритмдік есептер сәйкес келеді, ішінара - іздену деңгейіне жартылай эвристикалық есептер, ал шығармашылык - зерттеушілік деңгейге эвристикалық есептер (адекватты) пара-пар деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Бірақ таным қызметі деңгейлері арасында да, сондай-ақ оларға (адекватты) пара-пар есептер топтарының арасында да дәл айқындалған шекара жоқ екендігін есте ұстаған жөн.

Жалпы жағдайда алгоритмдік және жартылай эвристикалық есептер белгілі бір алгоритм бойынша шығарылады. Сондықтан оларды **стандарт есептер** тобына жатқызамыз. Эвристикалық есептер олардың шешімдерін іздеу үрдісінде жекелеген алгоритмдерді ажыратып көрсетуді қажет етеді. Бірақ ондай есептерді шығару үрдісін аяқтау үшін ажыратылып көрсетілген жекелеген алгоритмдер арасындағы өзара байланыстарды тағайындайтын эвристикалық ізденіс қажет. Олай болса, эвристикалық есептер белгілі бір алгоритм бойынша шешілмейді.

Қиындығы жоғары есептер ретіндегі эвристикалық есептердің жоғарыда сипатталып көрсетілген құрылымы оларды стандарт емес есептер тобына жатқызуға мүмкіндік береді.

Сонымен, шешу жолының мектеп математика курсында дайын ережелері (кез-келген түрдегі) бар немесе осы ережелер шешудің бағдарламасын қадамдар тізбегі (алгоритм) түрінде анықтайтын қандай да бір анықтамалар мен теоремалардан тікелей шығатын есептерді **стандарт есептер** деп атаймыз. Басқаша айтқанда, белгілі бір алгоритм бойынша шығарылатын есептер **стандарт есептер** деп аталады.[3]

Библиографиялық тізім

1. Журнал «Математика Қазақстан мектебінде» №6, 2013 ж.
2. Журнал «Творческая педагогика»№3, 2010 ж.
3. Ж.А.Қараев «Деңгейлеп оқыту технологиясы»

ӘОЖ 517.9 (075.8)

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАРАПАЙЫМ ЖӘНЕ ЕСЕЛІК ТЕПЕ-ТЕҢДІК КҮЙІ

Төлебай Л.Ж.
Шымкент университетінің магистранты
Көбеева З.С.
магистр аға оқытушы

Айталық бізге екі дифференциалдық теңдеулер жүйесі

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt}&=P(x,y)\\ \frac{dy}{dt}&=Q(x,y)\end{aligned}\right\}\qquad(1)$$

берілсін. Мұндағы $P(x,y)$ пен $Q(x,y)$ функциялар аналитикалық функция-лар болмасын. [1]

Егер $P(x_0,y_0)=Q(x_0,y_0)$ болса, онда (x_0,y_0) нүктесі (1) жүйенің ерекше нүктесі деп немесе тепе – теңдік күйі деп аталады. (1)-ден мынау келіп шығады:

$$\frac{dy}{dx}=\frac{Q(x,y)}{P(x,y)}.\qquad(1')$$

Егер $P(x_0,y_0)=Q(x_0,y_0)=0$ екендігін ескерсек, онда (1′)-ден $\frac{dy}{dx}=\frac{Q(x_0,y_0)}{P(x_0,y_0)}=\frac{0}{0}$ болады. Міне осы жағдайды ескергендіктен (x_0,y_0) нүктесін (1′)-тің немесе (1)-дің ерекше нүктесі деп атайды. (x_0,y_0) нүктесінің орнына $(0,0)$ нүктесін алсақта, одан жалпылық жағдай бұзылмайды. Сөйтіп, теңбе-теңдік күйі координата басы болып табылады. [2] Онда (1) динамикалық жүйе мына түрде жазылуы мүмкін

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt}&=ax+by+\varphi(x,y)\\ \frac{dy}{dt}&=cx+dy+\psi(x,y)\end{aligned}\right\}\qquad(1'')$$

мұндағы $\varphi(x,y)$ және $\psi(x,y)$ функциялар үзіліссіз және x пен y бойын-ша үзіліссіз бірінші ретті дербес туындыларға ие, сонымен бірге $O(0,0)$ нүктесінде $\varphi(x,y)$, $\psi(x,y)$ функциялар және олардың дербес туындылары да нольге тең, яғни:

$$\varphi(0,0)=\psi(0,0)=\varphi'_x(0,0)=\varphi'_y(0,0)=\psi'_x(0,0)=\psi'_y(0,0)=0.\qquad(2)$$

Анықтама. Егер (1) үшін

$$\begin{vmatrix}P'_x(0,0) & P'_y(0,0)\\ Q'_x(0,0) & Q'_y(0,0)\end{vmatrix}\neq 0\qquad(*)$$

болса, онда $O(0,0)$ нүктесі жай ерекше немесе дөрекі ерекше нүкте деп аталады.

Кейде $O(0,0)$ нүктесін жай тепе-теңдік күйі немесе дөрекі тепе- теңдік күйі деп те атайды немесе бір еселі дөрекі тепе-теңдік күйі деп те атайды.

Анықтама. Егер (1) үшін

$$\begin{vmatrix}P'_x(0,0) & P'_y(0,0)\\ Q'_x(0,0) & Q'_y(0,0)\end{vmatrix}=0\qquad(**)$$

болса, онда $O(0,0)$ нүктесі екі еселі ерекше нүкте немесе дөрекі емес ерекше нүкте деп аталады. Кейде $O(0,0)$ нүктесін екі еселі тепе-теңдік күйі немесе дөрекі емес тепе-теңдік күйі деп те атайды. [3]

Жоғарыдағы анықтамалардағы (*) және (**) шарттар (1″) үшін былай жазылады:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \neq 0,$$

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = 0.$$

Сөйтіп, $O(0,0)$ нүктесі жай тепе-теңдік күйі болғандықтан

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \neq 0 \qquad (3)$$

болады.

(1″) үшін құрылған мына теңдеу

$$\begin{vmatrix} a-\lambda & b \\ c & d-\lambda \end{vmatrix} = 0 \qquad (4)$$

немесе

$$\lambda^2 - \sigma\lambda + \Delta = 0. \qquad (5)$$

(1″) -тің характеристикалық теңдеуі деп аталады, мұндағы

$$\sigma = a + d. \qquad (6)$$

λ_1 мен λ_2 арқылы характеристикалық теңдеудің түбірлерін белгілей-міз.
Бұл жерде мынадай жағдайлар болуы мүмкін:

I. λ_1 мен λ_2–нақты, әртүрлі және бірдей таңбалы. Бұл жағдайда (1″) жүйе мына түрге келеді

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \lambda_1 x + \varphi(x,y), \\ \frac{dy}{dt} &= \lambda_2 y + \psi(x,y), \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

мұндағы λ_1, λ_2>0. $O(0,0)$ тепе-теңдік күйі түйін (узел).

II. λ_1 мен λ_2 тең: $\lambda_1=\lambda_2$. Бұл жағдайда (1″) жүйе не мына түрге

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \lambda x + \varphi(x,y) \\ \frac{dy}{dt} &= \lambda y + \psi(x,y) \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

не мына түрге

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \lambda x + \varphi(x,y) \\ \frac{dy}{dt} &= \mu x + \lambda y + \psi(x,y) \end{aligned}\right\} \qquad (9)$$

келтіріледі, мұндағы $\mu \neq 0$.

(8) жағдайда О тепе-теңдік күйі дикритикалық деп, ал (9) жағдайда – тозғындаған түйін деп аталады.[4]

III. λ_1 мен λ_2 – нақты, әртүрлі және әртүрлі таңбалы. Бұл жағдайда жүйенің түрі I жағдайдағыдай болады, яғни (7)-дегідей, бірақ $\lambda_1 \lambda_2=\Delta<0$. Онда О нүктесі егар (седло) болып табылады.

IV. λ_1 мен λ_2 комплекс болып келген жағдай, бірақ таза жорамал сандар емес. Бұл жағдайда (1″) жүйе мына түрге келеді:

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= \lambda x - \beta y + \varphi(x, y),\\ \frac{dy}{dt} &= \beta x + \lambda y + \psi(x, y)\end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

мұндағы $\lambda_{1,2} = \alpha \pm i\beta,\ \alpha \neq 0,\ \beta > 0.$ $O(0,0)$ тепе-теңдік күйі фокус (жай фокус) болып табылады.

V. λ_1 және λ_2 таза жорамал сандар:

$$\lambda_1 = i\beta,$$
$$\lambda_2 = -i\beta,$$
$$\beta \neq 0.$$

Бұл жағдайда (1″) жүйе мына түрге ие болады:

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -\beta y + \varphi(x, y),\\ \frac{dy}{dt} &= \beta x + \psi(x, y)\end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

Бұл жағдайда $O(0,0)$ нүктесі таза жорамал сандар болып келген характеристикалық сандар.

Сөйтіп, I-IV жағдайларда $O(0,0)$ нүктесі дөрекі тепе-теңдік күй болып табылады да, ал V жағдайы дөрекі емес тепе-теңдік күйі болып табылады.[5]

Библиографиялық тізім

1. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра және анализ бастамалары. - Алматы: Білім, 2002.
2. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баипов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа.Учебник для 10-11 кл. –Алматы: Жазушы,2002.- 424 с.
3. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-11 сыныптарына арналған оқулық. А.Н.Колмогоров, А.М.Абрамов, Ю.П:Дудницын және басқалар. Редакциясын басқарған А.Н.Колмогоров. -Алматы: Просвещение-Қазақстан, 2002. -320 б.
4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. средней школы. -М.: Просвещение, 1991. – 352 с.
5. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 класса. Учеб. пособие для учащихся школ и классов с углубл. изучением математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. -М.: Просвещение, 1992. – 288 с.

ӘОЖ 373.167.1

СҮЙІР БҰРЫШТЫҢ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРЫ

Шукурова Ю.Х.
Шымкент университетінің магистранты
Жантуреева М.Ж.
магистр аға оқытушы

Планиметрия бөлімін оқытудың негізгі мақсаты жазықтықтағы фигуралардың негізгі элементтерімен қатар оның негізгі емес элементтерінің арасында сандық тәуелділіктерін анықтау. Егер планиметрия курсының мазмұнын - үшбұрыштар, дөңес төртбұрыштар мен көпбұрыштар құрайтын болса, онда олардың негізгі элементтері қабырғалары мен бұрыштары, ал негізгі емес элементтері – биіктігі, медианалары, биссектрисалары және үшбұрыштың орта сызықтары, төртбұрыштар мен көпбұрыштардың диагоналы, іштей және сырттай сызылған шеңбердің радиусы болып саналады.

Планиметрия курстарында шеңбер мен түзу сызықтар, кесінді және жанама кесінділер арасында сандық тәуелділіктер анықталады (хордалар және диаметрлер қиманың кесінділері болып табылады).

Планиметрия курсының осы бөлімін оқуға кірiскенде, сыныпта алдын-ала кіріспе әңгіме жүргізген тиімді, сол жерде оқушыларға бұрын өтілген курстан белгілі үшбұрыштың негізгі элементтері арасындағы үйлесімдерді еске түсіру керек.

Бұл қатынастардың бірі үшбұрыш элементтері арасындағы - бұрыштар арасындағы, кесінділер арасындағы, бұрыштар мен кесінділер арасындағы сандық тәуелділік немесе сан қатынастарды айтады, бұл тәуелділіктер формула түрінде жазылып, бір элементтің сандық мәнін анықтау мүмкіндігін береді, осы формулаға кіретін басқа да элементтердің мәні белгілі болады.

Бұрыштар арасындағы тәуелділіктер:

1) $\angle A+\angle B+\angle C=180^0$;

2) $\angle 1+\angle 2+\angle 3=360^0$ (үшбұрыштың сыртқы бұрыштарының қосындысы);

3) $\angle 1=\angle B+\angle C$ (үшбұрыштың сыртқы бұрышы оған сыбайлас емес, оның ішкі екі бұрышының қосындысына тең).

Сызықты элементтер арасындағы тәуелділіктер:

4) $m_c=\frac{1}{2}c=R$ (гипотенузаға түсірілген медиана гипотенузаның жартысы сырттай сызылған шеңбердің радиусына тең).

Бұрыштар мен қабырғалар арасындағы тәуелділіктер:

5) тік бұрышты үшбұрышта $\angle A=30^0$ болса, онда $a=\frac{1}{2}c$.

6) $\angle 1>\angle B$ және $\angle 1>\angle C$ (үшбұрыштың сыртқы бұрышы оның сыбайлас емес ішкі бұрышынан үлкен);

Қабырғалар мен бұрыштар арасындағы тәуелділіктер:

1) егер $\angle A=\angle B$ болса, онда BC=AC және егер BC=AC болса, онда $\angle A=\angle B$;

2) егер $\angle A>\angle B$ болса, онда BC>AC және егер BC>AC болса, онда $\angle A>\angle B$.

Келесі материалдың оқыту тәртібі мектеп практикасында әрдайым бағдарламаға сай келе бермейді; ол геометрия оқулықтарында әр түрлі орналасқан. Мысалы, бағдарламада фигуралардың ұқсастығынан кейін Пифагор теоремасы, кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы және үшбұрыш пен шеңбердің метрикалық қатынасы тұрады. А.П.Киселевтің оқулығында “Фигуралардың ұқсастығы” тақырыбынан кейін пропорционалды кесінділер түсінігі, метрикалық қатынас содан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы тақырыбы тұрады. Н.А.Глаголевтің оқулығында “Гомотетия және ұқсастық” тақырыбынан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функция тақырыбы қарастырылады, ал кейін - үшбұрыш пен шеңбердің метрикалық қатынасы. А.В. Погореловтың оқулығында "Негізгі тригонометриялық тепе-теңдіктер" тақырыбынан кейін сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы тақырыбы қарастырылады.

Осы себептен соңғы тәртіпті мақсатқа сай деп табуға болады. Бірақта, сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясына программада 10-12 сағат берілген, бұл берілген уақыт өте аз, әсіресе ұқсас есептерді шығаруда қолданатын жаңа дағдылар үшін. Егерде осы тақырыпты бірінші орынға қойсақ, онда келесі программалық материалда сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясын тек есептерді шығаруда емес, кейбір теориялық сұрақтарды оқытуда кеңінен қолдануға мүмкіндік береді (физика курсынан). Ұзақ мерзім ішінде жаңа материалды тыңғылықты меңгеруге мүмкіндік береді.

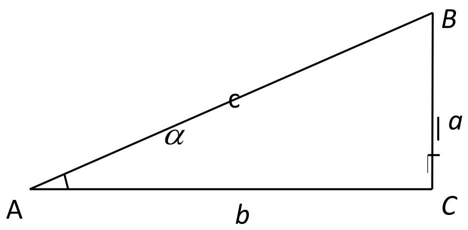
Курстың жалпылама түсінігі, метрикалық қатынасты оқытуға арналған, мазмұн төмендегідей:

1. Сүйір бұрыштың тригонометриялық функциясы және тік бұрышты үшбұрышты шешу.
2. Тік бұрышты үшбұрыштың сызықты элементтері арасындағы сандық тәуелділіктер.
3. Қиғаш бұрышты үшбұрыштың элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктер.
4. Параллелограмм элементтерінің арасындағы сандық тәуелділіктер.
5. Шеңбер кесінділерінің арасындағы сандық тәуелділіктер [1].

Бұл тақырып мектеп геометрия курсының Ә.Н.Шыныбеков 8 – сыныбында оқытылады.

Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының косинусы деп іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады. α бұрышының косинусы былай белгіленеді:

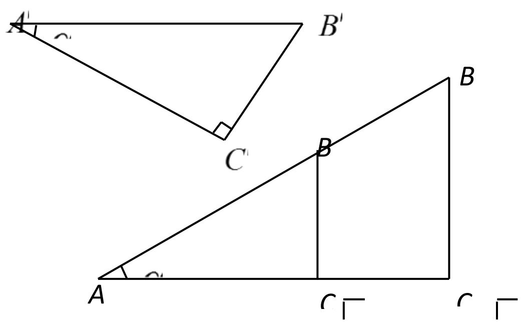
$$\cos\alpha = \frac{b}{c}. \quad (1)$$



1-

Теорема Бұрыштың косинусы тік бұрышты үшбұрыштың қалай орналасқаны мен оның өлшемдеріне тәуелді емес, тек бұрыштың градустық өлшеміне ғана тәуелді.

Дәлелдеуі ABC және A'B'C' тік бұрышты үшбұрыштарының A және A' бұрыштары бірдей және α - ға тең болсын.



2-сурет

$A'B'C'$ үшбұрышына тең AB_1C_1 үшбұрышын саламыз. $AC \perp BC$, $AC \perp B_1C_1$ болғандықтан, $BC \parallel B_1C_1$ болады. Онда пропорционал кесінділердің қасиеті бойынша $\frac{AC_1}{AB_1} = \frac{AC}{AB}$. Салу бойынша $AC_1 = A'C'$, $AB_1 = A'B'$ болғандықтан, $\frac{A'C'}{A'B'} = \frac{AC}{AB}$ теңдігі орындалады. Теорема дәлелденді.

α бұрышының синусы деп осы бұрышқа қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады және оны былай белгілейді:

$$\sin\alpha = \frac{a}{c} \quad \text{немесе} \quad \sin\alpha = \frac{BC}{AB} \quad (2)$$

α бұрышының тангенсі деп осы бұрыштың синусының сол бұрыштың косинусына қатынасын айтады:

$$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \qquad (3)$$

α бұрышының котангенсі деп осы бұрыштың косинусының сол бұрыштың синусына қатынасын айтады:

$$ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \qquad (4)$$

(1), (2), (3) және (4) формулалардан төмендегідей қатынастарды аламыз:

$$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{a}{c} : \frac{b}{c} = \frac{a}{b},$$

$$ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} = \frac{b}{c} : \frac{a}{c} = \frac{b}{a},$$

яғни, α бұрышының тангенсі осы бұрышқа қарсы жатқан катеттің іргелес жатқан катеттке қатынасына тең. Ал α бұрышының котангенсі осы бұрышқа іргелес жатқан катеттің қарсы жатқан катетке қатынасына тең:

$tg\alpha = \dfrac{a}{b}$, $ctg\alpha = \dfrac{b}{a}$, яғни α бұрышының тангенсі мен котангенсі өзара кері шамалар: $tg\alpha = \dfrac{1}{ctg\alpha}$.

Библиографиялық тізім

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Москва, 2003.
2. Васильев А.Н. Научные вычисления в Microsoft Excel. Диалектика. Москва-Санкт-Петербург-Киев 2004.
3. Рывкин А.А., Рывкин А.З., Хренов Л.С. Справочник по математике: Справочное пособие для учащихся средн.спец.,учеб.заведений и поступающих в вузы. 5-изд., стереотипное. М:Высшая школа 1987.
4. Долженков В.А., Колесников Ю.Б. Microsoft Excel 2000. СПб:БХВ-Петербург, 2000.
5. Король В.И. Visual Basic 6.0, Visual Basic for Applications 6.0: Язык программирование. Справочник с примерами. 2-изд.испр.М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000.

ӘОЖ: 513.43.02

ӘРІПТІ ӨРНЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТЕҢБЕ-ТЕҢ ТҮРЛЕНДІРУ

Абсаматова М.

Шымкент университетінің магистранты

Әріпті өрнектер және оларды теңбе-тең түрлендірулерге мысалдарқарастырайық:

Мысал. Ұзындығы 7 см, ені 3 см тік төртбұрыштың ауданы $7 \cdot 3$ санды өрнегімен жазылады.

Егер a=7 см, b=3 см болса, тік төртбұрыштың ауданы $a \cdot b$ әріпті өрнегімен жазылады.

5x+3; 0,7x; a; $\dfrac{1}{a}$; $\dfrac{x+y}{8}$; $2\pi R$; 2(a+b) – бұлар әріпті өрнектер.

Құрамында бір немесе бірнеше әрпі бар өрнекті әріпті өрнек деп атайды.

Формулалар мен есептің шартына байланысты құрылған теңдеулерді жазуда әріпті өрнектер пайдаланылады.

Әріпті өрнектің жазылуында әріптер болуымен қатар, сандар, жақшалар және арифметикалық амалдар таңбалары да болуы мүмкін.

Кейде бір әріптің өзі де әріпті өрнек бола алады, Мысалы b - әріпті өрнек, x - әріпті өрнек.

Әріпті өрнектерді жазуда ескерілетін ережелер мен келісілген шарттар бар.

1. Әріпті өрнекте (көбейтіндіде) сан көбейткіш әріп көбейткіштің алдына жазылады. Сан көбейткіш пен әріп көбейткіштің арасына көбейту таңбасы қойылмайды.

Көбейтіндідегі сан көбейткішті әріп көбейткіштің алдына жазып, оны коэффициент деп атайды.

Коэффициент пен одан кейінгі әріп көбейткіштің арасына көбейту таңбасы қойылмайды.

Мысалы $a \cdot 9$ немесе $9 \cdot a$ әріпті өрнегін *9a* түрінде жазуды білеміз.

Сол сияқты, $b \cdot (-3)$ немесе $(-3) \cdot b$ әріпті өрнегі *-3b* түрінде жазылады.

2. Әріпті өрнектегі әріп көбейткіштердің арасына көбейту таңбасы қойылмайды.

Мысалы $a \cdot b \cdot c$ әріпті өрнегі abc түрінде жазылады. $0{,}5x \cdot y$ әріпті өрнегі 0,5xy түрінде жазылады.

3. Құрамында әріптері бар бөлінді бөлшек түрінде жазылады.

Мысалы $\frac{a}{b}$; $\frac{7}{m+n}$; $\frac{x-y}{7x}$; $\frac{2a}{b+1}$.

4. Әріпті өрнектердің жазылуында жақшаны пайдалануға ерекше назар аудару қажет.

Мысалы *x* санынан *y* пен 9 санының қосындысын азайтуды өрнек түрінде былай жазады: x-(y+9). Егер өрнекті осы қалпында жақшасыз жазсақ, x-y+9 әріпті өрнегі шығады. Соңғы өрнектегі амалдар реті алғашқы қойылған шартқа сәйкес емес. x-y+9 әріпті өрнегінде x санынан y санын азайтып, нәтижесінде 9 санын қосу керек. Демек, бұл жағдайда жақшасыз жазуға болмайды.

Мысалы 10 санына x пен y сандарының көбейтіндісін қосуды өрнек түрінде жазайық: 10+xy.

Бұл жағдайда x пен y сандарының көбейтіндісін жақша ішіне жазудың қажеті жоқ. Себебі амалдардың орындалу тәртібі бойынша көбейту амалы алдымен орындалып, өрнектің құрылу шарты сақталады.

Әріпті өрнектің сан мәнін табуды қарастырайық.

Әріпті өрнектегі әріптің орнына өрнектің мағынасы болатындай оның сан мәнін қойып есептеуге болады.

Бұл әріпті өрнектің қасиеті.

Әріпті өрнектердегі әріптер әр түрлі сан мәндерді қабылдай алады. Сондықтан әріпті өрнектегі әріп *айнымалы* деп аталса, әріпті өрнектің өзі *айнымалысы бар өрнек* деп аталады.

Мысалы 2(a+b) – айнымалысы бар өрнек, мұндағы a және b – айнымалылар.

Әріпті өрнектегі әріпті оның сан мәнімен алмастыруды әріпті өрнектің сан мәнін қою деп атайды.

Мысалы $\frac{x+y}{x-y}$ әріпті өрнегіне оның x=9; y=-3 сан мәндерін қойсақ, $\frac{9+(-3)}{9-(-3)}$ санды өрнегі шығады.

$\frac{9+(-3)}{9-(-3)} = \frac{9-3}{9+3} = \frac{6}{12} = 0{,}5$, 0,5 – берілген $\frac{x+y}{x-y}$ әріпті өрнегінің x=9; y=-3 болғандағы сандық мәні.

Әріпті өрнектің сандық мәнін табу үшін:

1 әріпті өрнектегі әріптерді олардың сан мәндерімен алмастыру қажет;

2 әріпті өрнектегі бірдей әріптер бірдей санмен алмастырылады (ұқсас мүшелері біріктірілмеген жағдайда);

3 теріс сандар жақша ішіне алынып жазылады;

4 әріпті өрнектегі жақшалар есепке алынып (егер жақша болса), тиісті арифметикалық амалдар рет-ретімен орындалады;

5 әріпті өрнек бөлшек түрінде берілсе, оның алымының және бөлімінің сандық мәндері жеке-жеке табылып, содан соң олардың бөліндісі табылады.

Мысалы $\frac{a+b}{ab}$, мұндағы a мен b – айнымалылар, $a=\frac{1}{2}; b=\frac{2}{5}$ болғанда: $\frac{\frac{1}{2}+\frac{2}{5}}{\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{5}}=\frac{\frac{9}{10}}{\frac{1}{5}}=4\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ - өрнектің сандық мәні.

Әріпті өрнектегі әріптердің орнына олардың берілген сан мәндерін қойып, көрсетілген амалдарды орындау нәтижесінде шыққан сан әріпті өрнектің сандық мәні болады.

Берілген әріпті өрнектегі әріп сол өрнектің мағынасы болатын санмен ғана алмастырылады.

Мысалы $\frac{3}{x-2}$ әріпті өрнегінде х-тің орнына 2 санын қоюға болмайды. Себебі х=2 мәнінде $\frac{3}{x-2}$ бөлшегінің бөлімі 0-ге тең. Ал 0-ге бөлуге болмайды. Онда берілген әріпті өрнектегі $x \neq 2$. Демек, х-тің сан мәні 2-ге тең болса, $\frac{3}{x-2}$ әріпті өрнегінің мағынасы болмайды.

Бұл жағдайда $\frac{3}{x-2}$ әріпті өрнегіндегі айнымалы х-тің қабылдайтын мәндерінің жиыны 2 санынан басқа барлық сандар. Жазылуы: $\{x / x \neq 2\}$ немесе $x \in (-\infty;2) \cup (2;+\infty)$.

Әріптің берілген әріпті өрнектің мағынасы болатын сан мәндерін сол әріпті өрнектегі әріптің қабылдайтын сан мәндері деп атайды.

Әріпті өрнектердің сандық мәндерін (ең тиімді тәсілмен) табу үшін, әріпті өрнекті ықшамдау керек.

Әріпті өрнекті ықшамдау оны теңбе-тең өрнекке түрлендіру арқылы орындалады.

Библиографиялық тізім

1. Рахымбек Д., Бейсеков Ж., Шарипов Т. Математиканы оқыту әдістемесі. Шымкент, 2006 - 259 б.

2. Айдос Е.Ж., Балықбаев Т.О. Математика. Алматы, 2006 – 320 б.

3. Алдамұратова Т.А. Математика: Жалпы білім беретін мектептің 6-сыныбына арналған оқулық. Алматы: Атамұра, 2002 - 368 б.

4. Баймұханов Б. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. Алматы: Атамұра, 2003 - 208 б.

ӘОЖ: 513.47.102

КЕЙБІР ЛОГАРИФМДІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕРІНЕ МЫСАЛДАР

Таджиханова К.
магистр оқытушы
Ажибенова А.
Шымкент университетінің магистранты

Анықтама. Айнымалысы логарифм белгісінің ішінде болатын теңдеуді логарифмдік теңдеу деп атайды.

Қарапайым логарифмдік теңдеудің түрі :

$\log_a x = b$ мұндағы a және b-берілген сандар, ал x -тәуелсіз шама.

Егер $a > 0$ және $a \neq 1$ болса, онда

$\log_a x = b$ теңдеудің $x = a^b$ түріндегі жалғыз ғана шешімі болады.

Күрделі логарифмдік теңдеулерді шешу алгебралық теңдеулерді немесе $\log_a x = b$ түріндегі теңдеуді шешуге келеді.Жалпы логарифмдік теңдеулерді шешу барысында логарифмдердің қасиеттері қолданылады.

Логарифмдік функцияның анықталу облысы оң нақты сандар жиыны. Сондықтан да логарфмдік теңдеулерді шығару кезінде алдымен айнымалының мүмкін болатын мәндер жиынын анықтағанымыз дұрыс. Осыдан кейін берілген теңдеу шешіп, табылған айнымалы мәндерінің мүмкін мәндер жиынына тиісті болатынын тексереміз.

Логарифмдік теңдеулерді шешкенде келесі әдіс қолданылады:

1) Логарифмнің анықтамасына сүйеніп шешу;

2) Негізгі логарифмдік теңбе-теңдікті қолданып шығару;

3) Потенцирлеу, яғни

$\log_a f(x) = \log_a g(x).$

көшу

$f(x) = g(x)$;

4) Жаңа мән енгізу әдісі;

5) Логарифмді бірдей негізге келтіру әдісі;

6) Теңдеудің екі жағын да бірдей логарифмдеу әдісі.

Осы әдістерге Мысал:дар келтіріп кетейік:

Мысал: Теңдеуді шешіңіздер:

$\log_2\left(x^2 + 4x + 3\right) = 3$.

Шешуі: Логарифмнің анықтамасына сүйене отырып теңдеуді шешеміз. Берілген теңдеуді x-тің $x^2 + 4x + 3 = 2^3$ теңдігі орындалатындай мәндері ғана қанағаттандырады. Сонымен, x2+4x-5=0 квадрат теңдеу шықты. Оның түбірлері: 1 мен -5 сандары. Сонда, берілген теңдеудің шешімі екі сан, олар: 1 мен -5.

Жауабы: 1,-5.

Мысал: Теңдеуді шешіңіздер:

$\log_3(7 - 2x) = \log_3(x^2 - 3x - 5).$

Шешуі: Берілген теңдеуден келесі теңдеуге көшеміз:

$7 - 2x = x^2 - 3x - 5.$

$x^2 - x - 12 = 0, \quad x_1 = 4, \quad x_2 = -3.$

Табылған шешімдерімізді теңдеуге қойып тексере отырып, тек қана бір ақ мәні қанағаттандырып тұрғанын көреміз. Ол $x_2 = -3.$

Сонда, x=-3 берілген теңдеудің шешімі болып табылады.

Теңдеуді шешіңіздер:

$1 + \log_2(x-1) = \log_{(x-1)} 4.$

Шешуі: Теңдеудің анықталу облысы: $x > 1, x \neq 2.$ Логарифмнің 2 негізіне көше отырып табатынымыз:

$$1 + \log_2(x-1) = \frac{\log_2 4}{\log_2(x-1)} \Leftrightarrow \log_2{}^2(x-1) + \log_2(x-1) - 2 = 0 \Rightarrow$$

$$\left[\begin{array}{l}\log_2(x-1)=-2,\\ \log_2(x-1)=1.\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x-1=2^{-2},\\ x-1=2.\end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}x_1=\dfrac{5}{4},\\ x_2=3.\end{array}\right.$$

Сонда, берілген теңдеудің түбірлері: $x_1=\frac{5}{4},\ x_2=3$ тең болады.

Жауабы: $x_1=\frac{5}{4},\ x_2=3$

Мысал: Теңдеуді шешіңіздер:

$$\log_{3x+7}(5x+3)=\log_{5x+3}(3x+7).$$

Шешуі: Теңдеудің анықталу облысын табайық:

$$\begin{cases}0<5x+3\neq 1,\\ 0<3x+7\neq 1.\end{cases} \Leftrightarrow x>\frac{3}{5}.$$

Теңдеуді

$\log_{3x+7}(5x+3)\neq 0$ –ге көбейтіп алатынымыз:

$$\log^2{}_{3x+7}(5x+3)-\log_{3x+7}(5x+3)+1=0 \Leftrightarrow \left(\log_{3x+7}(5x+1)-1\right)^2=0 \Leftrightarrow$$

$$\log_{3x+7}(5x+3)=1 \Rightarrow 5x+3=3x+7, x=2.$$

Берілген теңдеуіміздің түбірі 2-ге тең болады.

Библиографиялық тізім

1. Әбілқасымова А.Е. т.б. Алгебра және анализ бастамалары : Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық./Әбілқасымова А.Е, Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. /.-Алматы: Мектеп, 2020-256 б., сур.
2. Шыныбеков Ә.Н. және т.б. Алгебра және анализ бастамалары : Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. 2 бөлімді/Ә.Н. Шыныбеков, Д.Ә. Шыныбеков, Р.Н. Жұмабаев /.-Алматы: Атамұра, 2019-144 б.
3. Есмұқан М.Е. Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар. Көкшетау. 2012ж., 124б.
4. Рахымбек Д. Арифметика, алгебра және анализ бастамаларын оқыту әдістемесі/ Оқу құралы/ Рахымбек Д. – Шымкент: М.Әуезов атындағы ОҚМУ баспа орталығы, 2015. - 424б.

ӘОЖ: 513.47.102

ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ЭКВИВАЛЕНТТІ ЖҮЙЕГЕ КЕЛТІРУ ӘДІСІ

Алимходжаева Г.

Шымкентуниверситетінің магистранты

Алдымен теңдеулерді шешудің теориялық негіздеріне, яғни теңдеулерге қатысты негізгі ұғымдарға тоқталып өтейік.

$$f(x)=g(x) \qquad (1)$$

түріндегі теңдікті бір х белгісізі бар (бір х айнымалысы бар) теңдеу деп атаймыз. Мұндағы $f(x)$ пен $g(x)$ - қандай да бір функциялар.

Егер (1) теңдеудің екі жағында $x = a$ болып анықталып, және $f(a) = g(a)$ теңдігі дұрыс болса, онда а санын (1) теңдеудің түбірі (немесе шешімі) деп аталады. Демек, (1) теңдеудің әрбір түбірі $f(x)$ және $g(x)$ функциясының анықталу облыстарының қиылысуы болып табылып жиынға тиісті болады да, (1) теңдеудің мүмкін мәндер жиыны (облысы) д.а.

Теңдеуді шешу – оның барлық түбірлерін табу, немесе түбірлері жоқ екенін дәлелдеу.

Егер есептің берілгенінде теңдеуді қай жиында шешу керектігі көрсетілмесе, онда шешімді осы теңдеудің мүмкін мәндер жиынынан іздеу қажет.

Табылған шешімді бастапқы теңдеуге қою арқылы тексеру түбірлер – «жақсы» сан болса оңай орындалады, ал күрделі түбірлер үшін тексеру айтарлықтай есептеу қиындықтарымен қиындықтар тудырады. Сондықтан әрбір білімді оқушы иррационал теңдеулерді тең қуатты түрлендірулер көмегімен шеше білуі қажет, себебі тең қуатты түрлендірулерді орындағанда түбірлерді жоғалту, немесе бөгде түбірлерді табуды болдырмауға болады.

$\sqrt{A(x)} = B(x)$ түріндегі теңдеуді жұп дәрежеге шығару бұл оған теңқуатты

$$\sqrt{A(x)} = B(x) \Leftrightarrow \begin{cases} A(x) = B^2(x) \\ B(x) \geq 0 \end{cases}$$

жүйесіне келтіру болып табылады.

Бұл жүйедегі $B(x) \geq 0$ теңсіздігі теңдеуді жұп дәрежеге шығару бөгде түбірлерден және тексеруден құтқаратын шартты білдіреді [17].

Жалпы жағдайда бұл жүйеге өте жиі $A(x) \geq 0$ теңсіздігін қосады. Алайда бұлай істеудің қажеті жоқ және белгілі дәрежеде қауіпті болады, себебі $A(x) \geq 0$ шарты оң жағында оң таңбалы өрнек тұратын $A(x) = B^2(x)$ теңдеуінің түбірлері үшін автоматты түрде орындалады [9].

Мысал. Теңдеуді шешіңіздер: $\sqrt{-3x+3} = x-1$.

Шешуі: Бұл теңдеу

$$\begin{cases} 3-3x = (x-1)^2 \\ x-1 \geq 0 \end{cases}$$

теңдеулер жүйесіне мәндес.

Бұл жүйенің бірінші теңдеуінен $x^2 + x - 2 = 0$ теңдеуін шешіп, $x_1 = 1$ және $x_2 = -2$ түбірлерін табамыз.

Екінші түбір жүйенің ішіндегі теңсіздікті қанағаттандырмайды, демек бастапқы теңдеудің бөгде түбірі болады.

Жауабы: $x = 1$.

$\sqrt{A(x)} = \sqrt{B(x)}$ түріндегі иррационал теңдеулерді шешудің схемасын еске түсірген жөн. Мұндай теңдеу келесі екі жүйенің екеуі үшінде тең қуатты бола алады:

$$\sqrt{A(x)} = \sqrt{B(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} A(x) = B(x) \\ A(x) \geq 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{A(x)} = \sqrt{B(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} A(x) = B(x) \\ B(x) \geq 0 \end{cases}$$

Жұп дәрежеге шығарған соң $A(x) = B(x)$ салдар теңдеуін алғандықтан, біз оны шешіп, табылған түбірлердің бастапқы теңдеудің мүмкін мәндер жиынына кіретін, яғни

$A(x)\geq 0$ (немесе $B(x)\geq 0$) теңсіздігінің орындалатынын анықтауымыз қажет. Тәжірибеде бұл екі жүйеден теңсіздігі қарапайым жүйені таңдайтыны белгілі.

Мысал. Теңдеуді шешіңіздер: $\sqrt{-9x^2+3x-6}=\sqrt{-6x-24}$.

Шешуі: Бұл теңдеу

$$\begin{cases}-9x^2+3x-6=-6x-24\\ -6x-24\geq 0\end{cases}$$

теңдеулер жүйесіне мәндес.

Бұл жүйенің $-x^2+x+2=0$ бірінші теңдеуін шешіп, $x_1=-1, x_2=2$ түбірлерін табамыз. Алайда х-тің бұл мәндерінде $-6x-24\geq 0$ теңсіздігі орындалмайды, сондықтан берілген теңдеудің түбірлері жоқ.

Жауабы: Түбірі жоқ.

Библиографиялық тізім

1. Шыныбеков Ә.Н., Р.Н.Жұмабаев., «Алгебра» \Ж.Б.Б мектептің 8-сыныбына арналған оқулық, - Алматы: Атамұра, 2018.-192б.

2. Шыныбеков Ә. Н., «Алгебра және анализ бастамалары» \ Ж.Б.Б мектептің 10 – сыныбына арналған оқулық, - Алматы: Атамұра, 2006. - 335б

3. Корчевский В. Е., Дарбаева К. И., Балгужинова А.Н. «Математикалық есептерді шешудің әдістемелік негіздері» \ оқу – әдістемелік құрал, Петропавл, 2009.-136б.

4. Рахымбек Д., Дуйсебаева П.С., Бекмолдаева Р.Б. «Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу» \ оқу құралы, Шымкент:М.Әуезов атындағы ОҚМУ, 2014.-320б. ӘОЖ 51 (072)

ӘОЖ: 513.47.112

ФИГУРА ЖӘНЕ ДӨҢЕС ФИГУРА ТУРАЛЫ ҰҒЫМДАР

Амиров Х.

Шымкент университетінің магистранты

Математикада нүктелердің кез келген жиынын фигура дейді. Мысалы, *A* және *B* нүктелері мен олардың арасындағы түзу нүктелерінің жиынын *AB* кесіндісі, бір түзудің бір жағында жатқан жазықтық нүктелерінің жиынын сол түзумен анықталатын жарты жазықтық дейді және т.с.с.

Фигураның барлық нүктесі бір жазықтықта жатса ол жазық фигура делінеді. Ол жазықтық фигура жазықтығы делінеді.

Фигураның барлық нүктесін қамтитын дөңгелек табылса, ол фигура шектелген, табылмаса шектелмеген делінеді. Үшбұрыш, кесінді шектелген, түзу, жарты жазықтық шектелмеген фигуралар.

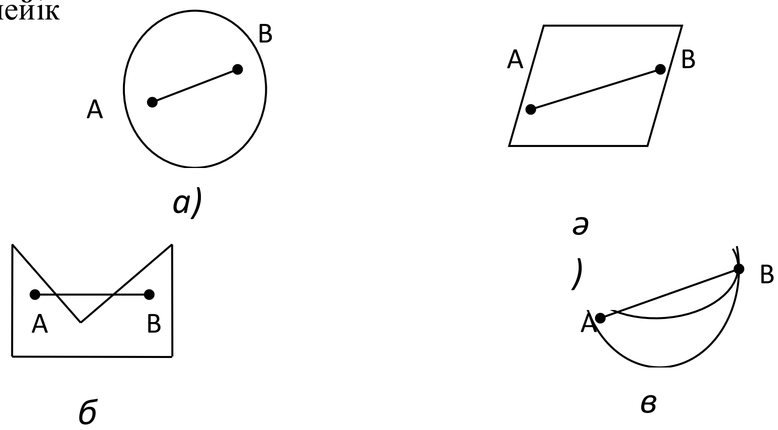
Егер *r>0* нақты сан болса, x_0 жазықтықтың нүктесі болса, онда ол жазықтықтың $|x_0x|<r$, $|x_0x|=r$, $|x_0x|\leq r$ болатын *x* нүктелердің жиынын, сәйкесінше, ашық дөңгелек, шеңбер, дөңгелек дейді. Центрі *M* болатын кез-келген ашық дөңгелекті бұл нүктенің аймағы дейді.

П жазықтықтың барлық нүктелерін, ол жазықтықта жатқан *F* фигураға қатысты үшке бөлуге болады. $M\in П$ нүктесінен *F* фигурада ең болмағанда бір аймағы болса (бірде-бір аймағы болмаса) оны *F*-тің ішкі (сыртқы) нүктесі, ал *M* –нің кез-келген аймағында *F* –те жататында, жатпайтында нүктелер болса, ол *F*-тің шекаралық нүктесі делінеді. Шекаралық нүктелердің жиыны ол фиграның шекарасы делінеді, ішкі нүктелердің жиыны фигураның іші, ал сыртқы нүктелердің жиыны ол фигураны Π-ге дейін толықтырушы делінеді.

Шекаралық нүктенің аймағына бұл фигураның нүктесінен басқа нүктелері енбесе, ол айрықша нүкте делінеді.

Шекарасы бар да, жоқта фигуралар болады. Шекарасы бар фигуралар тұйық, шекарасы жоқ фигуралар ашық фигуралар делінеді. Ашық фигуралар тек ішкі нүктелерден ғана тұрады.

Фигураның іші мен шекарасының біріктірмесін ол фигураның тұйықталуын $\overline{F}$ арқылы белгілейік



1-сурет

F_1 мен F_2 фигуралар берілген $F_1 \cap \overline{F_2} = \varnothing$, $\overline{F_1} \cap F_2 = \varnothing$ болса F_1 мен F_2 фигуралар айырылатын фигуралар делінеді. F фигура айырылған екі фигураның бірігуі болмаса онда ол байламды делінеді.

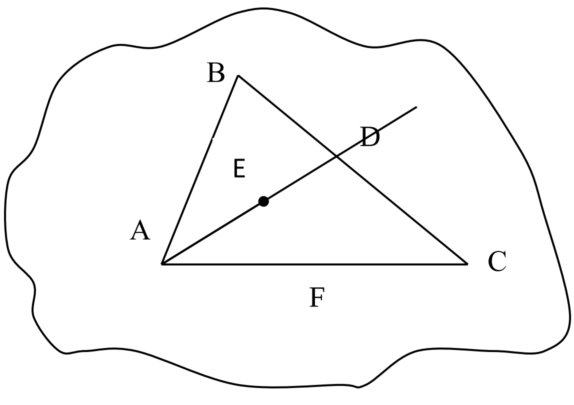
Егер фигураның кез-келген екі нүктесін қосатын кесінді толығымен сол фигурада жататын болса, онда ол фигура дөңес, кері жағдайда дөңес емес делінеді.

Кесінді, үшбұрыш, параллелограм дөңес фигура болады 1-суреттегі *а,ə)* дөңес, *б,в)* ойыс фигуралар кескінделген. Берілген түзу бойында жатпайтын кемінде үш нүктесі болатын дөңес жазық фигураны екі өлшемді фигура дейді.

Екі өлшемді дөңес жазық фигураның қасиеттері.

1. Кез-келген екі өлшемді дөңес жазық фигураның шексіз көп ішкі нүктелері болады.

Шынында да F екі өлшемді дөңес жазық фигура болса онда анықтама бойынша оның берілген түзуде жатпайтын кемінде 3 нүктесі болады. Олар A, B, C болсын (2-сурет). E үшбұрыштың кез-келген бір ішкі нүктесі болсын $AE \cap BC = D$ дейік. Үшбұрышта, F-те дөңес фигуралар болатындықтан A, B, C нүктелерді қосатын кесінділер F-те жатады. Сондықтан D-да F-те жатады. Сөйтіп, F-те шексіз көп нүкте болады.



2-сурет

2. Ең болмағанда бір ішкі нүктесі болатын кез-келген дөңес жазық фигура екі өлшемді фигура болады. Өйткені, егер M нүкте F дөңес жазық фигураның ішкі нүктесі болса, онда M нүктенің аймағы болатын M центрлі дөңгелек F-те жатады. Ал, дөңгелек бойында бір түзуде жатпайтын кемінде үш нүкте бар болады. Бұл F екі өлшемді фигура болады деген сөз.

3. Егер A мен B дөңес жазық F фигураның ішкі нүктелері болса, онда AB кесіндінің барлық нүктесі F-тің ішкі нүктесі болады.

4. Дөңес жазық F фигура үшін A ішкі B шекаралық нүкте болса, онда AB кесіндінің B-дан өзге барлық нүктелері F-тің ішкі нүктесі болады. Егер A-да, B-да шекаралық нүктелер болса, онда AB-ның A мен B дан өзге барлық нүктесі F-тің ішкі нүктесі болады немесе AB-ның барлық нүктесі шекаралық нүкте болады.

5. Егер l түзуі дөңес жазық F фигураның бір ішкі нүктесі арқылы өтсе, онда l түзуінде F фигураның екіден артық емес шекаралық нүктесі болады.

Библиографиялық тізім

1. Чичигин В.Г. Методика преподавания геометрий: Планиметрия. Пособие для учителей средней школы. М.: Учпедгиз, 1999
2. Земляков Л.Н. Геометрия / учебное пособия для учителя. М.: Просвещение, 2012
3. Жұбаев Қ.Б. Геометрия пәнін оқыту әдістемесі: Оқу құралы. Алматы: РБК, 2007, 185 б.
4. Атанасян Л.С. Геометрия, часть1. М.: Просвещение, 2003
5. Атанасян Л.С., Гуревич Г.Б. Геометрия, часть 2. М.:Просвещение, 2006.

ӘОЖ: 513.47.102

ЛОГАРИФМНІҢ АНЫҚТАМАСЫ БОЙЫНША ШЕШІЛЕТІН ҚАРАПАЙЫМ ТЕҢДЕУЛЕРГЕ МЫСАЛДАР

Дуйсебаева Г.
Шымкент университетінің магистранты

Теңдеудегі белгісіз шама логарифм таңбасының астында тұрса, ондай теңдеулерді логарифмдік теңдеулер дейміз.

Логарифмдік теңдеулердің шешілу тәсілдерін қарастырайық.

1. Логарифмнің анықтамасы бойынша шешілетін қарапайым теңдеулер:

$\log_a x = b, a > 0, a \neq 1, x > 0$ және b-кез келген нақты сан.

Бұдан $x = a^b$.

Мысалдар

$\log_3(x-12) = 2$.

Шешуі: Анықталу облысы $x > 12$ болады, логарифм таңбасының астындағы сан әруақытта оң болуы керек. Берілген теңдеуді көрсеткіштік функция түрінбе жазсақ:

Табылған түбіріміз теңдеудің анықталу облысына тиісті болғандықтан, оны теңдеудің деп қабылдауъшызға болады.

Жауабы: х=21 болады.

2. Теңдеуді шешейік $\log_2(x^2+4x+3) = 3$.

Берілген х-тің $x^2+4x+3 = 2^3$ теңдігі орындалатындай мәндері ғана қанағаттандырады. Сонымен, $x^2+4x+5 = 0$ квадрат теңдеу шықты. Оның түбірлері: 1 мен – 5 сандары. Олай болса, берілген теңдеудің шешімі екі сан, олар: 1 мен – 5.

3. Теңдеуді шешейік $\log_5(2x+3)=\log_5(x+1)$. Бұл теңдеу х-тің тек $2x+3>0$ және $x+1>0$ теңсіздіктер орындалатындай мәндерінде ғана анықталады. х-тің мәндері үшін берілген теңдеу 2х + 3 = х + 1 теңдеуімен мәндес. Бұдан х = – 2 екенін табамыз. Ал х = – 2 және х + 1 > 0 теңсіздігін қанағаттандырмайды. Олай болса, берілген теңдеудің түбірлері болмайды.

Ал осы теңдеуді басқаша шешуге болар еді. Берілген теңдеудің салдыран 3х + 3 = х + 1 ауысып, х = – 2 екенін табамыз. Теңдеулерді мәндестік бұзылмайтындай етіп түрлендірген жағдайда, табылған мәнді бастапқы теңдеуге қойып, тексеру қажет. Тап осы жағдайда $\log_5(-1)=\log_5(-1)$ теңдігі тура емес (мұның мағынасы жоқ).

4. Теңдеуді шешіңдер

$$\log_{x+1}(2x^2+1)=2$$

Шешуі: Логарифмнің анықтамасы бойынша

$$2x^2+1=(x+1)^2$$

$$2x^2+1=x^2+2x+1$$

$$2x^2+1-x^2-2x-1=0$$

$$x^2-2x=0$$

$$x(x-2)=0$$

$$x_1=0 \quad x_2=2$$

$x=0$ бөгде түбір, логарифмнің негізгі 1-ге тең емес.

Жауабы: $\{2\}$.

5. Теңдеуді шешіңдер:

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{5}}} x^2=-4$$

Шешуі:

$$\log_{5^{-\frac{1}{2}}} x^2=-4$$

$$-2\log_5 x^2=-4$$

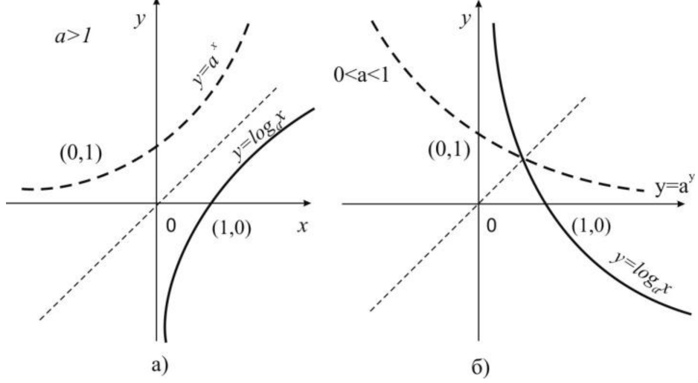
$$\log_5 x^2=2$$

$$x^2=25 \Rightarrow x_1=5, \quad x_2=-5$$

Тексергеніміз көз жеткізгендей екі түбірі де қанағаттандырады.

Жауабы: $\{\pm 5\}$.

Логарифмдік функция графигін салмас бұрын, оның көрсеткіштік функцияға кері функция екенін байқаймыз. Шынында да егер $y=\log_a x$ және $y=a^x$ өзара кері функциялар болып табылады. Олардың графиектері I-III координатық бұрыштардың биссектрисасына қарағанда симметриялы орналасады.



1-сурет

Логарифмдік функция тәуелсіз айнымалы х-тың тек қана он мәндерінде анықталғандықтан, екі жағдайда да логарифмдік функцияның Оу - ординаттар өсінің оң жағына қарай орналасатынын атап өтуіміз керек. а-ның кез келген негізінде (а>1 және 0<а<1) графиктер (1,0) нүктесінен өтеді. х=1 саны а-ның кез келген мәнінде $y = \log_a x$ логарифмдік функцияның нөлі болып табылады.

Енді логарифмдік функция көрсеткіштік функцияға кері функция болғандықтан, көрсеткіштік функцияның қасиеттеріне сүйене отырып, логарифмдік функция қасиеттері де келіп шығады.

Библиографиялық тізім

1. А.Е.Әбілқасымова Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбина арналған оқулық. -Алматы: Мектеп баспасы,2007
2. Т.Н.Бияров. М.М.Молдабеков. Элементар математика есептерінің жинағы. Алматы. 2002.
3. Е.Ж.Айдос. Т.О. Балықбаев. Математика пәні бойынша жоғары оқу орындарына түсушілерге арналған оқу құралы. Алматы. 2006
4. Под редакцией М.Н.Сканави. Сборник задач по математике срешениями. Москва. «Альянс-В». 2009.
5. Н.П.Антонов. М.Я.Выгодский. В.В.Никитин. А.И.Санкин. «Сборник задач по элементарной математике». Пособие для самообразования. Москва, 2001.

ӘОЖ: 513.43.02

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕР ШЕШУДЕ КӨМЕКШІ ШЕҢБЕР ТӘСІЛІ ТУРАЛЫ

Кенжина Д.

Шымкент университетінің магистранты

Геометриялық есептерді шығару әрі қиын, әрі қызық. Қиын болатын себебі мұндай есептерді шығарудың белгілі алгоритмі жоқ, ол оқушылардан белгілі бір шығармашалық қасиеттерді талап етеді. Геометриялық есептерді шығарудың қызық болатын себебі мынадай: мұндай есептерді әдетте алуан түрлі көп тәсілмен шығаруға болады. Лардың ішінде көмекші шеңбер тәсілі ерекше орын алады.Бұл тәсілдің ерекшелігі есептің шығару жолының қысқалығымен, қарапайымдылығымен, әсемдігімен байланысты. Көмекші шеңбер тәсілінің көмегімен салу, дәлелдеу, есептеу және нүктелердің геометриялық орнынтабуға байланысты есептерді шығаруға болады. Бұл есептердің көбінде төртбұрыштың шеңберге іштей сызылу белгілері қолданылады. Осы белгілердің ең жиі қолданылатын кейбіреулерін келтірейік:

1. Төбелері әр-түрлі төрт нүктемен анықталған екі бұрыш болса:

$$\angle BDC = \angle BAC$$

2. Төртбұрыштың екі қарама-қарсы бұрыштарының қосындысы 180^0-қа тең болса.
3. Егер АВСД төртбұрышының диогоналдары О нүктесінде қиылысып, АВО және СДО үшбұрыштары ұқсас болса.
4. Бір түзудің бойында жатпайтын А, В, С, Д нүктелері үшін АЕ=ЕС=ВЕ=ЕД теңдігі орындалса.
5. Егер АВСД төртбұрышының диогоналдарының көбейтіндісі оның қарама-қарсы қабырғаларының көбейтінділерінің қосындысына теңболса. АВ·СД+ВС·АД=АС·ВД.
6. Д нүктесінен АВС үшбұрышының қабырғаларына түсірілген перпендикулярдың тбандары бір түзудің бойында жататын болса-кейбір жағдайларда берілген төрт нүктенің біреуін қалған үш нүкте арқылы өтетін шеңбердің центрі деп қарастыруға болады.

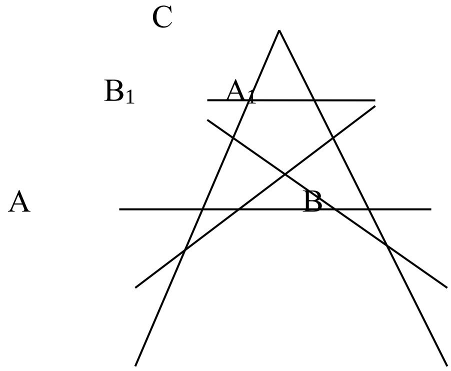
Осы айтылғанды мынадай белгі ретінде тұжырымдайық: Егер А, В, С, Д нүктелері үшін $\angle АДВ = 2\angle АСВ$ шарты орындалса, онда А,В,С нүктелері центрі Д нүктесінде болып келетін шеңбердің бойында жатады.

Көпшілік қауым үшін көмекші шеңбер тәсілін жеңілдету үшін мен шешудің оңай тәсілі көмекші шеңбер тәсілі болып келетін есептердің жүйесін құрдым. Енді осы есептерге тоқталып өтейік:

АВС үшбұрышының $АА_1$ және $ВВ_1$медианалары жүргізілген. Егер $\angle САА_1 = \angle СВВ_1$ шарты орындалса, АВС үшбұрышының тең бүйірлі болатындығын дәлелдеу керек.

Шешуі:

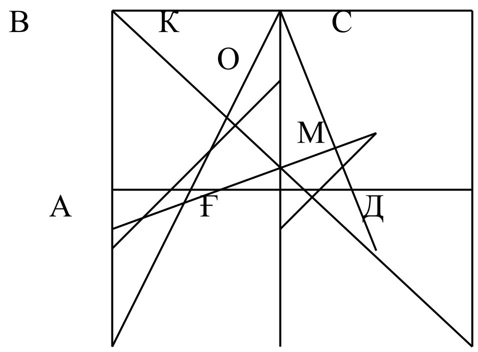
Жоғарыда келтірілген төртбұрыштың шеңберге іштей сызылуының 1ші белгісі бойынша А, В, $А_1$, $В_1$ нүктелері бір шеңбердің бойында жатады.Шеңберге тек тең бүйірлі трапеция іштей сызуға болатындықтан $АВ_1 = ВА_1$. Онда АС=ВС.



АВСД квадраты берілген. О-оның центрі. К және М нүктелері сәйкес ВС және ОД кесінділерінің орталары АМК бұрышын табу керек.

Шешуі:

КО кесіндісін созып АД қабырғасының бойнан F нүктесін белгілейік. FM кесіндісі ОҒД тең бүйірлі тік бұрышты үшбұрышының әрі медианасы, әрі биіктігі. Сондықтан $\angle$ ҒМВ-90^0. Олай болса А, В, К, М, Ғ нүктелері диаметрі ВҒ (немесе АК) болып келетін шеңбердің бойында жатады. Лнда АК диаметріне тірелетін АМК бұрышы 90^0-қа тең болады



Библиографиялық тізім

1. Айдос Е.Ж. Жоғары математика (қысқаша курс). –Алматы: Иль-Тех-Кітап, 2013. –744 б.

2. Аяпбергенов С. Аналитикалық геометрия. –Алматы, Мектеп, 1971.–464 б.

3. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. –М.: Наука, 1997.–496 с.

4. Бұлабаев Т.Б., Матақаева Ғ.С., Сызықтық алгебра және аналитикалық геометрия элементтері. –Алматы: Білім, 2005.–176 б.

5. Дадаян А.А., Масалова С.С. Сборник задач по аналитической геометрии и элементам линейной алгебры. –Минск: Высшая школа, 1992.–206 с.

6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. –М.: Высшая школа, 2000. –320 с.

7. Есельбаева Р.У., Иглинов А.И., Молдабаева С.П. Аналитикалық геометрия және сызықтық алгебра элементтері. –Алматы: Мектеп, 1995.–193 б.

8. Қасымов Қ., Қасымов Е. Жоғары математика курсы: Оқу құралы. –Алматы: Санат, 2004. –256 б.

ӘОЖ: 513.43.02

БЕРІЛГЕН ЖАЗЫҚТЫҚТА ПАРАЛЛЕЛЬ ЖАЗЫҚТЫҚТЫҢ БАР БОЛУЫ

Куатбаева М.
Шымкент университетінің магистранты

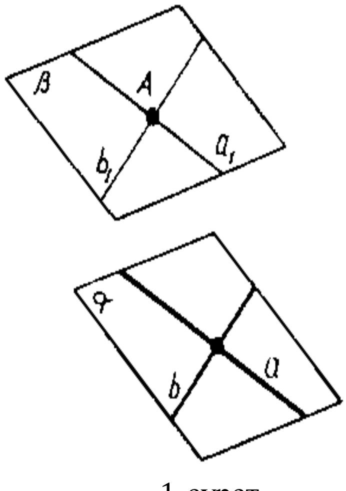
Теорема. Берілген жазықтықтан тыс нүкте арқылы берілген жазықтыққа параллель жазықтық жүргізуге болады және ол тек біреу ғана болады.

Дәлелдеу α жазықтығының бетінде қиылысатын қандай да a және b түзулерін жүргіземіз (1-сурет). Берілген A нүктесі арқылы ол түзулерге параллель a_1 және b_1 түзулерін жургіземіз. a_1 және b_1 түзулері арқылы жүргізілген β жазықтығы 1-ші теорема бойынша α жазықтығына параллель болады.

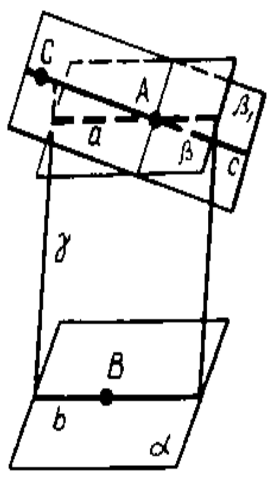
A нүктесі арқылы α жазықтығына параллель тағы бір β_1 жазықтығы өтеді деп алайық (2-сурет). β_1 жазықтығында β жазықтығында жатпайтын қандай да бір C нүктесін белгілейміз. A, C нүктелері және α жазықтығының қандай да бір B нүктесі арқылы γ жазықтығын жүргіземіз. Бұл жазықтық α, β және β_1 жазықтықтарымен b, a және c түзулерінің бойымен қилысады. a мен c түзулері α жазықтығын қимайтындықтан b түзуін қимайтын. Олай болса, олар b түзуіне параллель болады. Бірақ γ жазықтығында A нүктесі арқылы b түзуіне параллель бір ғана түзу өте алады. Біз қарама-қайшылыққа келдік. Теорема толығымен дәлелденді.

Есеп α және β жазықтықтары γ жазықтығына параллель. α және β жазықтықтары қиылысады ма?

Шешуі α және β жазықтықтары қиылыса алмайды. Егер α және β жазықтықтарының ортақ нүктесі болса, онда бұл нүкте арқылы γ жазықтығына параллель



1-сурет



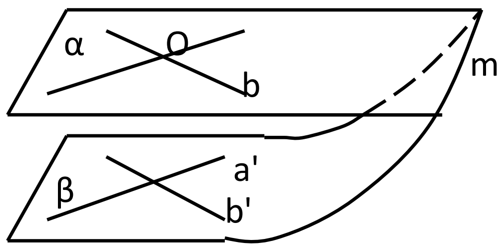
2-сурет

екі жазықтық (α және β) өтер еді. Ал бұл теоремаға қайшы.

Егерде кеңістікте әйтеуір қалай болсын солай екі жазықтықты алсақ,онда олар жалпы айтқанда қиылысады.Сондықтанда ,егер де біз жазықтықтар параллель болуын қаласақ, онда параллельдіктің белгілері немесе шарттары сақталуы тиіс.

Теорема 1 (жазықтықтардың параллельдігінің бірінші белгісі). Егерде бір жазықтық екінші жазықтыққа параллель қиылысушы екі түзуге ие болатын болса, онда ол осы жазықтыққа параллель.

Дәлелдеу Делік $а\times в\equiv 0$; $а\subset\alpha$;$в\subset а$;а$\|\beta$ және в$\|\beta$ берілген болсын (сурет 3) $\alpha \|\beta$ дәлелдеу керек. α β деп болжасақ, онда $\alpha\times\beta\equiv$m. α жазықтығында аламыз: паралельдік жайлы аксиомаға қарама-қайшы $\alpha\|$ m және $\beta\|$m. Одан шығатыны а$\|\beta$.



3-сурет

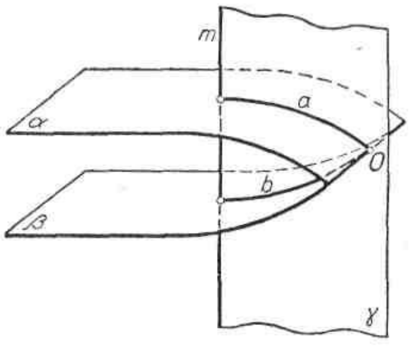
Паралель жазықтықтарды үйрену кезінде түзу жұптар үшін немесе жазықтықты түзу үшін ендірілген параллельдік жайлы түсінік өте қолайлы болып табылады.

Анықтамасы α және β жазықтары кең мағынада параллель,егерде олар $\alpha\|\beta$ немесе $\alpha\equiv\beta$ параллель немесе инциндент болатын болса.

Теорема 1 Әлбетте параллельдік үшін де кең мағынада күшіне ие.Оны дәлелдеу $\alpha\subset\beta$ және в$\subset\beta$ болғанда $\alpha\equiv\beta$ алдыңғыны толықтырады.

Түзудің параллельдік (а немесе в) және жазықтың (β) параллельдік шартын қолдана отырып бұл белгіні басқаша тұжырымдауға болады:

Егерде берілген жазықтықтың екі қиылысатын түзуі басқа жазықтықтың екі түзуіне параллель болатын болса, бұл жазықтар параллель (а||в'; в||в' ,сурет 4).



4-сурет

Библиографиялық тізім

1. Қ.Ж.Жұбаев Геометрия пәнін оқыту әдістемесі.-Алматы, Мектеп, 2007.
2. А.В.Погорелов 7-11 сынып Геометрия.-Алматы. «Мектеп баспасы».2011.
3. Н.К.Мадияров Геометриялық фигураларды кескіндеу.-Шымкент.2010.
4. Ә.Н.Шыныбеков 9-сынып.-Алматы: «Атамұра» 2015.
5. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кодомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г.Позняк Қазақ тіліне аударғандар: С.Жұмағалиева, Ж.Нұрпейісов, И.Тоқтамысов, 10-11 сынып Алматы, «Мектеп» 2012.

ӘОЖ: 513.43. 02

ЖАҢАШЫЛ ПЕДАГОГТАР МЕН ШЕБЕР ҰСТАЗДАР ТӘЖІРИБЕСІ ТУРАЛЫ

Мамосолиев Ш.
Шымкентуниверситетінің магистранты

Әрбір жаңашыл педагогтың тәжірибесі бірегей болса да, олардың ортақ идеялары да бар, олар:

- балаларға деген адамгершілікті қатынас, әрбір оқушыны жеке тұлға деп санау;
- оқушының ішкі жан дүниесін, оның мақсат- мүддесін, ынтасын, қабілеттігін, жанұя өмірінің жағдайларын тани білу;
- оқушылармен қарым – қатынасты дұрыс құра білу, оларды оқу- тәрбиелеу процесінің әрптесі қылу, баланың, тілегі мен ынта- ықыласын есепке ала отырып танымдық іс- әрекетке араластыру;
- оқушыларға қиынырақ мақсаттар қоя білу және оқушылардың сол мақсаттарға жете алу сенімін нығайту;
- балалар ұжымына сүйену: сабақ- ұжымдық еңбек, мұғалім мен балалардың ұжымдық шығармашылығы;
- оқушыларға, мүмкін болған кезде, тапсырмаларды еркін таңдау құқығын бере алу;
- бағдарламалық материалды ірі блоктарға біріктіру және тірек- сүйеніштерді пайдалану (тірек ишаралар, сызбалар, кестелер, т.б.);
- оқушыларға ұжымдық және даралық өзін- өзі тани білу;
- оқушыларды ұжымдық, қоғамдық шығармашылыққа үйрету.

Жаңашыл педагогтардың осы идеяларын ынтымақтастық педагогикасында біріктіруге болады. Алайда, ынтымақтастық идеясы жай сөз ретінде қалмас үшін оған әдісті қосу керек. Балалармен ынтымақтастықты жаңа тоқсаннан бастап жариялауға немесе енгізуге болмайды, оған жылдарлап жету керек. Ынтымақтастық педагогикасы балалармен қарым- қатынас кезінде оларға деген қатынастың өзгеруінен пайда болады.

Жаңашыл педагогтар мен шебер ұстаздар тәжірибесінде оқытудың негізгі формасы – сабаққа ерекше көңіл бөлінеді. Ол айтарлықтай өзгерген және мектептің балалардың дербестігін, шығармашылық белсенділігін дамытуға деген бағыттылығына негізделген жаңа формалармен толықтырылған. Сабақтың орнын сақтай отырып, қазіргі мектеп оған жаңа бағыт береді, оны басқа формалармен толықтырады, ол формаларда оқушы білімяфнің өз бетінше, дербес «табыскері» ретінде көрінеді.

Оқушылардың ынтасын арттырудың жаңа формаларын епті пайдалана отырып, жаңашыл ұстаз жағдайдың ынталандыру әсерін жүзеге асырады, онда оқушылар: өз пікірінде тұра алуы; пікірталастар мен талқылауларға қатысуы; өз жолдастарына және мұғаліміне сұрақ қоя алуы; жолдастарының жауаптарын түзету; жолдастарының жауаптары мен жазба жұмысятарын бағалай білу; артта қалған оқушыларды оқытуы; үлгерімі нашар оқушыларға түсініксіз жерлерді түсіндіруі; өз бетінше шамасы келетін тапсырмаларды таңдауы; танымдық міндетті (мәселені) шешудің бірнеше түрін табуы; өзін- өзі тексеру үшін, өзіндік танымдық және тәжірибелік әрекеттерін талдау үшін жағдайлар ойлатыруы; танымдық міндеттерді шешімнің өзіне белгілі тәсілдерін жинақтап қолдануы.

Жаңашыл педагогтар мен шебер ұстаздар тәжірибесінде оқыту әдістері өзгеріп отырады. Ұзақ уақыт бойында мектеп әдістерінің алуан түрін жинақтаған, олар оқыту процесінің елеулі бөлігі болып табылады. Алайда олардың ара қатынасы, артықшылығы, нақты толысуы мектептің мақсаттық бағыттарына қарай өзгеріп отырады. Балалардың танымдық және шығармалық ынтасын дамытудың міндеттерін бірінші орынға қою дәстүрлі әдістерге елеулі өзгерістер енгізіп, жаңаларының пайда болуына жағдай жасайды.

Ауызша әдістер мектепте, бұрыннан- ақ, басты орын алып келеді. Мұғалім сөзі, оқулықтар – оқыту процесінің бұрыннан келе жатқан құралдары. Алайда, соңғы он жылда олар мәселелік сипатқа ие болып келеді.Мәселелік әдіс ақырындап оқулықтар мазмұнын өзгертіп келеді. Фактілерді эпикалық түрде баян етудің орнына оқу материалы көкейкесті ғылыми және әлеуметтік мәселелер төңірегінде топтастырылады, оларды шешудің әртүрлі теориялық әдістері ұсынылып, оқушылар үшін мәселелік міндеттер мен сұрақтар тұжырымдалады.Оқулықтар құрылымындағы, мұғалімнің оқу материалын түсіндіруіндегі жүйелі мәселе қою әдісі оқыту процесінде басты орынға ие болып келеді.

Мәселелік әдіс дәстүрлі көрнекілік және техникалық құралдар да қолданылады. Теле және бейнежазулар, кино және диафильмдер жағдайлар мен құбылыстардың жай ғана бейнеленуі емес. Олар оқушылардың жануарлар мен өсімдік әлемінің динамикасын, физикалық құбылыстардың пайда болуы мен барысын көріп, басқа елдердегі халықтардың өмірімен таныса алатындай етіп жасалған. Фильмдардегі текстер, мәселелік және пікірталас сұрақтары оқушылардың көңілін қарама- қайшылыққа, қоғамдық және табиғи феномендерді ғалымдардың әртүрлі талқылауларына аударады.

Соңғы жылдары мектептерге жаңа техникалық құралдар кеңінен енгізілуде. Микроэлектроникаға негізделген бір беткей жаңа ақпарат тасушылардың пайда болуымен байланысты ақпарат революциясы соңғы он жыл ішінде мектептің дәсытүрін айтарлықтай өзгертті. Болашақ білім беру көбінесе теледидар, аудио және бейне аппаратура, микрокомпьютер сияқты техникалық құралдар сияқты қазіргі заманғы ақпарат құралдарын ары қарай пайдаланумен байланысты.

Алайда қандай керемет техника болмасын, ол мектептегі мұғалім орнын баса алмайды, бұл жағдай ең басты, ең маңызды болып қала береді. Оқушылардың танымдық ынтасы, ең бірінші, сыныптағы мұғалімнің орснына, оның әрбір оқушының жақсы оқу қабілеттілігіне деген сеніміне, оқушылардың жетістіктерін әрдайым демеп отыруына байланысты. Нағыз мұғалімге мына қасиеттер тән: балаға деген сый мен сүйіспеншілік, оның чмүмкіндігіне сенім, оқушының өрлеу, жетістік, өз күшіне сену сияқты сенімдері пайда болатын жағдайлар жасау. Микроэлектрлік техникамен органикалық байланыстағы адамгершілігі мол мұғалім оқу процесі мен мектептің бүкіл кейпін түбегейлі өзгерте алады. Мұндай жағдайдағы оқу бала үшін қиын емес, жаңаны тану, зерттелмегенді өз бетінше ашу, танымдық іс- әрекеттің жетістіктеріне жету қуанышына айналады.

Библиографиялық тізім

1. Абылқасымова А.Е.– «Мектептегі білім берудің сапасы: қазіргі жағдайы, даму үрдісі және болашағы.» І Бөлім Алматы 2000ж

2. Қараев Ж.А.– «Деңгейлік саралап оқыту технологиясы»2000ж

3. Құдайқұлов М.– «Қабілеттілік, дағды, шеберлік» Алматы 1986ж

4. Махмутов М.– «Мектепте проблемалық оқытуды ұйымдастыру» Алматы 1981ж

5. Жанпейісова М.М.– «Модульдік оқыту технологиясы оқушыны дамыту құралы ретінде» Алматы 2002ж

6. Нұралиев Т.К.– «Оқыту әдістері лекциялар жинағы» Алматы 1991ж

ӘОЖ: 513.43. 02

ВЕКТОРЛАРДЫҢ КЕЙБІР ҚОЛДАНЫЛУЛАРЫ ТУРАЛЫ

Ниязбек Э.
Шымкент университетінің магистранты

Алгебраның, анализдің, геометрияның және физиканың көптеген есептерін шығаруда жиі қолданылатын белгілі әдістермен қатар векторларды пайдалануға болады. Векторлық алгебра аппараттары геометриялық және физикалық есептерді шешуде өте қолайлы. Әрбір есепті векторлардың көмегімен шешу процесін негізінен үш кезеңге бөліп қарастыру керек.

1-кезең. Қолайлы түрде векторларды енгізе отырып, есептің шартын векторлар көмегімен жазу керек.

2-кезең. Векторлық түрде жазылған есептің шартын түрлендіре отырып, берілген есептің шешуінвекторлық түрде аламыз.

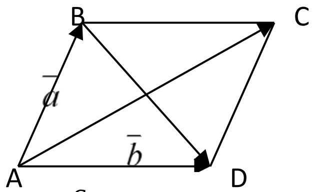
3-кезең. Векторлық түрде алынған жауапты есептің бастапқы берілген мағынасына(геометриялық мағынасына) келтіріп жазу керек.

1-мысал: Параллеограмм диагональдары квадраттарының қосындысы оның барлық қабырғаларының квадраттарының қосындысына тең болатындығын дәлелдеңдер.

Шешуі: ABCD параллелограмында $\overline{AB}=\overline{a},\ \overline{AD}=\overline{b}$ деп алайық (22-сурет). Онда $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{AD}=\overline{a}+\overline{b}$ және $\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=\overline{b}-\overline{a}$ теңдіктері орындалады. Осыдан $AC^2=\overline{AC}^2=(\overline{a}+\overline{b})^2=\overline{a}^2+\overline{b}^2+2\overline{a}\overline{b}=\overline{AB}^2+\overline{AD}^2+2\overline{a}\overline{b}=AB^2+AD^2+2\cdot\overline{AB}\cdot\overline{AD}$,

$BD^2=\overline{BD}^2=(\overline{b}-\overline{a})^2=\overline{a}^2+\overline{b}^2-2\overline{a}\overline{b}=\overline{AB}^2+\overline{AD}^2-2\overline{a}\overline{b}=AB^2+AD^2-2\cdot\overline{AB}\cdot\overline{AD}$

теңдіктерін аламыз. Оларды мүшелеп қосатын болсақ, онда $AC^2+BD^2=AB^2+AD^2+AB^2+AD^2=AB^2+BC^2+CD^2+AD^2$ теңдігі шығады.



6-сурет

Мұнда $AD=BC$, $AB=CD$ теңдіктерін қолдандық.

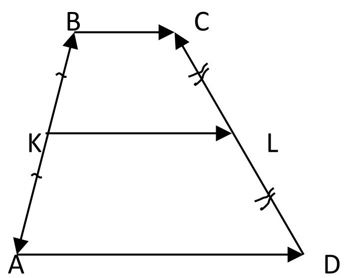
2-мысал: Трапецияның орта сызығы оның табандарына параллель және табандарының жарым қосындысына тең болатындығын дәлелдеңдер.

Шешуі: ABCD трапециясының табандары AD және BC, ал KL орта сызығы болсын (23-сурет). К нүктесі AB қабырғасының ортасы дегенді векторлық түрде $\overline{KA}=-\overline{KB}$ теңдігімен, L нүктесі CD қабырғасының ортасы болатынын $\overline{LD}=-\overline{LC}$ теңдігімен және AD//BC болатынын $\overline{AD}\uparrow\uparrow\overline{BC}$ түрінде жазамыз

(1-кезең).

$\overline{KA}+\overline{KB}=\overline{0}$ және $\overline{LC}+\overline{LD}=\overline{0}$. Сонымен қатар, $\overline{KL}=\overline{KA}+\overline{AD}+\overline{DL}$ және $\overline{KL}=\overline{KB}+\overline{BC}+\overline{CL}$ теңдіктерін мүшелеп қосу арқылы $2\overline{KL}=\overline{KA}+\overline{KB}+\overline{AD}+\overline{BC}+\overline{DL}+\overline{CL}=\overline{AD}+\overline{BC}$ теңдігін аламыз. Осыдан $\overline{KL}=\frac{1}{2}(\overline{AD}+\overline{BC})$ теңдігі шығады (2-кезең).

Ең соңында (3-кезең), $\overline{AD}\uparrow\uparrow\overline{BC}$ болғандықтан, $\overline{KL}\uparrow\uparrow\overline{AD}$ және $\overline{KL}\uparrow\uparrow\overline{BC}$ болатынын, яғни $\overline{KL}\parallel\overline{AD}$ және $\overline{KL}\parallel\overline{BC}$ екендігін анықтаймыз. Сонымен қатар $\overline{AD}\uparrow\uparrow\overline{BC}$ болғандықтан, $\left|\overline{AD}+\overline{BC}\right|=|\overline{AD}|+|\overline{BC}|=AD+BC$ теңдігінен $KL=\frac{1}{2}(AD+BC)$ теңдігін аламыз. Дәлелдеу керегі де осы еді.



1-сурет

Арифметиканың, алгебраның, анализдің және геометрияның көптеген есептерін шығаруда тікелей немесе жанама түрде теңсіздіктерді, теңсіздіктер жүйесін қарастыруға, теңсіздіктердің қасиеттерін пайдалануға тура келеді. Осындай теңсіздіктерді дәлелдеуде жиі қолданылатын белгілі әдістермен қатар векторлардың скаляр көбейтіндісіне қатысты теңсіздіктерді де пайдалануға болады. Атап айтқанда:

1. $\vec{a}\cdot\vec{a} > 0,\ \vec{a} \neq \vec{0}$

2. $\left(\vec{a}\cdot\vec{b}\right)^2 - \vec{a}^{\,2}\vec{b}^{\,2} \leq 0$, мұнда теңдік шарты сонда тек сонда ғана тура болады, егерде $\vec{a}$ және $\vec{b}$ векторлары өзара сызықты тәуелсіз болса (яғни, коллинеар болса).

Толығырақ айтқанда, егер $\bar{a} \uparrow\uparrow \bar{b}$ болса, онда $\bar{a}\cdot\bar{b} = |\bar{a}|\cdot|\bar{b}|$ болады; егер $\bar{a} \uparrow\downarrow \bar{b}$ болса, онда $\bar{a}\cdot\bar{b} = -|\bar{a}|\cdot|\bar{b}|$ болады. Бұл теңсіздіктер белгілі теңсіздіктерді дәлелдеуге мүмкіндік беріп, көптеген жаңа теңсіздіктерді дәлелдеуге жол ашады.

<u>1-мысал:</u> Кез келген АВС үшбұрышы үшін $\cos\hat{A} + \cos\hat{B} + \cos\hat{C} \leq \frac{3}{2}$ теңсіздігінің тура екендігін дәлелдеңдер.

<u>Шешуі:</u> О нүктесі АВС үшбұрышына іштей сызылған шеңбердің центрі, A_1, B_1, C_1 нүктелері шеңбер мен үшбұрыштың жанасу нүктелері болсын (24-сурет). $\overline{OA_1} + \overline{OB_1} + \overline{OC_1} = s$ болсын, мұнда тек дұрыс үшбұрыш үшін ғана $\bar{s} = \bar{0}$ болады. (1) сәйкес $\bar{s}^{2} \geq 0$ болады немесе одан $(\overline{OA_1} + \overline{OB_1} + \overline{OC_1})^2 \geq 0$. $|OA_1| = |OB_1| = |OC_1| = r$ екендігін ескере отырып, үшмүшелікті квадараттасақ мынадай өрнек аламыз $3r^2 + 2r^2\left(\cos B_1OC_1 + \cos\hat{C}_1OA_1 + \cos A_1OB_1\right) \geq 0$. Бірақ $\cos B_1OC_1 = -\cos\hat{A}$, $\cos C_1OA_1 = -\cos\hat{B}$, $\cos A_1OB_1 = -\cos\hat{C}$ болғандықтан, $3r^2 - 2r^2\left(\cos\hat{A} + \cos\hat{B} + \cos\hat{C}\right) \geq 0$ аламыз. Одан $\cos\hat{A} + \cos\hat{B} + \cos\hat{C} \leq \frac{3}{2}$ теңсіздігін аламыз. Дәлелдеу керегі де осы еді.

Библиографиялық тізім

1. Абылқасымова А. Е. Методика преподавания математики. Алматы:-Санат, 2003.-63с

2. Абылқасымова А. Е. Формирование познавательной самостоятельности студентов- математиков в системе методической подготовки в университете: Дисс. Докт.пед.наук.- Алматы, 2005.-302с

3. Асқарова М. Векторлар және оларға амалдар қолдану.- Алматы: Мектеп, 2011.-72 бет

4. Антимонов П. И., Сигалова Н.М. Векторная алгебра и линейная геометрия. – Куйбышев: изд-во Куйбышевского университета,1991.-156с.

5. Архангельский В. М. Векторная алгебра и аналитическая геметрия.- Саратов: изд-во Саратовского университета,1998- 178 с.

ОӘЖ:513.42.04

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЖҮЙЕЛІЛІК ЖӘНЕ РЕТТІЛІК ПРИНЦИПІ

Медетбеков М.М.

ф.-м.ғ.к.,доцент

Ахметова Улбосын

Шымкент университетінің магистранты

Математиканы үйретудегі жүйелік – деректерді оқып зерттегенде белгілі бір тәртіпті сақтауда және мектеп математика курсындағы негізгі ұғымдар мен қағидаларды біртіндеп меңгеруді көздейді. Математикалық білімдерге негізгі мен қосылқыны бір жүйеге келтіріп және оларды парақтай (ажырата) отырып оқушылар ұмытылғанда әрқашан қалпына келтіріп алады және оларды орнынан тауып қолдана алады.

Математиканы үйретудегі реттілік (бірте-біртелік) принципы бойынша оқыту:

а) қарапайымнан күрделіге;

ә) елеспен ұғымға;

б) белгіліден белгісізге;

в) білімнен білікке, одан дағдыға көшу бағытында жүруге тиіс.

Бұл принципты жүзеге асыру үшін мұғалім математиканы оқытуда басқыштар тізбегі түрінде орналастыруға тиіс, келесі басқыш бірінші басқаштағы білім, дағдыларды толықтырылады және оқушылардың жаңа білім сатысына көтерілуне негіз болады. Осы пікірлерге мысалдар келтірейік. Бастауыш сыныптарда бірінші болып 1-ден 10-ға дейінгі сандарды қосу, алу амалдары, екінші 1-ден 100-ге дейінгі сандар және оларды қосу, алу үйретіледі. Үшінші 1-ден 1000-ға дейінгі сандарды қосу және азайту әдістері үйретіледі.

Теңдеулер және олардың шешімдері ұғымдары бірінші ең қарапайым теңдік, яғни сызықтық теңдіктерді үйретуден басталады. Ары қарай квадраттық, кубтық теңдеулер түсініктері беріледі. Функция ұғымы әуелі бір айнымалды функция үшін, кейін екі айнымалды, ақырында *n*-айнымалды функциялар үшін көрсетіледі.

Дидактикалық принциптердің және басқа принциптері бар:

1. Математиканы оқытудағы саналылық және белсенділік принципі.
2. Математиканы оқытудағы білімінің берік болу принципі.
3. Математиканы оқытудағы түсініктілік принципі.

Дидактикалық принциптер өзара бір-бірімен тығыз байланысып біртұтас жүйе құрады. Мысалы, көрнекілік құралдарын шебер пайдалана білу оқытудың түсініктілігін арттырады. Математиканы оқытудағы жүйелілік және реттілік принципін қатаң сақтау математиканы оқытуда біртіндеп қыйындату принципіне ұштасады ал ол түсініктілік принципін жемісті түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сабақтың құрылысы және оқушылардың ақыл-ойының дамуы

Сабақта барлық іс-әрекетті жоспарлап бақылай алмайсын. Сабақта қандай есеп шығарылғаны басты роль атқарады. Әрбір жаттығу, тіпті егер олар мықты ойлауды, тиімді жету жолдарын іздеу, берілген шарттарды салыстыру жолмен оның нәтиежесін тексеруден тұратын болса, онда есеп сабақта белгілі бір қолайлы жағдай туғызады деп есептейді.

Сабақта белгілі бір рет бойынша орнасластыру, белгілі тәсілмен айта білу оқушылардың ол есептерді жеңіл түсініп шығарыуына мүмкіндік береді.

Мұғалімдер сабақты көбінесе ауызша есептерден бастайды. Бұл жұмыс әрқашан да сабақ басталардағы оқушылар әрекетінің негізі бола алмауы мүмкін. Егер жаңа материал өту керек болса, ауызша жұмыс орындағанда қажетті теориялық сұрақтарды еске түсіріп қана қоймай, оқушылардың ойын жаңаны тануға бағыттау керек. Мұғалімнің сабақ жоспарында көрсеткен мәселелері бір жағынан оқушылардың кезекті білім, білік, дағды алуына, екінші жағынан олардың ойын, инциативасының, творчествосының дамуына көмектескенде ғана тиімді бола алады.

Есеппен жұмыстың басты кезеңі - есеп терминін енгізу және есептің құрама бөліктерін (шарты, сұрағы) талдау және шешу кезеңдерімен таныстыру.

Балаларды есеп шығаруға үйрету – берілген мәліметтер мен ізделіп отырған мәліметтер арасындағы байланысты айқындау және осыған сәйкес арифметикалық амалдарды таңдап алу, содан кейін оны орындау.

Оқушылардың бұл байланыстарды қаншалықты жақсы игергендігі олардың есеп шығара білу білігіне байланысты. Осыны ескере отырып, бастауыш сыныптарда шешуге берілген мәліметтермен ізделінді шама, сан арасындағы байланыстарға негізделетін, тек олардың нақты мазмұны мен бертілген сан мәліметтері жағынан ғана айырмашылығы болатын, бір топ есептермен жұмыс жүргізіледі. Мұндай есептер тобын бір түрдегі есептер деп атаймыз.

Есеппен жұмыстың 3 кезеңі бар.

Бірінші кезеңде мұғалім есептердің қарастырылып отырған түрін шығаруға дайындық жасайды. Оқушылар бұл кезеңде берілген есептерді шығарғанда қажетті амалдарды таңдап алатындай байланыстарды игерулері тиіс.

Екінші кезеңде мұғалім оқушыларды есептердің қарастырылып отырған түрін шығарумен таныстырады. Мұнда балалар берілген мәліметтер мен ізделіп отырған мәліметтер арасындағы байланысты айқындауға және осының негізінде арифметикалық амалдарды таңдап алуға үйренеді, яғни олар есепте көрсетілген нақтылы жағдайдан сәйкес арифметикалық амалды таңдап алуға үйренеді.

Үшінші кезеңде мұғалім қарастырылып отырған есептерді шығара білу білігін қалыптастырылады. Оқушылар бұл кезеңде есептің нақты мазмұнына қарамастан, қарастырылып отырған түрдегі кез келген есепті шығара білуге үйренулері тиіс, яғни олар осы түрдегі есептерді шығару тәсілін қорыта білулері керек.

Есептермен жұмыс жасағанда мынадай кезеңдердің тәртібін сақтаған жөн.

I кезең – есептің мазмұнымен таныстыру;

II кезең – есептің шешуін іздеу;

III кезең – есепті шешу;

IV кезең – есептің шешуін тексеру.

Бұл бөліп көрсетіліп отырған кезеңдер өзара тығыз байланысты, әр кезеңдегі жұмыс негізінен мұғалімнің басшылығымен жүргізіледі.

Библиографиялық тізім

1. Қазақстан Республикасының жалпы білім беру мемлекеттік стандарты, А.2018
2. Әбілқасымова А.Е, Көбесов А.Н, Кенеш Ә.С. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі Алматы Білім, 2009
3. Солинский И.С. Метод математической индукции. М.Наука, 2004
4. Головина, Л.И. Яглом И.М. Индукция в геометрии. М. Наука, 2014
5. Воробьев Н.Н.. Признаки делимости. М. Наука,2004
6. Шклярский, Д. О. . Ченцов, Н.Н Яглом. И.М. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. М. Наука, 1999
7. Пойа Д: Математика и правдоподобные рассуждения. Ил., М. 2007

ӘОЖ 378.14

ШЕКТЕЛГЕН ФУНКЦИЯНЫҢ ҚАСИЕТІН ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДЕ ПАЙДАЛАНУ

Бектұрғанова Н.Н.
Шымкент университетінің магистранты
Косбаева А.Н.
Шымкент университетінің магистранты

Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу кезінде функцияның кейбір аралықта шектеулілік қасиетін пайдалану үлкен рөл ойнайды.

Мысалы, М сандар жиынындағы Х үшін $f(x) > A$ және $g(x) > A$ теңсіздіктері орындалса А саны М сандар жиынындағы кез-келген сан болса, онда М сандар жиынында $f(x) = g(x)$ теңдеуінің және $f(x) < g(x)$ теңсіздігінің шешімі болмайды.

Ескерту: А санының рөлін көбінесе 0 саны орындайды, бұл жағдайда М сандар жиынында $f(x)$ және$g(x)$функцияларының таңбаларын сақтау туралы айтылады. [3]

1-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$\sin(x^3 + 2x^2 + 1) = x^2 + 2x + 3$$

Шешуі:

Кез-келген нақты X саны үшін

$$\sin(x^3+2x^2+1)\le 1,\ \ x^2+2x+3=(x+1)^2+2, (x+1)^2+2\ge 2$$

Кез-келген x −тің мәні үшін теңдеудің сол жағы 1 −ден аспайды, ал оң жағы 2 −ден артық болғандықтан бұл теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: шешімі жоқ.

2-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$x^3-x-\sin\pi x=0 \qquad (1)$$

Шешуі:

x=0, x=1, x=-1 нүктелері (1) теңдеудің шешімі екені анық. Теңдеудің басқа шешімдерін табу үшін тақ функцияның қасиетін пайдаланамыз.

$f(x)=x^3-x-\sin\pi x$ функциясы үшін $x>0, x\ne 1$ аралығындағы х-тің мәнін табу жеткілікті, өйткені егер $x_{0>}0$ мәні оның шешімі болса, онда (-x_0) мәні де оның шешімі болып табылады.

$x>0, x\ne 1$ аралығындағы сандар жиынын екі аралыққа бөлеміз: $(0;1)$ және $(1+\infty)$ (1) теңдеуді түрлендіреміз $x^3-x=\sin\pi x$, $(0;1)$аралығында $g(x)=x^3-x$ функциясы тек теріс мәнге ие, өйткені $x^3<x$, ал $h(x)=\sin\pi x$функциясы оң мәнге ие.

Демек бұл аралықта (1) теңдеудің шешімі жоқ.

х-тің мәні$(1;+\infty)$ аралығында болсын. Бұл аралықта $g(x)=x^3-x$ функциясы оң мәнге ие.

$(1;2]$ аралығында $h(x)=\sin\pi x$ функциясы теріс мәнге ие, демек (1) теңдеудің шешімі жоқ.

Егер $x>2$ болса, онда $|\sin\pi x|\le 1$, $x^3-x=x(x^2-1)>2\cdot 3=6$, бұдан $(2;+\infty)$ аралығында да теңдеудің шешімі жоқ екенін көреміз.

Демек $x=0, x=1, x=-1$ мәндері ғана теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $x_1=0, x_2=1, x_3=-1$.

3- мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\frac{1-x}{1+x}<2^x \qquad (2)$$

Шешуі:

(2) теңсіздіктің шешімі $x=-1$ санынан басқа барлық нақты сандар жиыны болып табылады.

Мүмкін мәндер жиынын үш аралыққа бөлеміз:

$$-\infty<x<-1; \quad -1<x<0; \quad 0<x<+\infty$$

$-\infty<x<-1$ аралығын қарастырамыз.

х үшін $g(x)=1-\frac{2x}{1+x}<0$, ал$f(x)=2^x>0$.

Демек осы аралықтағы барлық х мәні теңдеудің шешімі болып табылады.

$-1<x<0$ аралығында х үшін $g(x)=1-\frac{2x}{1+x}\ge 1$, ал$f(x)=2^x\le 1$теңсіздіктері орындалады. Демек, бұл аралықта х-тің ешқандай мәні теңдеудің шешімі бола алмайды.

$0<x<+\infty$ аралығында х үшін $g(x)=1-\frac{2x}{1+x}<1$, ал $f(x)=2^x>1$ теңсіздіктері орындалады. Демек осы аралықтағы барлық х-тің мәндері (2) теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $-\infty<x<-1 \quad 0<x<+\infty$.

4- мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$2\pi\sin x=\left|x-\frac{\pi}{2}\right|-\left|x+\frac{\pi}{2}\right| (3)$$

Шешуі:

$\left|x-\frac{\pi}{2}\right|-\left|x+\frac{\pi}{2}\right|$ өрнегін $f(x)$ деп белгілейміз. Абсолютті шаманың анықтамасынан $x \leq -\frac{\pi}{2}$ үшін $f(x) = \pi$

$-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -2x$

$x \geq \frac{\pi}{2}$ аралығында $f(x) = -\pi.$

Сондықтан, $x \leq -\frac{\pi}{2}$ аралығында (3) теңдеуді $2\pi \sin x = \pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = \frac{1}{2}$. Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \epsilon Z.$

Бұл мәндердің ішінде $x \leq -\frac{\pi}{2}$ шарты орындалатын мәндері

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \ldots .$$

Егер $x \geq \frac{\pi}{2}$, (11) теңдеуді $2\pi \sin x = -\pi$ түріне келтіреміз, демек $\sin x = -\frac{1}{2}$. Бұл теңдеудің шешімі $x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m \epsilon Z.$ x-тің мәндерінің ішінен $x \geq \frac{\pi}{2}$ шартына сәйкес келетіні

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1, 2, \ldots .$$

($-\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{2}$) аралығындағы x-ті қарастырайық. Бұл аралықта (3) теңдеуді $2\pi \sin x = -2x$түрінде жазуымызға болады, яғни

$$\sin x = -\frac{x}{\pi}. \qquad (4)$$

$x = 0$ нүктесі бұл теңдеудің шешімі екені анық. Осы аралықта теңдеудің басқа шешімі жоқ екенін дәлелдейік.

$x \neq 0$ үшін (4) теңдеу келесі теңдеуге тең

$\frac{\sin x}{x} = -\frac{1}{\pi}$. $x \epsilon \left(\frac{\pi}{2}; 0\right) \cup \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ аралығындағы барлық x үшін $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ функциясы оң мәнге ие, сондықтан бұл аралықта теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: $x = 0$; $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n = -1, -2, \ldots$,

$$x = (-1)^{m+1} \frac{\pi}{6} + \pi m, m = 1, 2, \ldots .$$

5-мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$sin^5 x + \frac{1}{cos^7 x} = cos^5 x + \frac{1}{sin^7 x}. \qquad (5)$$

Шешуі:

x_0нүктесі (13) теңдеудің шешуі болсын, онда келесі теңдеу орындалуы керек

$$\frac{1}{cos^7 x_0} - cos^5 x_0 = \frac{1}{sin^7 x_0} - sin^5 x_0 \qquad (6)$$

және $|\cos x_0| < 1$ және $|\sin x_0| < 1.$

Теңсіздіктердің дұрыстығынан (7) теңдеудің сол жағының таңбасы $\frac{1}{cos^7 x_0}$ өрнегінің таңбасына және $\cos x_0$-дің таңбасына және $\sin x_0$-дің таңбасына тең. $sin\, x_0$ жәнеcos x_0(7) теңдеуді қанағаттандырғандықтан, олардың таңбалары бірдей.

(7) теңдеуді келесі түрге келтіреміз

$$cos^7 x_0 sin^7 x_0 (sin^5 x_0 - cos^5 x_0) = cos^7 x_0 - sin^7 x_0 \qquad (8)$$

Келтіру формулаларын пайдалана отырып алатынымыз:

$$a^{2b+1} - b^{2b+1} = (a-b)(a^{2b} + a^{2b-1} b + \ldots + b^{2b}),$$

(15)теңдеуді келесі түрге келтіреміз

$$(\sin x_0 - cos x_0) f(x) = 0 \qquad (9)$$

Бұл жерде

$$f(x_0) = (sin x_0 cos x_0)^7 (sin^4 x_0 + sin^3 x_0 cos x_0 + \ldots + cos^4 x_0) +$$
$$+(sin^6 x_0 + sin^5 x_0 cos x_0 + \ldots + cos^6 x_0).$$

$sin x_0$ және $cos x_0$ мәндерінің таңбасы бірдей болғандықтан $f(x_0) > 0$.

(9) теңдеуден алатынымыз, (10) теңдеу үшін кез-келген шешім
$cosx_0 = sinx_0$(11)
теңдеуді қанағаттандырады.

(10) теңдеудің кез-келген шешімі (11) теңдеудің де шешімі болады. (11) теңдеудің шешімі $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k\epsilon Z$, тек қана осы мәндер (12) теңдеудің де шешімі болады.

Жауабы: $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k\epsilon Z$.

Ескерту.

5-мысалдағыдай келесі теңдеуді де дәлелдеуге болады
$sin^{2n-1}x + \frac{1}{cos^{2m-1}x} = cos^{2n-1}x + \frac{1}{sin^{2m-1}x}$,
$n, m -$ кез-келген натурал сан.

Бұл теңдеу $\sin x = \cos x$ теңдеуімен мәндес болғандықтан оны қарапайым теңдеумен шешкен тиімдірек.

Библиографиялық тізім

1. Есмұханов Ж. М., Мақышев Е. М. , Есмұханов Е. Ж. «Сызба геометрия есептері» Алматы «Білім» 1995.

2. Мадияров Н.К. «Геометриялық фигураларды кескіндеу» Шымкент 2010.

3. Сатыбалдиев С. О., Қаңлыбаев Қ. И. «Геометрия есептерін шешудің әдістемесі» Алматы 2011.

4. Мадияров Н.К., Рахымбек Е.Д. Оқушыларды стереометриялық фигураларды кескіндеуге үйрету әдістері. // Әуезов оқулары – 4 халықаралық ғылыми практикалық жәнек оңтүстік аймағы жоғары оқу орындарының үшінші ғылыми конференцияларының еңбектері. 4-том. – Шымкент, 2004.

ОӘЖ:513.743.07

ПАРАЛЛЕЛЬ ЖӘНЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯР ТҮЗУЛЕРДІ ОҚЫТУ РЕТІ ТУРАЛЫ

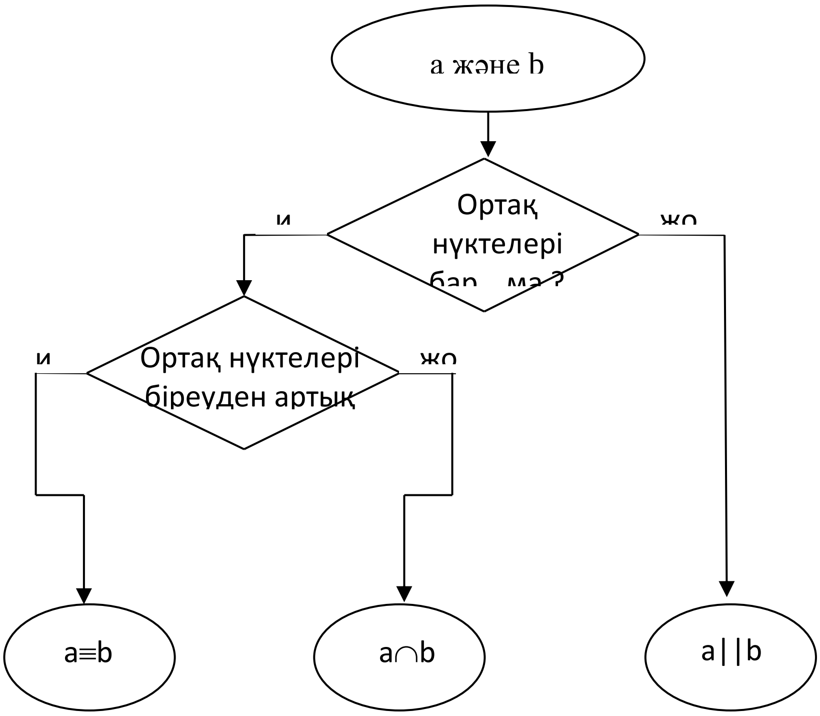
Бердикулова Ж.
Шымкент университетінің магистранты

Планиметрия курсында нүкте және түзу алғашқы ұғымдар болып табылады, яғни олар анықтамасыз қабылданады. Сондай-ақ планиметрия курсының алғашқы сабақтарын оқытудың негізгі міндеттерінің бірі жазықтықта нүктелердің, нүкте мен түзудің, түзу мен түзудің өзара орналасуының барлық жағдайларын оқыту. Жазықтықтағы екі түзу қиылысуы, қиылыспауы және беттесуі мүмкін екені белгілі[2-3].

Жазықтықтағы екі түзудің өзара орналасуының барлық жағдайларына талдау жасала отырып, олардың жоғарыда аталғандай үш түрлі жағдайы болатындығы негізделеді. Яғни, екі түзудің өзара орналасуындағы олардың түрлік ерекшелігі ретінде «ортақ нүктесі бар» немесе «ортақ нүктесі жоқ» болу жағдайлары алынады. Сонда:

- егер екі түзудің ортақ нүктесі болмаса, онда олар параллель түзулер деп аталады;
- егер екі түзудің бір ғана ортақ нүктесі бар болса, онда олар қиылысатын түзулер деп аталады;
- егер екі түзудің бірден артық ортақ нүктесі бар болса, онда олар беттесетін түзулер деп аталады.

Осы баяндалған мәселенің алгоритмдік сұлбесін жасайық (1-сурет):



1-сурет. Жазықтықтағы екі түзудің өзара орналасуын ортақ нүктелері бойынша жіктеу алгоритмі

Перпендикуляр түзулер ұғымы қиылысқан түзулердің дербес жағдайы ретінде енгізіледі. Параллель және перпендикуляр түзулерді оқыту қолданыста жүрген оқулықтарда әртүрлі ретпен беріледі. Бұл тақырыптарды оқыту негізінен мынадай мәселелерді қамтиды:

- Параллель түзулер ұғымы;
- Параллельдік аксиомасы;
- Сыбайлас және вертикаль бұрыштар;
- Перпендикуляр түзулер;
- Екі түзудің параллельдік белгілері;
- Параллель түзулердің қасиеттері;
- Перпендикуляр және көлбеу;
- Берілген түзуге берілген нүктеден перпендикуляр түсіру (тұрғызу);
- Берілген нүктеден берілген түзуге параллель түзу жүргізу.

Енді Е.А.Тұяқов, В.А.Смирновтың оқулығы бойынша осы тақырыптың баяндалу мазмұнына тоқталамыз.

Анықтама. Бір жазықтықта жатқан және ортақ нүктесі болмайтын түзулер параллель түзулер деп аталады.

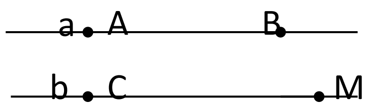
2-суретте бір-біріне параллель а және b түзулері кескінделген. Түзулердің параллельдігін белгілеу үшін «||» таңбасы пайдаланылады. а||в жазуы былай оқылады: «а түзуі b түзуіне параллель». Параллель түзулерде жатқан кесінділер де, сәулелер де параллель деп есептеледі. 2-суреттегі а және b түзулерінде жатқан АВ мен СМ кесінділері де, сондай-ақ АВ мен СМ сәулелері де параллель болады: АВ || СМ.

Жазықтықта М нүктесі арқылы шексіз көп түзулер жүргізуге болатыны белгілі. Сонда берілген М нүктесі арқылы өтетін және берілген b түзуіне параллель неше түзу жүргізуге болады? М нүктесі берілсін. Суретте екі қырлы сызғыштың бір қырын М нүктесіне дәл келтіріп қойып, оның екінші қыры арқылы АВ түзулерін сызайық, яғни а || b. М нүктесі арқылы өтетін түзуді а арқылы белгілейік. Демек, М нүктесі арқылы өтетін және қайсыбір b түзуіне параллель болатын а түзуі табылады. Жоғарыда қойылған сұраққа мына аксиома жауап береді.

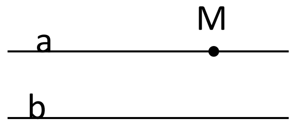
Жазықтықта берілген түзудің бойында жатпайтын нүкте арқылы берілген түзуге параллель тек бір ғана түзу өтеді.

Бұл сөйлем параллельдік аксиомасы деп аталады. Ол көптеген теоремаларды дәлелдеуде маңызды роль атқарады.

Сонымен М нүктесі арқылы берілген b түзуіне параллель бір ғана а түзуі өтеді (3-сурет).



2-сурет

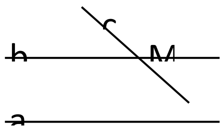


3-сурет

Теорема. Қандай да бір түзу параллель екі түзудің біреуін қиып өтсе, онда ол екіншісін де қиып өтеді.

Дәлелдеу. а||в түзуі берілсін (4-сурет). с түзуі b түзуін М нүктесінде қияды, оның а түзуінде қиятындығын дәлелдейік.

Қарсы жорып, с түзуі а түзуімен қиылыспайды дейік. Сонда с||а болады да, М нүктесі арқылы а түзуіне параллель b және с екі түзуі өтетін болып шығады. Бұл жоғарыда айтылған аксиомаға қайшы. Олай болса, с және а түзулері қиылысады. Теорема дәлелденді.



4-сурет

Осы теореманың дәлелдемесіне байланысты дәлелдеу тәсіліне тоқталайық. Пайдаланылған әдісті теореманы дәлелдеудің қарсы жору әдісі дейміз.

Бұл әдіс бойынша теореманы дәлелдеу мынадай кезеңдерден тұрады:

- теореманың қорытындысына қарсы жору жасаймыз, яғни қорытындыдағы пікір қате деп ұйғарамыз;
- Осы ұйғарымды талдаймыз;
- Талдай келе белгілі аксиомаға не дәлелденілген теорамаға қайшы келетін қорытындыға келеміз.
- Осы қайшылыққа сүйене отырып, қарсы жорудың дұрыс емес екенін дәлелдейміз.

Қарсы жорудың қателігі теореманың тура екенін дәлелдейді.

Библиографиялық тізім

1. Қазақстан Республикасы жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Жалпы орта білім. -Астана: РОНД, 2016.-68б.

2. Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. - Алматы: «Атамұра», 2017.-96б.

3. Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. –Алматы: «Мектеп», 2017.-144б.

4. Баймұханов Б., Базаров Қ. «Геометрия» 7-9 сыныптарға арналған. А., «Жазушы» баспасы, 2007ж. 152-173б.б.

5. Жұбаев Қ. Геометрияны оқыту әдістемесі. Алматы: РБК, 1992.-213б.

ОӘЖ:513.47.03

ЖҮЙЕЛІ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Датқаева Г.
Шымкент университетінің магистранты

Жүйелі геометрия курсын оқыту планиметрия курсын оқытудан басталады, ал планиметрия курсында геометрия курсының бастапқы ұғымдары анықталады. Сондықтанда алдымен «ұғым деген не?» соны анықтап алайық.

Ұғым – зерттелінетін объектінің жалпы, сонымен бірге маңызды белгілері, негізгі ой түйіні болатын барлық ерекше сипаттары туралы түсінік, мәліметтердің тұтастай жиынтығы туралы пайымдар болып табылады.

Ұғым қарастыратын объектінің, құбылыстың соған ғана тән ерекше қасиетін сипаттайды.

Ұғымдармен жұмыс жүргізгенде қолданылатын логикалық амалдардың бірі – ұғымдарды анықтау. Ұғымның анықтамасы деп ұғымның қажетті және жеткілікті белгі-шарттарын көрсететін сөздік немесе символдық сөйлемді айтады.

Оқыту үрдісінде оқушыларды математикалық ұғымдардың анықтамаларын дұрыс және дәл тұжырымдауға баулуға ерекше назар аударылады. Геометриялық ұғымдарға дәл анықтама беруге үйрету арқылы оқушылардың математикалық білімдерді саналы игеруі қамтамасыз етіледі, олардың логикалық ойлауы жетілдіріле түседі.

Математикалық ұғымдардың анықтамасын айтқан кездегі кемшіліктерді дер кезінде жөндеп отыру керек. Оның жолдары көп. Солардың ішіндегі ең тиімдісі қарсы мысал келтіру арқылы түзеу болып табылады. Бірақ, мәселе қателіктерді жөндеуде емес, ол қателіктерді болдырмауда.

Әдістемелік әдебиеттерге талдау жасау мен мектептегі оқыту тәжірибесінде жинақталған іс-тәжірибеге сүйене отырып, оқушылардың математикалық ұғымдардың анықтамасын білуге үйретуді мынадай бағыттарда жүргізудің тиімділігін көрсетуде:

1. Ұғымның анықтамасын тұжырымдап айту. Ондағы анықталатын ұғымды ажырату.
2. Анықталатын ұғымның тектік ұғымы мен түрлік белгілерін (ерекшеліктерін) ажырату.
3. Берілген объект ұғымның анықтамасына жататынын не жатпайтындығын анықтай алуға үйрету.
4. Оқушылардың анықтаманы оқулықтағыдай тұжырымдап айтып беруге немесе оның мазмұнына нұқсан келмейтіндей етіп өздігінше айтуға дағдыландыру т.б.

Оқушыларды ұғымның анықтамасын дұрыс тұжырымдай білуге үйрету үшін алдымен анықтама құрылысының қандай болатындығы туралы мағлұмат берілуі тиіс.

Геометрия – геометриялық фигуралардың қасиеттерін қарастыратын

ғылым болғандықтан, геометриялық фигуралар абстрактылы, олар заттар немесе сызбалар арқылы модельденеді. Мысалы, өткір ұшталған қарындаштың ұшы нүктені, дәптер беті - тік төртбұрышты, дәптердегі сызықтар - параллель түзулерді модельдейді. Бұрыштың, квадраттың, дөңгелектің сызбасы - геометриялық фигуралардың кескіндері, модельдері ғана.

Ғылым нәрселер мен құбылыстардың мәнді белгілері мен олардың байланыстары туралы ұғымдардан құралады. Айтып өткендей, ұғым ақиқат нәрсенің жалпы және мәнді белгілерін бейнелейді. Ұғымның мәнді белгілері деп біртекті нәрселерді басқа нәрселерден айыруға әрқайсысы қажетті және бәрін бірге алғанда жеткілікті белгілердің жиынтығын айтады. Мәнді белгілер нәрсені сипаттайды және оны танып білуге мүмкіндік береді. Геометриялық ұғымдардың мысалдары: фигура, түзу, параллель түзу, үшбұрыш, квадрат, шеңбер, дөңгелек т.с.с. Геометриялық ұғымдарға олардың мәнді (елеулі) белгілері аталып, ең жақын тегі арқылы анықтама беріледі.

Мысалы, мынадай анықтаманы қарастырайық: жазыңқы бұрыш деп қабырғалары бір түзудің толықтауыш жарты түзулері болатын бұрышты айтады. (Бір қабырғасы екіншісінің созындысы болып келетін бұрышты жазыңқы бұрыш деп атайды). Жазыңқы бұрыш ұғымы бұрыш ұғымы арқылы анықталып тұр.

Бұрыш деп – бір нүктеден және сол нүктеден шығатын әр түрлі екі жарты түзуден құралатын фигураны айтады.

Бұрыш ұғымы жарты түзу немесе сәуле ұғымы арқылы анықталып тұр.

Түзудің берілген нүктесінің бір жағында жатқан барлық нүктелерінен

тұратын бөлгілі жарты түзу немесе сәуле деп аталады.

Сәуле - түзу ұғымы арқылы анықталуда. Ал түзу ұғымын басқа ұғым арқылы анықтау мүмкін емес. Түзу алғашқы ұғым.

Әрбір ұғымды бұдан бұрын анықталған ұғым арқылы анықтау мүмкін бола бермейді. Барлық жағдайда да, соңында алдындағы ұғым арқылы анықтауға болмайтын алғашқы геометриялық ұғымдарға келеміз. Геометрия курсында ұғымдар анықталмайтын және анықталатын ұғымдар болып екіге бөлінеді.

Геометрияда алғашқы, бастапқы (анықтама берілмейтін) ұғымдар ретінде нүкте, түзу, жазықтық алынады. Бұл ұғымдар негізгі қарапайым геометриялық фигуралар деп те аталынады.

Алғашқы, бастапқы геометриялық фигуралардың арасындағы байланыстар мен қатыстарды білдіретін тиісті, арасында жатады, өтеді, тең т.б. алғашқы ұғымдар қатарына жатады.

Қарапайым геометриялық фигуралардың қасиеттері ешқандай шүбә келтірілмейтін дұрыс делінеді де, аксиомалар деп аталынады.

Басқа геометриялық ұғымдар алғашқы, бастапқы ұғымдар арқылы анықталады, одан кейінгі ұғымдарға алдын анықталған ұғымдар арқылы анықтама беріледі.

Геометриялық фигуралардың қасиеттерін тәжірибелік жолмен тағайындау жеткіліксіз. Мысалы, параллелограмды сызуға және оның қарама-қарсы қабырғаларын өлшеуге болады, бірақ олардың теңдігі туралы болжам ғана жасаймыз. Біздің қабылдауларымыз және өлшеу құралдары арқылы алған нәтижелер бұл болжамның дұрыстығына кепіл бола алмайды, тек ойқорытулар көмегімен растау (дәлелдеу) арқылы ғана «параллелограмның қарама-қарсы қабырғалары тең» деген қорытынды жасаймыз.

Сонымен геометрия курсының логикалық құрылымының негізіне дедуктивті немесе аксиоматикалық әдіс алынған және оның мәні мынада:

- негізгі анықталмайтын ұғымдар айтылады: нүкте, түзу, жазықтық, олардың арасындағы қатыстар: тиісті, арасында жатады, өлшем т.б.;

- анықталмайтын ұғымдардың қасиеттерін және олардың арақатынасын сипаттайтын сөйлемдер – аксиомалар тұжырымдалады;

- негізгі ұғымдар және аксиомалар негізінде жаңа енгізілген ұғымға анықтама беріледі.

Ұғымды анықтау – берілген ұғым қамтылатын объектілер класын дәл бөліп алу. Ол үшін анықталатын ұғымда бейнеленетін елеулі белгілер көрсетіледі.

Библиографиялық тізім

1. Геометриядан мектеп оқулықтары: Погорелов А.В. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 7-11 сыныптарына арналған оқулық. «Мектеп» баспасы. 382 б; Шыныбеков Ә.Н. Жалпы білім беретін мектептің 7 сыныбына арналған оқулық. 2-басылымы-Алматы: «Атамұра» 2007 – 96 б.

2. Жұбаев Қ. Геометрияны оқыту әдістемесі.– Алматы: РБК, 1992.

3. Оспанов Т.Қ., Құрманалина Ш.Х., Құрманалина С.Қ. Математикалық теорияның негіздері: Оқулық. – Астана: Фолиант 2007.

ОӘЖ:513.43.103

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУДІҢ АНЫҚТАМАСЫ ЖӘНЕ ТҮРЛЕНДІРУГЕ МЫСАЛДАР

Керизбаева А.
Шымкент университтінің магистранты

Белгілі ереже бойынша берілген фигурадан жаңа фигураның пайда болуы геометриялық түрлендіру деп аталады.

Мектеп геометрия курсында геометриялық түрлендірулер тақырыбы «Қозғалыс» тарауында қарастырылады.

Геометриялық түрлендіруге төмендегідей анықтама беруге болады. Жазықтықтың әрбір M нүктесіне сол жазықтықтың анық бір M' нүктесі сәйкес келсе, онда жазықтықтағы нүктелерді түрлендіру жолы анықталған немесе қысқаша түрлендіру берілген деп айтылады және оны былай белгілейді:

$$f(M) \equiv M' \qquad (1)$$

Мұндағы M' нүкте M нүктенің образы, M нүкте – M' нүктесінің прообразы делінеді. Мұндағы f символы түрлендірудің қалай алынатындығын көрсетеді.

Жазықтықта F фигураның әрбір M нүктесіне сәйкес M' образдар жиынынан құралған F' фигура F фигураның образы деп аталады, ал F фигура F' фигурасының прообразы делінеді және былай белгіленеді:

$$f(F) \equiv F' \qquad (1')$$

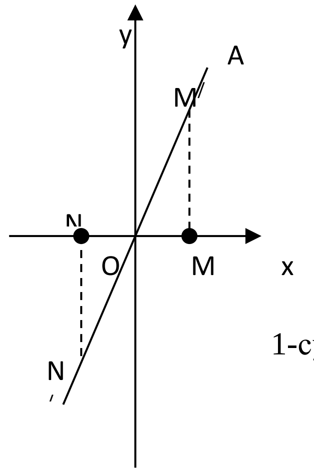
(1´)-нің мағынасын төмендегідей айтуға болады: қозғалыста f түрлендіруі бойынша F фигураның барлық M нүктесіне сәйкес M' нүктелері F' фигурасын салады.

M' нүктенің мәні M нүктесінің мәніне тәуелді болғандықтан, M нүкте M' нүктенің аргументі, ал M' нүкте M нүктесінің функциясы деп айтылады.

(1´)- тегі F және F' фигураларының әрқайсысы жалғыз нүктеден, кейбір нүктелер жиынынан, кезкелген түзуден немесе жазықтықтың бір бөлігінен немесе жазықтықтан түзілуі мүмкін.

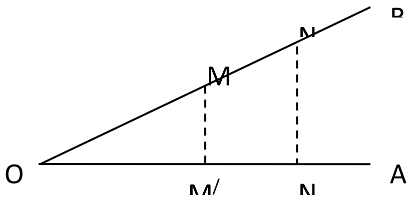
Фигураларды түрлендіру аналитикалық тәсілмен де беріледі.

1-мысал. 1-суреттегі OX осінде жатқан нүктелер $y = kx$ $(k \neq 0)$ теңдеуі арқылы координаталар басынан өтетін түзудегі нүктелерге түрленеді. Ол үшін OX осіндегі *M(x,0)* нүктесіне координаталары х және $y = kx$ болатын M' нүктені сәйкес келтіру керек. Бұл орта мектеп курсынан белгілі болған түзудің графигі болады. Егер M нүктесі OX осі бойымен қозғалса, онда оған сәйкес M' нүктесі OA түзу бойымен қозғалады.



1-сурет

2-мысал. Кезкелген AOB сүйір бұрышының бір жағындағы нүктелерді екінші жағындағы нүктелерге бірнеше жолмен түрлендіруге болады. Олардың бірі OB сәулесіндегі нүктелерге сол нүктелердің OA сәулесіндегі ортогонал проекцияларының сәйкес келуі (2-сурет).

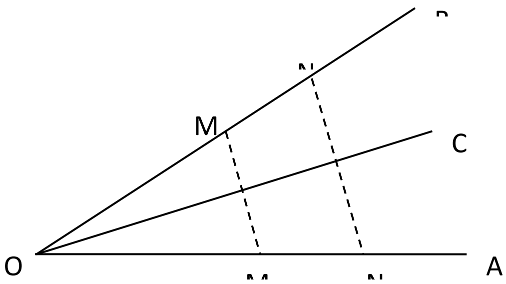


2-сурет

3-мысал. 3-суреттегі AOB бұрышының OB сәулесіндегі $M,N,$ … нүктелеріне OA сәулесіндегі $M',N',$ ... нүктелерін сол бұрыштың биссектрисасына жүргізілген перпендикуляр арқылы сәйкес келтіруге болады.

Қарастырылған мысалдарда M нүктесіне M'-ті, N нүктесіне N'-ті және т.б. сәйкес келтірдік. Бұл түрлендіру OB сәулесіндегі әрбір нүктеге OA сәулесінде оған сәйкес болған нүктені береді. Сондықтан оны төмендегідей жазамыз:

$$f(M) \equiv M', \quad f(N) \equiv N', \dots$$



3-сурет

Жоғарыдағы 1,2 және 3-мысалдардың әр қайсысында әрбір M' нүктесі жалғыз прообразға (М нүктесіне) ие.

Егер дөңгелек нүктелеріне дөңгелектің бір диаметріндегі ортогонал проекциялары сәйкес келтірілсе, диаметрінің ұштарынан басқа әрбір нүктесінің прообразы сол нүктеден диаметрге перпендикуляр етіп жүргізілген хордаларының шексіз көп нүктелерінен құралады.

Сонымен, геометриялық түрлендіруде әрбір нүктенің прообразы жалғыз нүктеден, екі нүктеден және шексіз көп нүктеден құралады.

Библиографиялық тізім

1. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-9 сыныптарына арналған оқулық / Атанасян Л.С., Бутузов И.Ф., Кадомцев С.Б. және т.б. – Алматы: «Мектеп», 2012 ж.

2. Погорелов А.В. Геометрия: Орта мектептің 7-11 сыныптарына арналған оқулық. – Алматы: «Рауан», 2007 ж.

3. Отажанов Р.К. Геометрик ясаш методлари. – Ташкент: «Укутувчи», 2005ж.

4. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучения. – Москва: «Наука», 2006 г.

ОӘЖ:513.43.02

МӘНДЕС ТЕҢДЕУЛЕР ЖӘНЕ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ МӘНДЕСТІГІ ТУРАЛЫ ТЕОРЕМАЛАР

Медетбеков М.М.
к.ф.-м.н., доцент
КушербаевН.
магистрант

Теңдеулердің атауынан бұлардың кез – келген бір мәндерінің теңдігі туралы мәлімет екенін аңғарамыз. Біздің білгіміз келетіні осы теңдеулер мәндерінің қандай шарттарды қанағаттандыратындығы туралы мәселе. Алгебрада n белгісізі $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ бар теңдеу жалпы түрде былай өрнектеледі: $F(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$, мұндағы $F(x_1, x_2, \ldots, x_n) -$ өзіне қамтылған айнымалылардың функциясы.

Теңдеу белгісіздерінің санына орай бір белгісізі бар, екі белгісізі бар және одан да көп белгісіздері бар теңдеулер деп аталатынын білеміз. Белгісіздің теңдеуді теңбе – теңдікке айналдыратын мәні осы теңдеудің түбірі (немесе шешімі) деп аталатынынан да хабардарсыз.

Егер екі теңдеудің түбірлерінің жиындары өзара тең (бірдей) болса (дербес жағдайда екі теңдеудің де түбірлері болмаса), онда мұндай теңдеулер мәндес (немесе эквивалент) теңдеулер болып табылады.

Мысалы $\lg x = 0$ және $\sqrt{x} = 1$ (бұлардағы өрнектің әрқайсысының түбірі бір – біріне тең, $x = 1$); $2^{x(x-1)} = 1$ және $\sqrt{x} = x$ (бұлардың әрқайсысының түбірлері: 0 мен 1 – ге тең) теңдеулерінің түбірлері өзара тең (бірдей) болғандықтан, осы екі теңдеу мәндес теңдеулер болады.

$F(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$ және $G(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$ теңдеулер мәндес болса, бұл шарт былай өрнектеледі (қысқаша түрде) $F = 0 \Leftrightarrow G = 0$.

Сонымен, екі теңдеудің шешімдер жиындары (теңдеулердің шешімдері қарастырылатын сандар жиынында) тең әрі бірдей (дәлме – дәл) болса, онда осы екі теңдеу мәндес теңдеулер делінеді.

Бұл – алғашқы теңдеудің кез – келген шешімдері, екінші теңдеудің де шешімдері болса және керісінше, соңғы теңдеудің кез – келген шешімдері алғашқы теңдеудің де шешімдері болады деген сөз.

$F(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$ теңдеуінің түбірлері осы теңдеуді түрлендіру кезінде пайда болған $G(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$ теңдеуінің де түбірлері болып табылса (яғни түбірлер жоғалтылмаса), онда $G = 0$ теңдеуі $F = 0$ теңдеуінің салдар теңдеуі деп аталады.

Салдар теңдеуінің шешімдерінің жиыны бастапқы теңдеудің шешімдерінің жиынынан едәуір кең болуы да ықтимал. Мысалы: $(x-1)(x-20) = 0$ теңдеуі

$(x-1) = 0$ теңдеуінің салдары болып табылады,

ал $(x-1) = 0$ теңдеуі

$(x-1)(x-20) = 0$ теңдеуінің салдары болмайды.

Егер екі теңдеудің ($F = 0$ және $G = 0$) әрқайсысы екіншісінің салдары болатын болса, бұл мәндес (эквивалент) теңдеулерболады.

Теңдеулерді шешу кезінде әр түрлі түрлендірулер жүргізіп, алдыңғымен салыстырғанда қарапайым түрге келтіреді. Түрлендірулер тізбегі нәтижесінде пайда болған, соңғы теңдеудің шешімдері берілген теңдеудің түбірлері бола ма, болмаса бөгде түбірлер қайдан пайда болды немесе теңдеудің түбірлерінің жоғалып кету жағдайлыры неліктен орын алды деген мәселелер мәндес теңдеулер ұғымымен байланысты.

Қандай теңдеулер мәндес деп аталынады, қандай түрлендірулер мәндес түрлендіру болады, қандай жағдайда мәндес емес, оны қалай білуге болады, т. б. мәселелерді оқушылар саналы түрде түсінуі керек.

Мектеп математика курсында мәндес түрлендіру ұғымы біртіндеп, оқушыларда ол ұғамға деген қажеттілік пайда болып, белгілібір тәжрибе жинақталғанда енгізіледі. Оқушы математика тіліне қандайда бір жаңа термин, оған деген қажеттілік болғанда енгізілетінін түсіну керек.

Сызықтық теңдеулер мен квадрат теңдеулерді оқып үйрену кезінде мәндес теңдеу және мәндес түрлендіру туралы мәселе көтерілмейді. Себебі бұл жерде мәндес емес түрлендіру мүлде болмайды, сондықтан мәндес теңдеу терминін енгізуге деген қажеттілік те жоқ.

Алгебралық бөлшектерді оқып үйренуге байланысты, рационал теңдеу туралы, бөлшек рационалды теңдуелердің бөлімінен құтылу кезінде бөгде түбірлердің пайда болуы туралы алғашқы түсінік беріледі.

Бірінші рет мәндес теңдеу термині енгізіледі. Осы кезде мәндес теңдеу ұғымын енгізуге қажеттілік те пайда болады, тәжірибе де жинақталады.

Түбірлері бірдей болатын екі теңдеуді өзара мәндес теңдеулер деп атайды. Бір теңдеудің әрбір түбірі екінші теңдеуді де қанағаттандырса және керісінше, екінші теңдеудің кез келген түбірі бірінші теңдеуді қанағаттандырса, онда оларды мәндес немесе эквиваленттеңдеулер делінеді. Дербес жағдайда, түбірлері жоқ барлық теңдеулер өзара мәндес болады. Мысалы мына теңдеулер мәндес:

1. x–2=0 және 2^x=4,

2. sin$x$=2 және $\sqrt{x}$ =-1

Егер $f_1(x) = g_1(x)$ теңдеуінің әрбір түбірі бір уақытта $f_2(x) = g_2(x)$ теңдеуінің де түбірлері болса, онда $f_2(x) = g_2(x)$ теңдеуі $f_1(x) = g_1(x)$ теңдеуінің салдарыдеп, немесе теңдеу-салдар деп аталады.

$f_2(x) = g_2(x)$ теңдеуі $f_1(x) = g_1(x)$ теңдеуінің салдарыекендігін көрсету үшін, $f_1(x) = g_1(x)$ теңдеуін қанағаттандыратын x-тің барлық мәндері $f_2(x) = g_2(x)$ теңдеуін қанағаттандыратындығына көз жеткізу жеткілікті.

x^2-8x=0 теңдеуінің салдары (x^2-8x)(x+5)=0 теңдеуі болатындығын дәлелдеу үшін x^2-8x=0 теңдеуінің әрбір түбірі (x^2-8x)(x+5)=0 теңдеуінің де шешімі болатындығына көрсету жеткілікті.

Егер екі теңдеудің бірі екіншісінің салдары және керісінше болса, онда екі теңдеу мәндес болады.

Қандай жағдайда бір теңдеуден екінші теңдеуге өткенде мәндес түрлендіру болады деген мәселеге тоқталайық.

Төмендегідей үш теорема орындалатындай түрлендіру жасағанда бір теңдеуден екінші теңдеуге өту әр уақытта мәндес түрлендіру болады:

1-теорема. Егер теңдеудің қандай да бір мүшесін кері таңбамен теңдіктің бір жағынан екінші жағына шығарса, онда пайда болған теңдеу берілген теңдеумен мәндес болады.

2-теорема. Егер теңдеудің екі жағын да бірдей тақ көрсеткішті дәрежеге шығарсақ, онда пайда болған теңдеу берілген теңдеумен мәндес болады.

3-теорема. $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ (мұндағы a >0, $a \neq 1$)теңдеуі f(x) = g(x) теңдеуімен мәндес.

Бұл теоремаларды қолданғанда бөгде түбір пайда болмайды, түбірлердің жоғалып кетуі де мүмкін емес.

Библиографиялық тізім

1. Айдос Е.Ж., Балықбаев Т.О. Математика: Алматы 2006.

2. Рахымбек Д., Бейсеков Ж., Шарипов Т. Математиканыоқыту әдістемесі. Шымкент – 2006.

3. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики, Москва ОНИКС Мир и образов, учеб.-метод. пособие 2-е издание,доп.и перероб,2008.-336с.

4. Гусьев В.А. Мордкович А.Г. Математика ЖОО түсушілерге анықтама материалдар. Алматы «Ана тілі» 1993. 304 бет

5. Асқарова А. Теңдеулер, теңсіздіктер және олардың системалары. – Алматы: Рауан, 1992.

ӘОЖ: 513.43. 02

МЕКТЕПТЕ ӨТЕТІН СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАРДЫҢ МАҚСАТТАРЫ ТУРАЛЫ

Медетбекова Р.А.
ф.-м.ғ.к., доц.
Лайсаханова М.
магистрант

Әдістемелік әдебиеттерде сыныптан тыс жұмыстарға байланысты мынадай анықтамалар келтіріледі:

Мектеп мамтематика курсында өткізілетін сыныптан тыс жұмыстар – жалпы білім беретін мектептердегі оқу- тәрбие процессінің маңызды құрамдас бөлгі.

Математиканы оқыту процесіне байланысты мұғалімнің басшылығымен оқушылардың сабақтан басқа уақытта істейтін қосымша жұмыстарын - математикадан сыныптан тыс жұмыстар деп атаймыз.

Математикадан сыныптан тыс жүргізілетін жұмыстарды екі түрге бөлуге болады.

1. Бағдарламадағы материалды толық түсінбеген оқушылармен жүргізілетін жұмыстар.

2. Математикалық қабілеттері жоғары математика пәніне асқан қызығушылықпен қарайтын оқушылармен жүргізілетін жұмыстар. Бірінші бағыт әр түрлі себептер мен (оқушының ұзақ ауруына байланысты, бір мектептен басқа мектепке ауысуына баайланысты т.б) білім деңгейі, біліктілігі төмендеген оқушылырмен жүргізіледі.

Мұндай жұмыстар білім деңгейлері бірдей болатын оқушыларды 3-4 тен топтастыра бөліп алып, сабақтан тыс уақытта қосымша дәріс беру арқылы жүргізіледі. Қалыс қалған огқушылармен дайындық, мүмкіндігінше жүйелі түрде (аптасына бір немесе екі рет) әр оқушыға нақты көмек ретінде болу керек. Қайталау жасалғаннан соң оқушылардың білім деңгейі дәрежесіне толық көз жеткізу үшін қортынды бақылау жүргізіліп, әр тақырып бойынша оқушылардың қалыс қалу себептерін анықтап, жиі жіберетін қателіктерге талдау жасау керек. Екінші бағыт:

А) оқушылардың математикаға қызығушылығын арттыру;

Ә) бағдарламада қамтылған сұрақтарды тереңірек және кеңірек оқыту;

Б) оқушылардың математикалық қабілеттерін, іздену дағдыларын арттыру;

В) математикалық ойлауын тереңдету;

Г) ғылыми – көпшілік әдебиеттерді өз беттерімен пайдалана білуге үйрету;

Д) математиканы ғылым мен техникада, өмірде пайдалана білу және т.б. мақсаттарға жетуін көздейді.

Қазіргі кезде мектеп алдында тұрған басты мақсаттардың бірі - оқушылардың жалпы білім деңгейін арттыру, өз бетімен білім алу жолдарын үйрету, болашақта алған білімдерін практикалық мұқтаждарына пайдалана алатын жолдарға бейімдеу болып табылады. Математикалық білімдерді толықтырудың басты көзі – кітап, ғылыми көпшілік әдебиеттер. Оқушыларды қосымша әдебиеттермен жұмыс істей білуге үйрету – мұғалімнің басты міндеттерінің бірі.

Орта мектепте математика математикадан сыныптан тыс өткізілетін жұмыстардың мақсаты – математика пәні бойынша оқушылардың творчествалық қабілеттері мен дербестіктерін жан-жақты дамыту сонымен бірге бұл жұмыс оқушылардың бос уақыттарын ұтымды ұйымдастыруға, мұғалімдердің творчествалық қызметін шыңдауға жол ашады. Мектептегі оқу – үлгерім сапасы оқушылардың пәнге қалай қызыққанына тікелей байланысты.

Сыныптан тыс жұмыстардың маңызды міндеттері

А) танымды белсенділігі мен творчествалық қабілеттерін, пәнге ынтасын қалыптастыру;

Ә) математикалық білімдерін кеңейту және тереңдету;

Б) дүниеге ғылыми көзқарастарын қалыптастыру;

В) қоғамдық пайдалы қызметтерін қамтамасыз ететін (мысалы, математикалық кабинетті жабдықтау, әр – түрлі көрнекі құралдар жасау және т.с.с.) білім, іскерлік және дағдыларын қалыптастыру болып табылады.

Сыныптан тыс жұмыстарды мазмұны жағынан екі топқа бөлуге болады. Оның біріншісіне ерекше жағдайларда сабақтан тыс жүргізілетін оқу жұмыстары жатады. Ол сабақпен тығыз байланыстырылып оқушыларды программа талаптарына сай білім, іскерлік және машықтармен қаруландыруға бағытталған. Оған негізінен үлгерімі төмен немесе сабақты көп жіберетін оқушылармен қатар кейбір тақырыптар бойынша қосымша есеп шығаруға, хабарлама жасауға немесе реферат жасауға ынта білдірген үлгерімі жоғары оқушылар да қатыстырылады. Бұл топтарда сыныптан тыс жұмыстарды жүргізудің негізгі жолы – кеңес беру.

Екінші топтағы сыныптан тыс жұмыстардың мазмұны сабақпен байланысты болғанымен, оқушылардың білімдерімен іскерліктерін тереңдете әрі кеңейте отырып, мектеп программасы шеңберінен шығып кетеді. Мұндағы мақсат оқушылардың дүниетанымын кеңейту, творчествалық қызметке баулу, ізденушілік қасиеттерін тәрбиелеу.

Оқушылармен жеке өткізілетін сыныптан тыс жұмыстардың мақсаты. Математикаға бейімі бар оқушылардың творчествалық қабілеттерін тәрбиелеу. Бұл маңызды істе оқушылардың өздігінен ғылыми – бұқаралық әдебиеттерді оқу, ізденгіштік және зерттеушілік іскерліктері мен машықтарын шыңдауға зор мән беріледі.

Сыныптан тыс жұмыстарда оқушылардың творчествалық белсенділігін үнемі қолдап, олардың тақырып таңдауына, оны тереңірек оқып үйренуіне және оны одан әрі зерттеуіне жағдай жасауға мүмкіндік зор. Зерттеу жұмысы ұзақ ізденуді, зор табандылық пен қажылықты талап етеді. Бұған сабақтың шектеулі уақыты мүмкіндік бермейді. Сондықтан оқушылардың творчествалық белсенділігі олардың білім деңгейіне байланысты. Олай болса, олардың зерттеу жұмысы мен айналысу үшін олардың программалық материалы мен қатар қосымша әдебиеттегі материалды жеке меңгеруі шарт. Әр оқушының даярлық дәрежесіне қарай арнайы программа жасалуы керек. Екінші жағынан зерттеу материалы мүмкіндігінше мектеп математикасымен сабақтас болғаны жөн.

Сонымен бірге мұғалім анықтама әдебиетті, библиографиялық көрсеткіштерді қалай пайдалануды оқушыларға ұдайы үйретіп отырған жөн. Оқушылардың творчествалық қызметі реферат немесе математикалық шығарма жазумен қорытындыланып отырады.

Библиографиялық тізім

1. Есипов Б.М. «Самостоятельная работа учащихся на уроках математики»; учпедгиз. 2001 –239 стр.

2. Рахымбек Д. «Оқушылардың логика – методология білімдерін жетілдіру»; Алматы. РБК, 2008г. 255 б.

3. Давраченко И.И. «Развитие математических способностей учащихся на внеклассных занятиях»; Автореферат.дс...,кол. Пед. Н. – Ташкент, 2013.

4. Абдуллаева И.М. Көкенова Ж. (IY-YII кластарда математикадан жүргізілетін кластан тыс жұмыстар); Алмата, 2004.

ӘОЖ: 513.43. 02

САН ТІЗБЕКТЕРІ ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАР

Мансур И.
магистрант
Медетбекова Р.А.
ф.-м.ғ.к., доцент

Шектер теориясы математикалық талдаудың ең негізгі фундаментальді ұғымдарының бірі болып табылады. Дифференциалдық және интегралдық есептеудің негізі болып саналатын “туынды” және “ интеграл ” ұғымдары осы шек ұғымы арқылы беріледі.

Айнымалы х өзінің өзгеру процесінде келесі мәндерді

$$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n, \ldots \qquad (1)$$

қабылдайтын болсын, олардың бәрі де нөмерленген және осы қабылдайтын өсу тәртібі бойынша орналасқан болсын. Бұл мәндердің ішінде ең соңғысы жоқ. Егер $n > m$ болса, онда n номерге сәйкес келетін мән x_n m номерге сәйкес келетін x_m мәннен кейін келеді немесе бәрібір x_m мән, x_n мәннен бұрын келеді дейміз.

Айнымалы х-тің осындай мәндерінің жиынын тізбек деп атайды. Ал

$$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n, \ldots$$

сандардың әрқайсысын тізбектің мүшелері деп атайды.

(1) тізбектің барлық мүшелерін құру үшін, оның n-інші мүшесін, яғни жалпы x_n мүшені алған қолайлы.

(1) тізбектің мәндері қабылдайтын айнымалы х-тің орнына жалпы x_n мүшені алған қолайлы.

Орта мектепте жүретін элементар математикадан тізбек ұғымы оқушыларға белгілі болу керек. Дегенмен бірнеше мысалдар келтірейік:

1) Мынадай тізбекті: $a, a+d, a+2d, \ldots, a+(n-1)d, \ldots$ қарайық. Бұл тізбек арифметикалық прогрессия жасайды, жалпы мүшесі $x_n = a+(n-1)d$.

2) Келесі тізбек $a, aq, aq^2, \ldots, aq^{n-1}, \ldots$ геометриялық прогрессияны береді, мұның жалпы мүшесі

$$x_n = aq^{n-1}.$$

3) Шеңбердің ұзындығын анықтауда оған іштей және сырттай дұрыс көпбұрыштар сызылады, олардың қабырғаларының санын шексіз еселегенде келесі екі тізбек шығады:

$$p_1, p_2, p_3, \ldots, p_n, \ldots$$
$$p_1, p_2, p_3, \ldots, p_n, \ldots$$

Мұнда бірінші тізбек іштей дұрыс көпбұрыштардың периметрлерінен, екінші тізбек сырттай сызылған дұрыс көпбұрыштардың периметрлерінен құралған.

Егер алдынала берілген оң құнарсыз аз ε санына сәйкес соншалық үлкен $N = N(\varepsilon)$ саны табылып, осы N санынан артық n номерлерден $(n > N)$ бастап келесі теңсіздік

$$|x_n - a| < \varepsilon \qquad (2)$$

орындалатын болса, тұрақты а саны айнымалы x_n-нің немесе (1) тізбектің шегі деп аталады.

Тұрақты а саны айнымалы x_n-нің немесе (1) тізбектің шегі болып табылады деген фактіні былай жазамыз:

$$\lim_{n\to\infty} x_n = a \text{ немесе } x_n \to a.$$

Мұндағы шек таңбасы $\lim$ латынның $\lim es$ деген сөзінен қысқартылып алынған, $\lim es$ -шек.

Егер осы а шек бар болса, онда (1) тізбекті жинақты тізбек деп атайды.

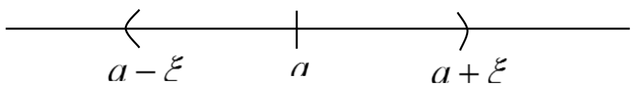
Жоғарыда келтірілген анықтаманы қысқаша былай тұжырымдауға болады. Егер айнымалы х пен тұрақты а санының айырмасының абсолют шамасы белгілі бір номерден бастап кезкелген оң мейлінше аз ε санынан кіші бола берсе, тұрақты а санын айнымалы х-тің немесе (1) тізбектің шегі дейміз.

(2) теңсіздік мынадай

$$a - \varepsilon < x_n < a + \varepsilon, \qquad n > N \qquad (3)$$

қос теңсіздікпен парапар екені бізге белгілі. Екінші жағынан $(a-\varepsilon, a+\varepsilon)$ интервалы а нүктесінің аймағы болып табылады. Міне, осыны еске алып, жоғарыда берілген анықтаманы үшінші түрде былай тұжырымдауға болады: егер алдынала берілген оң құнарсыз аз ε санына сәйкес соншалық үлкен $N = N(\varepsilon)$ саны табылып, тізбектің номерлері N санына артық $(n > N)$ барлық мүшелері мына $(a-\varepsilon, a+\varepsilon)$ аймақтың ішінде жататын болса, онда тұрақты а санын x_n-нің немесе (1) тізбектің шегі деп айтады.

Осы соңғы анықтамадан біз мынадай қорытындыға келеміз: (1) тізбекттің мына $(a-\varepsilon, a+\varepsilon)$ аймақтың сыртында жатқан мүшелерінің саны шектеулі де, ішінде жаткан мүшелердің саны шексіз.



Жоғарыда берілген анықтамаға мысал ретінде келесі тізбекті қарайық:

$$\frac{5}{7}, \frac{8}{11}, \frac{11}{15}, \frac{14}{19}, \frac{17}{23}, \ldots, \frac{3n+2}{4n+3}, \ldots$$

Бұл тізбектің жалпы мүшесі немесе айнымалы

$$x_n = \frac{3n+2}{4n+3},$$

Қарастырылып отырған тізбектің шегі $\frac{3}{4}$ екендігі дәлелдейік. Айталық, ε -алдынала берілген оң құнарсыз болсын. Шектің анықтамасы бойынша мына теңсіздік

$$\left|x_n - \frac{3}{4}\right| = \left|\frac{3n+2}{4n+3} - \frac{3}{4}\right| < \varepsilon \qquad (4)$$

орындалу керек. Бұл арадан

$$\frac{1}{16n+12} < \varepsilon \text{ немесе } n > \frac{1}{16}\left(\frac{1}{\varepsilon} - 12\right)$$

саннан артық n номерлерден бастап орындалатын болды. Олай болса $\frac{3}{4}$ қарастырып отырған тізбектің шегі болып табылады.

Мәселен, $\varepsilon = \frac{1}{1000}$ болса, онда

$$\left|x_n - \frac{3}{4}\right| < \frac{1}{1000}, \qquad (5)$$

$n > N = \frac{1}{16} \quad (1000 - 12) = 61{,}75$, яғни $n = 62{,}63{,}64{,}...$

Сонымен, (5) теңсіздік 62-ші номерден бастап орындалатын болды.

Библиографиялық тізім

1. Рахымбек Д., Бейсеков Ж., Шарипов Т. «Математиканы оқытудың әдістемесі» Шымкент,ОҚМУ 2006, -259б

2. Әшірбаев Н.К., Қаратаев Ж. «Математикалық талдау», «Туынды және дифференциал», Шымкент 2011, - 4 б

3. Рахымбек Д., Бейсеков Ж., Шарипов Т. «Математиканы оқытудың әдістемесі» Шымкент,ОҚМУ 2013, -157б

4. Қасымов Қ., Қасымов Е. «Жоғарғы математика курсы», «математикалық анализ»-1 Алматы 2016, -22 б

5. Жәутіков О.А. «Математикалық талдау» Алматы «Мектеп» 1998, -14 б

ӘОЖ: 513.421.02

МАТЕМАТИКАНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Оразкулова А.

Шымкент университетінің магистранты

Карл Гаусс математиканың сан салаларын сарапқа сала келіп арифметиканы математика патшасы деп бағалаған. Ал арифметиканың негізгі ұғымы – сан. Ендеше, сол сан ұғымының қалай пайда болуын ашу, білу – ғылыми методологиялық үлкен проблема.

XIX ғасырға дейін математика тарихы жөнінде қалам таратушы авторлардың кәсібі сандар мен сандарға амалдар қолдану әрекетін құдайлар немесе кемеңгер философтар шығарған деп түсіндіріп келді. Өткен ғасырдағы ең мықты алгебрашылардың бірі Кронекер «бүтін сандарды құдай жасады, қалған дүниені адам жасады», - дегені мәлім. Ескі аңыздарда сандарды біресе Пифагор, біресе Прометей немесе басқа бір пайғамбар шығарыпты – мыс деген тұжырымдар көп ұшырасады. Бұлардың барлығы, әрине, ғылми шындыққа келмейтін жалаң қорытындылар.

Шындығында, арифметиканың өзі айрықша ғылым болып бертінде қалыптасқанмен, оның басты ұғымы – сан ұғымы өте ертеде, адамзат жазу, сызуды білмеген заманда пайда болған.

Адам баласының ең бірінші қолдана білген математикалық амалы санау болды. Тіпті аз ғана санды билетін жабайы тайпалардың өзі көп нәрседен тұратын жиындарды санауға дейін әрекет жасаған. Бұл жағынан қарағанда адам саннан бұрын-ақ «санауды», «түгендеуді» білген деуге болады. Қайта осы санау, түгендеу әрекеттері негізінде сан ұғымы туады, біртіндеп кеңейеді. Ежелгі қазақтар төрт түлік малдарын санамай түгендеуі осының нақты мысалы. Ел ауызындағы «түгендеймін санамай» деген сөз тіркесі осыны аңғартады. Осы сияқты олар кейде бір қора қойдың өзін жасына қарай бөліп, әрбір төлді бөлек-бөлек түстеп түгендейтін болған. Бұл, әрине, өте ерте кездегі санау тәртібінен қалған сарқыншақтар.

Түстеп-түгендеу жас балалар әрекетінде де ұшырасады. Мәселен, 2-3 жастағы жас сәби ойыншықтарының түгел, түгел еместігін түсіне қарай біле алады.

Осылай түстеп түгендеу кезінде санауға тиісті нәрселер жиынының (иттер тобы, түйелер келесі немесе бір қора қой, ойыншықтар т.б.) ерекше бір қасиеті ретінде танылады. Ол қасиет біріншіден, осы жиынның бүтіндігін, тұтастығын, екіншіден, сол нәрселерден құралған басқа жиындармен салыстырғанда аз-көптігін білдіреді.

Алайда, көз мөлшермен санау практикасы адам баласының мұқтаждығын аса қанағаттандыра алмаған. Түстеп санау арқылы түгенделетін заттың көп-аздығы, бары-жоғы ажыратылмағанмен, санмен келтірілген басқа негізгі міндеттері (мәселен, «мен 20 қоян әкелдім»дегенді білдіру сияқты) орындау мүмкін болмады. Мұндай жағдайда адамдар саусақпен санауға ұмытлған. Торрес бұғазының батыс жағалауын мекендейтін кейбір австралиялық жабайы тайпалар адамның дене мүшелері арқылы 33-ке дейінгі санды өрнектей алады екен. Егер саналатын заттар 33-тен асып кетсе, олар таяқшаларды пайдаланады. Ертеде қойшылар таяқтарына баққан қойының санына сай келетін кертікшелер белгілеуі арқылы қойының есеп-қисабын алып отырған.

Бұл қарсаңда да сан тең мөлшерлі жиындардың бәріне ортақ, тұрақты қасиетін көрсететін ерекше математикалық ұғым болып қалыптаса қоймады. Мұнда тек бір жиындағы нәрселер сондай мөлшерлі басқа бір жиынмен ауыстырылды. Мысалы, қорадағы қой саны мен таяқтағы кертік саны мөлшерлес.

Санмен санаудың дамуында тағы да бір нәрсе – тең мөлшерлі жиындар, топтар ішінен айрықша біреуін сайлап алу. Мәселен, белгілі бір топта бес нәрсенің барын білдіру үшін бір қолдың саусақтарын көрсету жеткілікті болған. Бұл жерде қол саусақтарының жиыны ерекше жиын түрінде қарастырылып, осыған тең мөлшердегі басқа жиындар мөлшерін анықтау негізге алынған. Бір топтың сан мөлшерін екінші топтың сан мөлшерімен салыстырып, санау практикасы сан ұғымының қалыптасуындағы басты факторлардың біріне айналады. Санау әрекеттеріндегі осы беталыстың, бағыттың біртіндеп дамуы нәтижесінде өзара тең мөлшерлі жиындардың ортақ, орнықты мөлшерлік қасиеті ретінде біртіндеп натурал сандар ұғымы қалыптаса бастады.

Сан ұғымы баяу дамыды, сандар шекарасы біртіндеп кеңіді. Тілінде тек бір мен екі сандары ғана бар жабайы тайпалар қазірдің өзінде ішінара кездесіп қалады. Әлгінде айтылған Торрес бұғазының тайпалары 1-ді урапун, 2-ні оказа, 3-ті оказа – урапун, 4- оказа-оказа, 5-оказа-оказа-урапун, 6-оказа оказа – оказа деп санаған, одан артық сандарды «көп», «сан жетпес» дейді екен. Осындай сандардың белгілі бір шекарасы баяғыда әр халықта да болған. Мысалы, біраз елдерде жеті саны ең үлкен сан болғандығын көрсететін көптеген сөз тіркестері бар: «соқа айдаған біреу, қасық ұстаған жетеу», «жеті су» т.с.с.

Осы сияқты қазақ тілінде де 40 саны бір кезде сандар шекарасы болғанын сипаттайтын сөздер көп кездеседі, «40 уәзір», «30 күн ойын, 40 күн тойы», «Қырық құрақ, қырық жамау», «40 жыл қырғын болса да, ажалды өледі» т.б.

Энгельстің сөзімен айтқанда «Барлық басқа ғылымдар сияқты математика да адамдардың практикалық мұқтаждықтарынан, жер учаскелерінің ауданы мен ыдыстардың сиымдылығын өлшеуден, уақытты есептеуден және механикадан шықты». «Сан және фигура ұғымдары, - деп жазды Энгельс өзінің «Анти-Дюринг» атты философиялық еңбегінде,-басқа ешқандай емес, тек шындық дүниеден алынған. Адамдардың санауға үйренген, яғни алғашқы арифметикалық есепті шығаруға үйренген он саусағын не десеңіз о деңіз, тек әйтеуір ол ақыл-ойдың еркін шығармашылық жемісі емес. Санау үшін саналуға тиісті нәрселердің болуы ғана емес, сонымен бірге бұл нәрселерге көз жібергенде, олардың санынан басқа қасиеттеріне аландамайтын қабілет те болуы керек; ал ол қабілет тәжірибеге сүйенген ұзақ тарихи дамудың нәтижесі».

Математиканың бастапқы мағлұматтары азды-көпті барлық халықта болды деп айтуға болады.

Библиографиялық тізім

1. Көбесов А. Математика тарихы.-Алматы., Қазақ университеті, 1993.-240 б.

2 . Әбілқасымова А., Көбесов А., Рахымбек Д., Кенеш Ә. Математика-ны оқытудың теориясы мен әдістемесі. –Алматы: Білім, 1998.-204 б.

3 . Бидосов Ә. Математиканы оқыту әдістемесі /Жалпы методикасы.- Алматы: Мектеп, 1989. – 224 б.

4 . Бейсеков Ж., Рахымбек Д., Шарипов Т.А. Орта мектепте математиканы оқыту әдістемесіне арналған оқу құралы. –Шымкент.2003-10-15 бб.

5 . Огоносьян В.Г., Колягин Ю.М., Луканин Г.Л., Санинский В.Я.Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. Учебное пособие..-М: Просвещение.1980-368с

6 . Қожабаев Қ. Математиканы оқыту әдістері. Оқу құралы. –Алматы: Санат, 1998. -104 б

7 . Рахымбек Д. Орта мектепте математиканы оқыту әдістемесі.- Шымкент, 2006-260 б

ӘОЖ: 513.413. 01

ӘРІПТІ ӨРНЕКТЕРДІҢ ЖАЗЫЛУЫНДА ЖАҚШАНЫ ПАЙДАЛАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Турлыбай Г.С.
магистр аға оқытушы
Тлеуова Г.
магистрант

Әріпті өрнектердің жазылуында жақшаны пайдалануға ерекше назар аудару қажет.

Мысалы *x* санынан *y* пен 9 санының қосындысын азайтуды өрнек түрінде былай жазады: x-(y+9). Егер өрнекті осы қалпында жақшасыз жазсақ, x-y+9 әріпті өрнегі шығады. Соңғы өрнектегі амалдар реті алғашқы қойылған шартқа сәйкес емес. x-y+9 әріпті өрнегінде x санынан y санын азайтып, нәтижесінде 9 санын қосу керек. Демек, бұл жағдайда жақшасыз жазуға болмайды.

Мысалы 10 санына x пен y сандарының көбейтіндісін қосуды өрнек түрінде жазайық: 10+xy.

Бұл жағдайда x пен y сандарының көбейтіндісін жақша ішіне жазудың қажеті жоқ. Себебі амалдардың орындалу тәртібі бойынша көбейту амалы алдымен орындалып, өрнектің құрылу шарты сақталады.

Әріпті өрнектің сан мәнін табуды қарастырайық.

Әріпті өрнектегі әріптің орнына өрнектің мағынасы болатындай оның сан мәнін қойып есептеуге болады.

Бұл әріпті өрнектің қасиеті.

Әріпті өрнектердегі әріптер әр түрлі сан мәндерді қабылдай алады. Сондықтан әріпті өрнектегі әріп *айнымалы* деп аталса, әріпті өрнектің өзі *айнымалысы бар өрнек* деп аталады.

Мысалы 2(a+b) – айнымалысы бар өрнек, мұндағы a және b – айнымалылар.

Әріпті өрнектегі әріпті оның сан мәнімен алмастыруды әріпті өрнектің сан мәнін қою деп атайды.

Мысалы $\frac{x+y}{x-y}$ әріпті өрнегіне оның x=9; y=-3 сан мәндерін қойсақ, $\frac{9+(-3)}{9-(-3)}$ санды өрнегі шығады.

$\dfrac{9+(-3)}{9-(-3)}=\dfrac{9-3}{9+3}=\dfrac{6}{12}=0{,}5$, 0,5 – берілген $\dfrac{x+y}{x-y}$ әріпті өрнегінің x=9; y=-3 болғандағы сандық мәні.

Әріпті өрнектің сандық мәнін табу үшін:

1 әріпті өрнектегі әріптерді олардың сан мәндерімен алмастыру қажет;

2 әріпті өрнектегі бірдей әріптер бірдей санмен алмастырылады (ұқсас мүшелері біріктірілмеген жағдайда);

3 теріс сандар жақша ішіне алынып жазылады;

4 әріпті өрнектегі жақшалар есепке алынып (егер жақша болса), тиісті арифметикалық амалдар рет-ретімен орындалады;

5 әріпті өрнек бөлшек түрінде берілсе, оның алымының және бөлімінің сандық мәндері жеке-жеке табылып, содан соң олардың бөліндісі табылады.

Мысалы $\dfrac{a+b}{ab}$, мұндағы a мен b – айнымалылар, $a=\dfrac{1}{2}; b=\dfrac{2}{5}$ болғанда:

$\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{2}{5}}{\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{5}}=\dfrac{\frac{9}{10}}{\frac{1}{5}}=4\dfrac{1}{2}$, $4\dfrac{1}{2}$ - өрнектің сандық мәні.

Әріпті өрнектегі әріптердің орнына олардың берілген сан мәндерін қойып, көрсетілген амалдарды орындау нәтижесінде шыққан сан әріпті өрнектің сандық мәні болады.

Берілген әріпті өрнектегі әріп сол өрнектің мағынасы болатын санмен ғана алмастырылады.

Мысалы. $\dfrac{3}{x-2}$ әріпті өрнегінде x-тің орнына 2 санын қоюға болмайды. Себебі x=2 мәнінде $\dfrac{3}{x-2}$ бөлшегінің бөлімі 0-ге тең. Ал 0-ге бөлуге болмайды. Онда берілген әріпті өрнектегі $x\neq 2$. Демек, x-тің сан мәні 2-ге тең болса, $\dfrac{3}{x-2}$ әріпті өрнегінің мағынасы болмайды.

Бұл жағдайда $\dfrac{3}{x-2}$ әріпті өрнегіндегі айнымалы x-тің қабылдайтын мәндерінің жиыны 2 санынан басқа барлық сандар. Жазылуы: $\{x / x\neq 2\}$ немесе $x\in(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$.

Әріптің берілген әріпті өрнектің мағынасы болатын сан мәндерін сол әріпті өрнектегі әріптің қабылдайтын сан мәндері деп атайды.

Әріпті өрнектердің сандық мәндерін (ең тиімді тәсілмен) табу үшін, әріпті өрнекті ықшамдау керек.

Әріпті өрнекті ықшамдау оны теңбе-тең өрнекке түрлендіру арқылы орындалады.

Мысалы a(b+8) және ab+8a өрнектері теңбе-тең өрнектер, егер a=3, b=2,1 болса,

$$a(b+8)=3\cdot(2{,}1+8)=30{,}3;$$
$$ab+8a=3\cdot 2.1+8\cdot 3=30{,}3.$$

Әріптердің a=3, b=2,1 мәндерінде a(b+8) және ab+8a өрнектерінің сандық мәндері (30,3) өзара тең. Мұндай өрнектер *теңбе-тең өрнектер* деп аталады.

Теңбе-тең әріпті өрнектер дегеніміз – олардағы әріптердің тең (бірдей) мәндерінде сандық мәндері тең (бірдей) болатын әріпті өрнектер.

Өрнектерді түрлендіргенде, әріпті өрнек ықшамдалып, алғашқы әріпті өрнекпен теңбе-тең өрнек пайда болады.

Өрнекті оған теңбе-тең өрнекпен алмастыруды өрнекті теңбе-тең түрлендіру немесе өрнекті түрлендіру деп атайды.

Қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып, әріпті өрнектегі алгебралық қосылғыштардың орындарын ауыстырып топтастырғанда әріпті өрнек теңбе-тең өрнекке түрленіп, ықшамдалады.

Мысалы $(8a+5)-6a+3=(8a-6a)+8=2a+8.$

Мұндағы 2a+8 өрнегі – алғашқы (8a+5)-6a+3 өрнегінің ықшамдалған түрі.

Библиографиялық тізім

1. Қазақстан Республикасы жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты.Жалпы орта білім.-Астана: РОНД,2016.-68б.

2. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра. 7-сынып оқулығы.– Алматы: Мектеп, 2017.-197б.

3. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра. 8-сынып оқулығы.– Алматы: Мектеп, 2017.-138б.

4. Әбілқасымова А. және т.б. Алгебра. 8-сынып оқулығы.– Алматы: Мектеп, 2017.-128б.

5. Әбілқасымова А.Е., Шойынбеков К.Д., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.А. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық.-Алматы: Мектеп, 2010.-192б.

6. Әбілқасымова А. және т.б. Алгебра. 11-сынып оқулығы.– Алматы: Мектеп, 2013. – 184 бет.

7. Есмұқанов М.Е., Бейсеков Ж. Применение свойств непрерывных и дифференцируемых функций к решению задач в курсе математики старших классов.- Алматы: 1992.-213б.

ӘОЖ: 513.43. 02

КӨБЕЙТКІШТЕРГЕ ЖІКТЕУ ӘДІСІНЕ ӘРТҮРЛІ МЫСАЛДАР

Төрекелді Д.
магистрант
Турлыбай Г.С.
магистр аға оқытушы

Жоғары дәрежелі теңдеуді көбейткіштерге жіктеу арқылы шешуге мысалдар келтірейік:

Мысал: $x^3+10x^2+9=0$

Шешуі:
$$x^3+4x^2+6x^2+4=x^3+4x^2+4x+2x+4=x\left(x^2+4x+4\right)+2(x+2)=$$
$$=x(x+2)(x+2)+2(x+2)=x+2(x(x+2)+2)=(x+2)\left(x^2+2x+2\right)$$

болғандықтан берілген теңдеу $x+2=0$ және $x^2+2x+2=0$ теңдеулері жиынтығымен мәндес болады. Мұнда бірінші теңдеудің түбірі $x=-2$,ал екінші теңдеудің бүтін сандар жиынында шешімі болмайтындықтан, берілген теңдеудің жалғыз бүтін шешімі бар: -2.

1. $x^5-x^3=y^3z$ теңдеуінің бүтін шешімдерін табу керек, мұндағы y және z жай сандар.

Шешуі: Берілген теңдеуді $x^3\left(x^2-1\right)=y^3z$ түрінде жазамыз. x^3,x^2-1 сандарының тақ немесе жұптығы әртүрлі және $(x,x+1)=1,(x,x-1)=1$ болғандықтан, $\left(x^3,x^2-1\right)=1$ болады. Сонымен қатар, y^3z саны x^3-қа бөлінуі керек, ал z саны x^3-қа бөлінбегендіктен (z-жай сан), y^3 саны x^3-қа бөлінуі керек. Ал бұл қатынас $x=y$ болғанда ғана орындалады.Сонымен x-жай сан және $z=x^2-1$немесе $z=(x-1)(x+1)$

. Бұл теңдік $x-1=1$ және $x+1=z$ болғанда ғана орындалады. Онда $x=2, y=2$ және z=3.

2. $xy-2x+3y=16$ теңдеуінің барлық бүтін түбірлерін табу керек.

Шешуі: Берілген теңдеуді түрлендірейік:

$$x(y-2)+3y-6=10,$$
$$(x+3)(y-2)=10.$$

Соңғы теңдіктен $x+3$ және $y-2$ 10 санының бөлгіштері екендігі шығады. Ал 10 санының 8 бөлгіші бар: $\pm1, \pm2, \pm5, \pm10.$ Осыдан 8 теңдеулер жүйесі шығады:

$$\begin{cases} x+3=1; \\ y-2=10; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=-1; \\ y-2=-10; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=5; \\ y-2=2; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=-5; \\ y-2=-2; \end{cases}$$
$$\begin{cases} x+3=2; \\ y-2=5; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=-2; \\ y-2=-5; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=10; \\ y-2=1; \end{cases} \quad \begin{cases} x+3=-10; \\ y-2=-1; \end{cases}$$

Теңдеулер жүйесін шешсек, берілген теңдеудің 8 бүтін шешімі бар екенін көреміз: (-2,12); (-4,-8); (-1,7); (-5,-3); (2,4); (7,3); (-8,0); (-13,1).

3. $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=\dfrac{1}{p}$ теңдеуін бүтін сандар жиынында шешу керек, мұндағы p -жай сан.

Шешуі: $x\neq0, y\neq0, p\neq0$ десек,

$$xy=px+py,$$
$$(x-p)(y-p)=p^2$$

теңдеуі шығады. Ал p -жай сан болғандықтан, p^2 санының 6 бөлгіші бар: $\pm1; \pm p; \pm p^2.$

Сонымен 5 теңдеулер жүйесі шығады: $\begin{cases} x-p=1; \\ y-p=p^2; \end{cases}$ $\begin{cases} x-p=-1; \\ y-p=-p^2; \end{cases}$

$$\begin{cases} x-p=p; \\ y-p=p; \end{cases} \quad \begin{cases} x-p=p^2; \\ y-p=1; \end{cases} \quad \begin{cases} x-p=-p^2; \\ y-p=-1; \end{cases}$$

Теңдеулер жүйесін шешсек, берілген теңдеудің 5 шешімі бар екенін көреміз: $(p+1, p+p^2)$; $(p-1, p-p^2)$; $(2p, 2p)$; $(p+p^2, p+1)$; $(p-p^2, p-1)$.

4. $2^x+1=y^2$ теңдеуін натурал сандар жиынында шешу керек.

Шешуі: Теңдеуді мына түрде жазып алайық:

$$2^x=y^2-1=(y-1)(y+1),$$

$y-1, y+1\in Z^+$ сандары 2^x санының бөлгіштері болып табыалды, сондай-ақ $y-1=2^p$ және $y+1=2^q$, мұндағы $p,q\in Z^+, p<q$. Сондықтан

$$2^q-2^p=(y+1)-(y-1)=2, \quad 2^p\left(2^{q-p}-1\right)=2.$$

Ескереміз, $q-p\leq1$ (әйтпесе $2^{q-p}-1>1$ тақ саны 2 санының бөлгіші болар еді), сондықтан $q=p+1$ және $2^p(2-1)=2$, сондай-ақ $p=1, q=2$. Тексеру барысы жалғыз $y=3$ мәні тек қана $x=3$ болғанда теңдеуді қанағаттандыратынын көрсетеді.

5. $x^2+x=y^4+y^3+y^2+y$ теңдеуін қанағаттандыратын барлық бүтін x және y сандар жұбын табу керек.

Шешуі: Теңдеудің екі жағын да 4-ке көбейтіп, оған 1-ді қоссақ,

$$(2x+1)^2=\left(2y^2+y\right)^2+3y^2+4y+1=\left(2y^2+y+1\right)^2-\left(y^2-2y\right)$$

теңдігін аламыз. Егер y-бүтін және -1,0,1,2 сандарына тең болмаса, онда $3y^2+4y+1>0$ және $y^2-2y>0$, сонымен қатар

$$\left(2y^2+y\right)^2<\left(2x+1\right)^2<\left(2y^2+y+1\right)^2.$$

Бұл теңсіздіктер $\left(2x+1\right)^2$ санының қатарлас екі санның квадраттарының арасында жатқандығын көрсетеді, ал бүтін x саны үшін бұлай болу мүмкін емес. Теңдеуге y=-1, y=0, y=2 мәндерін қойсақ, есептің жауаптарын аламыз:
(0,-1); (0,0); (-1,-1); (-1,0); (5,2); (-6,2).

Библиографиялық тізім

1. Баймұханов Б. және т.б. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 7 – сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2013.
2. Алдамұратова Т. А. Математика: Жалпы білім беретін мектептің 5 – сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2011.
3. Шыныбеков Ә. Н. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 8 – сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2004.
4. Никифорович В. А. В мире уравнений. – Москва: Наука, 1987.
5. Моралишвили Т. Д. Современные поблемы методики преподавания математики. – М.: Просвещение, 2005.
6. Гельфонд А. О. Популярные лекций по математике. – Решение уравнений в целых числах. – М.: Наука, 2003.
7. Көбесов А. Математика тарихы. – Алматы: Кітап, 2003.

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ҚАҒИДАЛАРЫ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Ахметова А.Н.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

Статья посвящена изучению формирования навыков разработки стратегии поиска решений учебных и практических задач с помощью компьютера при изучении математики средней школы, прогнозирования процесса и интерпретации результатов модельного решения учебных задач. В сфере образования используются и совершенствуются эффективные подходы к модернизации образовательного процесса, повышению качества образования посредством использования информационно – коммуникационных технологий.

Annotation

The article is devoted to the study of the formation of skills for developing strategies for finding solutions to educational and practical problems using a computer when studying secondary school mathematics, predicting the process and interpreting the results of model solutions to educational problems. In the field of education, effective approaches to the modernization of the educational process, improving the quality of education through the use of information and communication technologies are being used and improved.

Білім беруде АКТ-ны тиімді пайдалану үшін олардың қасиеттері мен функцияларын білу керек, олардың қайсысын (педагогика мен психология тұрғысынан) дидактикалық мәселелерді шешуге болатындығын нақты анықтау керек. Оқытудың белгілі бір әдісін немесе құралын таңдау, бір жағынан, пәннің ерекшелігімен, нақты шешілетін дидактикалық тапсырмамен, екінші жағынан, нақты оқу құралдарының дидактикалық қасиеттерімен анықталады. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастырудың құралы ретінде қарастырылады.

Дидактика - оқытудың барлық жас кезеңдерінде барлық оқу пәндеріне тән оқыту үдерісінде оқыту мен оқытудың, ынталандыру мен бақылаудың нысандары мен әдістерін, білім берудің заңдылықтарын, принциптерін, міндеттерін, мазмұнын көрсететін оқыту теориясы.

Оқытудың белгілі бір құралының, оның ішінде АКТ-ның дидактикалық қасиеттері деп объектінің табиғи, техникалық, технологиялық қасиеттерін, оның аспектілерін, оқу-тәрбие үдерісінде дидактикалық мақсаттарда қолдануға болатын аспектілерді түсіну маңызды.

И.В.Роберт АКТ құралдарының бірегей мүмкіндіктерін қарастыра отырып, оларды қолданудың келесі педагогикалық мақсаттарын анықтайды:

- ақпараттық қоғам жағдайында оқушы тұлғасын дамыту;
- қазіргі қоғамның ақпараттандырылуына байланысты әлеуметтік тапсырысты орындау;
- оқу-тәрбие процесінің барлық деңгейлерін жетілдіру [1:83].

АКТ құралдарын қолдана отырып математиканы оқыту үдерісінің заманауи тәсілдері жеке тұлғаның мүдделерін, адамға деген көзқарасын және оның шығармашылық дамуын басымдық ретінде қарастырады. Бұл білім берудің мақсаты білім алушының жеке басын дамыту болып табылады, ал оқытудың негізгі құндылығы АКТ-ны қолдану кезінде жүзеге асырылатын мотивацияны күшейту болып саналады. Сонымен қатар, білім мен дағдыларды қалыптастыру оқушының белсенді қызығушылығымен, оның жеке басының жағымды маңызды қасиеттеріне сүйене отырып жүзеге асырылады. Оқытудың жоғарыда аталған ерекшеліктері гуманизм идеяларын, жеке тұлғаны құрметтеу идеяларын жүзеге асыратын және оның даралығын, әлеуметтік және коммуникативтік қабілеттерін дамытуға негізделген жеке көзқарасты қарастырады. Жеке тәсілдің негізі - әр оқушының жеке басын тану және оны АКТ құралдарын қолдана отырып жеке тұлғаны оқытудағы басты құндылық ретінде дамыту.

Математиканы оқыту үдерісінде АКТ құралдарының мүмкіндіктерін іске асырудың ерекшеліктерін аша отырып, құралдардың өздері белсенді дамып келе жатқанын атап өткен жөн. Бұл мектеп біліміне оқушыларды күнделікті оқу іс- әрекеті үдерісінде жүйелі түрде қолдануға дайындау міндетін қоюға мүмкіндік береді, бұл оларды қазіргі қоғамның ақпараттандыру және жаһандық бұқаралық коммуникация жағдайында болашақ кәсіби қызметке дайындайды. Осылайша, қоғамның әлеуметтік тапсырысын орындау үшін техникалық және кәсіби білім алу кезеңінде ғылым негіздерін, оның ішінде математиканы оқу үдерісінде АКТ құралдарын мақсатты пайдалану қажет. Математика саласында бұл, ең алдымен, қажетті оқу ақпаратын іздеу, математикада зерттелген объектілер мен олардың қатынастары туралы ақпаратты өңдеу, оларды модельдеу, математикалық заңдылықтарды зерттеу қызметі мақсатында АКТ құралдарының мүмкіндіктерін іске асырудың жалпыланған тәсілдерін қалыптастыру. Білім алушыларға математиканы оқу үдерісінде АКТ құралдарын пайдалану дағдыларын дамытуға және қолдануға мүмкіндік беру керек екенін атап өткен жөн. Мұның бәрі математиканы оқыту үдерісінде АКТ-ды қолданудың қолданбалы аспектілерін анықтаудың маңыздылығы мен қажеттілігін анықтауға мүмкіндік береді.

Математиканы оқыту үдерісінің сапасын арттыру, ең алдымен, АКТ құралдарының бірегей дидактикалық мүмкіндіктерін іске асыру арқылы қамтамасыз етілетіндігін В.В.Гузеев [2:29] еңбегінде атап өткен.

Педагогикалық әдебиеттерді талдау негізінде АКТ қолданудың негізгі мақсаттарын бөліп көрсетейік:

1) оқушылардың әмбебап оқу іс-әрекеттерін, негізгі құзыреттілігін, сондай- ақ кез келген қызметті табысты орындаудың іргелі шарты ретінде жалпы түсінілетін оқу және кәсіби қызметке дайындығын қалыптастыру;

2) ақпараттық мәдениетті қалыптастыру - білімнің жоғары көрінісі ретінде түсінілетін және адамның жеке қасиеттері мен оның кәсіби құзыреттілігін қамтитын жалпы мәдениеттің құрамдас бөліктерінің бірі;

3) оқушы тұлғасын дамыту (ойлау, коммуникативтік қабілеттерді дамытуды, күрделі жағдайларда оңтайлы шешім қабылдау білігін қалыптастыруды болжайтын), зерттеу қызметінің білігін дамыту;

4) оқушыларды ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарымен дербес оқу-танымдық қызметке дайындау;

5) АКТ артықшылықтарын іске асыру есебінен білімді, іскерлікті және дағдыларды меңгеру сапасын арттыру, танымдық қызметті жандандыру ынталарын пайдалану, ақпаратты өңдеудің заманауи құралдарын пайдалану арқылы пәнаралық байланыстарды тереңдету, соның салдарынан базалық оқу ақпаратын толық игеру;

6) білім алушылардың жеке мүмкіндіктерімен, олардың қабілеттерінің даму деңгейіне сәйкес оқыту тәсілдерін, әдістері мен қарқынын үйлестіруді қамтитын оқу үдерісін даралау;

7) оқушылардың тұрақты диагностикалық фонын және жедел кері байланысын құру есебінен оқушылардың оқу-танымдық қызметін жүйелі басқару;

8) аппараттық құралдардың, бағдарламалық жүйелердің жиынтығы ретінде бірыңғай білім беру ақпараттық ортасын, сондай-ақ қазіргі заманғы технологиялық шешімдер негізінде іске асырылған және оқушылардың оқу қызметімен байланысты ақпараттық сұраныстарды қамтамасыз ету мен ақпараттық ағындарды ұйымдастыруға, сондай-ақ олардың қажетті жедел коммуникациясына арналған мазмұнды толықтыруды құру;

9) қазіргі заманғы қоғамды ақпараттандыруға негізделген әлеуметтік тапсырысты іске асыру – ақпараттық технологиялар саласында мамандар даярлау.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, математикалық пәндерге білім беру үдерісінде АКТ құралдарын қолданудың педагогикалық мақсаттарын келесідей тұжырымдадық:

- оқушыны эксперименттік-зерттеу қызметіне тарту, АКТ құралдарын пайдалана отырып, математиканы тұлғаға бағытталған оқыту жағдайында танымдық қызығушылықты қалыптастыру есебінен білім алушының жеке басын дамыту;

- оқушыларды оқу қызметін жетілдіретін құрал және математиканы оқытудың қолданбалы бағытын іске асыру жағдайында зерттеу құралы ретінде ақпараттық және коммуникациялық технологияларды пайдалануға тарту есебінен қазіргі заманғы ақпараттық қоғамның әлеуметтік тапсырысын орындау;

-ақпараттық-іздестіру және есептеу қызметін автоматтандыру есебінен математиканы оқыту үдерісінің сапасын арттыру; геометриялық объектілер мен зерделенетін математикалық заңдылықтарды экранда модельдеу және динамикалық ұсыну үдерістерін визуализациялау; компьютерлік бағдарламалық құралдар (КБҚ), білім беру мақсатындағы бөлінген ақпараттық ресурсты пайдалану жағдайында дербес қызметті кеңейту [3:334].

АКТ-ны қолданып оқытудың негізгі қағидалары:

1. Негізгі білім беру ақпаратын толық игеру. Негізгі ақпаратты кіріс бақылауынан өткен барлық білім алушылар игереді; Мемлекеттік толық көлемде ассимиляцияның табыстылығын шектемей игеріледі - дихотомиялық шкала (игерілген-игерілмеген).

2. Оқытуды даралау. Ақпаратты ұсыну және ақпаратпен қызметті ұйымдастыру нысандарының өзгермелілігі; базалық бөлімді меңгергеннен кейін оқытудың жеке траекториялары; білім беру үдерісіне қатысушылардың интерактивті қарым - қатынас ауқымын кеңейту; білім алушылардың жеке оқу және танымдық белсенділігін қамтамасыз ету.

3. Оқытудың уақыттық тиімділігі. Базалық мазмұнды меңгеру уақытын азайту; баяндау және оқыту кезінде оқу ақпаратымен жұмыстың жалпыланған тәсілдерін пайдалану; оқу ақпаратын ұсыну үдерісінде қабылдау арналарын сауатты пайдалану (атап айтқанда, визуалды және аудиттік: дыбыстық және сөйлеу).

4. Оқытуды басқарудың тұрақтылығы. Әрбір білім алушының оқу ақпаратын меңгеруінің табыстылығын өлшеудің үздіксіздігі; оқытушы мен білім алушылардың жедел кері байланысы; басқарушы (сүйемелдеуші) қызметті түзету.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар педагогика аспектісінде білімді, шеберлік пен дағдыларды қалыптастыруда маңызды мүмкіндіктерге ие. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қазіргі жағдайда қолдану өте орынды, бұл ақпараттың көбеюімен және оқу уақытының жетіспеушілігімен, оқу үдерісін жекелендірумен, қоғамның қазіргі даму жағдайларына бейімделген үйлесімді тұлға тәрбиесімен байланысты.

Математиканы оқытуда АКТ қолдану оқытушыға белгілі бір дәрежеде келесі мақсаттарға қол жеткізуге мүмкіндік береді:

- математика сабақтарында барынша көрнекілікті көрсету (суреттерді, анимацияларды және т.б. баптау арқасында);
- оқытудың мотивациясын арттыру (ақпараттандырудың дамуына байланысты);
- сабақтың тиімділігін арттыру мақсатында сабақтарда әртүрлі жұмыс түрлері мен әдістерін қолдану;
- оқушыларды саналы іс-әрекетке тарту;
- жедел тексерумен және орындалған жұмыс үшін компьютермен белгі қою арқылы тест бағдарламаларын пайдалану.

Математиканы оқытуда АКТ-ны қолдану үшін қажетті жағдайларды таңдағанда зерттелетін тақырыпқа сәйкес бағдарламалардың болуына және оқытушылар мен оқушылардың компьютермен жұмыс істеуге дайындығына назар аудару қажет.

Білім беруде АКТ-ны енгізудің міндеті оқу-тәрбие үдерісінің жалпы бағыттылығымен анықталатын міндеттердің үш тобынан (білім беру міндеттері, тәрбие міндеттері, дамытушы міндеттер) тұратын АКТ-құзыреттілікті қалыптастыру міндеті болып табылады.

Базистік принциптер мен АКТ-ны қолдану принциптерін негізге ала отырып, математиканы оқытуда АКТ-ны кешенді қолданудың келесі принциптерін ажыратуға болады: көрнекілік қағидасы, танымдық ақыл-ой мен шығармашылық қағидасы, білім алушының өзіндік оқу іс-әрекетін жандандыру қағидасы, АКТ-ны жүйелі қолдану қағидасы, өзара байланыс қағидасы, ойын жағдайларын біріктіру қағидасы, психологиялық жайлылық қағидасы.

Библиографиялық тізім

1. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: «Школа-Пресс», 1994.

2. Гузеев В.В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии. - М.: НИИ шк. технологий. - 2004. — 122 с.

3. Смагулов Е.Ж., Нұрғожаев Ш.Б. Дидактические условия использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе // Международный научно-популярный журнал «Наука и жизнь Казахстана», Алматы, 2019г. с.333-336.

ӘОЖ: 513.43. 02

ОРТА МЕКТЕПТЕ АЛГЕБРА БОЙЫНША ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ 27.01.21: ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Байтуреева Б.А.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация
Статья посвящена раскрытию ряда основных приоритетов системы образования по развитию творческих способностей учащихся по математике в средней школе. В связи с тем, что в настоящее время роль олимпиад значительно возросла, актуальными являются научно-теоретические исследования, посвященные целям и функциям предметных олимпиад, содержанию обучения в рамках их подготовки и проведения, а также вопросам создания учебных материалов и методических разработок.

Annotation
The article is devoted to the disclosure of a number of the main priorities of the education system for the development of creative abilities of students in mathematics in secondary school. Due to the fact that at present the role of Olympiads has increased significantly, scientific and theoretical research on the goals and functions of subject Olympiads, the content of training in the framework of their preparation and conduct, as well as the creation of educational materials and methodological developments are relevant.

Стандартты емес, шығармашылық ойлау қабілеті, жоғары математикалық қабілеттері бар, математиканы оқытуды жоғарылатқан балалар олимпиадаларда үлкен жетістіктерге жететіндіктен, оқушыларды олимпиадаларға дайындаудың бір тәсілі - олардың математикалық қабілеттерін, ойлауын, интеллектісін дамыту. Жүйелі түрде ақыл-ой жұмысымен айналысатын адамдардың ақыл-ой деңгейі жоғары екендігі бұрыннан белгілі. Сабақ барысында оқушыларды олимпиадаға дайындауға тиісті көңіл бөлмейтін мұғалімдер мүлдем дұрыс емес. Сабақта әрқашан оқушыны дамытатын тапсырмаларға орын табуға болады [1:135].

Математиканың жаратылыстану ғылымы ретіндегі ерекшеліктерін ескере отырып, олимпиадаға сәтті қатысу үшін үш компонентті бөлуге болады [2]:

- дамыған математикалық ойлау;
- стандартты емес есептерді шеше білу, ол үшін қажетті математикалық аппаратты меңгеру;
- практикалық дағдылар, математикалық есептерді шешудің негізгі тәсілдерін, тәсілдерін білу.

Бұл негізгі сәттер мектеп оқушысын даярлаудың негізгі бағыттарын анықтайды және осы арнайы курс бағдарламасын құрастыруда басты орын алады.

Оқушылар тобымен жұмысты жоспарлау кезінде шамадан тыс ұйымдастырудан аулақ болу керек. Әр түрлі жас пен әр түрлі дайындық деңгейін ескере отырып, әр қатысушы үшін жеке білім беру траекторияларын құру оңтайлы болады, ал оқушыға осы траекторияны таңдау еркіндігі берілуі керек. Оқушы сабаққа қысқа кеңес алу үшін және жеке жұмыс үшін тапсырма алу үшін, белгілі бір типтегі мәселелерді шешу, теориялық сұрақты талдау, қажетті әдебиеттерді қарап шығу, компьютерде жұмыс істеу үшін келе алады. Сыныпта оқушылар әр түрлі типтегі және күрделілік деңгейіндегі тапсырмалар материалымен және олардың шешімдерімен танысады. Нәтижесінде, математикаға қызығушылық танытқан барлық оқушыларға кең қызмет саласы ұсынылады, онда әр оқушы өзі үшін тапсырмаларды таңдай алады, ал неғұрлым күрделі тапсырмалар топта немесе сабақта мұғалімнің көмегімен бірлесіп жұмыс істеу кезінде бөлшектеледі [3:54].

7-9 сынып оқушылары үшін 1 оқу жылына (35 сағат) есептелген арнайы курста, сабақтар апта сайын өткізіледі, сабақтың ұзақтығы 1 оқу сағаты. Оқыту түрлері: күндізгі-сырттай, оқушыларды үйде дайындау.

7-9-сыныпта дарынды балаларды олимпиадаға дайындау кезінде оқытуды дараландыруды қамтамасыз ететін ақпараттық-компьютерлік технологияларды пайдалану ұсынылады (уақытты үнемдеу және кейбір электрондық оқулықтарда келтірілген оқудағы көрнекілік үлесін арттыру мақсаттарымен қатар).

АКТ құралдарын және интернетті қолдана отырып, дарынды балаларды сәтті оқытудың алғышарттарын жасайтын қызықты факторлардың бірі-мұндай балалар таным процесінде жоғары тәуелсіздікпен сипатталады. Олар оқытудың «өзін-өзі реттеу стратегияларын» кеңінен қолданады және оларды жаңа міндеттерге оңай ауыстырады, бұл бағдарламалық материалдан озып кетуге мүмкіндік береді және оқытудағы дараландырудың жаңа формаларына алғышарттар жасайды.

Сабақ барысында өзін-өзі оқыту мен өзін-өзі дамытудың жаңа тәсілдері мен нысандарын іске асыру мүмкіндіктерін кеңейтетін электрондық білім беру ресурстары мен интернет-ресурстарды пайдалану, сондай-ақ білімді бақылауды компьютерлендіру дарынды оқушылар үшін, оның ішінде олимпиадаларға дайындық кезінде қажет болатын оқытуды даралау қағидатын іске асыруға ықпал етеді.

Курс бағдарламасында «Алгебра» модулі бар.

Олимпиадалық есептердегі алгебралық әдістер (35 сағат, оның ішінде 1 сағат – сынақ). Бұл модульді оқу барысында оқушылар алгебралық әдістермен ерекше және қызықты олимпиадалық есептерді шешу дағдыларын дамытады. Математика бойынша олимпиадалық есептердің негізгі түрлері шешіледі: құюға арналған есептер, мәтіндік есептердің әртүрлі түрлері, шешімдердің арнайы әдістерін қолдануға арналған есептер (Дирихле қағидатын, инварианттар әдісін, бояу, графтар әдісін және т.б. қолдану); бағдарламалық материалды пайдаланатын, бірақ күрделілігі жоғары есептер (арифметикалық есептер, алгебралық есептер); аралас есептер, комбинаторика және ықтималдық теориясына арналған есептер, сондай-ақ логикалық есептер.

Олимпиада қатысушыларына қажет негізгі математикалық түсініктердің тізімін, сонымен қатар оқушыларда қалыптастырылуы керек негізгі дағдылар мен дағдыларды материал қамтуы тиісті. Нәтижелерге қол жеткізу үшін ұғымдарды білу жеткіліксіз, оларды осы құралдар пайдалы және негізделген болатын мәселелерді шешу үшін тарта білу керек. Қатысушы олимпиаданың сатып алу осындай дағдыларды неғұрлым қажетті, әсіресе, егер ескеру сипаты қазіргі заманғы талаптар. Өкінішке орай, олимпиадаға дайындық білім мен дағдыларды қолдануды қажет етпейді, бірақ білімді жалпылау, қорытынды алу мүмкіндігі.

Дайындық барысында оқушыларға математиканың политехникалық сипатын, оның қолданбалы бағытын айқын көрсетуге мүмкіндік бар. Математиканың практикалық есептерді шешуге қолданылуын суреттей отырып, шындық құбылыстарын көрсететін математика оны білудің қуатты құралы екенін көрсетуге болады.

Аталған тақырыптарға сәйкес оқушылардың меңгеруі тиіс білімдерін бөліп көрсетуге болады [2].

Жалпы білім беру бағдарламасынан тыс тақырыптар бойынша материал Ю.М.Колягин өңдеген алгебра оқулығынан, Крамор редакциясымен «Повторяем и систематизируем курс математике» оқу құралында қолданылады [19]. Бүтін сандардағы теңдеулер туралы алғашқы мәліметтер А.В.Шевкин өңдеген «Мәтіндік есептер» кітабында жақсы көрсетілген [4:18].

Стандартты тапсырмаларды шешу арқылы жоғарыда көрсетілген мақсаттарға қол жеткізу мүмкін емес, дегенмен стандартты тапсырмалар уақытында және қажетті мөлшерде болса, пайдалы және қажет. Алайда, көптеген стандартты тапсырмалардан аулақ болу керек, өйткені мықты оқушылар математикаға деген қызығушылығын жоғалтуы мүмкін. Оқушыларды мәселелердің жекелеген түрлерін шешудің арнайы әдістерімен ғана таныстыру оқушылардың кейбір шаблондық әдістерді игерумен шектелуіне және бейтаныс мәселелерді өз бетінше шеше алмауына нақты қауіп төндіреді.

Олимпиадаға дайындық кезінде, әрине, белгілі бір математикалық дағдыларды дамытуға бағытталған тапсырмалар қажет, бірақ оқушыларға тұрақты қызықты математиканы, математикалық сипаттағы оқу іс-әрекетіне шығармашылық көзқарасты тәрбиелеуге бағытталған тапсырмалар қажет. Оқушыларды тәуелсіз іс-әрекет әдісімен, мәселелерді шешудің жалпы әдістерімен оқыту үшін арнайы жаттығулар қажет. Оқушыларға арнайы таңдалған жаттығуларды қолдана отырып, проблемаларды шешуге бағытталған оқытуды жүзеге асыра отырып, оларды байқауға, аналогияны, индукцияны, салыстыруды қолдануға және тиісті қорытынды жасауға үйрету керек. Оқушыларға логикалық ойлау дағдыларын ғана емес, сонымен қатар эвристикалық ойлаудың берік дағдыларын қалыптастыру қажет [5:334].

Библиографиялық тізім

1. Negut, A. Problens for the Mathematical Olympiads. GIL Publishing House, 2005. – 158 p.
2. Организация и проведение школьных олимпиад как механизм обеспечения индивидуальных образовательных достижений / под ред. Е.А.Чопозова. Ставрополь, 2014. Режим доступа: https://doc4web.ru/pedagogika/programma-speckursa-podgotovka-uchaschihsya-k-olimpiade-po-matem.html/ – көру күні 23.03.2022.
3. Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы М., 2014. – 456 с.
4. Шевкин А. В. Текстовые задачи в школьном курсе математики М., 2006. – 88 с.
5. Schoenfeld, Alan H, ed.Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-makingin.New York: MacMillan, 1992. –334–370p.

ӘОЖ: 513.43. 02

КІШІ ЖАСТАҒЫ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК ТҮСІНІКТЕРІН ДАМЫТУ
ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Ертуова Г.О.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация
Статья посвящена изучению систематических знаний о фигурах в пространстве и их свойствах у учащихся при изучении математики и геометрии в общеобразовательной школе, формированию представлений о простых пространственных телах и развитию навыков моделирования реальных ситуаций на языке геометрии. Геометрия как один из предметов школьного курса занимает одно из главных мест и оказывает существенное влияние на духовное формирование личности обучающегося.

Annotation
The article is devoted to the study of systematic knowledge about figures in space and their properties among students when studying mathematics and geometry in secondary school, the formation of ideas about simple spatial bodies and the development of skills for modeling real situations in the language of geometry. Geometry as one of the subjects of the school course occupies one of the main places and has a significant impact on the spiritual formation of the student's personality.

Дәстүрлі бастауыш мектепте геометриялық материал математика курсының ажырамас бөлігі болып табылады. Ол дербес бөлімге бөлінбейді, әр оқу жылының бағдарламасына енгізіледі. Бірақ, өкінішке орай, геометриялық материал негізінен бастапқы зерттеу деңгейінде зерттеледі.

Қабылдауды дамыту геометриялық материалды енгізуді қажет етеді, өйткені геометриялық материалдың өзі суреттер, символдар. Сонымен, екінші компонент-бұл тіл.

Бұл түрлер мен белгілер нақты объектілердің моделі болып табылады. Нақты объектілерді модельдеу барысында құруға болады. Бұл модельдер ұғымдармен ұсынылған (жақ, бұрыш, үшбұрыш, көпбұрыш), оларды балалар мүмкіндігінше жақсы білуге тырысады. Модельдерді сипаттау құралы-бұл тіл. Сондықтан сабақтарда алдымен модельдерді (геометриялық суреттер) енгіземіз.

Үшінші компонент, қиялдың дамуы дизайнның тікелей қызметінде жатыр. Алайда, бұл жағдайда сөйлеу оқушылардың даму құралы болып табылады. Сонымен қатар, балалардың шығармашылық қиялы ештеңемен шектелмейді, балалар геометриялық қиялдың мазмұнын ғылыми тұжырымдамалық аппаратқа және ойлауды қабылдаудың логикалық әдістеріне сүйене отырып тұжырымдайды.

Бастауыш мектеп жасындағы балаларға арналған оқу іс-әрекеті жетекші болып табылады, ал символдық және символдық іс-әрекеттерді қолдана отырып модельдеу басқа зияткерлік дағдылармен бірге оқу іс-әрекетінің құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. Модельдеу, символдық іс-әрекет-бұл оқушылардың есте сақтау, назар аудару, шығармашылық қиялын құратын іс-шаралар.

Геометриялық материалды ұсыну визуалды-практикалық жоспарда жүзеге асырылады. Геометриялық материалмен жұмыс жасай отырып, балалар зерттелетін геометриялық фигуралардың негізгі қасиеттерімен танысады және қолданады. Тапсырмалар күрделену және біртіндеп жаңа құрылымдық элементтермен байыту тәртібімен орналастырылады.

Негізгі геометриялық ұғымдарды (нүкте, сызық, жазықтық) бастапқы енгізуде стандартты емес әдістер қолданылады: балаларға белгілі материалдағы сурет көмегімен көрнекі бейнені құру, ертегі кейіпкерлерін қолдана отырып ертегі сюжеті, қарапайым практикалық жұмыстарды орындау.

Маңызды сызықтық геометриялық фигуралардың бірі – сегментті енгізгеннен кейін бірдей және әртүрлі ұзындықтағы сегменттерден құрылысқа арналған бірқатар тапсырмалар берілген. Бірінші міндеттер тегіс және біркелкі емес сегменттерді анықтауға, оларды көбейту немесе азайту тәртібімен орналастыруға бағытталған. Әрі қарай, сегменттер жазықтықта әртүрлі нысандардың суреттерін жасау үшін қолданылады.

Бағдарламада жалпақ фигуралармен: үшбұрышпен, тіктөртбұрышпен, квадратпен; геометриялық денелермен: текшемен, цилиндрмен, шармен және олардың элементтерімен; геометриялық денелердің сканерлеуімен; жазықтықпен; шеңбермен және шеңбермен, компастың көмегімен сызбаларды орындау қабілетімен; шеңбердің (шеңбердің) ортасы, радиусы, диаметрі туралы түсінік алады, сондай-ақ жартылай шеңбер мен сақина туралы. Балалар фигуралардың периметрін, ауданын және көлемін табу мәселелерін шешуді үйренеді; сызғыш, шаршы, циркуль және т. б. негізгі құралдармен танысады және жұмыс істеуді үйренеді [1:38]

Дойбы мен текшелердің конструкцияларымен танысу, конструкциялардың сызбасын орындау, олардың үш түрі: алдыңғы, жоғарғы, сол жақ. Балалар графикалық диктанттарды ұяшықтар мен координаттар шкаласы бойынша жазуды үйренеді. Бағдарламада балалардың жас ерекшеліктері ескеріледі және материал қызықты тапсырмалар, ертегі саяхаттары, дидактикалық ойындар, ойын жағдайлары түрінде ұсынылады, өлеңдер, ертегілер, есептер, жұмбақтар, жұмбақтар және т. б. қолданылады.

А.М. Колмогоров өзінің мақалаларының бірінде математика және тіпті жоғары математика бағдарламасы «орташа» оқушыға арналған етіп жасалған деп жазды. Сондықтан жоспарланған оқу нәтижелеріне қол жеткізу үшін үнемі сапаны бақылау және математика сабақтарында оқушылардың білімін есепке алу қажет.

Әдістемелік әдебиеттерде мәселе үнемі талқыланып отырды: оқушыға мәселені шешудің жолын табуға қалай көмектесуге болады. Жалғыз дұрыс жол – бұл теория туралы жеткілікті білім және тиісті тәжірибенің болуы. Егер оқушы қателіктер жіберсе-бұл жақсы. Бұл түсінбеушіліктің белгісі. Бірақ сіз белгілерді емес, ауруды қарастыруыңыз керек.

Графикалық білім беруді жетілдіру қажеттілігі өндірістің заманауи талаптарына ғана емес, сонымен қатар оқушылардың техникалық ойлауы мен танымдық қабілеттерін дамытудағы графика рөліне байланысты. Адамның графикалық ақпаратты өңдеу қабілеті оның ақыл-ой дамуының көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Адам кеңістіктік мәселелерді графикалық тәсілдермен шешуге дайын болғандықтан, оның жалпы және білім дәрежесін табуға болады.

Педагогикалық және психологиялық зерттеулерде белгілі бір орынды қиялды, атап айтқанда кеңістіктік қиялды зерттеу алады. Кеңістіктік қиялдың мәні-адамның санасында олардың сызбасына немесе сипаттамасына сәйкес объектілердің қиял бейнелерін жасау. Психологиялық-педагогикалық басылымдардағы жарияланымдарды талдау кеңістіктік қиял адамның интеллектісін сипаттайтын маңызды параметрлердің бірі екенін көрсетеді. Өкінішке орай, бүгінде кеңістіктік қиялды дамытудың тиімді әдістері жоқ.

Осылайша кеңістіктік қиялдың дамуы екі жолмен жүруі керек: қиял деңгейін сақтау және ойлауды дамыту. Сонымен қатар, қиялдың негізі болып табылатын шығармашылық қиял оқу процесін жеңілдетіп қана қоймай, оқу іс-әрекетін тиісті ұйымдастырумен де дами алады.

Ескі шындық: «жұмыс істейтін нәрсе дамиды» дейді. Кеңістіктік қиялды кем дегенде нәресте түрінде ғана дамытуға болады. Осыған байланысты кеңістіктік қиялдың дамуында типтік педагогикалық проблемалардың бірі пайда болады – педагогикалық процестің екі компонентінен құралған «жабық шеңбер»: кеңістіктік қиял және оны қолдану тәжірибесі.

Геометрия бөліктерін зерттеу кеңістіктік көріністерді, бейнелі ойлауды дамытады. Геометриялық пропедевтика келесі компоненттерге бөлінеді: кіші мектеп оқушыларының кеңістіктік көріністерін дамыту, сызықтар мен сегменттер туралы идеяларды қалыптастыру, сегменттердің ұзындығын сызу және өлшеу, көпбұрыштармен, шеңбермен және шеңбермен танысу, көпбұрыштардың периметрі мен ауданын өлшеу, геометриялық денелерді бақылау және олардың атауларын енгізу.

Егер бастауыш мектепте оқытудың соңына қарай оқушылар жазықтықтағы және кеңістіктегі позиция мен қозғалыстың негізгі бағыттарына бағдарланса; қарапайым геометриялық пішіндерді білу, оларды қоршаған ортада тану және табу; фигуралар мен кейбір денелердің негізгі элементтерінің атауларын білу, оларды көрсете және есептей білу; геометрия элементтерін оқып-үйренудің негізгі қарапайым көпбұрыштардың кеңістіктік формасы беттермен шектелген; сегменттердің ұзындығын өлшеп, берілген ұзындықтың сегменттерін сыза білу, сынған ұзындықты және көпбұрыштың периметрін таба білу, қағазға торға тіктөртбұрыштар жасай білу.

Балалар геометриялық материалды игеретін оқу іс-әрекеті келесі жұмыс нұсқаларын қамтиды: мұғалім ұйымдастырған әртүрлі геометриялық пішіндер мен қатынастарды бақылау; балалардың өлшеу, құру, жобалау, сурет салу практикасы; геометриялық мазмұн бойынша есептерді шешу практикасы.

Бақылау арқылы балаларды геометриялық пішіндермен, олардың маңызды белгілерімен, кеңістіктегі және жазықтықтағы жағдайымен таныстыру басталады. Оқушылар мұғалімнің дайын суреттерін қабылдап қана қоймай, модельдеу, сызу, кесу, сурет салу процесінде геометриялық пішіндерді ойнатуы маңызды. Сондықтан геометриялық ұғымдарды қалыптастыруда басты орынды оқушылардың өздері алады.

Кеңістікті қабылдау дегеніміз заттардың бізден және бір-бірінен қашықтығы, олардың бағыты, заттардың мөлшері мен формалары.

Өкілдік дегеніміз-қазіргі уақытта сезім мүшелеріне әсер етпейтін, бірақ бұрын әрекет еткен объектінің (немесе құбылыстың) бейнесі. Өкілдік-бұл заттың (немесе құбылыстың) қайталама бейнесі.

Жад кескіндері-бұл бұрын қабылданған объектілердің кеңістіктік қасиеттері мен қатынастарын көрсету нәтижесінде санада пайда болатын бейнелер.

Қиял бейнелері-жады көріністерін түрлендіру нәтижесінде пайда болатын жаңа образдар. Тұсаукесерде, ең алдымен, адам осы немесе басқа практикалық іс-әрекеттерді жасаған объектілердің белгілері сақталады.

Өкілдік-қиялдың негізгі құрылыс материалы. Қиял идеяларды түрлендіруден, біріктіруден, қайта құрудан және т. б. тұрады.

Қайталанатын қиял-бұл адам қабылдамаған, бірақ ауызша қарым-қатынас, схема, графика, сызбалар түрінде болған заттар мен құбылыстардың бейнелерін жасау.

Шығармашылық қиял – жаңа материалдық мәдени құндылықтардың пайда болуына әкелетін жаңа бейнелерді қалыптастыру. Кеңістіктік қиялдың мәні мынада: сана осы кеңістіктік бейнелерді тікелей қолдана отырып, оларды жаңа кеңістіктік бейнелерге айналдырады, жаңа кеңістіктік жағдай жасайды.

«Кеңістіктік көріністер» термині кеңістіктік қатынастар мен қатынастардағы пішін, позиция, өлшем және т.б. ұғымдарын қамтиды.

Кеңістіктік көріністер мен қиял геометрияны оқытудың мақсаты мен құралы болып табылады. Тесленко И.Ф. былай дейді:«... мұндағы мақсат пен құрал бір-бірімен тығыз байланысты, және бұл, мүмкін, оқушылардың кеңістіктік қиялын дамытудағы жетістіктер мен сәтсіздіктерге байланысты болатын әдістемелік мәселелердің бірі» [2] осы процесті басқаруға мүмкіндік беретін оқушылардың кеңістіктік көріністерін дамыту әдістері жүйесіне қойылатын кейбір талаптарды қарастырыңыз. Мұндай әдістер жүйесі: оқушыларда зерттелетін геометриялық объектілер туралы біртұтас және тұтас идеяны қалыптастырудың кеңістіктік құбылыстарының барлық компоненттерінің қалыптасуын қамтамасыз етуі, оқушылардың кеңістіктік көріністердің дамуының жоғары деңгейіне біртіндеп жету мүмкіндігін қамтамасыз етуі; оқушылардың жеке ерекшеліктерін және оқытудың нақты жағдайларын ескеруі керек.

Кеңістіктік көріністерді қалыптастыру процесі белгілі бір кезеңмен сипатталады: бұрын игерілген тұжырымдамаларға сүйене отырып, визуалды негізде немесе дерексіз-логикалық негізде интегралды бейнені құру; бірнеше өзгерген жағдайда монослабильді байланыстарда жұмыс істеу, маңызды емес белгілерді өзгерту арқылы оның маңызды белгілерін бекіту; пәнаралық және пәнаралық байланыстар мен өзара байланыстардың өте өзгерген жағдайында жұмыс жасау; бұрын жалпыланған, қозғалмалы және тиімді бейнелер негізінде жаңа бейнелер мен қатынастарды шығармашылық құру [3:13]

Әр кезеңде кеңістіктік көріністерді қалыптастыру және дамыту әдістерінің нақты жүйесі қолданылуы керек.

Библиографиялық тізім

1. Богданович М.В. Урок в начальной школе. Пособие для учителя. М., 2015 – 192 с., 38.

2. Тесленко И.Ф. Особенности обучения геометрии в 6-10 классах по учебнику Геометрия А.В. Погорелова. Методическое письмо МП УССР. — К.: Радянська школа, 1982. — 70 с.

3. Глейзер Г.Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии. М., 2016 - 104 с.,

4. Потоскуев Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углубленный уровень. 10-11 классы. Рабочая программа к линии УМК Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича: учебнометодическое пособие / Е.В. Потоскуева, Л.И. Звавича. – М.: Дрофа, 2017. – 65, [2] с., 4-бет

5. Шебанова Л.П. Формирование у учащихся основной школы умения решать геометрические задачи // Современные проблемы науки и образования. – 2015. № 4. Режим доступа: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21121. Дата обращения 14.02.22

ӘОЖ: 513.43. 02

МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯСЫН ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ КОМПЬЮТЕРЛІК РЕСУРСТАРДЫ БІЛІМ БЕРУ МАҚСАТЫНДА ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Нурсултанов М.Г.
магистрант
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению таких вопросов, как внедрение обучения компьютерными ресурсами в образовании, обеспечение их электронными программами и пополнение содержания интерактивных учебников, используемых в сфере образования. Проблема методики преподавания геометрии в общеобразовательной школе в связи с внедрением информационных технологий в настоящее время приобретает особое значение.

Annotation

The article is intended to address such issues as the introduction of training with computer resources in education, their provision with electronic programs and the content of interactive textbooks used in the field of Education. The problem of methods of teaching geometry in general education schools is becoming particularly important today due to the introduction of Information Technologies.

Оқуды және оның ерекшеліктерін зерделеген ғылымдардың негізгі түйгені оқыту барысында оқу мотивтеріне сүйенудің үлкен табысқа жететіндігі. Оқу үдерісін зерттеушілер П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина, А.К.Маркова, Г.И.Щукина оқыту барысында көздеген мақсатқа жету, ол оқу мотивтеріне қозғау салып, оны тәрбиемен бірге ұштастыру - деген тұжырымға келген [1:260].

Ал С.Л.Выготский, Д.Б.Эльконин тағы басқалар оқу үдерісіне, мотивтерге қозғау салу, үлкен нәтиже беретінін және оқу әрекеттері компоненттерінің ішінде шешуші роль атқаратынын айқындаған. Яғни оқушының сабақты толық меңгеруіне әсер ететін себептердің бірі – мотивтер. Мотивтер баланы оқуға деген әрекетке итермелейтін, бағыттайтын себептерден туындайды. Баланың оқу мотивтері қызығушылығы мен қажеттіліктерге байланысты болады. Оқушының қызығушылығын арттыру үшін сабақты түрлендіріп, әр-түрлі әдіс-тәсіл қолданып өткізу жақсы нәтиже береді.

А.Н.Леонтьев «Егер мотив болмаса, онда әрекетте болмайды деген тұжырымға келген» [2:18]. Күнделікті кездесетін себеп-түрткілер, оқу-тәрбие үдерісінде, оқушының дамуына, сана сезімінің қалыптасуына әсер етеді және осы мотивтер арқылы жаңа нәрселер туындайды.

Психология тарихында іс-әрекет ұғымы екі түрлі мәнде, біріншіден, дүниеге көзқарастық ұстаным ретінде, екіншіден, әртүрлі әлеуметтік ғылымдарға негіз болған постулат мәнінде қолданылып келеді. ХХ ғасырда әлеуметтік өмір формалары мен мәдени құндылықтардың пайда болуының негізі, қайнар көзі іс-әрекет деп қарайтын ұстаным бірқатар әлеуметтік ғылымдардың қалыптасып дамуына негіз болды.

Күнделікті өмірде «іс-әрекет» сөзі - еңбек, іс деген қарапайым ұғымды білдіреді. Ал ғылымда адамның болмысымен байланысты қарастырылады, онымен ғылымның бірнеше салалары: философия, психология, тарих, мәдениеттану, педагогика және т.с.с. шұғылданады. Іс-әрекет проблемасы, көбінесе, гуманитарлық пәндерде (психологияда, философияда, социологияда) зерттелген, онда іс-әрекеттің түрлерін анықтауға бірдей негіз болмаған: бір классификацияда - ол оқу, еңбек, ойын; екіншісінде - таным, еңбек, қарым-қатынас; ал социологтардың еңбектерінде - еңбек, саяси, көркем өнер, ғылыми іс-әрекет және т.б.

В.В.Давыдовтың пікірінше іс-әрекет теориясы Л.С.Выготскийдің мәдени- тарихи тұжырымдамасына негіз болған негізгі идеялардан келген. 1925 жылдың басынан Л.С.Выготский әлеуметтік-тарихи іс-әрекет ұғымын және оның психология саласында қолданылуын терең қарастыра бастады [3:6].

А.Н.Леонтьев Л.С.Выготскийдің іс-әрекет ұғымы жөніндегі мағлұматтарына сүйене отырып іс-әрекет теориясын жасады. Бұл теория өзінің маңыздылыгы жағынан көрнекті психолог С.Л.Рубинштейннің теориясымен тең болды. Бұл теориялардың кейбір айырмашылықтарына қарамастан оларды іс-әрекеттің классикалық теориясы деп атайды.

Іс-әрекеттің ерекше түрі - оқу іс-әрекетін зерттеумен Д.Б.Эльконин мен В.В.Давыдов шұғылданды.

Академик В.В.Давыдовтың пікірінше «Іс-әрекет деп адамды қоршаған заттық және әлеуметтік шындықты күрделі өзгеруімен байланысты белсенділікті ғана атауға болады» [3:50].

Іс-әрекет А.Н.Леонтьев бойынша, қажеттіліктен, міндеттіліктен, іс- қимылдан және операциялардан тұрады. Мұндағы қажеттілік іс-әрекеттің негізі міндеті - мақсаты мен оған жетудің шарттарының бірлігі ретінде қарастырылады. А.Н.Леонтьевтің тұжырымдамасы бойынша міндет белгілі бір іс-қимыл жасағанда орындалады, ал оның орындалуына белгілі бір құралдарды қолданумен байланысты.

Кез-келген іс-әрекеттің сыртқы және ішкі мағынасы болады, сондықтан іс- әрекетті психологиялық-педагогикалық зерттеудің міндеті оның әдіснамалық жүйесін ашу, яғни адамды өз іс-әрекетінің әртүрлі деңгейі, оның санасы мен қабілетіне қаншалықты әсер ететіндігін көрсету болып табылады.

Іс-әрекет әлеуметтік даму үдерісінде шығармашылық тұрғысынан алғанда репродуктивтік және продуктивтік болып бөлінеді. Репродуктивтік іс-әрекет бұрыннан белгілі әдістер мен тәсілдерді қолдану арқылы нәтижеге жетуді, ал продуктивтік іс-әрекет жаңадан тың мақсат қойып, оған жету жолдарын табуды көздейді. Жеке адам мен оның іс-әрекетінің үйлесімділігі іс-әрекеттің нағыз саналы түрде болуының негізінде ғана қалыптасады.

Адамның іс-әрекеті - саналы іс-әрекет, ал еңбек іс-әрекеті үшін арнайы білім мен іскерлік қажет болады, ол ұзақ уақыт арнайы оқумен немесе жұмыс белсенділігімен келуі мүмкін, оны кәсіби іс-әрекет дейді.

Операторлық іс-әрекет - ол кәсіби іс-әрекет, техникалық тұргыдан жабдықталған белгілі бір қашықтықтан техникалық технологияны бақылау және басқару екендігін айтады.

Психологияда іс-әрекетті анықтауда бірыңғай көзқарас жоқ. Кез-келген іс- әрекет белгілі бір мақсатқа жетуді көздейді: ол мамандардың өзара қарым- қатынас әрекеттерінен тұрады. Бұл мақсатқа жету - ол үдеріс және нәтиже. Мақсатты жүзеге асыру, оған қол жеткізу бір немесе бірнеше адамның іс- қимылдарынан тұрады. Жалпы психологияда іс-әрекетттің психологиялық теориясын схема түрінде көрсетеді, онда адамның іс-әрекеті феноменінің үш жұбы түрінде бейнеленеді: мотив - іс-әрекет, мақсат - іс-қимыл, орындау шарты -операция.

Іс-әрекеттің психологиялық теориясы оның мәнін ашуы керек, іс-әрекетте адамның ең маңызды қасиеттерінің бірі белсенділік пен «іс-әрекет феноменінің көпжақтылығы» бейнеленіп көрсетілуі тиіс.

Іс-әрекет адамның өзін қоршаған нақты дүниеге белсенділік тұрғысынан қараудың маңызды түрі.

Адам белгілі бір мотивпен іс-әрекет жасайды. Ол мотив қажеттілік, мүдде, бейімділік, сезім, борыш, жауапкершілік т.б. түрлері де болуы мүмкін. Іс-әрекет барысында адамның көздеген мақсатына жетуі мотивтің мазмұны мен сипатына байланысты. Іс-әрекеттің мақсаты мен мотиві адамды белгілі бір нәтижеге жетуге жетелейді. Бұл нәтижеге қол жеткізу үшін әртүрлі құралдар пайдаланылады. Кез-келген іс-әрекетті орындау қандай да бір құралдарды қажет етеді, ал ол адамның іскерлігі мен дағдысын қалыптастыруды талап етеді. Іскерлік пен дағды қандай іс-әрекеттің болмасын табысты нәтижесінің ішкі шарты.

Білім берудің компьютерлік ресурстарымен құрылатын ашық оқыту шарттары оқушының ойлау қабілетін дамытуға ықпал етуі қажет. Оны айқын және белгісіз жүйелік байланыстар мен заңдылықтарды іздеуге бағыттау қажет. Қайта қарауға тек ойлау ғана емес, басқа да психикалық функциялар: қабылдау, жады, көріністер, эмоциялар және т.б. тап болады. Психологтар мен педагогтардың алдында технологияландыру және компьютерлік ресурстарды ашық білім беру жағдайында адам қызметінің дамуын және адамның психикалық қызметтерін тұжырымдамалық сипаттау міндеттері тұр[4:63].

Білім берудің компьютерлік ресурстары әлеуетін тиімді игеру келесі ережелерге сүйенуге мұғалімнің сәйкесінше дайындығын болжайды:

1. білім берудің компьютерлік ресурстарымен жұмыс жасауға үйрету білім беру мазмұнының бөлігі болып табылады;

2. білім берудің компьютерлік ресурстары проблемаларды шешу құралы ғана болып табылады, оны пайдалану қара бастың қамына айналмауы тиіс;

3. білім берудің компьютерлік ресурстары пайдалану проблемаларды шешуде адамның ойлау мүмкіндіктерін кеңейтеді;

4. білім берудің компьютерлік ресурстарымен жұмыс жасауға үйрету ойлау қабілетін қалыптастыру әдісі болып табылады.

Осының барлығы фактілерді жаттаудан бас тартуды және білім берудің индустриалды моделіне тән қалыптасуды қамтамасыз етеді, білім беру проблемаларын шешуге бағытталған өзара байланысты, өзара тәуелді ойлаудың қалыптасуын қамтамасыз етеді.

Оқу үдерісінде компьютерді қолдану үш формада: жаттықтырушы ретінде, оқытушының орнына белгілі қызметтерді орындайтын көмекші ретінде, белгілі ортаны және оның ішіндегі мамандардың әрекетін моделдейтін құрылғы ретінде іске асырылады. Ең үлкен алғышарттар ойлау қабілетін дамыту үшін, шешім қабылдауға қабілеттерді қалыптастыру үшін жағдай жасайтын имитациялық модельдеу мақсаттары үшін оқыту барысында білім берудің компьютерлік ресурстарын пайдалану кезінде ашылады. Компьютерлік құралдармен жұмысты оқытудың дараландыруды қамтамасыз ететін диалог режимінде жүргізу тиімдірек. Әсіресе компьютерлік оқыту бағдарламаларын геометрия сабақтарында пайдалану тиімдірек [5:566].

Библиографиялық тізім

1. Торебек Е.Ж., Рахымбек Д., Абдуалиева М.А. Использование компьютерных ресурсов учебного назначения в обучении геометрии в школе // Наука и жизнь Казахстана. Серия Педагогика. – 2019. - №5/2. - С. 260-266

2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. –М.: Мысль, 1997.- 228с.

3. Давыдов В.В. Последние выступления. - М.: Эксперимент, 1998.-88 с.

4. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. Психолого-педагогический и технологический аспекты: монография.- М.: Изд- во Педагогика, 2015. – 400 с.

5. Ashirbayev N.K., Torebek Y.Z., Abdualiyeva M.A.,Madiyarov N.K. Approaches to Teaching Geometry in Kazakhstan Schools Using Information Computer Resources for Educational Purposes // European Journal of Contemporary Education. – 2018. – Vol.7(3). - P. 566-580.

6. Губский Е.Ф., Кораблева Г.В., Лутченко В.А. Философский энциклопедический словарь. – М., 2019. - 620 с.

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКА ПӘНІНДЕГІ «БІЛІМ САПАСЫ», «БІЛІМ САПАСЫНЫҢ ЖҮЙЕСІ» ҰҒЫМДАРЫНЫҢ АНЫҚТАМАСЫ ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Рашова К.М.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация
Статья посвящена построению системы качества знаний и выявлению взаимосвязи между определенными качествами для повышения качества урока математики. Особое значение имеет задача обеспечения надлежащего качества математического образования учащихся общеобразовательных школ.

Annotation
The article is devoted to building a system of knowledge quality to improve the quality of mathematics lessons and determining the relationship between certain properties. Of particular importance is the task of ensuring the proper quality of mathematical education of students of general education schools.

Білім сапасын қалыптастыру-ұзақ және көп сатылы процесс. Сондықтан оны бір тақырып немесе бір жыл қалыптастыру мүмкін емес.В.В. Козлов, А.М. Кондаков «математикалық білім-бұл жаппай оқыту жағдайында ғасырлар бойы сыналған интеллектуалды даму құралы»деп атап өтті. Мұндай даму теорияны жүйелі дедуктивті түрде ұсыну арқылы жақсы таңдалған мәселелерді шешумен бірге жүзеге асырылады.

Математикалық есеп дегеніміз белгілі бір сипаттағы тапсырма түрінде оқушыларға қойылған субъект-объект мәнінің математикалық әрекетінің белгілі бір мақсатын түсіну керек.

Дәстүр бойынша педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде білім, білік және дағды қарастырылады.

«Білім» ұғымы өте түсініксіз және оны түсіндірудің әртүрлі тәсілдері бар. Педагогикалық әдебиетте ол үш маңызды мағынада қолданылады: ғылым ретінде; оқыту мазмұны ретінде; оқыту мазмұнын игеру нәтижесі ретінде.

Білім – бұл:

- «шындықты сана арқылы түсіну; ғылым; кейбір саладағы ақпарат, білім жиынтығы» [1:201];
- қабылданған, саналы және жадта жазылған ақпарат;
- «міндеттерді шешумен, зерттеу әдістерін өзгертумен анықталатын қызмет процесі»;
- фактілер, идеялар, ұғымдар, теориялар жүйесінде көрінетін адамдардың рухани және практикалық қызметінің нәтижесі;
- оқу-танымдық іс-әрекеттің нәтижесі, оқушының санасында оқу материалын (ақпаратты) көріністер, ұғымдар, пайымдаулар, теориялар түрінде барабар көрсету;
- «психикалық формациялардың объективті мазмұнын шоғырландыру мен жалпылау нәтижесінде пайда болатын және жадта идеялар, ұғымдар мен пайымдаулар түрінде сақталатын заттар, қасиеттер, процестер, объективті шындықтың қарым-қатынасы.

М.И.Махмутов білімнің үш тобын ажыратады:

1) жалпыланған білім - ұғымдар, заңдар, ережелер;
2) білім алу кезінде шындық объектілері мен құбылыстарының мәнін танудың әдістері мен тәсілдері, проблемаларды шешу тәсілдері туралы білім;
3) фактілер, терминдер, күндер, атаулар, сандық деректер және т. б. [2:278]

В.С. Цетлин білімді мыналарға бөледі: әлем туралы түсінік (теориялық және практикалық) және қызмет тәсілдері туралы білім.

Өз функцияларымен ерекшеленетін білім түрлерінің ішінде: негізгі ұғымдар мен терминдер, фактілер, ғылым заңдары, теориялар, идеялар, қызмет әдістері туралы білім, әдіснамалық білім, бағалау білімі. Белсенділік тұрғысынан білім іс-әрекетте игеріліп, жүзеге асырылады.

«Білім сапасы» ұғымын анықтауда әртүрлі тәсілдер бар:

- ассимиляцияланған оқу мазмұнының мәнін және оны ассимиляциялау әрекетін анықтайтын белгілер жиынтығымен көрсетілген ассимиляция нәтижелерінің тұтас және тұрақты айырмашылығы;
- мектеп оқушысының жеке басының қасиеттері;
- «оқушылардың оқу іс-әрекетінің нәтижесін сипаттайтын білімнің салыстырмалы тұрақты қасиеттерінің тұтас жиынтығы»;
- олардың орта білім стандартының талаптарын қанағаттандыру қабілетін негіздейтін білімнің оңтайлы үйлесетін параметрлерінің жиынтығы;
- оқу мазмұнын игерудің интегралдық көрсеткіші;
- Л.Я. Зоринаның еңбектерінде білім сапасы оқушылардың оқу іс – әрекеті нәтижелерінің бір қасиетінде-жүйелілікте түсіндірме тапты [3];
- білімді игеру, оларды еркін меңгеру және қолдануды (аргументті) саналы түрде қолдану.

Педагогикалық қызметті талдау бағыттарының бірі-студенттердің білім сапасын және оны жетілдіру жолдарын жүйелі түрде қарастыру (И.Я.Лернер, Скаткин М.Н., Краевский В. В.). Бұл бағыттың жақтаушылары атап өткендей, оның түлектері болашақта арнайы білім мен дағдыларды қаншалықты сәтті игере алатындығына, ал университеттің түлектері – кәсіби және қоғамдық өмірдің күрделі мәселелерін шеше алатындығына байланысты.

В.И. Снегурованың [4:155] зерттеуінде білім сапасының төрт деңгейі ұсынылған: жоғары, орташа, төмен және өте төмен. Осы деңгейлердің сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Білім сапасы деңгейінің сипаттамасы (Снегурова В.И.)

Деңгей	**Деңгей сипаттамасы**
Өте төмен	дұрыс жауаптар < 50%; үй тапсырмасын орындау бойынша көптеген сұрақтар; үй тапсырмасы көптеген қателіктермен және/немесе сұрақтармен орындалады
Төмен	50-70% дұрыс жауаптар; үй тапсырмасы қателермен орындалады
Орта	70-90% дұрыс жауаптар; үй тапсырмасы орындалады
Жоғары	90-100% дұрыс жауаптар; үй тапсырмасы орындалады; материалды түсінбеушілікті көрсететін сұрақтар саны шамалы

Е.М. Юртанова оқушылардың математикалық білімінің сапасын «математикалық мазмұн элементтерін игеруді саналы түрде ұғыну арқылы ашылатын және математикалық білім беру стандартының талаптарына жауап беретін, оларды зерделеуге барабар іс-әрекеттер арқылы ашылатын білімнің оңтайлы ұштасатын көрсеткіштерінің жиынтығы» деп анықтады [5:8].

Автордың пікірінше, оқушылардың білім сапасының параметрлері:

- оқу материалын меңгеру деңгейі (міндетті жәнежетілдірілген);
- оқу материалын игеруді түсіну; іс-әрекетті меңгеру деңгейі;

- әрекетті меңгеру (автоматтандыру) дәрежесі.

Болашақта біз оқушылардың математикадағы білім сапасы деп оқу-танымдық іс-әрекет нәтижелерінің қасиетін түсінеміз.

Библиографиялық тізім

1. Основные результаты международного исследования PISA – 2012/ Центр оценки качества образования. 2021. – 20 с. Электронный доступ http:// www.oecd.org/edu/pisa
2. Махмутов М.И. Проблемное обучение: Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 238 с.
3. Зорина, Л.Я. Системность- качество знаний. М., 1976.
4. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис … докт. пед. наук / В.И. Снегурова. - С.Пб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2019. – 370 с.
5. Юртанова Е.М. Теория и методика оценки качества математических знаний учащихся средних общеобразовательных учреждений): автореф. дис…. канд. пед. наук. – Саранск, 2017. – 17 с.

ӘОЖ: 513.43. 02

ОРТА МЕКТЕП МАТЕМАТИКА БАҒДАРЛАМАСЫНДАҒЫ СЫЗЫҚТЫҚ АЛГЕБРАНЫҢ МАЗМҰНЫ ҒТАХР 27.17.29: СЫЗЫҚТЫҚ АЛГЕБРА

Толыкбаева Б.У.

Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению аспектов изучения темы линейной алгебры по математике в средней школе. Линейная алгебра является одной из самых важных фундаментальных областей математики, в любом случае она имеет такой же замечательный эффект, как вычисление, и она дает заметную часть аппаратного обеспечения, необходимого для обобщения вычислений с векторными элементами многих переменных.

Annotation

The article is devoted to the consideration of aspects of teaching the topic of linear algebra in mathematics at school. Linear algebra is one of the most important fundamental branches of mathematics, in any case it has such a remarkable effect as calculus, and it provides a remarkable piece of hardware needed to summarize calculations with vector elements of many variables.

Орта мектеп жасындағы балалардың жоғары психикалық функциялардың даму ерекшеліктерінің деңгей, яғни интеллектуалды процестердің дамуындағы жоғарғы деңгей (жиі) болып табылады. Бұл деңгейге жету оқушының гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық пәндерді оқуына ықпал етеді. Бұл процесте математиканың рөлі өте зор. Психологиялық ғылым проблемаларды шешу барысында ойлауды қалыптастыру және дамыту жақсы деген қорытындыға келді. Математиканы оқытуда олар оқушылардың оқу және математикалық дамуының мақсаты да, құралы да болып табылады. Атап айтқанда, бұл параметрлері бар тапсырмаларға да қатысты.

Параметрі бар тапсырма - бұл параметрдің барлық сандық мәндеріне сәйкес келетін бірдей типтегі тапсырмалардың тұтас сериясы. Параметрді қосу тапсырманы едәуір қиындатады, өйткені оның өлшемі артады, «тереңдік» пайда болады. Мұндай мәселені шешу жүйелі көзқарасты, жағдайды тұтас ұсынуды талап етеді. Параметрлері бар теңдеулерді (теңсіздіктерді) шешу үшін тармақталған логикалық құрылымдарды салу мүмкіндігі қажет. Бұл ретте оларға кіретін өрнектерді анықтау саласын ескере отырып, шешілетін теңдеулердің (теңсіздіктердің) тепе-теңдігін сақтауды нақты және дәйекті бақылау қажет. Параметрлермен есептерді шешуде стандартты әдістерді қолдану кейде өте қиын есептеулерді орындауға кедергі келтіреді, бұл шешімді айтарлықтай қиындатады [1:5]. Бұл жағдай, әдетте, басқа шешімдерді шығармашылық іздеудің басталуына, оларды шешудің ең ұтымды, ең «әдемі» әдісін табуға бағытталған зерттеулерге ықпал етеді. Ғылымдағы зерттеу дегеніміз-объектінің пайда болу, даму, өзгеру заңдылықтарын анықтау үшін оны зерттеу. Зерттеу барысында қолда бар білім, жинақталған тәжірибе, сондай-ақ объектілерді зерттеу әдістері мен әдістері синтезделеді.

Жоғарыда айтылғандардан параметрлермен есептерді шешу жүйелік, логикалық ойлауды дамытады деп қорытынды жасауға болады. Зерттеу жұмысы үшін тамаша материал бола отырып, параметрлері бар теңдеулерді (теңсіздіктерді) шешу байқау, салыстыру, жалпылау және т.б. сияқты дағдыларды дамытады; шығармашылық ойлауға үйретеді, ойлау процесінің икемділігін дамытуға ықпал етеді және, ең бастысы, теориялық ойлауды дамытады.

Сызықтық алгебра - бұл кем дегенде екі себепке байланысты оқушылардың кең ауқымы үшін маңызды курс. Біріншіден, бірнеше пәндер математиканың басқа салаларында - бірнеше айнымалысы бар есептеулерде, дифференциалдық теңдеулерде және ықтималдылықта, мысалы, физика, биология, химия, экономика, қаржы, психология, әлеуметтану және технологияның барлық салаларында кеңінен қолданыла алады. Екіншіден, бұл пән оқушыларға абстрактілі ұғымдармен жұмыс істеуді үйренуге тамаша мүмкіндік береді.

Сызықтық алгебра - бай теориялық негіздері мен ғылым мен техникада пайдалы қолданудың арқасында ең танымал математикалық пәндердің бірі. Сызықтық теңдеулер жүйесін шешу және детерминанттарды есептеу ұзақ уақыт зерттелген сызықтық алгебрадағы іргелі есептердің екі мысалы болып табылады. Лейбниц 1693 жылы детерминанттардың формуласын тапты, ал 1750 жылы Крамер бүгінде Крамер ережесі ретінде белгілі сызықтық теңдеулер жүйесін шешу әдісін ұсынды. Бұл сызықтық алгебра мен матрица теориясының дамуындағы алғашқы негіз. Сандық компьютерлер эволюциясының басында матрицалық есептеулерге көп көңіл бөлінді. Джон фон Нейман мен Алан Тюринг әлемге әйгілі информатика пионерлері болды. Олар компьютерлік сызықтық алгебраның дамуына айтарлықтай үлес қосты. 1947 жылы фон Нейман мен Голдштейн дөңгелектеу қателерінің сызықтық теңдеулерді шешуге әсерін зерттеді. Бір жылдан кейін Тюринг матрицаны төменгі үшбұрышты матрицаның көбейтіндісіне эшелон матрицасымен бөлу әдісін бастады. Қазіргі уақытта компьютерлік сызықтық алгебра үлкен қызығушылық тудырады[2:385]. Себебі, қазіргі уақытта бұл аймақ қолмен орындалатын ұзақ және күрделі есептеулерді қажет ететін компьютерлік қосымшалардың көптеген салаларында өте қажет құрал ретінде танылады, мысалы: компьютерлік графикада, геометриялық модельдеуде, робототехникада және т. б.

Сызықтық алгебра математиканың маңызды іргелі салаларының бірі болып табылады, кез-келген жағдайда есептеу сияқты керемет әсерге ие және ол көптеген айнымалылардың векторлық элементтерімен есептеулерді қорытындылау үшін қажет аппараттық құралдың назар аударарлық бөлігін береді. Математикада қарастырылған немесе оның ішінде немесе сыртында қарастырылған көптеген логарифмдік құрылымдардан айырмашылығы, сызықтық алгебрадағы мәселелердің едәуір бөлігі дәл және тіпті алгоритмдік шешуге мүмкіндік береді және бұл оларды ДК-де жүзеге асырады-бұл ДК-нің есептеу әдісі неге полиномиялық математиканың осы түрін қамтитынын және неге соншалықты кең қолданылатынын түсіндіреді. Сызықтық алгебра идеяларын қолданатын көптеген геометриялық Нысандар қарастырылады, ал тікелей өзгеріс идеясы геометриялық өзгерістердің арифметикалық бейімделуі болып табылады. Өйткені, бірегей айнымалыларға негізделген көптеген заманауи математикалық конструкциялар сызықтық алгебраға негізделген және үнемі жалпы теорияға сенімді суреттер береді[3:458].

Сызықтық алгебраға негізделген математика пәні тақырыпқа қатысты екі терминмен біршама нақтылануы мүмкін. «Сызықтық» - бұл жақсы түсінілетін термин, және іс жүзінде бұл ризашылыққа қол жеткізу осы тақырыптың негізгі мақсаттарының бірі ретінде қабылдануы мүмкін. Алайда, қосымша ескертуден бұрын, бұл «тікелей» немесе «тегіс» дегенді білдіретінін түсінуге болады.

Мысалы, *xy* жазықтығында сіз түзу сызықтардың кескініне үйреніп кетуге мүмкін (басқа көрініс бар ма?) $Y = mx + b$ құрылымын математикалық бекіту үшін жауаптардың орналасуы ретінде, мұндағы *M* және *y*-түсіру *B* сызықты бірге бейнелейтін тұрақтылар болып табылады. Егер сіз көп өлшемді аналитиканы қарастырған болсаңыз, онда сізде тәжірибелі ұшақтар болады. Үш өлшемде тұрып, үштіктер (*x, y, z*) бейнеленген бағыттармен оларды $AX + by + cz = d$ құрылымының математикалық тұжырымдарына жауаптардың орналасуы ретінде суреттеуге болады, мұндағы *A, b, c, D* - жазықтықты бірге бағыттайтын тұрақтылар. Біз жазықтықтарды түзу ретінде суреттей алсақ, үш өлшемдегі сызықтарды сызықтық ретінде көрсетуге болады. Көп өлшемді талдау сабағынан сызықтар салыстырулар арқылы көрсетілетін трюктер жиынтығы екенін біле аламыз, мысалы, $x = 3T\text{-}4,\ y = -\ 7T + 2,\ z = 9T$, мұндағы *t*-кез-келген мәселені шеше алатын параметр.

Бұл қызғаныш идеясының тағы бір перспективасы-бұл жай ғана суреттелген фокустың орналасуы қалыпты негізгі құрылымның математикалық тұжырымдарына жауап екенін түсіну. Бұл математикалық тұжырымдар тек кеңейту мен қайталануды қамтиды. Бізде алып тастау талабы болады және біз анда-санда оқшауланамыз, бірақ көп жағдайда сіз сызықтық математикалық тұжырымдарды тек қосу және көбейту ретінде суреттеуге болады [4].

Библиографиялық тізім

1. Панкратова Л.В. Формирование исследовательских умений в обучении математике учащихся общеобразовательных школ средствами неравенств. Автореферат на соис.степ к.п.н. спец 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика). Киров, 2014 г., с.219, 5 С.
2. Иванова О.А. Изучение функциональной линии в курсе алгебры средней школы на основе метаметодического подхода// Ежемесячный научный журнал «Молодой ученый». – 2013.№7 (54). – С. 384 – 387.
3. Холодулина С.Ю. Система задач на формирование понятия линейной функции в школьномкурсе математики// Математика и математическое образование: сборник трудов VIII Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура», 26-29 апреля 2017 года, Россия, г. Тольятти/ под общ. ред. Р.А. Утеевой – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. – с. 457 – 460
4. Kolman B.(1996). Elementary Linear Algebra. NewYork, NY: Prentice Hall.

ӘОЖ: 513.43. 02

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДЫ ОҚЫТУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ
ҒТАХР 27.01.45: МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ

Хайтметова Д.М.
Шымкент университеті, Шымкент қаласы

Аннотация

Статья посвящена раскрытию роли и значения задач, функций, классификации, методических основ обучения решению задач как средству развития мышления учащихся в процессе обучения математике. Математическое образование является частью системы непрерывного образования и имеет большое значение в обеспечении развития интеллектуальных способностей человека в современном обществе. В системе среднего

образования преподавание математики занимает особое место в развитии познавательных способностей и логического мышления учащихся.

Annotation

The article is intended to reveal the problem of the role and significance of problems as a means of developing students ' thinking in the process of teaching mathematics, functions, classification, methodological foundations of teaching problem solving. Mathematical education is part of the system of continuing education and is of great importance in ensuring the development of a person's intellectual abilities in modern society. In the system of Secondary Education, Mathematics Teaching occupies a special place with the development of students ' cognitive abilities and logical thinking.

Есеп шығару математиканы оқыту процесінде маңызды рөл атқарады және пәнді оқытудың түпкі мақсаты тек теориялық білім беру мен есептердің белгілі бір жүйесін шығарту емес, есеп шығару арқылы пәндік білімді меңгеруді іске асыру болады. Білім беруде толық нәтижеге қол жеткізу үшін оқушылар алған теориялық білімін практикалық есептерді шығаруда қолдана білулері қажет.

Осындай мағынада есеп шығару оқытудың мақсаты және құралы болып табылады.

Оқушылардың оқу-тәрбие процесінде пәндерді оқу қызметінің негізгі элементтерінің бірі – есеп шығару. Оқу іс-әрекетінің бұл түрі ойлау қабілетін қалыптастырудың және дамытудың құралы ретінде қызмет атқарады; ұғымдарды, заңдарды, теорияны терең ұғынуға септігін тигізеді; кәсіби бағыт алуға жағдай жасайды; білік пен дағдыны қалыптастыруға көмектеседі[1:3481].

А.Е.Әбілқасымованың «Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» еңбегінде оқытудың қалыптасқан практикасында *есептерді шығару* термині үш жағдайда қолданылады:

-есептің шартын жүзеге асыру жоспары (әдісі, тәсілі);

-жоспарды, талапты орындау процесі ретінде [2:157-158].

Есепті шығару процесі есептің күрделілігі мен қиындығы сияқты белгілермен анықталатын, сәйкес, объекті (есептер) және субъектінің (оқушы) арасындағы тікелей байланыс арқылы жүзеге асатындықтан, күрделілік және қиындық критерийлерімен сипатталатын объективтік және субъективтік компоненттерден тұрады.

Есептің күрделілігі – байланыстың санына, сипатынан, есептің тұжырымына, мәтіннің құрылымына тәуелді болатын есептің объективтік сипаттамасы.

Есептің қиындығы – оқушының субъективті тәжірибесіне (пәндік облыстарды білуі, оның ішінде математикалық білімдер, ойлау қабілеті, типтік қасиеттерімен байланысты) тәуелді болатын есептің субъективтік сипаттамасы.

Есеп шығару – ерекше ой жұмысы. Ал кез келген жұмысты дұрыс атқару үшін, оның неден тұратыны және оны орындау үшін қандай құрал, әдіс керек екендігін алдын ала анықтап алу қажет. Кез келген есеп шарттардан және талаптардан тұратыны белгілі. Яғни, есеп шығару дегеніміз – математиканың жалпы зандылықтарын (анықтамалар, аксиомалар, теоремалар, заңдар, формулалар), есеп шартына немесе оның салдарына белгілі бір ретпен қолдана отырып, есеп талабына жауап беру болып табылады.

Есеп шығару оқу-тәрбие процесінде белгілі бір функциялар атқарады. Осыны ескере отырып, мұғалім оқушыларға тапсырма берген кезде есеп шешімінің басты мақсатын, тұлғаны оқытудағы және дамытудағы рөлін анық білуі тиіс. Кез келген есепті шығару көпфункциялы, сондықтан есеп шығарушы адамның біліміне, қызметінің құрылымына және психикасына көп өзгеріс әкеледі. Нақты бір есептің әкелетін өзгерістерінің ішінде бастысы болады.

Математикалық есептерді шығарудың функцияларын айтқан кезде осы басты өзгерісті айту керек. Кейбір маңызды есептерді шығаруды талдаумен аяқтаған дұрыс, мұның мақсаты – есепті шығару барысында оқушылар нені үйренді, есептің қандай ерекшеліктері бар, нені есте сақтап қалған жөн және тағы басқаларын түсіну [3:201].

Есеп шығарудың негізгі функцияларымен қатар, ол төмендегі жағдайларға көмектеседі:

- оқытылып отырған математикалық заңдар мен заңдылықтырдың практикалық қолданыстарын түсіну;

- оқушыларда арнайы математикалық білік пен дағдыны қалыптастыру және дамыту;

- оқушыларда пәнаралық және зерттеушілік білік пен дағдыны қалыптастыру және дамыту;

- оқушылардың есеп шығару туралы жалпы түсінік қалыптастыру және дамыту.

Есепті шығаруға оқытудың теориясы мен есепті шығаруды меңгеру тәжірибесі арасында, мұғалім мен оқушының іс-әрекеттері арасында қайшылықтар бар, ал бұл қайшылықты жоюдың бір жолы – оқушылардың «есепті шығару» ұғымын дұрыс түсінуі болады.

«Есепті шығару» ұғымы – нақты құрылымы бар, күрделі динамикалық ұғым. Оның сипаттамасы әртүрлі жәйттармен анықталады: процес мақсатымен, түрлендірілетін ахуал мазмұнымен, шешудің қолда бар әдістері және тәсілдерімен, есеп мазмұны және оны шығару құралдарының өзара үйлесімділігімен, шығарылатын есептің нақты типі және түрімен сипатталады.

Есеп шығару теориясында «есепті шығару» ұғымы жөнінде екі түрлі көзқарас бар. Бірінші көзқарас бойынша әмбебап есепті шығаруға негізделеді және жетілдіріледі [4:15].

Екінші көзқарас бойынша есептердің жеке түрлері мен типтерін шығарудың әдістері мен тәсілдерін жетілдіруге жоғары баға беріледі және т.б. [5:23].

Есепті шығаруды сипаттайтын құрылымдардың екі типі белгілі, олар: сыртқы және ішкі. Сыртқы құрылым есепті логикалық схемалар, алгоритмдік және эвристикалық ережелер арқылы сипаттайды, және сол арқылы есептің жүйесін түрлендірудің тізбегін анықтайды. Ойлау амалдарын пайдалану ішкі құрылымды құруды қарастырады. Әртүрлі ғылымда (психологияда, жалпы және дербес дидактикаларда) есепті шығару процесінде осы құрылымдардың екеуін де қажетіне қарай пайдаланады. Есептерді шығару теориясында, өздерінің құрамдарына ойлау амалдарымен қатар логикалық операциялар да енетін амалдарға құрылымдарын анықтау орын алып отыр. Жалпы және дербес дидактикаларда есепті шығару процесін сипаттау үшін сыртқы да, ішкі де құрылымдарды пайдаланады.

Осындай мағынада есепті шығару құрылымы жоспарлаудан, оны құру және іске асырудан тұрады. Процесті іске асыратын негізгі элементтер төмендегідей:

- амал тәсілдерінің бірін таңдап алу;

- амалды орындаудың мақсаттары мен құралдарының арасындағы өзара байланысты және өзара әрекеттестіктерді ұғыну;

- амалды модельдеу;

- амалдың салдарын бағалау;

- амалдың ұйғарылған нәтижесін талқылау;

- шешім қабылдау;

- шешімді жүзеге асыру;

- орындалатын амалды және сол амал арқылы алынған нәтижені талқылау.

Бұдан, есепті шығару – оқушының есеп ұғымымен танысудан бастап, нәтижені талқылауға дейінгі іс-әрекетін қамтитыны шығады.

Есепті шығару - есептің мазмұнында берілген объектіні түрлендіру процесі. Бұл объектіні түрлендіру белгілі бір әдістермен, тәсілдермен, құралдармен жүзеге асырылады. Есепті шығару түрлендіру процесін тануды қажет етеді. Ол алгоритмдік және эвристикалық алғышарттармен сипатталатын ойлау процесі мен ойлау іс-әрекеті көмегімен анықталады. Сонымен, есепті шығару адамның есептің шарты мен талаптарының арасындағы қайшылықтарды шығаруға, объектіні түрлендіруге бағытталған ойлау қызметінің күрделі процесі болып табылады.

Есеп мазмұнында берілген және ізделінді шамалар анықталады (есептің шарты және талабы) және олардың арасындағы байланыс және ол байланысты анықтау барысында ойлау процесі анықталады. Берілген шама ретінде шарт пен талап арасындағы байланысты синтетикалық әрекет суреттейді. Талдау осы байланыстарға синтез жасау арқылы іске асырылады. Физиологиялық тұрғыда, мұндай байланыстар негізі болып белгілі бір динамикалық стереотиптер арқылы анықталатын уақытша шартты байланыстар болып табылады. Уақытша шартты байланыстардың тұрақты жүйесі есеп шығара білуді қалыптастырудың негізі болып табылады.

«Дидактикалық принциптер – оқытудың принциптері – оқыту процесіне қойылатын негізгі талаптар жүйесі және бұл талаптарды сақтау заңды түрде оқыту есептерін шешуге алып келеді» [6:5].

Оқыту принциптері қоғамның әлеуметтік-экономикалық даму деңгейімен және білім беру жүйесінің алдында тұрған проблемалармен анықталады.

Есепті шығару процесіндегі іс-әрекет кезеңдері талданып және салыстырылып, осы кезеңдерге сәйкес есеп шығару процесінің түсіну, ассоциация, жүйелеу, тексеру және қорытындылау сатылары мен есептерді жаппай, ауызша, жазбаша, өздігінен жазып шығару, есеп шығаруды қорытындылау, алгоритмдік әдіспен шығаруға үйрету тәсілдері ұсынылды.

Библиографиялық тізім

1. Abylkasymova Alma E., Nurmukhamedova Zhanara M., Nurbaeva Dilara M., Zhumalieva Lyazzat D.The Turkish Vector" Influence on Teaching the Exact Disciplines in Modern Educational System of Kazakhstan: on the Example of Teaching Algebra and Mathematics //Global Journal of Pure and Applied Mathematics. – India, 2016. –Vol. 12, №4.– P. 3481-3491.

2. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224б

3. Нурмухамедова Ж.М., Нурбаева Д.М., Жумалиева Л.Д., Жансеитова Л.Ж., Дюсов М.С. О некоторых вопросах обучения математике в школах и педагогических вузах Казахстана //Материалы III Международной научной конференции «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе в свете идей Л.С. Выготского». – М., 2016. – С.201-207.

4. Бенерджи Р. Теория решения задач. - М.: Мир, 1992. – 242с.

5. Тулкибаева Н.Н., Усова А.В. Методика обучения учащихся умению решать задачи.– Челябинск: Челяб.гос.пед.ин-т., 1991. – 186с.

6. Abylkassymova A.E, Zhumaliyeva L.D. Onspecial –methodical training of the future teachers //Хабаршы. Абай ат.ҚазҰПУ. «Физика-математика ғылымдары» сериясы.– Алматы, 2017. – №1 (57). – Б.5-7.

ӘОЖ 004.

ҚАТЕЛІКТЕР ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Исақ Р.Ж.
магистранты
Пулатова М.М.
магистранты
Шымкент университеті

Резюме

В данной статье рассмотрены причины возникновения и классификация ошибок. Приведены приближенные числа, их абсолютные и относительные погрешности несколькими определениями и примерами.

Summary

This article discusses the causes and classification of errors. Approximate numbers, their absolute and relative errors are given by several definitions and examples.

Қателіктердің туындау себептері және классификациясы

Есепті шығару барысында қателіктер төмендегі себептерге байланысты туындайды:

1. Құрылған математикалық модель зерттеп отырған құбылыс процесін нақты сипаттай алмайды. Математикалық модельде пайдаланылған бастапқы берілгендер жуық мәндермен беріледі, себебі олардың көпшілігі эксперимент негізінде алынады;

2. Көп жағдайда математикалық есепті аналитикалық тәсілмен шешу барысында көптеген қиындықтар туындайды, сондықтан оны жуықтап есептеу тәсілімен шешуге тура келеді, яғни қолданылған жуық тәсілдің қателігі;

3. Жуық сандармен арифметикалық амалдар орындау барысында туындайтын қателіктер.

Жоғарыдағы себептерден туындайтын қателіктерді төмендегіше топтарға бөлуге болады:

1. жойылмайтын қателік
2. шешу тәсілінің қателігі
3. жуықтап есептеу қателігі .

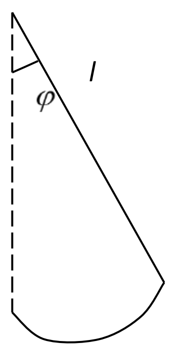
Көп жағдайда жойылмайтын қателікті екі түрге бөлеміз:

а) құбылыс процесін зерттеуге құрылған математикалық модельдің осы процессті нақты сипаттай алмауынан туындайтын математикалық модельдің қателігі;

б) математикалық модельде пайдаланылған бастапқы берілгендер жуық мәндермен берілуінен туындайтын қателік.

Жоғарыда айтылғандарды төмендегі мысалмен тұжырымдайық. Берілген маятник $t = t_0$ уақытынан бастап тербеліске енсін делік. $t = t_1$ уақытында маятниктің вертикаль жағдайдан ауытқу φ бұрышын табу керек.

Маятниктің тербелісі төмендегі дифференциалдық теңдеумен өрнектеледі



1-сурет

$$l \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \mu \cdot \frac{d\varphi}{dt} + g \cdot \sin\varphi = 0, \qquad (1)$$

мұндағы l – маятник ұзындығы, g - ауырлық күшінің үдеуі, μ - үйкеліс коэффициенті.

Дифференциалдық теңдеу өрнегіндегі жойылмайтын қателіктің бірі үйкеліс коэффициенті табиғатта жылдамдыққа сызықты тәуелді түрінде болмайды және басқа жойылмайтын қателіктің туындауы $l, g, \mu, t_0, \varphi(t_0), \varphi'(t_0)$ параметрлерін анықтау барысындағы қателіктер.

Қателіктің «жойылмайтын» деп аталуы атына сай келеді, себебі оны жуық тәсілмен шешу барысында реттеп отыру мүмкін емес. Оны тек қана құбылыс процесін математикалық модельмен дәлірек сипаттау арқылы және бастапқы берілгендерді жоғары дәлдікпен анықтау нәтижесінде ғана азайтуға болады.

(1) дифференциалдық теңдеу аналитикалық тәсілмен шешілмейді, оны шешуде қандай да бір сандық әдіс қолдануға тура келеді, соның нәтижесінде шешу тәсілінің қателігі пайда болады.

Есептеу қателігі жуық сандармен арифметикалық амалдар орындау барысында туындайды.

Жуықталған сандар, олардың абсолютті және салыстырмалы қателіктері

Инженерлік есептеулер көп жағдайларда жуықталған сандармен жүргізіледі, себебі бастапқы берілгендердің көпшілігі эксперимент негізінде алынады. Сондықтан есептеу процесінде қателіктер көлемі көбейеді және де жуықтау формуласын қолдану барысында туындайтын қателіктер және т.с.с. (мысалы, шеңбердің ұзындығы $l = 2\pi R,$ мұндағы $\pi = 3{,}14....$ 10^{-2} дәлдікпен алынған, дөңгелектің ауданы $S = \pi R^2,$ цилиндрдің көлемі $V = \pi R^2 H$ және т.с.с.). Сондықтан қателікті тиянақты бағалау үшін есептеу процесінде және де соңғы нәтижесінде белгілі бір дәлдікпен қарастырған жөн секілді.

1-анықтама Санның жуық мәні деп оның дәл мәнінен мейлінше аз айырмашылығы бар және есептеуде оны ауыстыруға болатын санды айтады.

Егер санның дәл мәнін А, ал оның жуық мәнін а деп белгілесек, онда олар өзара мынадай қатынаста болатыны белгілі $A \approx a.$ Егер $A > a$ болса, онда жуық а саны кемімен алынған деп, ал $A < a$ болса, онда жуық а саны артығымен алынған жуық сан деп аталады. Мысалы:

$$A = \sqrt{2} = 1{,}42$$
$$A = \sqrt{2} = 1{,}41 \qquad 1{,}41 < A < 1{,}42.$$

2-анықтама Санның дәл мәні А мен оның жуық а мәнінің айырымы жуықтап алынған а санының қателігі деп аталады және

$\Delta a = A - a$ деп белгіленеді.

Егер $A > a$ болса, онда қателік $\Delta a > 0,$ егер $A < a$ болса, онда қателік $\Delta a < 0$. Сонымен жуық сан мен оның қателігін біле отырып, санның дәл мәнін табуға болады

$A = a + \Delta a.$

Егер қателіктің таңбасы қажет болмаған жағдайда, оның дәлдігі абсолютті қателікпен сипатталады.

3-анықтама Санның дәл А мәні мен жуық а мәнінің айырымының абсолют шамасы жуық а санының абсолютті қателігі деп аталып Δ символымен белгіленеді

$$\Delta = |A - a|. \qquad (1)$$

Әдетте, (1) формуладан абсолютті қателікті табу мүмкін бола бермейді, себебі санның дәл А мәні көп жағдайда белгісіз болады. Бірақ жуық санның абсолютті қателігін жоғарыдан бағалайтын сан табуға болады.

4-анықтама. Шекті абсолютті қателік деп төмендегі теңсіздікті

$$\Delta = |A - a| \le \Delta_a \qquad (2)$$

қанағаттандыратын оң Δ_a санын айтады. Бұдан санның дәл А мәні

$$a - \Delta_a \le A \le a + \Delta_a$$

теңсіздігін қанағаттандырады, мұндағы $a - \Delta_a$ А санының кемімен алынған жуық мәні, $a + \Delta_a$ - артығымен алынған жуық мәні. Төмендегі түрдегі жазылысты да қолдануға болады.

$$A = a \pm \Delta_a \qquad (3)$$

1-мысал $A = \frac{2}{3}$ санының жуық мәні ретінде алынған $a = 0{,}67$ санының абсолютті және шекті абсолютті қателігін табыңыз.
Шешуі Абсолютті қателік Δ - ны (1) формула бойынша табамыз:

$$\Delta = \left|A - a\right| = \left|\frac{2}{3} - 0{,}67\right| = \left|\frac{2}{3} - \frac{67}{100}\right| = \left|-\frac{1}{300}\right| = \frac{1}{300}.$$

Шекті абсолютті қателік ретінде (2) теңсіздікті қанағаттандыратын барлық сандардың ішінен мүмкіндігінше кішісі алынады.

Біздің мысалда шекті абсолютті қателік Δ_a үшін $\frac{1}{300}$ санын және кез келген одан үлкен санын алуға болады. Ондық бөлшекте жазылыс $\frac{1}{300} = 0{,}0033...$ түрінде болады. Бұл санды одан үлкенімен және өте қарапайым жазылыспен алмастырсақ $\Delta_a = 0{,}004$ болады.

Жуықтап алынған санға толық сипаттама беру үшін оның абсолютті немесе шекті абсолютті қателігін білу жеткіліксіз. Мәселен, екі заттың салмағын өлшеу барысында $a_1 = 1000 \pm 1$г және $a_2 = 10 \pm 1$г нәтижелері алынды. Бірақ олардың шекті абсолютті қателіктері $\Delta a_1 = \Delta a_2 = 1$г бірдей болғанымен, бірінші жағдайда екінші жағдайға қарағанда заттың салмағын өлшеу дәлдігі жоғары. Сондықтан абсолютті немесе шекті абсолютті қателіктің өлшенетін шамаға қатынасының шамасын ескеру қажет, ол салыстырмалы немесе шекті салыстырмалы қателік деп аталады.

Салыстырмалы және шекті салыстырмалы қателіктер өлшенетін шаманың өлшем бірлігіне тәуелсіз және пайыз арқылы өрнектеледі. Яғни а санын алдын-ала берілген дәлдікпен жуықтағанда, қанша пайыз қателік жіберілгенін анықтауға болады.

Библиографиялық тізім

1. Көбесов А. "Математика тарихы" Алматы."Қазақ университеті" 1993-240 бет
2. Пичурин П.Ф. "За страницами учебника алгебры"
3. Гутер Р .С., Полунов Ю. П., Джироламо Кардано М. Знание 1980-750 с
4. Ысқақов М.О., Назаров С.Н. “Математика мен математиктер жайындағы әңгімелер” Екінші кітап Алматы Мектеп баспасы 1970-364бет
5. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. М.Просвещение,1980-645с

ӘОЖ 373

ҚАРАПАЙЫМ СЫЗЫҚТЫҚ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУ

Қапас А.С.
Шымкент университетінің магистранты
Дайрабаева А.А.
Шымкент университетінің магистранты

Анықтама. $y' + P(x)y = Q(x)$ түріндегі дифференциалдық теңдеу y және оның y' туындысына қатысты сызықтық деп аталады, ал егер оң жағы Q(x) нөлге тең болса, онда сызықтық біртекті, нөлге тең болмаса, онда сызықтық біртекті емес дифференциалдық теңдеу делінеді, мұндағы $P(x), Q(x)$ - x – тан тәуелді берілген үздіксіз функциялар[1].

I. Сызықтық біртекті дифференциалдық теңдеуді шешуді қарастырайық :

$$y' + P(x)y = 0,\ \frac{dy}{y} = -P(x)dx,$$

$$\ln|y| = -\int P(x)dx + \ln|C|, \qquad \ln\left|\frac{y}{C}\right| = -\int P(x)dx,$$

$y = Ce^{-\int P(x)dx}$ - сызықтық біртекті теңдеудің жалпы шешімі.

II. Сызықтық біртекті емес дифференциалдық теңдеуді $y' + P(x)y = Q(x)$ шешудің тұрақтыны вариациялау немесе Лагранж әдісін қарастырамыз. Ол үшін біртекті теңдеудің жалпы шешімін табамыз:

$$y' + P(x)y = 0, \; y = C_1 e^{-\int P(x)dx}$$

.

Осы шешімдегі тұрақты C – ны x – тің функциясы ретінде қарастырамыз. Сонда:

$$y' = \frac{dy}{y} = \frac{dC_1(x)}{dx} e^{-\int P(x)dx} + C_1(x) e^{-\int P(x)dx}\left(-P(x)\right);$$

Алынған өрнекті берілген теңдеуге қоямыз:

$$\frac{dC_1(x)}{dx} e^{-\int P(x)dx} - P(x)C_1(x)e^{-\int P(x)dx} + P(x)C_1(x)e^{-\int P(x)dx} = Q(x)$$

$$\frac{dC_1(x)}{dx} e^{-\int P(x)dx} = Q(x)$$

Осыдан *C1(x)* – ді табамыз:

$$dC_1(x) = Q(x)e^{\int P(x)dx}dx$$

$$C_1(x) = \int Q(x)e^{\int P(x)dx}dx + C$$

Табылған *C1(x)* – дің мәнін теңдеуімізге қойып:

$$y = e^{-\int P(x)dx}\left(\int Q(x)e^{\int P(x)dx}dx + C\right)$$

Осылайша сызықтық біртекті емес теңдеудің жалпыланған шешімін табамыз.

Мысал 1: $y' = (tgx)y + \cos x$ - сызықтық біртекті емес болмаған дифферен-циалдық теңдеуді шешіңіз[6].

Шешуі:

$$y' = (tgx)y + \cos x \Rightarrow y' - (tgx)y = \cos x \Rightarrow y' - (tgx)y = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} - (tgx)y = 0 \Rightarrow$$

$$dy = ytgxdx \Rightarrow \frac{dy}{y} = tgxdx \Rightarrow \ln y = -\ln(\cos x) + \ln C \Rightarrow y = \frac{C}{\cos x}$$

бұндағы, $C = C(x)$ - деп есептейміз.

$$\Rightarrow y' = \frac{1}{\cos x}\frac{dC(x)}{dx} + \frac{\sin x}{\cos^2 x}C$$

$$\frac{1}{\cos x}\frac{dC}{dx} + \frac{\sin x}{\cos^2 x}C = tgx \cdot \frac{C}{\cos x} + \cos x \Rightarrow \frac{dC}{dx} + tgx \cdot C = tgx \cdot C + \cos^2 x \Rightarrow \frac{dC}{dx} = \cos^2 x \Rightarrow$$

$$C(x) = \int \cos^2 xdx \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$$

болғандықтан

$$C(x)=\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}\sin 2x+C_1$$

$y=\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}\sin 2x+C_1\right)\frac{1}{\cos x}$ - жалпы шешім болып табылады.

Мысал 2. $y'+2y=e^{-x}$ сызықтық біртекті болмаған теңдеуді шешіңіз.

$y'+2y=0$ біртекті дифференциалдық теңдеуді шешейік.

$$\frac{dy}{dx}=-2y\Rightarrow\frac{dy}{y}=-2dx\Rightarrow\ln y=-2x+\ln C$$

$$\ln y=\ln e^{-2x}+\ln C\Rightarrow y=Ce^{-2x}$$

$$y'=-2Ce^{-2x}+e^{-2x}C',\ -2Ce^{-2x}+e^{-2x}C'+2Ce^{-2x}=e^{-x}$$

$$e^{-2x}C'=e^{-x}\Rightarrow C'=\frac{e^{-x}}{e^{-2x}}=e^{x}\Rightarrow dC=e^{x}dx\Rightarrow\int dC=\int e^{x}dx\Rightarrow C=e^{x}+C_1$$

$$y=e^{-2x}\left(e^{x}+C_1\right)=e^{-x}+e^{-2x}C_1$$

Мысал 3. Коши есебін шешу керек: $y'+\frac{1}{x}y=\frac{\sin x}{x},y(\pi)=0$. Бұл сызықты теңдеу.

Олай болса, функция мен туындыны: $y=uv,\ y=u'v+uv'$

Теңдеуге қойып, оны жоғарыда көрсетілгендей әдіспен шығарамыз:

$$u'v+uv'+\frac{1}{x}uv=\frac{\sin x}{x},\ u'v+u\left(v'+\frac{1}{x}v\right)=\frac{\sin x}{x}$$

Мұндағы v функциясын $v'+\frac{1}{x}v$ теңдеуінің дербес шешімі ретінде аламыз: $\frac{dv}{v}=-\frac{dx}{x},\quad \ln|v|=-\ln|x|+C$. Дербес шешімді *C=0* – ге сәйкес аламыз: $\ln|v|=\ln\left|\frac{1}{x}\right|\Rightarrow v=\frac{1}{x}$ Бұл функцияны (*) - ға апарып қоямыз:

$\frac{du}{dx}\cdot\frac{1}{x}=\frac{\sin x}{x},\ du=\sin x dx,\ u=-\cos x+C$. Табылған u мен ϑ –ны көбейтіп,

$y=uv=(-\cos x+C)\cdot\frac{1}{x}=-\frac{\cos x}{x}+\frac{C}{x}$ жалпы шешіміді аламыз. Енді осы жалпы шешімінен бастапқы шартты қанағаттандыратын дербес шешімі алу керек:

0 = - *C = -1*. Сонымен берілген теңдеудің дербес шешімі:

$$y=-\frac{\cos x}{x}-\frac{1}{x}$$

Мысал 4: $y'+2\frac{y}{x}=x^3$ - сызықтық біртекті емес дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімін тап[7].

Шешуі:

$$y'+2\frac{y}{x}=0\ \Rightarrow\ \frac{dy}{dx}+\frac{2y}{x}=0\ \Rightarrow\ \frac{dy}{y}=-2\frac{dx}{x}$$

$$\ln y = -2\ln x + \ln C \Rightarrow y = \frac{C}{x^2};\qquad \text{мұндағы } c = z(x) \text{ делік. } y' = \frac{z'x^2 - 2zx}{x^4}$$

$$\frac{z'x^2 - 2zx}{x^4} + 2\frac{z}{x^3} = x^3 \Rightarrow z'x^2 - 2zx + 2zx = x^7 \Rightarrow z' = x^5 \Rightarrow dz = x^5 dx$$

$$z = \frac{x^6}{6} + C_1,\ y = (\frac{x^6}{6} + c_1)\frac{1}{x^2} \Rightarrow y = \frac{x^4}{6} + \frac{c_1}{x^2}$$ - сызықтық біртекті емес дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімі.

Кейде біртекті емес сызықты дифференциалдық теңдеуді шешу үшін $y = uv$ алмастыруын *(Бернулли әдісін)* қолданамыз, яғни шешімді белгісіз екі функцияның көбейтіндісі түрінде іздейміз. Мұнда, туындыны $y' = u'v + uv'$ өрнегімен алмастырамыз.

Библиографиялық тізім

1. Пышкало А.М. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение. – 1978. – С. 3-12.
2. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. … док. пед.наук. – СПб, 2010. – 513 с.
3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и школа. – Москва, 2016. - №1.

ӘОЖ 373

ЛЯПУНОВ БОЙЫНША ОРНЫҚТЫЛЫҚ ТЕОРИЯСЫ ТУРАЛЫ ҰҒЫМ

Момынкулова М.К.
Шымкент университетінің магистранты
Сейсенбаева Г.Р.
Шымкент университетінің магистранты

Көптеген дифференциалдық теңдеулердің және дифференциалдық теңдеулер жүйелерінің шешімдері элементарлық функциялар арқылы немесе квадратурада өрнектелмейді. Бұндай жағдайларда тиянақты дифференциалдық теңдеулерді шешерде жуықтап интегралдау әдістері қолданылады[1].

Бұл әдістердің кемшілігі тек бір ғана дербес шешімін береді. Ал басқа шешімдерін табу үшін есептеуді басынан бастап қайтадан жүргізу керек, яғни бір шешімін тауып, басқа шешімдер туралы қорытынды жасауға болмайды.

Механика мен техниканың көптеген есеперінде аргументтің тиянақты бір берілген мәніндегі шешімнің мәнін табу емес, аргумент өзгергенде шешімнің мінезін білу және аргумент шексіз өскенде шешімнің өзгеру барысын білу. Бұндай мәселелермен дифференциалдық теңдеулердің сапалы теориясы шұғылданады. Бұл дифференциалдық теңдеулердің сапалы теориясының бір мәселесі шешімнің орнықтылығы. Бұл мәселені орыстың атақты математигі А.М.Ляпунов (1857-1918) толық зерттеген.

Айталық дифференциалдық теңдеулер жүйесі берілген болсын

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= f_1(t, x, y), \\ \frac{dy}{dt} &= f_2(t, x, y). \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Айталық, $x = x(t)$ және $y = y(t)$ - бұл системаның мынадай бастапқы шартты

$$x\big|_{t=0} = x_0, \quad y\big|_{t=0} = y_0 \qquad (1')$$

қанағаттандыратын шешімі болсын.

Тағы да айталық, $\bar{x} = \bar{x}(t)$ және $\bar{y} = \bar{y}(t)$ (1)-теңдеудің мынадай бастап-қы

$$\bar{x}\big|_{t=0} = \bar{x}_0, \quad \bar{y}\big|_{t=0} = \bar{y}_0 \qquad (1'')$$

қанағаттандыратын шешімі болсын.

Анықтама. (1) теңдеуді және $(1')$ бастапқы шартты қанағаттанды-ратын шешім $x = x(t)$ және $y = y(t)$ $t \to \infty$-да Ляпунов бойынша орнықты деп аталады, егер қандай болса сондай аз әрбір $\varepsilon > 0$ үшін сондай $\delta > 0$-ні көрсету мүмкін болып, $t > 0$ шартын қанағаттандыратын барлық мәндер үшін

$$\left|\bar{x}(t) - x(t)\right| < \varepsilon, \quad \left|\bar{y}(t) - y(t)\right| < \varepsilon \qquad (2)$$

теңсіздіктері орындалатын болса, егер тек бастапқы берілгендер мына теңсіздіктерді

$$\left|\bar{x}_0 - x_0\right| < \delta, \quad \left|\bar{y}_0 - y_0\right| < \delta \qquad (3)$$

қанағаттандырса.

Енді осы анықтаманың мағынасын түсіндірелік. (2) мен (3) теңсіздік-терден мынадай қорытынды шығады: бастапқы шарттар аз өзгергенде оған сәйкес келетін шешімдер де t-нің барлық оң мәндерінде аз өзгеше-лікте болады. Егер дифференциалдық теңдеулер жүйесі, кейбір қозғалыс-ты өрнектейтін жүйе болып табылса, онда шешім орнықты болған жағ-дайда бастапқы берілгендер аз өзгергенде қозғалыстың мінезі де аз өзгереді[2].

Бұл мағынаны бірінші ретті бір теңдеу болған мысал үшін көрсе-телік. Айталық, мынадай дифференциалдық теңдеу

$$\frac{dy}{dt} = -y + 1 \qquad (a)$$

берілген болсын. Бұның жалпы шешімін табалық

$$\frac{dy}{dt} + y = 1, \quad P(t) = 1, \quad Q(t) = 1.$$

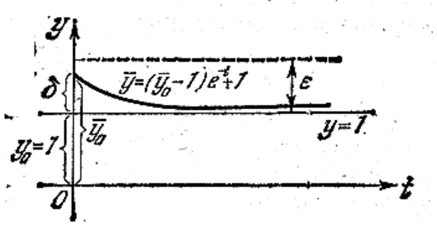
$$y = e^{-\int dt} \cdot \left[\int e^{\int dt} dt + C\right] = e^{-t} \cdot \left(\int e^t dt + C\right) = e^{-t} \cdot \left(e^t + C\right) = Ce^{-t} + 1,$$

яғни

$$y = Ce^{-t} + 1. \qquad (б)$$

Мынадай $y\big|_{t=0} = 1$ (в) бастапқы шартты қанағаттандыратын дербес шешімін табалық:

$1 = C + 1, \quad C = 0, \quad y = 1.$ Бастапқы шарт (1 - суретте) көрсетілген.



1-сурет. Бастапқы шарт

Енді мына бастапқы шартты

$$\bar{y}\Big|_{t=0} = \bar{y}_0$$

қанағаттандыратын дербес шешімді табалық:

$$\bar{y}_0 = C + 1, \quad C = \bar{y}_0 - 1, \quad \bar{y} = (\bar{y}_0 - 1)e^{-t} + 1.$$

Бұдан көрініп тұр, $y = 1$ шешім орнықты. Шынында,

$$\bar{y} - y = \left[(\bar{y}_0 - 1)e^{-t} + 1\right] - 1 = (\bar{y}_0 - 1)e^{-t},$$

яғни $t \to \infty$ - да $\bar{y} - y \to 0$.

Сондықтан, ε кез келген болғанда (3) теңсіздік орындалады, егер

$$(\bar{y}_0 - 1) = \delta < \varepsilon$$

теңсіздігі орындалатын болса.

Егер (1) теңдеу қозғалысты өрнектесе (бұндағы аргумент t - уақытты береді) және бұл теңдеу уақыт t - ні айқын түрде қамтымаса, яғни мына түрде болса

$$\frac{dx}{dt} = f_1(x, y), \quad \frac{dy}{dt} = f_2(x, y),$$

онда бұл жүйе автономды деп аталады[3].

Библиографиялық тізім

1. Пышкало А.М. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение. – 1978. – С. 3-12.
2. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. … док. пед.наук. – СПб, 2010. – 513 с.
3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и школа. – Москва, 2016. - №1.

ӘОЖ 004

ГЕОМЕТРИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ

Мухиддинова С.Н.
Шымкент университетінің магистранты
Өміралиева М.С.
Шымкент университетінің магистранты

Отандык және шетелдік әдебиеттерге талдау жасай келе компьютерлік техниканы білім беру саласында пайдаланудың төмендегідей негізгі бағыттарын анықтауға болады: компьютер оқып зерттеу объектісі ретінде, компьютер оқыту құралы ретінде, компьютерлік сауаттылыққа үйрету, компьютерді басқару жүйесінде пайдалану. Казіргі білім беру жүйесінде компьютерді оқыту құралы ретінде қолдануға көбірек мән беріле түсуде. Бұл әр түрлі психологиялық-педагогикалық, ұйымдастырушылық және техникалық факторларды ескере отырып, компьютердің оқу-тәрбие үрдісіндегі орны мен рөлін анықтауды қажет етеді.

Осыған орай компьютерді республика мектептерінде қолданудың жылдар бойғы тәжірибесіне сүйеніп, оның мынадай негізгі жақтарын атап өтейік: қол жеткізу мүмкіндігі, өнімділік, әмбебаптық, бағдарлану, бейімделгіштік, дамушылық, үйлесімділік, кең ауқымдылық, идеалдылық.

Осы ерекшеліктерді математиканы оқыту үрдісінде қолдануға байланысты төмендегідей тұжырымдауға болады:

- компьютер оқу үрдісін іскерлік тұрғыда ұйьтдастырудың барынша адекватты техникалық, құралы;
- компьютер белсенді әріптес роліне еніп, оқушылардың іс-әрекет ынтасын арттыра түседі;
- компьютердің бағдарламалық математиканы оқыту үрдісінің тұтастығын бұзбастан оны оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырьт ұйымдастыруға жол ашады;
- компьютер - оқушылар білмін оқшауды ұйымдастырудың теңдес құралы;
- компыотер жұмысыниң қалыптылығы оқушылардың оқу үрдісін, тереңірек түсінуіне жағдай жасап, шардың логикасы мен ақыл-ойының деңгейін көтереді;
- компыотердің күрделі бейнелерді сомдау мүмкіндігі жоғары деңгейдегі көрнекілік ретінде материаларды оқып-үйренуін барынша жақсартады;
- компьютер оқу үрдісте тың танымдық құралдар енгізеді, мысалы: есептеу тәжірибесі, сараптау жүйесінің көмегімен есептер шығару, алгоритімдер құрастыру, мәліметтер мен білімдер базасымен жұмыс.

Педагогикалық бағдарламалық құралдарды пайдалану неғұрлым тиімдірек болатын математиканы оқытуда оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру үшін материалдар іріктеудің критерийлері мыналар:

- есеп шығару нәтижесінде оқу пәнін игеруді жеңілдететін жаңа білімге ие болу;
- оқудың басқа құралдарын пайдаланғанда танымдық есепті игерудің тым қиындауы немесе мүмкін емес болуы;
- осыған ұқсас есептерді техника жүзінде компьютерлік оқыту құралдарын қолданып шешудің нақты мүмкіндігі.

Айтылған критерийлерге сүйеніп, сондай-ақ қолда бар педагогикалық бағдарламалық құралдардың мүмкіндіктерін ескеріп, математика курсының компьютерді пайдаланып оқушылар зерттеу жүргізуі тиімді болатын тақырыптары мен есептерін бөліп алу керек. Оған математика курсының төмендегі мәселелерін жатқызуға болады: функцияларды, олардың ерекшеліктерін зерттеу, графиктерін құрастыру; функцияның үздіксіздігін зерттеу; шектер; туыңды; математикалық модельдеу әдісімен әртүрлі есептер шығару; функцияның үлкен және кіші мәндерін табуға байланысты практикалық есептер, стереометриялық есептер т.б.

Элементарлық функцияларға байланысты тақырыптарды оқып-үйренгеңде педагогикалық, бағдарламалық құралдардың каңдай көмегі барын қарастырайық.

Мектеп оқушыларын негізгі элементарлық функииялармен таныстыру дәстүрлі түрде былай болып келетіні белгілі. Мұғалім функцияның анықтамасын айтып негізгі ерекшеліктерін түсіндіреді де, сол функцияның графигін көрсетеді. Бұл тақырыпты бірқатар есептер шығару арқылы бекітуге болады. Бірақ оған көп уақыт керек. Бұл үрдісті қарқынды ету үшін оқушылардың өздігінен зерттеу жұмысын ұйымдастыруға болады. Оның жолы мынадай: оқушыларға бірнеше сұрақтар қойынады, ол сұрақтардың жауабы оқытылып отырған функцияның ерекшеліктерін білдіріп тұруы керек. Сұрақтарды тақтаға немесе жеке карточкаларға жазуға болады. Әрбір оқушы графиктер құру режимі бар педагогиқалық бағдарламамен қалай жұмыс істеу жөнінде нұсқау алады. Түрлі коэффициенттерді беріп, дисплейден соған сәйкес графиктердің бейнесін алып, оқушылар қойылған сұрақтарға жауап табады. Сол арқылы функцияның ерекшеліктерімен танысады.

Педагогикалық бағдарламалық құралдар арқылы оқушылар мектепте оқылатын элементарлық функциялардың маңызды ерекшеліктері мен зандылықтарын өз бетінше анықтап қана қоймай, оларды одан әрі тереңдеп зерттеуге мүмкіндік алады.

Әр түрлі көрсеткіштер үшін дәрежелік функциялардың графиктерін құрастырғанда да, қарастырып қойған графиктер бойынша дәрежелік функцияны аныктағанда оқушылар қиындықтарға кездесетінін тәжірибеден көріп жүрміз. Мұның негізгі себебі ретінде мынаны айтуға болады, аталған тақырыпты оқуға және бекітуге бағдарламада аз уақыт бөлінеді, ал оны талдау үшін көптеген графиктер сызу керек болғандықтан, жеткілікті уақытты қажет етеді. Бұл қарама-қайшылықты жою үшін аталған тақырыппен жұмыс істегенде педагогикалық бағдарламалық құралдарды графикалық мүмкіндіктерін пайдаланған жөн.

Жалпы орта білім беретін мектептерде математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесін дамытудағы өзекті мәселелер, солардың ішінде оқушылардың логика-әдіснамалық білім-біліктерін жетілдіру жұмысының ғылыми әдістемелік негіздеріне (Д. Рахымбек), математика есептерінің классификациясы мен оқушыларды есеп шығаруға үйретудің әдіс-тәсілдеріне (А. Әбілқасымова, И. Бекбоев, М. Есмұқан т.б.), алгебра және геометрия курстарының өзара байланысын нығайту негізінде геометрияны оқытудың әдістемелік ерекшеліктеріне (Ә. Қағазбаева, Қ. Жұбаев, Ә. Бидосов және т.б.), математика ұғымдарын оқыту негіздеріне (Қ. Қожабаев, Ә. Кенеш т.б.) арналған ғылыми еңбектерде оқушылардың логикалық ойлауының дидактика-әдістемелік ерекшеліктері, ойлауды дамыту мен оқытудың тығыз байланыстылығы, білімнің логикалық құрылымы, оларды оқушыларға түсіндіре білу мәселелері жан-жақты зерттелінген.Мектеп пәндерінің ішінде оқушылардың логикасын дамытуға мүмкіндік беретін бірден-бір пән – геометрия. Біз оны оқытуда оқушыларда логикалық пайымдау, өз тұжырымын дәлелдеу іс-әрекеттерін жүзеге асыру біліктерін қалыптастыруды мақсат етіп қойдық. Іс-әрекет әрдайым психиканың қатысуымен міндетті түрде түзілетін субъектінің объектімен байланысы болып табылады. Геометриялық білімді жедел қабылдату мен меңгерту әр алуан көрнекі және техникалық құралдарды (модельдерді, кестелерді, сызбалар мен суреттерді, арнайы диа-кинофильмдерді) тиімді пайдалану арқылы іске асырылып келгені белгілі. Көрнекі құралдар оқушылардың кеңістік жөніндегі түсініктері мен конструктивтік қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Әдістемелік әдебиеттерде математиканы оқытуда көрнекілік принципінің рөлі ерекше екендігі айтылған.

Библиографиялық тізім

1. Көбесов А. "Математика тарихы" Алматы."Қазақ университеті" 1993-240 бет
2. Пичурин П.Ф. "За страницами учебника алгебры"
3. Гутер Р .С., Полунов Ю. П., Джироламо Кардано М. Знание. 1980-750с
4. Ысқақов М.О., Назаров С.Н. "Математика мен математиктер жайындағы әңгімелер" Екінші кітап Алматы Мектеп баспасы 1970-364 бет
5. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. М.Просвещение, 1980-645с

ӘОЖ 373

ЭКВИВАЛЕНТ ФОРМУЛАЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Ниязбекова А.У.
Шымкент университетінің магистранты
Шерматова М.С.
Шымкент университетінің магистранты

Q дан алынған әр бір формулаға оларға тең болған бульдік алгебра функцияларының сәйкес келуін көрдік.

Анықтама-1. Q дан алынған A және B формулалар эквивалент деп айтылады, егер оларға сәйкес болған f_A және f_B функциялар тең, яғни $f_A = f_B$ болса. Мунда $A \equiv B$ жазу A және B формулалардың эквиваленттігін білдіреді.

Мысал.

1) $X\&\neg X \equiv 0$;

2) $(\neg X_1(X_2+X_3)) \equiv \neg\{X_1 v[(X_2 \rightarrow X_3)(X_3 \rightarrow X_2)]\}$;

3) $(X \rightarrow y) \equiv (\neg y \rightarrow \neg X)$.

Енді негізгі элементар функциялар жиынындағы эквиваленттік қасиеттерін көріп шығамыз. Бұл жерде (x_1 o x_2) арқылы $(X_1 \& X_2)$,$(X_1 v X_2)$, (X_1+X_2),$(X_1 \sim X_2)$ функциялардан кез келгенін белгілейміз:

1.(X_1 0 X_2) функциясы топталу (ассоциативтілік) қасиетіне ие болады:

$((X_1\ 0\ X_2)0\ X_3) = (X_1\ 0\ (X_2\ 0\ X_3))$, яғни

а) $x_1 \wedge (x_2 \wedge x_3) \equiv (x_1 \wedge x_2) \wedge x_3$;

б) $x_1 \wedge (x_2 \vee x_3) \equiv (x_1 \vee x_2) \vee x_3$;

в) $X_1 +(X_2+X_3) \equiv (X_1+X_2)+X_3$;

г) $X_1 \sim (X_2 \sim X_3) \equiv (X_1 \sim X_2) \sim X_3$.

2. (x_1 o x_2) функциясы ауыстырымдылық (коммутативтілік) қасиетіне ие болады:

(x_1 o x_2) ≡ (x_2 o x_1) , яғни

а) $x_1 \wedge X_2 \equiv X_2 \wedge X_1$

б) X_1 v X_2 ≡ X_2 v X_1

в) $X_1 + X_2 \equiv X_2 + X_2$

г) $X_1 \sim X_2 \equiv X_2 \sim X_1$.

3. Терімділік (дистрибутивтік) қасиеті:

а) $x_1 \wedge (X_2$ v $X_3) \equiv (X_1 \wedge X_2)v(X_1 \wedge X_3)$;

б) X_1 v $(X_2 \wedge X_3) \equiv (X_1$ v $X_2) \wedge (X_1$ v $X_3)$;

Сонымен терімділік заңдарына көнъюнкция үшін moQ2 бойынша қосу дұрыс келеді:

$X_1 \wedge (X_2 + X_3) \equiv (X_1 \wedge X_2) + (X_1 \wedge X_3)$

және дизъюнкция үшін эквиваленттілік функция дұрыс келеді:

X_1 v $(X_2 \sim X_3) \equiv (X_1$ v $X_2) \sim (X_1$ v $X_3)$.

4. Идемпотенттік заңы:

а) $x \wedge x \equiv x$,

б) X v X ≡ X .

5. Екі рет терістік заңы:

$\neg\neg X \equiv X$

6. Де Морган заңы:

а) $\overline{x_1 \wedge x_2} \equiv \overline{x_1} \vee \overline{x_2}$;

б) $\overline{x_1 \vee x_2} \equiv \overline{x_1} \wedge \overline{x_2}$.

7. Бульдік қарама-қайшылық заңы:

$x \wedge \overline{x} = 0$

8. Бульдік ақиқат заңы:

X v ¬X ≡ 1

Ескерту: 8 және 9 теңдіктер біргелікте толықтық заңы деп айтылады.

9. Тұрақтылар амалы:

а) $1 \wedge x \equiv x$ б)$1 \vee x \equiv 1$ в)$0 \wedge x \equiv 0$

г) $0 \vee x \equiv x$ д) $\overline{1} \equiv 0$ е)$\overline{0} \equiv 1$

10. Жұтылу заңы :

X_1 v $X_1X_2 = X_1$.

11. Желімдену заңы:

$X_1 \neg X_2$ v $X_1X_2 = X_1$.

Ескертулер:

1) Формулалардың жазылуын қысқартыру мақсатында & амалы ~, +, → және v амалдрынан күшті деп есептеп, кезі келгенде жақшаны тастап және & белгіні жазбай кетуге келісеміз: $(x_1 \& X_2)$v $X_3 \equiv X_1 \& X_2$ v $X_3 \equiv X_1X_2$ v X_3 .

2) $((X_1\ 0\ X_2)0\ X_3)$ және $(X_1\ 0\ (X_2\ 0\ X_3))$ формулалардағы топталу (ассоциативтілік) заңның орнына (X_1 0 X_2 0 X_3) өрнекті қолдануға болады.

3) ˄,v,+,→,/ функцияларда тыс жақшалар тастап жазылады:

$$(x_1 \to x_2) \equiv x_1 \to x_2; \ \overline{(x_1 \to x_2)} \equiv x_1 \to x_2$$

4) а) $\underset{i=1}{\overset{s}{\&}} x_i^{\sigma_i} = x_1^{\sigma_1} \& x_2^{\sigma_2} \& ... \& x_s^{\sigma_s}$ `формуласы қарапайым конъюнкция (бульдік көбейту) деп айтылады, бұл жерде s ≥ 1 және

$$x^{\sigma} = \begin{cases} x, егер \sigma = 1 болса \\ \overline{x}, егер \sigma = 0 болса \end{cases}$$

- Егер бульдік көбейтуде айнымалылардан кемінде біреуі 0 ге тең болса, онда бульдік көбейту 0 ге тең болады ;.

- Егер бульдік көбейтуде кемінде 2 мүшесі болған өрнектің 1 ге тең болған көбейтіндісі болса, онда оны жазбай кету мүмкін.

б) **v** $X_i^{\sigma i}$ = $X_1^{\sigma 1}$ v $X_2^{\sigma 2}$ v …v $X_s^{\sigma s}$ (i=1,2, …, s) формула қарапайым дизъюнкция (бульдік қосынды) деп айтылады, бұл жерде s ≥ 1.

- Егер кемінде 2 қосындысы болған бульдік қосындыда 0 ге тең болған мүшесі болса оны тастап жазу мүмкін;

- Егер бульдік қосындыда қосындылардың біреуі 1 ге тең болса, онда бульдік қосынды 1 ге тең болады.

5){ $x, x_1 \& x_2, x_1 + x_2, 0, 1$ } функцияларынан құралған

$$F = \sum_{(i_1,...,i_n)} a_{i_1...i_n} x_{i_1}...x_{i_n} + \sum_{(i_1,...,i_{n-1})} a_{i_1...i_{n-1}} x_{i_1}...x_{i_{n-1}} + ... + \sum_{i_1} a_{i_1} x_{i_1} + a,$$

бұл жерде $a \in \{0,1\}$, формула Жегалкин полиномы (көпмушесі) деп айтылады.

Дербес түрде

$F = a_0 + a_1 x_1^{\sigma_1} + ... + a_n x_n^{\sigma_n}$ формула сызықты буль функциясы болады.

Библиографиялық тізім

1. Пышкало А.М. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение. – 1978. – С. 3-12.
2. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. … док. пед.наук. – СПб, 2010. – 513 с.
3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и школа. – Москва, 2016. - №1.

ӘОЖ 373

ФУНКЦИЯНЫҢ МҮМКІН МӘНДЕР ЖИЫНЫН ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУДЕ ҚОЛДАНУ

Орынбасарова А.О.
Шымкент университетінің магистранты
Базарбайқызы Ж.
Шымкент университетінің магистранты

Кейде функцияның мүмкін мәндер жиынын білудің өзі теңдеу немесе теңсіздіктің шешімі жоқ екенін дәлелдей алады. Кейде мүмкін мәндер жиынындағы сандармен ауыстыру арқылы теңдеу немесе теңсіздіктің шешімін табуға болады.

1–мысал. Теңдеуді шешіңдер: [1]

$$\sqrt{3-x} = \log_5(x-3)$$

Шешуі:

Теңдеудің мүмкін мәндер жиыны $3-x\geq 0$ және $x-3>0$ теңсіздіктері шешімі болатын барлық X-тің жиыны. Бұл теңсіздіктердің шешімі жоқ. Демек теңдеудің шешімі жоқ.

Жауабы: шешімі жоқ.

2- мысал. Теңдеуді шешіңдер:

$$\sqrt{|\sin x|}=\sqrt[4]{-|\sin x|}+\operatorname{tg} x. \quad (1)$$

Шешуі:

Бұл теңдеудің мүмкін мәндер жиыны $|\sin x|\geq 0, -|\sin x|\geq 0,\ x\neq \frac{\pi}{2}+\pi n, n\epsilon Z$ шартына жауап беретін теңдеулер арқылы анықталады. Демек мүмкін мәндер жиыны$x=\pi n, n\epsilon Z.$

Осы ауыстыруларды (1) теңдеуге енгізе отырып, теңдеудің оң және сол жақтары 0-ге тең екенін аламыз. Демек барлық $x=\pi n, n\epsilon Z$ нүктелері теңдеудің шешімі болып табылады.

Жауабы: $x=\pi n, n\epsilon Z.$

3- мысал Теңсіздікті шешіңдер:

$$\sqrt[4]{1-x^2}+\sqrt[6]{x^4-1}<2^x-\log_2(1+x^4) \quad (2)$$

Шешуі:

Теңсіздіктің мүмкін мәндер жиыны $1-x^2\geq 0,\ x^4-1\geq 0$ теңсіздіктерін орындайтын $x-$тің мәндерінде анықталады, демек мүмкін мәндер жиыны 2-саннан тұрады $x_1=1, x_2=-1.$ $x=1$ мәнін (2) теңсіздікке қойып, теңсіздіктің сол жағы 0-ге тең, ал оң жағы $2-\log_2 2=1$,демек $x=1$ нүктесі (2) теңсіздіктің шешімі болып табылады. $x=-1$ мәнін қойып, ол теңсіздіктің шешімі болмайтынын көреміз. Өйткені (2) теңсіздіктің сол жағы 0-ге тең, ал оң жағы $2^{-1}-\log_2 2=-\frac{1}{2}$

Жауабы: $x=1$

4- мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\log_5 x<\sqrt{1-x^4} \quad (3)$$

Шешуі:

(3) теңсіздіктің мүмкін мәндер жиыны$0<x\leq 1$шартына сәйкес x-тің мәндері болып табылады. $x=1$ нүктесі (3) теңсіздіктің шешімі болатыны анық.$0<x<1$ аралықта x үшін $\log_5 x<0, \sqrt{1-x^4}>0$. Демек $0<x<1$ аралық ішінде x-тің барлық мәнінде (3) теңсіздік орындалады.

Жауабы: $0<x<1$

5- мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\sqrt{x+3}+\sqrt[4]{9-x}<\sqrt{3}(4)$$

Шешуі:

(4) теңсіздіктің мүмкін мәндер жиыны $-3\leq x\leq 9$ шартын орындайтын барлық $x-$тің мәні болып табылады. Осы мәндерді екі аралыққа бөлеміз:

$-3\leq x\leq 0$ және $0<x\leq 9$.

$-3\leq x\leq 0$ аралықтағы x үшін $\sqrt{x+3}\geq 0,\ \sqrt[4]{9-x}\geq \sqrt[4]{9},\ \sqrt[4]{9}=\sqrt{3}.$

Демек $\sqrt{x+3}+\sqrt[4]{9-x}\geq \sqrt{3}$, сондықтан (4) теңсіздіктің бұл аралықта шешімі жоқ.

$0<x\leq 9$ аралығында $\sqrt{x+3}\geq \sqrt{3}$, және $\sqrt{9-x}\geq 0.$

Демек, $\sqrt{x+3}+\sqrt[4]{9-x}\geq \sqrt{3}$ теңсіздігі үшін бұл аралықта да шешімі жоқ. Демек теңсіздіктің шешімі жоқ.

Жауабы: теңсіздіктің шешімі жоқ.

Ескерту:

1. Теңдеулерді шешу кезінде мүмкін мәндер жиынын табу қажет емес. Кейде табылған шешімдерді тексере салуға да болады.

2. Теңсіздіктерді шешу кезінде мүмкін мәндер жиынын таппай-ақ, теңсіздікті оған мағыналас теңсіздіктер жүйесімен ауыстырып шешуге болады. Бұл теңсіздіктердің біршешімі болады немесе жауабы болмайды, немесе оның шешу жолдарын білу берілген теңсіздікті шешуге көмектеседі.

6-мысал. Теңсіздікті шешіңдер: [2]

$$\log_2(2^x + 1 - x^2) > \log_2(2^{x-1} + 1 - x) + 1 \qquad (5)$$

Шешуі:

Теңсіздіктің мүмкін мәндер жиынын табу оңай емес. Оны келесі жолмен шешеміз.

(5) теңсіздік келесі теңсіздіктер жүйесімен мәндес

$$\begin{cases} 2^x + 1 - x^2 > 0 \\ 2^{x-1} + 1 - x > 0 \\ 2^x + 1 - x^2 > 2(2^{x-1} + 1 - x) \end{cases} \qquad (6)$$

Бұл жүйедегі үшінші теңсіздіктен аламыз $x^2 - 2x + 1 < 0$. Бұл теңсіздіктің шешімі жоқ.

Демек (6) теңсіздіктер жүйесінің шешімі жоқ, демек (5) теңсіздіктің шешімі жоқ.

Жауабы: шешімі жоқ.

7-мысал. Теңсіздікті шешіңдер:

$$\sqrt{\sin x} < \sqrt{1 - |x| + \sin x} \ (7)$$

Шешуі:

(7) теңсіздік келесі теңсіздіктер жүйесіне тең.

$$\begin{cases} \sin x \geq 0 \\ 1 - |x| + \sin x \geq 0 \\ \sin x < 1 - |x| + \sin x \end{cases} \quad (8)$$

Үшінші теңсіздіктің шешімі $-1 < x < 1$ аралығындағы x −тің мәндері үшін барлық (8) теңсіздіктер жүйесіндегі (1) теңсіздіктің шешімі бұл аралықтағы барлық мәні үшін тура емес, тек $0 \leq x < 1$ аралығындағы x −тің мәні үшін тура болады. Демек (8) теңсіздіктер жүйесінің шешімі $0 \leq x < 1$ аралығындағы х −тің мәндері болып табылады.

Жауабы: $0 \leq x < 1$

Библиографиялық тізім

1. Қ.Ж.Жұбаев Геометрия пәнін оқыту әдістемесі. -Алматы, Мектеп, 1997.
2. А.В.Погорелов 7-11 сынып Геометрия. -Алматы. «Мектеп баспасы». 2001.
3. Н.К.Мадияров Геометриялық фигураларды кескіндеу. -Шымкент. 2010.
4. Ә.Н.Шыныбеков 9-сынып. -Алматы: «Атамұра» 2005.
5. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кодомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г.Позняк Қазақ тіліне аударғандар: С.Жұмағалиева, Ж.Нұрпейісов, И.Тоқтамысов, 10-11сынып Алматы, «Мектеп» 2002.
6. С.Шәкілікова, Ж.Нұрпейіс, Ғ.Қалдыбекова. Геометрия. 9-сынып «Мектеп баспасы» Алматы, 1991.

ӘОЖ 373

V ПОСТУЛАТ ПРОБЛЕМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ШЕШІЛУІ

Орынханова Г.Б.
Шымкент университетінің магистранты
Бисенби Б.Қ.
Шымкент университетінің магистранты

Евклидтің кітабындағы бірінші 28 теорема V постулатқа сүйенбей дәлелденеді. Тек қана 29-теоремада V постулат бірақ рет қолданылады, сондықтан осы және үшінші параграфтағы айтылған себептерге байланысты Евклидтен кейінгі ғалымдар оны постулаттар тізбегінен алыптастаса да болады ғой деген ойға келеді. Әрине, ол үшін бұл постулатты теорема ретінде дәлелдеу керек.

Евклидтің V постулатын дәлелдеуге қатысқан математиктердің санын келтіру өте қиын, өткен екі мың жыл ішінде әр елде, әр кезде бұл мәселеге соқпай кеткен математик жоқ деуге болады. Шығыста да, Батыста да математиктер бұған ерекше назар аударды: кейбіреулер бар өмірін осыған сарп етіп, ешбір шешімге келе алмаса, кейбіреулері шешімге келдім деген сеніммен өмірін өткізді. Сонымен, V постулатты дәлелдеу математикадағы үлкен бір проблемаға айналды.

Енді осы проблеманы зерттеумен шұғылданған ғалымдардың басты-басты уәкілдерінің V постулатты өздерінше дәлелдемекші болғандағы зерттеулерге қысқаша тоқталайық:

1. Прокл (410—485)—гректің атақты математигі Евклид «Негіздерінің» бірінші кітабына латын тілінде «комментарий» жазып, оған көптеген қосымшалар енгізген ғалым. Оның еңбегі күні бүгінге дейін сақталған 1873 жылы ағылшын тілінде басылып шыққан данас Англияда қазірде тарихи мұра есебінде бағаланады.

Тарихи мәліметтерге қарағанда Прокл Евклид еңбектерін Египетте және Вавилонияда оқып зерттеген.Афинада мектеп ұйымдастырып, геометриядан сабақ беріп, V ғасырдағы ірі математик және философ атағына ие болған.

1. постулат туралы **Прокл**: «Бұл, постулаттар қатарынан шығарылуға тиісті, ол шынында - теорема»,- деп жазады. Прокл V постулаттың теорема есебінде дәлелденетініне ешбір шүбә келтірмейді, қайткенде де теорема түрінде дәлелденеді деп сенеді. Сондықтан да оны теорема етіп дәлелдеу Проклдан басталуы мүмкін.

2. **Нәсіреддин** (1201-1274) - Евклидтің «Негіздерін» араб тіліне бірінші аударған азербайжанның атақты математигі.Өзінің аудармасында ол көптеген комментарийларменен ескертпелер қосып, талқылап берген,бірақ оның аудармасы үш жүз жылдай жарыққа шықпай, тек 1594 жылы Римде басылған. Нәсіреддин де Евклидтің V постулатын дәлелдемекші болып көп еқбектенген. Ол ғалымдардың ішіндегі ең бірінші болып постулатты дәлелдеуге үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысын қолданып, «бұрыштар проблемасы» деп аталатын мәселені енгізген. Сондықтан да Нәсіреддиннің зерттеген мәселесі ғылым тарихында ерекше орын алады, өйткені одан кейін дәлелдеушілердің көбі соның жолымен әрекеттер жасағанын көреміз.

V постулатты дәлелдеу үшін төртбұрышты пайдаланған математиктің бірі -Саккери, енді соның көзқарасына да тоқтай кетейік.

3. Саккери (1667-1733) - Италия математигі. Ол 1733 жылы өзінің «Кемкетігінен арылған Евклид» деген кітабын шығарып, онда Нәсіреддин қарастырған Омар Хайямның төртбұрышын зерттейді. Сол арқылы V постулатты дәлелдеуге әрекет жасайды. Омар Хайямның тертбұрышында A мен B бұрыштарын тік бұрыштар деп алып,Саккери C және O бұрыштарының өзара тең екендігін дәлелдеп алып, олар туралы үш түрлі жорамал жасайды:

1. Олар тік бұрыштар.
2. Олар доғал бұрыштар.
3. Олар сүйір бұрыштар.

Саккери бірінші жағдайды дәлелдеуге айрықша назар аударды, өйткені онда V постулатты дәлелдеу қиын болмайды. Бірінші жағдайды дәлелдеу үшін екінші мен үшінші жағдайлардың қайшылыққа соқтыратынын дәлелдеу керек. Саккери екінші жағдайдың қайшылыққа келтіретінін дәлелдейді. Бірақ қанша әрекет жасаса да, үшінші жағдайдың қайшылыққа келтіретінін дәлелдей алмады. Саккери осы үшінші жорамалынан қандай қорытынды шығатындығын аңғара алмаған, ал шынында оның бұл жорамалы кейін Лобачевский геометриясына келтірді.

Евклид геометриясыи сынаушылар, онын, V постулатын «дәлелдеушілер» ғасырлар бойы ойға сіңіп, әдетке айналған, негізгі қағидалары мызғымастай берік геометрияның жүйесін бұза алмай, оның ақиқаттығына сенуге мәжбүр болды. Сонымен қатар ғалымдар жаңа геометрияның V постулатты оған ұқсас емес басқа постулатпен ауыстырудан туатын, сонымен бірге Евклид геометриясына қайшы келмейтін логикалық заңды геометрияның іргесін қалай бастады. Бұл геометрия орыстың атақты математигі Н. И. Лобачевскийдің батыл ойынан онын енгізген жаңа постулатынан келіп туды.

Басында Н. И. Лобачевский де V постулатты дәлелдемекші болған. Ол үшін қарсы жору тәсілін қолданып, V постулаттың орнына оған кері жағдайды аксиома ретінде алған. Егер де осы аксиомаға және Евклидтің барлық аксиомалары мен калған постулаттарына сүйене отырып логикалық заң бойынша салдарлар шығаратын болсақ, онда сол салдарлардың арасында бір-біріне қайшы болатындары табылу керек те, осы қайшылық арқылы V постулатты дәлелдеген боламыз деп ойлады Лобачевский. Бірақ бұл алып отырған аксиомалар системасынан Лобачевский ешқандай қайшылық таба алмады да, өзінің жаңа геометриясын құрды. Лобачевский геометриясы евклидтік емес геометрия болады, себебі бұл геометрияда V постулат орындалмайды.

Біз Евклидтің V постулатына ерекше тоқтадық, өйткені оны қабылдау немесе кабылдамаудан геометрияның жүйесі, барлық құрылысы өзгеретін көрінеді. Бұл жерде атақты **Гаусстың** (1777-1855) бір хатында жазған (1816 ж.) мынадай сөздерін келтірген орынды:

«Геометрияның негіздері туралы проблемадай көп талқыланған мәселелер математика саласында некен саяқ, сөйтсе де екі мың жыл ішінде біздің нақтысында Евклидтен алыстап кете алмағанымызды ашықтан-ашық мойындауымыз керек. Ғылымға лайықты нәрсе - кемшілікті бүркеп-жасқап жасырудан да оны осылайша ашықтан-ашық турасынан мойындау».

Бұл әділ мойындау. Мұны V постулатты дәлелдеуден түңілгендіктен, сонымен қатар жаңа геометрияға батыл жол таппағандықтан туған мойындау деп түсіну керек. Әсіресе Гаусс тәрізді данышпан математиктің олай деуі тек дағдарыстың салдары ғана болып қоймай, келесі жаңа геометрияның нұсқасын сезгендіктен туған болар деп ойлаймыз.

Библиографиялық тізім

1. Қ.Ж.Жұбаев Геометрия пәнін оқыту әдістемесі.-Алматы, Мектеп, 1997.
2. А.В.Погорелов 7-11 сынып Геометрия.-Алматы. «Мектеп баспасы».2001.
3. Н.К.Мадияров Геометриялық фигураларды кескіндеу.-Шымкент.2010.
4. Ә.Н.Шыныбеков 9-сынып.-Алматы: «Атамұра» 2005.
5. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кодомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г.Позняк Қазақ тіліне аударғандар: С.Жұмағалиева, Ж.Нұрпейісов, И.Тоқтамысов, 10-11сынып Алматы, «Мектеп» 2002.

ӘОЖ 372.

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН ОРТА МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Рендибаева С.У.
Шымкент университетінің магистранты
Алтаева Ш.Т.
Шымкент университетінің магистранты

Резюме

В данной статье рассмотрены идеи о психических особенностях человека, в том числе о способностях, одаренности, в трудах ранних греческих философов были рассмотрены труды ученых эпохи возрождения и передовых педагогов разных стран.

Summary

This article discusses the ideas about the mental characteristics of a person, including abilities, giftedness, in the works of early Greek philosophers, the works of Renaissance scientists and advanced teachers from different countries were considered.

Бүгінгі таңда дарынды балалар мәселесін зерттеуге қатысты философиялық, психологиялық, педагогикалық әдістемелік әдебиеттер жинақталған. Бұл мәселені түп тамыры ғасырлар тереңінде жатқаныда белгілі.

Адамның психикалық ерекшеліктері жөніндегі идеялар, оның ішіндегі қабілеттілік, дарындылық туралы ойлар сонау ертедегі грек философтарының еңбектерінде қайта өрлеу дәуірі ғалымдарының және алдыңғы қатарлы әр елдің озық ойлы педагогтарының еңбектерінде кездеседі. Дамытуда білім мен тәрбие берудің маңызын жоққа шығармайды.[1]

Дарынды және қабілетті оқушыларды айқындаудың негізгі жолдары:

1. Даралап оқыту.
2. Жаратылыстану және гуманитарлық пәндерді тереңдете оқыту.
3. Оқушының шығармашылыққа және мамандыққа қызығушылыған өнер, әдебиет, техника, ғылым салаларындағы олимпиадаларға, конкурстарға қатыстыру арқылы дамыту.
4. Үйірмелер, факультативтер, олимпиадаларға қатыстыру арқылы дарынды оқушыларды тәрбиелеу және дамыту.
5. Пәндерді таңдаулы, практикумдарды, жеке кеңес беруді енгізу [2].

Дарынды оқушыларды таңдау және тәрбиелеу

Қабілетті дарын иесі арнайы білімге соншалық мұқтаж болуы-табиғи нәрсе. Оларға дұрыс тәлім-тәрбие берудің алғы шарты-дарын иелерін жастайынан таңдай білу.

Дарынды және қабілетті балалардың ерекше белгілері:

1. Өзгеше ойлау ерекшеліктері.
2. Көп көлемде білімді меңгеру қабілеті.
3. Түсінік қабілетінің жоғары деңгейде болуы.
4. Тез ойлап, белгілі бір нәтижеге жетуі.
5. Таңдау қабілетінің кең болуы.

Дарынды оқушылардың физикалық және одан тыс сезімдері тұрғысынан өзгешеліктері:[3]

- сезім мүшелерінің қабылдауының ерекше болуы (түс, дыбыс);
- физикалық және интелектуалдылық дамуда ерекше бір ілгерілеу
- шапшаңдығы;
- жан дүниесінің тереңдігі;
- теориялық және көркемдік құндылықтарға ерекше мән беруі;
- талап және ішкі күш-жігерінің жоғары деңгейде болуы;
- жиі-жиі ойға берілу, қиял күшінің басымдылығы.

Дарынды балалардың әлеуметтік тұрғыдан ерекшеліктері:

- өз талап-тілектерін орындауы, адамгершілік мәселесінде ерте дамуы;
- әлеуметтік мәселелерде тиімді және нақты шешімдер ұсынуы;
- әлеуметтік мәселелерді дұрыс түсіне, қоғамның әділет, әсемдік, турашылдық сияқты жоғары талаптарымен шұғылдануы;
- жоғары моральдік қасиеттерге ие болуы;
- өзіне-өзі сенімділік.

Дарынды оқушылардың дүниетанымын кеңейту, шығармашылық қызметке баулу, ізденушілік қасиеттерін жетілдіруде сыныптан тыс жұмыстарды жүргізудің маңызы зор. Үйірме жұмыстарын, физика және математикалық кештерді, олимпиадаға дайындық, конференция, КВН, дәстүрлі емес сабақ түрлерін жүргізуді ұйымдастыру жұмыстарын, өзін-өзі басқару әдісі бойынша жүргізеді.

«Қазақстан-2030» стратегиясы анықтап берген және республиканың ғылым мен білім беру жүйесінің алдында тұрған жауапты міндеттердің бірі-мемлекет үшін Қазақстанның гүлденуіне, егеменді еліміздің өсіп-өркендеуіне өз үлесін қосар білімді, мәдениетті жастарды тәрбиелеу. Осы жолдауда айтылғандай XXI ғасырдағы экономикалық және әлеуметтік ұмтылыстағы негізгі жетекші күш-«адамдар, олардың еркі, жігері, табандылығы, білімі». Бұл мақсатты орындау үшін республиканың ақыл-ойлы, шығармашыл әлеуетін өсіру қажет, дарынды балаларды анықтау мен дамыту үшін өркениетті жағдайлар жасау керек. Дарындылықты анықтаудың бір жолы-олимпиадалар, оқушылардың ғылыми жарыстары, конференциялар, байқаулар өткізу.[4]

Дарындылық «табиғаттан берілетін ерекше қабілет» деп түсінік беріледі. Адами ойлау, ізденімпаздық-табиғаттың адамзатқа берген тамаша сыйы. Ал қабілет барлық адам бойынан табылары сөзсіз. Дегенмен, табиғат оны бәріне бірдей етіп бөлмей, біреуге көптеу, біреуге аздау, енді біріне мүлдем жарытпай тарататыны да анық.

XXI ғасырда – ақпараттар ағыны дамыған шақта дарынды балалармен олимпиадаларды жүйелі жүргізу үшін ең алдымен олардың қабілеттерін оятып, шыңдау қажет. Содан кейін мектепішілік, аймақтық, аудандық, Әлемдік, Халықаралық математикалық олимпиада жарыстарына қатыстыру үшін дарынды балалардың ғылыми қоғамдық бірлестігін ұйымдастыру керек. Себебі, әлемдегі серпінді алға жылжу, ғаламдық бәсекелестік күрделі технологияларды меңгеруге ұмтылу керектігін алға тартып отырғандықтан, білім беру мазмұны мен сапасын арттыруға, тұлғаның қалыптасуына ерекше көңіл бөлінеді.

Осыған орай жыл сайын жеке пәндер бойынша математикалық олимпиадалардан Қазақстанның құрама командаларының алған марапаттаулары көбеюде. Қабілетті шәкірттерді іріктеп, оларды түрлі деңгейлі жарыстарға қатыстыру отандық жас ғалымдарды ғылымға баулу болып табылады. [5]

Библиографиялық тізім

1. Бейсеков Ж., Тәңірбергенова Ә. 7-8 сыныптарда оқушыларды математикалық олимпиадаға даярлау. Шымкент 2008, 22 б.
2. Интернет ресурстары: google.kz, www.fizmat.kz, fizmatscool@mail.ru т.б
3. Абдуллаева И. М., Көкенова Ж. IV – VII кластарда математикадан жүргізілетін кластан тыс жұмыстар. – Алматы: Мектеп, 1974 – 136 б.
4. Ажгалиев О. А, Отеш А. К. Задачи математических олимпиад. – Алматы: Румк, 2001. – 81 с.
5. Әкімбекова К., Бейсеков Ж,. Бектаев Қ. 7-9 кластардағы алгебра курсының қиын есептері: (мұғалімдерге көмекші құрал) - Шымкент, 1991. – 122 б.

ӘОЖ 373

КӨП БЕЛГІСІЗДІ КӨПМҮШЕЛІКТЕР САҚИНАСЫ

Рысбай Б.Р.
Шымкент университетінің магистранты
Әбілхасым А.Ә.
Шымкент университетінің магистранты

Айталық Р- сандар өрісі, $x_1, x_2, ..., x_n$ белгісіздер берілген болсын.

Анықтама $A_1 x_1^{\alpha 1} ... x_n$ өрнегін **мүше** деп атаймыз, A_1 -сан, $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ -теріс емес бүтін сандар және $x^0_i = 1$ деп қабылдаймыз, $i = 1, 2, .., n$.

$Ax_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n}$ және $Bx_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha 1}$, мұнда A және B-сандар, мүшелерін **ұқсас мүшелер** деп атаймыз.

$1\cdot x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n} = x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha 1}$ деп қабылдаймыз,

$$A_1x^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n} + A_2x^{\beta 1}\dots x_n^{\beta 1} +\dots+ A_sx_1^{\gamma 1}\dots x_n^{\gamma n} \qquad (1)$$

өрнегін немесе қосындысын көп белгісізді көпмүшелік деп атаймыз. (1) көпмүшелігін жазғанда ұқсас мүшелердің коэффициенттері қосылып жазылған деп есептеп, ол көпмүшелікте ұқсас мүшелер жоқ деп есептейміз. Көп белгісізді немесе көп айнымалы копмүшеліктерді төмендегі түрде жазамыз:

$$f(x_1, x_2,\dots, x_n) = \sum_{i=1}^{s} A_1x_1^{\alpha 1}x_2^{\beta 1}\dots x_n^{\gamma n}.$$

а сан болғанда $ax_1^0x_2^0\dots x_n^0$ мүшесін $x_1,x_2,\dots,x_n$ белгісіздерінен жасалған мүше деп және нольдік дәрежедегі мүше деп атаймыз.

Егер $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ және $h(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшеліктері берілсе, онда $f(x_1,x_2,\dots,x_n)+h(x_1,x_2,\dots,x_n)$ ұқсас мүшелерін жинастырғаннан кейін пайда болган көпмүшелікті қосынды деп атаймыз.

Мысалы. $h(x_1,x_2,x_3) = x_1x_2x_3 + x_1x_2 + x_2x_3$

$$f(x_1,x_2,x_3) = 2x_1x_2x_3 + 4x_2x_3 – 5x_1x_2$$

Сонда $h(x_1,x_2,x_3) + f(x_1,x_2,x_3) = 3x_1x_2x_3 + 5x_2x_3 - 4x_1x_2$.

Анықтама. Егер $f(x_1,x_2,\dots, x_n)$ және $g(x_1,x_2,\dots, x_n)$ көпмүшеліктерінің ноль коэффициентті мүшелерінен басқа біріндегі мүше екіншісіне және екіншісіндегі мүше біріншісіне мүше болса, онда ол көпмүшеліктерді тең көпмүшеліктер деп атаймыз. Сонда көпмүшелік тек қана өзіне тең болады.

Мысалы. $f(x_1,x_2,x_2) = x_1x_2 + x_3x_2 + x_1x_3$

$$g(x) = x_1x_2 + x_3x_2 + x_1x_3 + 0\cdot x_1^2x_2^0$$

болса, онда $f(x_1,x_2,\dots,x_n) = g(x_1,x_2,\dots,x_n)$.

Көпмүшеліктер теориясында $x_i,x_j = x_jx_i$, $i,j = 1,\dots, n$, болады деп қабылдап отырмыз.

Анықтама. Егер $f(x_1,x_2,\dots, x_n)$ көпмүшелігінің барлық, мүшелерінің коэффициенттері нольге тең болса, онда ол көпмүшелікті нольдік көпмүшелік деп атаймыз. Сонда “0” нольдік көпмүшелік болады.

Анықтама. P өрісіндегі $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ және $g(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшеліктерінің барлық, мүшелерін “+“ таңбасымен біріктірген және оның ұқсас мүшелерін жинастырғанда пайда болған көпмүшелікті $f(x_1,x_2,\dots, x_n)$ және $g(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшеліктерінің қосындысы деп атаймыз.

Анықтама. Коэфициенттері P өрісінде жататын барлық $x_1,x_2,\dots,x_n$ белгісіздерінен жасалған көпмүшеліктердің жиынын $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ түрінде белгілейміз.

Сонда жоғарыдағы анықтама бойынша $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында қосу амалының болатындығы түсінікті.

Анықтама. Бізге $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ және көпмүшеліктері берілсін. Айталық, $A_1x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n}$ мүшесі $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$
көпмүшелігінде, ал $Bx_1^{\beta 1}\dots x_n^{\beta n}$ мүшесі $g(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшелігінде, сонда $Bx_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n}$

$$(A_1x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\alpha n})(Bx_1^{\beta 1}\dots x_n^{\beta n}) = ABx_1^{\alpha 1+\beta 1}\dots x_n^{\alpha n+\beta n} \quad (2)$$

теңдігімен мүшелердің көбейтіндісін анықтаймыз.

Осы ережемен берілген көпмүшеліктерді көбейткеннен және ұқсас мүшелерін жинастырғаннан кейін пайда болған көпмүшелікті олардың көбейтіндісі деп атаймыз. Сонымен, $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында көбейту амалы бар.

Теорема 1.[16] $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиыны көпмүшеліктері қосу және көбейту амалдарына қарағанда коммутативтік сақина болады.

Дәлелдеуі. $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынынан f және g көпмүшеліктері берілсін. f көпмүшелігінің кейбір мүшелері g көпмүшелігінде қатыспаса, онда ондай мүшелерді ноль коэффициентті деп, g көпмүшелігінде бар деуге болады және керісінше.

Сонымен,

$$f = A_1x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n} + \dots + A_sx_1^{\beta1}x_2^{\beta2}\dots x_n^{\beta n}$$
$$g = B_1x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n} + \dots + B_sx_1^{\beta1}x_2^{\beta1}\dots x_n^{\beta n}.$$

1) $(A_1 + B_1)x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n} = (B_1 + A_1)x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}$, болғандықтан, $f + g = g + f$ деуге болады. Олай болса, $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында қосу амалына қарағанда орын ауыстыру заңы бар.

2) $(A_1\cdot B_s)x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2} = (B_1 + A_1)x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}$

болғандықтан, $f \cdot g = g \cdot f$ деуге болады. Сондықтан, $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында көбейту амалына қарағанда орын ауыстыру заңы бар.

3) f көпмүшелігінде $A\ x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}$,

g көпмүшелігінде $B\ x_1^{\beta1}x_2^{\beta1}\dots x_n^{\beta n}$

h көпмүшелігінде $Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}$ мүшелер болып қатыссын. Сонда төмендегі теңдіктердің дұрыстығына көз жеткізуге болады:

а) $Ax_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}(Bx_1^{\beta1}x_2^{\beta1}\dots x_n^{\beta n}\cdot Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}) =$
$= Ax_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}(BCx_1^{\beta1+\gamma1}\dots x_n^{\beta n+\gamma n}) = ABCx_1^{\alpha1+\beta1+\gamma1}\dots x_n^{\alpha n+\beta n+\gamma n} = (A\ Bx_1^{\alpha1+\beta1}x_2^{\alpha2+\beta2}\dots x_n^{\alpha n+\beta n})\cdot(Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}) =$
$= (A\ x_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}\cdot B\ x_1^{\beta1}x_2^{\beta2}\dots x_n^{\beta n})\cdot(Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}).$

Бұл қатынастан шығатын қорытынды: $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында көбейту амалына қарағанда топтау заңы орындалады.

б) $Ax_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}\cdot(Bx_1^{\beta1}x_2^{\beta2}\dots x_n^{\beta n} + Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}) =$
$= (Ax_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n})(Bx_1^{\beta1}x_2^{\beta2}\dots x_n^{\beta n})+(Ax_1^{\alpha1}x_2^{\alpha2}\dots x_n^{\alpha n}Cx_1^{\gamma1}\dots x_n^{\gamma n}) =$
$= ABx_1^{\alpha1+\beta1}x_2^{\alpha2+\beta2}\dots x_n^{\alpha n+\beta n} + +ACx_1^{\alpha1+\gamma1}x_2^{\alpha2+\gamma2}\dots x_n^{\alpha2+\gamma2}.$

Сондықтан $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында улестіру заңы орынды.

4) $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында қосу амалына қарағанда топтау заңы орындалатындығы түсінікті.

5) $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшелігіне сәйкес қарама-қарсы және нольдік элементтердің болатындығын көрсетелік.

Барлық коэффициенттері ноль болатын көпүшелікті нольдік көпмүшелілік деп атағанбыз. Оны $0(x_1,x_2,\dots,x_n) = 0$ түрінде
белгілесек

$f(x_1,x_2,\dots,x_n) + 0(x_1,x_2,\dots,x_n) = f(x_1,x_2,\dots,x_n)+0 = f(x_1,x_2,\dots,x_n)$

болатындығы түсінікті.

Сонымен $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында нольдік элемент бар. $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшеліктер сәйкес $-f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшелігін құруға болады. Шындығында,

$$f = \sum_{i=1}^{s} A_1x_1^{\alpha1}\dots x_n^{\gamma1}$$

болса, онда

$$-f = \sum_{i=1}^{s} (-A_1)x_1^{\alpha1}\dots x_n^{\gamma1}.$$

Сонда $f+(-f) = 0$ болады.

$-f$ көпмүшелігінің $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиынында болатындығы түсінікті.

Сонымен, $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ жиыны көпмүшеліктерді қосу және көбейту амалдарына қарағанда коммутативтік сақина болады.

Теорема. Дәлелденді.

Анықтама. $P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ сақинасынан

$$f(x_1,x_2,\dots,x_n) = \sum_{i=1}^{s} A_1x_1^{\alpha i}\dots x_n^{\gamma i}$$

көпмүшелігі берілсін. f көпмүшелігінің x_j белгісізіне қарағандағы дәрежесі деп f көпмүшелігіндегі x_j қатысатын мүшелеріндегі x_j белгісізінің ең үлкен дәрежесін айтамыз.

Мысалы. $f = x_1x_2x_3 + x_2^2x_3 + x_1x_3^3 + x_1^4x_3$ көпмүшелігі x_1 белгісізіне қарағанда 4 дәрежелі, x_2 белгісізіне қарағанда 2 дәрежелі, x_3 белгісізіне қарағанда 3 дәрежелі.

Егер f көпмүшелігіне x_j қатынаспаса, онда осы белгісізге қарағанда ноль дәрежелі болады.

$f \approx 0$ көпмүшелігінде $A_1x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\gamma 1}$ мүшесінің дәрежесі деп (a_i +...+ γ_i) қосындысын айтамыз.

Мысалы. $f = x_1x_2 + x_2x_3 + x_2x_3^2$ болсын, сонда x_1x_2 мүшесінің дәрежесі 2, ал x_2x_3 мүшесінің дәрежесі 2, $x_2x_3^2$ мүшесінің дәрежесі 3.

Сонда f көпмүшелігінің барлық белгісіздер бойынша дәрежесі деп барлық мүшелерінің дәрежелерінің ең үлкенін айтамыз.

Мысалы, $f = x_1x_2 + x_2^2x_3 + x_1x_3^4$ көпмүшелігінің x_1,x_2,x_3 белгісізіне қарағандағы дәрежесі 5 болады.

$P[x_1,x_2,x,\dots,x_n]$ сақинасындағы $f \neq 0$ барлық мүшелерінің дәрежелері бірдей болса, онда f көпмүшелігін біртекті немесе m дәрежелі форма деп атайды.

Мысалы. $f = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 5x_1x_2 + x_2x_3$ көпмүшелігі квадраттық форма немесе 2 дәрежелі біртекті көпмүшелік.

$P[x_1,x_2,\dots,x_n]$ сақинасындағы $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ көпмүшелігін белгілі бір ретте жазуға болады.

x_1 белгісі x_2 -ден жоғары, ал x_2 белгісізі x_3 -тен және т.б десек және x_i белгісізі қатысқан мүшелерінің ең жоғарғысы x_i белгісізі ең жоғары дәрежемен қатысқан десек, онда $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ белгілі бір ретте жазуға болар еді. Сонда $A_1x_1^{\alpha 1}\dots x_n^{\gamma 1}$ және $A_jx_1^{\alpha j}\dots x_n^{\gamma j}$ мүшелерін орналастырғанда $(\alpha_i - \alpha_j)$, $(\beta_i - \beta_j),\dots,(\gamma_i - \gamma_j)$ айырмаларына қарап орналастырамыз.

Егер ең бірінші нольге айналмаған айырма оң сан болса, онда $A_1x_1^{\alpha i}\dots x_n^{\gamma i}$ мүшесі $A_jx_1^{\alpha j}\dots x_n^{\gamma j}$ мүшесінен жоғары дейміз. Керісінше жағдайда екінші мүше жоғары болады. Көпмүшеліктің мүшелерін бұлай орналастыруды лексикалық орналастыру деп атайды. Копмүшеліктің мүшелерін лексикалық түрде орналастырғанда, ол орналастыру бір-ақ түрде болады. Осылай орналастырғандағы көпмүшелігінің бірінші мүшесін жоғарғы мүше деп атаймыз.

Библиографиялық тізім

1. Пышкало А.М. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение. – 1978. – С. 3-12.
2. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. … док. пед.наук. – СПб, 2010. – 513 с.
3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и школа. – Москва, 2016. - №1.

ӘОЖ 373

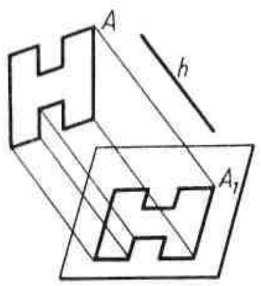
КЕҢІСТІК ФИГУРАЛАРЫНЫҢ ЖАЗЫҚТЫҚТАҒЫ КЕСКІНІ

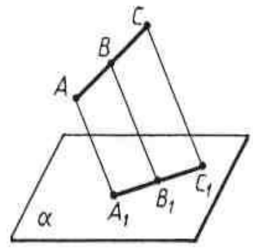
Рысбекова А.У.
Шымкент университетінің магистранты
Садикова Б.Б.
Шымкент университетінің магистранты

Резюме

В данной статье рассмотрены основные задачи профильного обучения математике. Этим правилам подлежит углубление математических знаний и умений для этих задач; развитие логического мышления и пространственного воображения;. сформировать правильное представление о прикладных возможностях математики; дать сведения из истории развития математики.

Кеңістік фигураларын жазықтыққа кескіндеу үшін әдетте параллель проекциялауды пайдаланады. Фигураны кескіндеудің бұл тәсілі мынадай. Сызба жазықтығын қиып өтетін қандай бір h түзуін аламыз да, фигураның кез келген A нүктесі арқылы h-қа раралллель түзу жүргіземіз. Бұл түзудің сызба жазықтығымен қиылысу A_1 мен A нүктесінің кескіні болады (1-сурет).





1-сурет 2-сурет

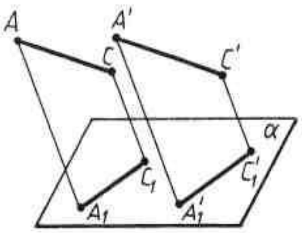
Осылайша фигураның әр нүктесінің кескінің салу арқылы фигураның өзінің кескінін салу арқылы фигураның өзінің кескінін шығарып аламыз.Кеңістік фигурасын жазықтыққа кескіндеудің мұндай тәсілі фигураға алыстан қарағандағы алатын әсерімізге сай.

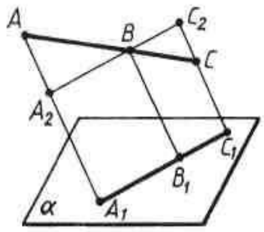
Фигураны жазықтыққа кескіндеудің жоғарыда айтылған сипаттамасынан шығатын кейбір қасиеттерді атап өтейік.

Фигураның түзу сызықты кескінділері сызба жазықтығында кесінді болып кескінделеді (2-сурет).

Шынында да, AC кесіндісінің нүктелерін проекциялайтын барлыұ түзулер сызба жазықтығы α-ны A_1C_1 түзуі бойымен қиятын бір жазықтықта жатады. AC кесіндісінің кез келген B нүктесі A_1C_1 кесіндісінің B_1 нүктесіне кескінделеді.Ескерту Осы дәлелденген қасиетте де және былайғы уақытта да, әрине, проекцияланатын кесінділер проекциялау бағытына параллель емес деп ұйғарылады.[1]

Фигураның параллель кесінділері сызба жазықтығында параллель кесінділермен кескінделеді (3-сурет).





3-сурет 4-сурет

Шындығында да, AC және A'C'-фигураның параллель кесінділері болсын.A_1C_1-және $A'_1C'_1$ түзулері параллель, өйткені олар параллель жазықтықтардың α жазықтығымен қиылысуынан пайда болады. Бұл жазықтықтардың біріншісі – AC және AA_1 түзулері арқылы, ал екіншісі A'C' және $A'A_1'$ түзулері арқылы өтеді.

Бір түзудің немесе параллель түзулердің кесінділерінің кесінділерің қатынасы параллель проекциялауда сақталып қалады.

$$\frac{AB}{BC} = \frac{A_1B_1}{B_1C_1} \qquad (*)$$

екендігін көрсетеміз(4-сурет).

В нүктесі арқылы A_1C_1 түзуіне параллель A_2C_2 түзуін жүргіземіз.BAA_2 және BCC_2 үшбұрыштары ұқсас.Үшбұрыштардың ұқсастығынан және $A_1B_1 = A_2B$ мен $B_1C_1 = BC_2$ теңдіктерінен (*) пропороциясы шығады.[2]

Жалпылама кескін

Жалпылама кескін – бұл келесі қосымша қасиеттерге ие параллель кескін.Әрбір кеңістіктегі фигурамен координат жүйесін байланыстырамыз, яғни XOY түзу бұрышты көлденең жазықтық және осы жазықтыққа перпендикуляр OZ –тік (сурет 5).

OX,OY,OZ кесінділерін бір ұзындықта аламыз. Барынша анығырақ : әрбірі қалған қалған екеуіне перпендикуляр бірегей ұзындықтағы үш вектор қаралуда. Бұдан қаралушыға OX-тен OY-ке бұрыларда OZ вектоының соңында сағат тіліне қарсы сияқты түйілуі мүмкін. [3] Алынған үш түзуді жаппай кескінде келесі түрде бейнелейміз:

1)OX сызбасының төменгі жағына параллель; кесінді OX=1(жойылусыз)

2)OZ сызбасының сол жағына параллель (жойылусыз)

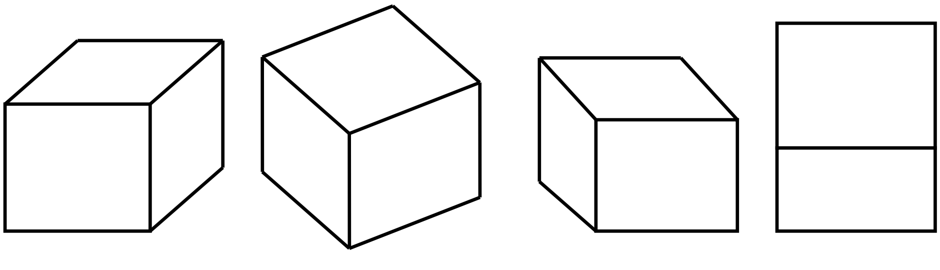
3)OY пен OX бірге α кейбір бұрыштарын құрайды; кесінді OY =R (R ретке жойылу).

α және R таңдау- бұл параллель кескінді таңдауда болған барлық шама; α және R әрбір берілген жағдайда сызба барынша анық болып көріну үшін таңдайды.

α және R белгілі бір мәнінде біздің жаппай кескіннің соңғы рет шамалысы жойылып , нақты анықталған болады.

$\kappa = \frac{1}{2}$ және $\alpha=45^0$ болғанда ол бөлмелі (кабинетті) кескін деп аталады. Бұдан әрі біз көбіне барлық жағдайда емес, кабинетті кескінді пайдаланатын боламыз. Мысалы: кабинеттін кескіндегі дұрыс тетраэдрдің сызбасы сәтті болмауы мүмкін , ал басқа жаппай сызбада (сурет 6 б)- сәтті шығуы мүмкін.[4]

Айта кетерлік маңызды жәйт, сызбаның түрі тек жаппай кескінді таңдауға ғана байланысты емес, ол сонымен қатар OX, OУ, OZ тіреуіш түзулеріне қабылдайтын үш перпендикулярға да байланысты, яғни бейнеленетін денеге қатысты көмекші координат жүйесін қалай орналастыруымызға да байланысты. Демек 4, а суреттегі сызбада мыналар таңдалған: Тетраэдр табанының жағына OX- параллель,OУ-табанының биіктігі, OZ-тетраэдрдің өзінің биіктігі 4,в суреттегі сызбаға басқаша: OX- табанының биіктігіне параллель: OУ-оның жақтары, OZ- тетрэдрдің өзінің биіктігі. Біз көрген сызбалар мүлдем әртүрлі сызбаларды тәжірибелік түрде орындау үшін келесілері жақсы есте сақтаған жөн.



5-сурет

1) Жалпылама кескін – параллельдіктің жеке жағдайы, яғни параллель кескіннің екі негізгі қасиетіне ие.

2) Бұрыштардың, бұрыштардың қатнасының, жаппай кескіндегі параллель емес кесінділердің қатнасы, сол себепті жалпы айтқанда сақталмайды.

Мысалы табаны дұрыс алтыбұрыш ABCDEF, биіктігі – SO болатын дұрыс пирамиданың жаппай кескінін құрыңыз (5 сурет).[5]

Жауабы (сурет 6б) BE, AC, OS түзулеріне сәйкес параллель OX,OY,OZ осьтерін жүргіземіз.

1) BE; BG = $\frac{1}{4}$ BE, BO = $\frac{1}{2}$ BE құрамыз.

2) GC құрамыз; бұрышы CGO = α (сызбада α = 45^0); CG шамамен аламыз (бізде CG 2.а суреттегіге қарағанда 1,5 есе аз)

3) GA = GC ауытқимыз (қасиет 2); CD || BE және AF || BE жүргіземіз (қасиет 1). B нүктесін A және C нүктесімен, ал E нүктесін D және F нүктесімен қосамыз.

4) OS құрамыз; S нүктесін A, B, C, D, E, F қосамыз.

Қорытындылай келе “Жаппай кескіндеу” математикалық емес, тәжербиелік термин екендігіне біріншіден назар аударамыз. Демек ол “сызбаның шеті”, “төменгі жағы”, “сол жақ” сөздерінің қатысуымен анықталған. Ол сызбаны көзбен елестетуге қолайлы болуы үшін ендірілген. Оның дәл мазмұны “параллель кескіндеме” сөзінде қорытындыланған.

Екіншіден, барлық параллель кескіндеме, қатаң айтқанда, жаппай болып табылады, себебі координат жүйесі шексіз көп, және кез келген параллель кескіндемеде олардың қандай-да бірі жаппай бейнеленеді. Сызбаларды орындау кезінде параллель кескіндеу ережесі шартсыз сақталуы тиіс [6].

Библиографиялық тізім

1. Қ.Ж.Жұбаев Геометрия пәнін оқыту әдістемесі.-Алматы, Мектеп, 1997.
2. А.В.Погорелов 7-11 сынып Геометрия.-Алматы. «Мектеп баспасы».2001.
3. Н.К.Мадияров Геометриялық фигураларды кескіндеу.-Шымкент.2010.
4. Ә.Н.Шыныбеков 9-сынып.-Алматы: «Атамұра» 2005.
5. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кодомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г.Позняк Қазақ тіліне аударғандар: С.Жұмағалиева, Ж.Нұрпейісов, И.Тоқтамысов, 10-11сынып Алматы, «Мектеп» 2002.
6. С.Шәкілікова, Ж.Нұрпейіс, Ғ. Қалдыбекова Геометрия.9-сынып «Мектеп баспасы» Алматы, 1991.

ӘОЖ 373

БІРДЕЙ АРГУМЕНТТІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ӨРНЕКТЕРДІ ТҮРЛЕНДІРУ

Саулембаева М.Б.
Шымкент университетінің магистранты
Шалтаева Г.К.
Шымкент университетінің магистранты

Тригонометриялық өрнек деп айнымалы тригонометриялық функциялар белгілерінің астында болатын өрнекті айтады.

Бірдей аргументті тригонометриялық өрнектерді түрлендіруде бізге белгілі негізгі тригонометриялық теңбе-теңдікті

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \qquad (1)$$

және анықтамадан алынатын

$$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}, \; ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \qquad (2)$$

формулаларынан шығатын салдарларды қолданады.

Айталық, (2) формуладан

$$tg\alpha ctg\alpha = 1 \qquad (3)$$

теңбе-теңдігін, ал (1) теңбе-теңдікті сәйкес $\sin^2\alpha$ және $\cos^2\alpha$ өрнектеріне мүшелеп бөлу арқылы

$$1 + tg^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha} \qquad (4)$$

$$1 + ctg^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha} \qquad (5)$$

формулаларын аламыз. Енді осы формулаларды күрделірек тригонометриялық өрнектерді түрлендіруге қолданайық. [6]

1-мысал $\sin\alpha\cos^2\alpha(1+tg^2\alpha)+\cos\alpha\sin^2\alpha(1+ctg^2\alpha)$ өрнегін ықшамдайық.

Ш е ш у і (4) және (5) формулалар бойынша

$$\sin\alpha\cos^2\alpha(1+tg^2\alpha)+\cos\alpha\sin^2\alpha(1+ctg^2\alpha)=$$

$$=\sin\alpha\cos^2\alpha\frac{1}{\cos^2\alpha}+\cos\alpha\sin^2\alpha\frac{1}{\sin^2\alpha}=\sin\alpha+\cos\alpha.$$

2- м ы с а л $2(\sin^6\alpha+\cos^6\alpha)-3(\sin^4\alpha+\cos^4\alpha)$ өрнегін ықшамдайық.

Ш е ш у і (1) формуланың екі жақ бөлігін де квадраттау арқылы

$$1=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)^2=\sin^4\alpha+2\sin^2\alpha\cos^2\alpha+\cos^4\alpha$$

теңдігін аламыз. Осыдан

$$\sin^4\alpha+\cos^4\alpha=1-2\cos^2\alpha\sin^2\alpha$$

теңбе-теңдігі шығады. Осы сияқты

$$\sin^6\alpha+\cos^6\alpha=(\sin^2\alpha)^3+(\cos^2\alpha)^3=$$

$$=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)(\sin^4\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha+\cos^4\alpha)=$$

$$\sin^4\alpha+\cos^4\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-2\sin^2\alpha\cos^2\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha=$$

$$1-3\sin^2\alpha\cos^2\alpha$$

теңдігін аламыз. Онда берілген өрнекті былай түрлендіруге болады:

$$2(\sin^6\alpha+\cos^6\alpha)-3(\sin^4\alpha+\cos^4\alpha)=$$

$$=2(1-3\sin^2\alpha\cos^2\alpha)-3(1-2\sin^2\alpha\cos^2\alpha)=$$

$$=2-6\sin^2\alpha\cos^2\alpha-3+6\sin^2\alpha\cos^2\alpha=-1.$$

3- мысал $\dfrac{tg\alpha-\cos^{-1}\alpha}{\cos\alpha-ctg\alpha}=tg\alpha\cos^{-1}\alpha$ теңбе-теңдігін дәлелдейік.

Шешуі. Әдетте теңбе-теңдікті дәлелдеу үшін оның бір бөлігін теңбе-тең түрлендірулер арқылы берілген теңбе-теңдіктің екінші бөлігіне тең болатынын көрсетсе, жеткілікті. Берілген теңбе-теңдіктің сол жақ бөлігін түрлендіру арқылы

$$\frac{tg\alpha-\cos^{-1}\alpha}{\cos\alpha-ctg\alpha}=\frac{\cos^{-1}\alpha(\sin\alpha-1)}{\cos\alpha\left(1-\dfrac{1}{\sin\alpha}\right)}=\frac{\cos^{-1}\alpha(\sin\alpha-1)}{ctg\alpha(\sin\alpha-1)}=tg\alpha\cos^{-1}\alpha$$

теңдігін аламыз. Дәлелдеу керегі де осы.

4- мысал. Егер $tg\alpha+ctg\alpha=2{,}3$ болса, онда $tg^2\alpha+ctg^2\alpha$ -ның мәнін табу керек.

Шешуі. Егер $tg\alpha+ctg\alpha=2{,}3$ теңдігінің екі жақ бөлігін квадраттап, $2{,}3^2=5{,}29=tg^2\alpha+2tg\alpha ctg\alpha+ctg^2\alpha=tg^2\alpha+ctg^2\alpha+2$ теңдігін аламыз. Осыдан $tg^2\alpha+ctg^2\alpha=5{,}29-2=3{,}29.$

Тригонометриялық өрнектерді түрлендіру мен тепе-теңдіктерді дәлелдеу үшін негізгі формулалар жиі қолданылады. Тепе-теңдіктерді дәлелдеу үшін көбінесе оның күрделірек жағын түрлендіріп, тепе-теңдіктің екінші жағын аламыз немесе екі жағын да түрлендіріп, алынған өрнектердің тепе-теңдігіне көз жеткіземіз. Кейде тепе-теңдіктің екі бөлігінің айырымы нөлге тең екенін көрсетеміз.

Тригонометриялық өрнекті түрлендіруге мысалдар келтірейік.

1- м ы с а л $tg^2\alpha(\sin^2\alpha - 1)$ өрнегін ықшамдайық.

$tg\alpha = \dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ және $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ формулаларын пайдаланамыз:

$$tg^2\alpha(\sin^2\alpha - 1) = \left(\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)^2(-\cos^2\alpha) = -\sin^2\alpha.$$

2- м ы с а л $\dfrac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} - \dfrac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$ өрнегін ықшамдайық.

$$\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} - \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha - \sin\alpha\cos\alpha - \sin\alpha - \sin\alpha\cos\alpha}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)} =$$

$$\frac{-2\sin\alpha\cos\alpha}{1-\cos^2\alpha} = -\frac{2\cos\alpha\sin\alpha}{\sin^2\alpha} = -2ctg\alpha.$$

3- мысал. $ctg^2\alpha - \cos^2\alpha = ctg^2\alpha\cos^2\alpha$ тепе-теңдігін дәлелдейік.

Тепе-теңдікті дәлелдеу үшін теңдіктің сол жағын түрлендіріп, оң жағына тең екенін көрсетеміз:

$$ctg^2\alpha - \cos^2\alpha = \frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} - \cos^2\alpha = \frac{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} =$$

$$= \frac{\cos^2\alpha(1-\sin^2\alpha)}{\sin^2\alpha} = \frac{\cos^2\alpha\cdot\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} = ctg^2\alpha\cos^2\alpha.$$

4- мысал. $\dfrac{1-4\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{(\sin\alpha+\cos\alpha)^2} + 2\sin\alpha\cos\alpha = 1$ тепе-теңдігін дәлелдейік.

$$\frac{1-4\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{(\sin\alpha+\cos\alpha)^2} + 2\sin\alpha\cos\alpha = \frac{(1-2\sin\alpha\cos\alpha)(1+2\sin\alpha\cos\alpha)}{1+2\sin\alpha\cos\alpha} + 2\sin\alpha\cos\alpha =$$

$$= 1 - 2\sin\alpha\cos\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha = 1.$$

5- мысал. $\dfrac{(\sin\alpha+\cos\alpha)^2 - 1}{ctg\alpha - \sin\alpha\cos\alpha} = 2tg^2\alpha$ тепе-теңдігін дәлелдейік.

$$\frac{(\sin\alpha+\cos\alpha)^2 - 1}{ctg\alpha - \sin\alpha\cos\alpha} = \frac{\sin^2\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha + \cos^2\alpha - 1}{\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - \sin\alpha\cos\alpha} = \frac{1 + 2\sin\alpha\cos\alpha - 1}{\cos\alpha\left(\dfrac{1}{\sin\alpha} - \sin\alpha\right)} =$$

$$= \frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha\cdot\dfrac{1-\sin^2\alpha}{\sin\alpha}} = \frac{2\sin\alpha\cdot\sin\alpha}{1-\sin^2\alpha} = \frac{2\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} = 2tg^2\alpha.$$

Библиографиялық тізім

1. Қ.Ж.Жұбаев Геометрия пәнін оқыту әдістемесі.-Алматы, Мектеп, 1997.
2. А.В.Погорелов 7-11 сынып Геометрия.-Алматы. «Мектеп баспасы».2001.
3. Н.К.Мадияров Геометриялық фигураларды кескіндеу.-Шымкент.2010.
4. Ә.Н.Шыныбеков 9-сынып.-Алматы: «Атамұра» 2005.

5. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кодомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г.Позняк Қазақ тіліне аударғандар: С.Жұмағалиева, Ж.Нұрпейісов, И.Тоқтамысов, 10-11сынып Алматы, «Мектеп» 2002.

ӘОЖ 373

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІ ЖАҢҒЫРТУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Халықов Н.Т.
Шымкент университетінің магистранты
Өміртай М.Д.
Шымкент университетінің магистранты

Білім деңгейін арттырудың негізгі көзі қазіргі заманғы талаптар мен әлемдік стандарттарға сәйкес келетін білім, инновация және оларды практикада қолдану әдістері болып саналады. Соңғы жылдары білім беру жүйесіндегі инновациялық бағыттардың бірі кредиттік оқыту жүйесін енгізу және жаңғыртуболып табылады.

Кредиттік оқыту технологиясы-жоғары білімді шығармашылық тұлғаны дамытуға бағытталған, білім беру траекториясын таңдау және кредиттер түрінде білім көлемін есепке алу негізінде өздігінен білім алу және білімді шығармашылық игеру деңгейін арттыратын білім беру жүйесі.

Президент Қасым-Жомарт Тоқаев өзінің Қазақстан халқына Жолдауында 21 ғасырдың ұрпағы терең білімді болуы керек, жастарды тынымсыз еңбекке дағдыландыру керек, оның негізінде кәсіпқойлық жатуы тиіс делінген [1].

2013 жылғы ғылым мен техника саласындағы мемлекеттік сыйлықтың лауреаты, "математика және математикалық модельдеу институтының" бас директоры, ҚР ҰҒА академигі Тынысбек Қалменов хабарлағандай, "қазақ ұлтының математика ғылымы үшін табиғи менталитеті бар, өйткені қабілеттерімен қатар оларға шыдамдылық пен табандылық сияқты мінез белгілері тән. Біз, қазақтар, шыдамдымыз, ұзақ уақыт мақсатқа қарай жүреміз және асықпаймыз. Мұндай адамдар математикада қажет бір мәселені ұзақ және тиімді шешеді. Бүгінгі таңда Қазақстанда математика қайта жандана бастады- кеңес заманында әлемде математика ғылымының дамуы бойынша бірінші орын КСРО-ға бұйыған. 80-ші жылдары Қазақстанда математика өте дамыған, біз Ресей мен Украинадан кейінгі үшінші орынды иелендік. Ал 20 жыл ішінде көп нәрсені жоғалтып алдық және қазір оны қалпына келтіріп жатырмыз, өйткені соңғы жылдары елде ғылымды қаржыландыру артты. Қазақстан қазір ғылымды қаржыландыру бойынша ТМД елдері арасында бірінші орын алады" [2].

2011 жылғы 11-12 мамырда Астана қаласында өтілген Қазақстан Республикасы математика мұғалімдерінің бірінші съезі Қазақстанда математикалық білім беруді дамытуға және жетілдіруге ықпал еткен ерекше іс- шараны атауға болады. Съездге 500 делегат және 573 шақырылған тұлғалар қатысты, олар мектеп мұғалімдері, ЖОО оқытушылары, ғалым-математиктер, ғылыми қызметкерлер мен педагогтар, математиканы оқыту әдістемесі бойынша мамандар, білім беру ұйымдарының басшылары, білім беруді басқару органдарының өкілдері және шетелдік қонақтар.

Қазақстан Республикасының математика мұғалімдерінің Бірінші съезін шақыру келесі қажеттіліктерден туындады:

- математикалық білім беру сапасын қамтамасыз етуде жинақталған мәселелер және оларды еңсеру жолдарын анықтаудан;
- тәуелсіз дамуының жиырма жылдық кезеңінде ҚР-да математикалық білім беруді дамыту бойынша атқарылған жұмыстарға талдау жүргізуден;

- математика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілік деңгейін арттырудан;

Қазақстанда математикалық ғылым мен білім берудің одан әрі даму перспективаларын анықтау және жастарды тартудан. Съезде Қазақстандағы математикалық білім беруді жаңғыртудың өзекті мәселелері талқыланды, сондай-ақ болашақ математика мұғалімдерін кәсіби- педагогикалық даярлау туралы мәселелер қозғалды, математиканы оқыту саласындағы білім беру реформаларын жетілдіру жөніндегі негізгі мақсаттар мен міндеттер талқыланды [3].

Қазіргі әлемде білім жаңа деңгейге көтеріліп, жаңа серпін алуда. Мұндай жағдайда студенттік және оқытушылық ұтқырлықты дамытудың маңызды факторларының бірі болып табылатын мемлекеттік емес, әлемдік білім беру жүйесіне назар аудару қажет. Алайда, белгілі бір пәндер бойынша оқытылған халықаралық диплом әлі күнге дейін түлектерді қазіргі еңбек нарығында сұранысқа ие етпейді. Өз бетінше білім алып, оны іс жүзінде қолдана алатын болашақ мамандарды сапалы даярлау қажет. ЭЫДҰ (экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы) елдері арасында әрбір үш жыл сайын өткізілетін он бес жастағы оқушылардың математикалық, оқу және жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы деңгейін бағалаудың PISA халықаралық зерттеуі (білім беру жүйелерін салыстырмалы талдау). Зерттеудің мақсаты: жалпы міндетті білім алған студенттердің қоғамда толыққанды жұмыс істеуі үшін қажетті білімі мен дағдылары бар-жоғын бағалау (функционалдық сауаттылық). Қазақстандық оқушылардың әртүрлі жылдардағы PISA зерттеуіне қатысу нәтижелерін келтіреміз. Егер 2009 жылы қазақстандық оқушылар "математикалық сауаттылық" пәні бойынша мүмкін болған 1000 балдан 405 балл, содан кейін 432, 460 балл, ал соңғы рет 423 балл жинаған. Яғни, бірінші рет қарағанда жақсы, бірақ 2012 және 2015 жылдарға қарағанда нашар. 2018 жылы балл көрсеткіштері өткен жылдармен салыстырғанда күрт төмендейді. ЭЫДҰ - дағы білім беру бағытының директоры Андреас Шлейхер түсіндіргендей: - "10 білім алушының біреуі ғана өз жауаптарын өмірден алынған фактілермен және тәжірибемен уәждей алады. Бір қызығы, Қытайда сәтті деп саналған студенттер тесттен өте алмады, ал нашар оқығандар тесттен сәтті өтті. Оқушылардың нәтижесі мұғалімнің дайындығы мен біліктілігіне тікелей байланысты деп қорытынды жасауға болады. Швецияда жоғары деңгейлі оқытушылар жұмыс істейді. Білім беру саласындағы көшбасшылар- АҚШ, Корея, Сингапур және Канада" [4].

Оқушылардың арнайы пәндік білімі мен білігін дамытумен қатар, мектеп оқушылардың алған білімдерін әртүрлі өмірлік жағдайларда пайдалану дағдыларын дамытуға ықпал етуі керек. Болашақта бұл дағдылар түлектің қоғам өміріне белсенді қатысуына ықпал етеді және оған өмір бойы білім алуға көмектеседі.

PISA (2018) нәтижелеріне сәйкес қазақстандық оқушылар білім жағынан әлемнің көптеген елдеріндегі өз құрдастарынан, яғни:

- ақпаратты іздеу, өңдеу және талдаудан;
- эксперименттер, бақылаулар жүргізу және олардың негізінде болжамдарқұру және тексеру, тұжырымдар және қорытынды жасаудан;
- математикалық сауаттылық бойынша мектепте алған білім жүйесін өзінің өмірлік тәжірибесімен байланыстырудан;
- практикалық, әлеуметтік және жеке маңызды мәселелерді шешуге бағытталғандығынан көп төмен болды.

Біздің ойымызша, Қазақстан Республикасындағы орта мектептің математика бағдарламасы өте көлемді, академиялық және негізінен теориялық сипатқа ие, жоғары деңгейдегі ойлау дағдыларын дамытуға ықпал етпейді және заманауи талаптарға сәйкес келмейді, бұл тиімді оқытуға негізгі кедергі болып табылады.

Библиографиялық тізім

1. Пышкало А.М. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике. – М.: Просвещение. – 1978. – С. 3-12.

2. Снегурова В.И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: дис. … док. пед.наук. – СПб,   2010. – 513 с.
3. Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и школа. – Москва, 2016. - №1.

ӘОЖ 373.1.02

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Басигариева Ф.С.
Шымкент университетінің магистранты
Жантуреева М.Ж.
магистр аға оқытушы

Есептердің классификациясы мәселесіне әдістемелік, психологиялық әдебиеттерде көптеген жұмыстар арналған. Математикалық есептер математика ғылымының да, математика оқу пәнінің де мазмұнын құраушыларының негізі болып табылады. Математика өзінің бастауын практикалық есептерден алатыны және сондай есептер арқылы дамитыны белгілі. [1]

Математика пәнінің теориясын есептерсіз құру мүмкін емес. Сондықтан есептерді шығару математиканы оқытудың негізгі құралы болып табылады. Белгілі педагог-математик С.И.Шохор-Троцкий өз уақытында «есеп арқылы оқыту» әдістемесін ұсынған болатын.

Есептің анықтамасын берудің әртүрлі жолдары бар:

1. Белгілі жағдайларда мақсат ретінде қарастыру (А.Н.Леонтьев). 2.Қандайда бір практикалық түрлендірулерге қойылатын талаптарды немесе объектінің белгісіз және белгілі элементтері арасындағы байланысты (қатынасты) ашуға мүмкіндік беретін шарттарды іздестіру арқылы теориялық сұраққа жауап беретін ойлау қызметінің объектісі ретінде .

3. Есеп дегеніміз белгілі бір анықталған жүйе (Г.А.Балл, Ю.М.Колягин, Л.М.Фридман, А.Ф.Эсаулов және басқалары).А.Е.Әбілқасымованың «Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» оқу құралында көрсетілгендей есеп ұғымының анықтамасы түрлі тәсілдермен берілгенімен, жалпы компоненттерінің (есептің құрылымындағы ойлау қызметінің объектісі ретінде) ара-жігін ажыратуға болады:

- шарты (Ша) – есептің (объектілер) пәндік аймағы және объектілер арасындағы байланыс;
- негіздемесі (базис) (Н) – есептің шешімін құрайтын амалдар арқылы оның шартынан қорытындысына көшудің теориялық немесе практикалық шарттары;
- шешім (оператор) (Ш) – қорытындыда көрсетілген талаптарды орындау үшін үшін белгілі компоненттермен орындалатын амалдар, әрекеттер жиынтығы;
- нәтиже (Н) – белгісіз компоненттерді табу, дұрыстығын тексеру, құрастыру, тұрғызу, дәлелдеу және т.б.

Есептің құрылымын қысқаша ШаНШН деп жазуға болады.

Есептерді мәселе қою деңгейіне қарай, яғни есеп шығарушыға ШаНШН- ның қандай компоненттері белгісіз екеніне байланысты топтастыруға болады.*Стандартты есептер* – ШаНШН-ның барлық компоненттері белгілі есептер.

Мұндай есептер теориялық материалдарды игеру барысындағы барлық кезеңдерінде қолданылады. Мысалы, ережені бергеннен кейін оқушыларға оны тікелей қолданунемесе қандай да бір объектінің осы ұғымға жататынын (анықтауға арналған есептер) тексеру ұсынылады. Есептің бұл түрі ұғымды меңгерумен қатар кері байланысты орнатуға, оқушыларды жаңа материалды қалай түсінгенін бағалауға мүмкіндік жасайды. [2]

Оқыту есептері – құрылымының бір компоненті белгісіз (ШаНШ*x*,Ша*x*НШҚ, ШаН*xН*, *x*НШН) болатын есептер.

Мәселе есептер – компоненттердің үшеуі белгісіз Ша*xyz*, *x*Н*yz*, *xy*Ш*z*, *xyz*Н.

Есептің құрылымы оны шығаруға бағытталған қызметтің қиындығын да анықтайды: репродуктивті немесе алгоритмдік (игерілген тәсілді анықтау), продуктивті (белгілі тәсілді, білімді жаңа жағдайда қолдану, курстың басқа тақырыптарынан алған білімдерін қолдану), шығармашылық (эвристиканы қолдану).

Математикалық есептердің құрылымы мен мәселесіне қарай жіктеуден басқа да жіктеу түрлері бар.

Оқушыға математиканы оқу кезінде тек бір есеппен емес, есептер жиынымен жұмыс жасауға тура келеді. Есептердің жиынына талдау жасау оларды классификациялауды талап етеді. Сондықтан математикалық есептердің келесідей классификациясын жасауға болады:

– есептердің атқаратын функциясына байланысты: *танымдық, дидактикалық, дамытушылық есептер;*

- оқу іс-әрекетінің компонентіне байланысты: *іс-әрекеттік, ынталандырушы, бақылау-бағалау есептері;*

- мәселесінің шамасына байланысты: *стандартты, оқыту, іздестіру, мәселе есептер;*

- есептің шарты мен талабы арасындағы қатынасына байланысты: *анықталған, толық анықталмаған, анықтауды қажет ететін есептер;*

- есептің шартындағы объектілердің санына байланысты: *жай және құрама;*

- объектілердің сипатына байланысты: *практикалық, математикалық есептер.*

Егер есепте қарастырылатын объектінің бірі нақтылы өмірден алынатын болса, онда ол практикалық есеп. Есепте қарастырылатын объектілер таза математикалық ұғымдар мен түсініктер болса, ол математикалық есеп болады.[3]

- теорияға байланысты: *стандартты* және *стандартты емес* есептер.

Дайын ережелердің көмегімен шығарылатын есеп стандартты есеп делінеді де, ал шығару жолдары дайын ережелер арқылы табыла қоймайтын, арнайы әдістермен шығарылатын есеп – *стандартты емес есеп болып болады.*

- математикалық мазмұнына байланысты (Ша мен Н математиканың белгілі бір бөліміне жатады): *арифметикалық, алгебралық, геометриялық, тригонометриялық, комбинаторикалық* және т.б.;

- шығару кезінде ойлау деңгейіне байланысты есептерді *алгоритмдік, жартылай алгоритмдік, жартылай эвристикалық* және *эвристикалық* деп шартты түрде төртке бөлуге болады.

- Танымдық есептер негізінен жартылай алгоритмдік, дамытушылық – эвристикалық есептерге жатады. Формула немесе ереже бойынша шығарылатын есептер алгоритмдік және жартылай алгоритмдік, дамытушы – эвристикалық есептер болады. Формула немесе ереже бойынша шығарылатын есептер алгоритмдік және жартылай алгоритмдік болып келеді.

- есепті шығару тәсілі бойынша (Нмен Ш берілген): *практикалық*, *арифметикалық* (арифметикалық амалдардың компоненттерінің арасындағы тәуелділік негізінде), *алгебралық*, *графиктік* (теңдеулер, теңсіздіктер және олардың жүйелерін құру), *геометриялық* (геометриялық фигуралар және олардың қасиеттерін қолдану арқылы), комбинаторикалық;

- қойылған талаптардың сипаты бойынша: *есептеуге, дәлелдеуге, зерттеуге, түрлендіруге, құрастыруға, салуға және т.б.* берілген есептер;

- тілдің ерекшелігі бойынша: *мәтінді* (есептің шарты табиғи тілмен берілген), *сюжеттік* (*фабуласы* берілген), *абстрактілі* (пәндік) болады.

Сонымен, математикалық есептердің атқаратын функциясына, мәселенің шамасына, оқу қызметінің компонентіне, шарты мен талабы арасындағы қатынасына байланысты, есеп шартындағы объектілердің санына және олардың арасындағы байланысына, теорияға, білім мазмұнына, есепті шығару тәсілдеріне және т.б. байланысты жіктелеуін кесте түрінде көрсетуге болады. [4]

Есептің типі шарты мен жағдайларға тәуелді. Дегенмен типтің әртүрлі болуы мұғалімге оқытудың мақсатына қарай есептерді іріктеуге мүмкіндік береді. Стандартты емес жағдайда оқушылардың шығармашылық қабілеттерін және математикалық ойлауын дамыту, математикалық қабілеттерін анықтауда стандартты емес есептердің рөлі ерекше. Стандартты емес есептерді шығара білу икемділігі – оқушыларды бейінді математикалық сыныптарға таңдаудың негізгі өлшемі болып табылады. Алдында көргеніміздей, көптеген отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеу жұмыстарында оқыту бағдарламасына сәйкес «міндетті» есептерден басқа есептердің ерекше түрлерінің оқушылардың ойлау қабілетін дамытуда алатын ерекше орны көрсетілген. Олардың әрқайсысы стандартты емес есептердің анықтамасын ұсынады. Кейбіреулері мұндай есептерді мәселелік есептер десе, келесілері зерттеу немесе іздену есептері деп атайды, ал үшіншілерінің еңбектерінде стандартты емес деп аталады.

«Стандартты емес» есепке авторлар бірнеше анықтамалар берген. Л.М.Фридман және Е.Н.Турецкий «Как научиться решать задачи» кітабында стандартты емес есептерге мынадай анықтама берген: «стандартты емес есеп – математика курсында жалпы ережелері мен тәртібі жоқ, нақты шығарылу бағдарламасы анықталмаған есептер».

Ю.М.Колягин «Стандартты емес есеп – шығарылуы оқушыларға белгілі іс- әрекеттер тізбегі болып табылмайтын есептерді айтады», берілген ұғымның салыстырмалы екеніне ерекше көңіл бөледі.

Г.В.Дорофеев, М.К.Потапов, Н.Х.Розов стандартты емес есептер әртүрлі болады деген. Дербес жағдайда стандартты емес есептер өте ерекше болып көрінуі мүмкін, сондықтан бастапқыда оларға қалай «жақындауға» болатыны түсініксіз. Кей есептер бүкпеленіп тұрады, түріне қарағанда қарапайым квадрат теңдеу болғанымен оны стандартты әдістермен шығару мүмкін емес. Ал үшінші есептер тобының шығарылуына өте шебер нақты және анық логикалық ойлау қажет болады. Мұндай ерекше «стандартты емес есептер» тек қана тапқырлықты, математиканың әртүрлі бөлімдерін еркін меңгергендікті, жоғары логикалық мәдениетті және психологиялық дайындықты қажет етеді. Сонымен қатар олар мектеп математикасы бағдарламасы аясында болады.[5]

Г.Л.Балл стандартты емес есептерді жаңашылдыққа негізделген есептер деп атайды. Егер есеп шығарушы есепті шығарудың алгоритмін білсе, онда есепті ескілікке негізделген деп атайды. Жаңашылдыққа негізделмеген есептерді ескілік есептер деп атайды.

Б.А.Кордемский оқудан тыс деп аталатын «білім алушылар математиканы жүйелі оқу барысында қарастырмайтын ерекше есептер жиынын» қарастырады.

Библиографиялық тізім

1. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224б.

2. Абылкасымова А.Е. и др. Научно-методические основы совершенствования содержания общего образования в Республике Казахстан.- Алматы, 2011. -123с.

3. Абылкасымова А.Е., Искакова Л.Т. Задачи как средство контроля и оценки знаний учащихся. – Алматы, 2015. – 98с.

4. Абылкасымова А.Е., Папышев А.А. Методические основы обучения решению математических задач в средней школе. – Алматы: Комплекс, 2014. – 134с.

5. Абылкасымова А.Е. Развитие познавательной самостоятельности студентов в системе методической подготовки в университете. - Алматы: Білім, 2014. – 190с.

ӘОЖ 373.1.02

ШЕКАРАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ФУРЬЕ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

Жасызакова А.Т.
Шымкент университетінің 2 курс магистранты
Көбеева З.С.
Шымкент университетінің магистр аға оқытушысы

Аннотация

Бұл мақалада Математикалық физиканың практикалық есептерін шешудің ең көп қолданылатын, қарапайым әдістерінің бірі - Фурье әдісі қарастырылған. Фурье әдісі арнайы аймақтардағы Математикалық физиканың негізгі теңдеулеріне қойылған шекаралық есептерді шешу үшін қарастырылды.

Математикалық физиканың практикалық есептерін шешуде жиі қолданылатын, қарапайым әдістерінің бірі - Фурье әдісі. Фурье әдісін математикалық физиканың негізгі теңдеулеріне қойылатын шекаралық есептерді арнайы аймақтарда шешімдерін табуға пайдаланады.

Дивергенттік формада жазылған дербес туындылы дифференциалдық теңдеуді қарастырайық,

$$p(x)\frac{\partial^k U}{\partial t^k} = div\left(p(x)gradU\right) - q(x)U + F(x,t)$$

Мұнда нүкте $x(x_1, x_2 ... x_n) \in R^n$, $0 < t < \infty$. Белгілі коэфициенттер $\rho(x) > 0$ $\rho(x) \in C(\Omega)$; $p(x) > 0$ $p(x) \in C^{'}(\Omega)$ $q(x) \geq 0$ $q(x) \in C(\Omega)$. Бос мүше $F(x,t) \in L_2(\Omega_t)$.

Теңдеу $k = 2$ гиперболалық, $k = 1$ параболалық, ал $k = 0$ элипптикалық типке жатады. Фурье әдісін тікелей қолдану үшін теңдеудің біртекті, шекаралық шарттарды нөлдік және кейбір аргументтердің өзгерту аймағы шенелген болуы қажет.[1]

1. Фурье әдісін $(k = 2)$ *гирперболалық теңдеуге қолдану.*

Қысқаша жазу үшін дифференциалдық оператор

$$LU = -div\left(p(x)gradU\right) + q(x)U$$

енгізіп, біртекті теңдеуге

$$\rho(x)\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = -LU \qquad (1.1.1)$$

S беттен шектелген $\Omega \in R^n$ аймақта мына бастапқы шарттар:

$$U\big|_{t=0} = f_1(x), \qquad U_t\big|_{t=0} f_2(x), \qquad (1.1.2)$$

шекаралық шарт:

$$\left(\alpha(x)U(x,t) + \beta(x)\frac{\partial U}{\partial N}\right)_S = 0 \qquad (1.1.3)$$

берілген есепті қарастырайық. Мұнда $\alpha(x), \beta(x) \geq 0$, $\alpha^2(x) + \beta^2(x) \neq 0$, $\alpha(x) = 0$ 2-шекаралық есеп, ал $\beta(x) = 0 -$ 1-шекаралық есеп, $\alpha(x) \neq 0,$ $\beta(x) \neq 0$ болғанда 3-шекаралық есепті аламыз .

Берілген есептің шешімін Фурье әдісі бойынша

$$U(x,t) = X(x)T(t)$$

түрде іздейміз, теңдеу (1.1.1) қойып

$$\rho(x)T^{''}(t)X(x) = \left(-LX(x)\right)T(t)$$

қатынасты аламыз. Айнымалыларды бөліктеп, алынған теңдік тұрақты санға тең болатынын ескерсек, онда

$$\frac{T''(t)}{T(t)} = -\frac{LX(x)}{\rho(x)X(x)} = -\lambda = const$$

Осыдан белгісіздер $T(t)$ және $X(x)$ анықтау үшін,

$$T''(t) + \lambda T(t) = 0 \tag{1.1.4}$$

$$LX(x) = \lambda\rho(x)X(x) \tag{1.1.5}$$

сәйкес теңдеулерді аламыз. (1.1.4) теңдеудің шешімі оңай табылады. Теңдеу (1.1.5) үшін қосымша шарт (1.1.3) теңдіктен алынады: [2]

$$\left.\left(\alpha(x)T(t)X(x) + \beta(x)T(t)\frac{\partial X}{\partial N}\right)\right|_S = 0$$

Бізге берілген есептің нөлдік емес шешімі керек болғандықтан $T(t) \neq 0$, олай болса

$$\left.\left(\alpha(x)X(x) + \beta(x)\frac{\partial X}{\partial N}\right)\right|_S = 0 \tag{1.1.6}$$

Сонымен белгісіз $X(x)$ үшін (1.1.5)-(1.1.6) шекаралық есепті алдық. Осы (1.1.5)-(1.1.6) есебі меншікті мән мен меншікті функция туралы есеп деп алады. $n=1$ болғанда (1.1.5)-(1.1.6) есептер Штурм-Лиувилль есебі деп аталады. Тұрақты кез-келген λ үшін (1.1.5)-(1.1.6) есептің $X(x)=0$ шешімі болатыны анық .

Жоғарыда (1.1.5)-(1.1.6) меншікті мәндер мен меншікті функциялар есебінің нөлдік емес шешімдерінің бар екенін, меншікті мәндері санаулы жиын құрайтынын, оларды өсуі бойынша

$$\lambda_1 < \lambda_2 < \ldots < \lambda_k < \ldots$$

түрінде жазуға болады. Ал меншікті функциялар $\{X_k\}$ салмағымен $\rho(x)$ толық ортогоналдық жүйе құрайтыны, функция $f(x) \in M_L$ ортогоналдық жүйе бойынша регуляры жинақталатын Фурье қатарына жіктелетіні дәлелденді. Дәлелденген тұжырымдарды пайдаланып біртекті және біртекті емес гиперболалық 2-ретті дербес туындылы теңдеулер үшін шекаралық есептерді Фурье әдісімен шешуге болады.[3]

1. Біртекті гиперболалық теңдеу үшін (11)-(12)-(13) есепті шешу

Шекаралық есеп. Шекарасы S аймақ $\Omega \subset R^n$ теңдеудің

$$\rho(x)U_n = -LU \tag{1.1.7}$$

бастапқы шарттар

$$U(x,0) = f_0(x), \qquad \text{n} \quad U_1(x,0) = f_1(0) \tag{1.1.8}$$

шекаралық шарт:

$$\left(\alpha(x)U(x) + \beta(x)\frac{\partial U}{\partial N}\right)_S = 0 \tag{1.1.9}$$

орындалатын регулярлық шешімін табу керек.

Есептің шешімін Фурье әдісі бойынша,

$$U(x,t) = T(t)X(x)$$

түрде іздейміз (1.1.7) -теңдеуге қойсақ, онда

$$\rho(x)T''(t)X(x) = -T(t)LX\,.$$

Айнымалыларды бөліп, меншікті мән қасиеттерін ескеріп

$$\frac{T''(t)}{T(t)} = -\frac{LX(x)}{\rho(x)X(x)} = -\lambda^2$$

теңдігін аламыз.

Теңдеу (1.1.4) параметр $\lambda^2 = \lambda_k{}^2$ деп алсақ, жалпы шешімі

$$T_k(t) = C_1 \cos\lambda_k t + C_2 \sin\lambda_k t$$

түрде жазылады. $C_1, C_2 -$ тұрақты сандар.

Біртекті теңдеудің (1.1.1) дербес шешімдері $U_k(x,t) = T_k(t)X_k(x)$ болатынын көрсетуге болады, ал жалпы шешімін,

$$U(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty}(A_k \cos\lambda_k t + B_k \sin\lambda_k t)X_k(x) \tag{1.1.10}$$

түрде аламыз.

$A_k, B_k -$ белгісіз коэфициенттер.

Қатар (1.1.10) анықталған функция $U(x,t)$ теңдеу (1.1.1) мен шекаралық шартты қанағаттандырады. Белгісіз коэфициенттерді (1.1.2) бастапқы шарттардан табамыз. Бастапқы шарттарды пайдалансақ, онда

$$f_0(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k X_k(x)$$

$$f_1(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \lambda_k X_k$$

Осы теңдіктерден жүйе (1.1.7) ортогональды болғандықтан, белгісіз коэфициенттер

$$A_k = \frac{\int\limits_{\Omega} \rho f_0(x) X_k(x) dx}{\|X_k\|^2 \rho}, \qquad B_k = \frac{\frac{1}{\lambda_k}\int\limits_{\Omega} \rho(x) f_1(x) X_k(x) dx}{\|X_k\|^2 \rho}$$

формулалармен анықталады. Коэфициенттері A_k, B_k (1.1.9) - теңдікке қойып, есептің шешімін табамыз [4].

Библиографиялық тізім

1. Сахаев Ш. Математикалық физика теңдеулері: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті. 2007. – 288 бет.

2. Сыздықова З., Ибатова А. Математикалық физика теңдеулері: математика, техникалық ғылымдар және технологиялар бағытындағы мамандықтарға арналған оқулық \ Астана: Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, 2011. – 315 бет.

3. Кашляков.Н.С., Глинер Э.И., Смирнов М.М. Уравнение в часных производных математической физики. – М.: 1970.

4. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 1974 – 430 с.

ӘОЖ 514.8

ЖАЗЫҚТЫҚ ФИГУРАЛАРЫН КЕҢІСТІКТЕ КЕСКІНДЕУ

Калменова Э.А.

Шымкент университетінің 2 курс магистранты

Бименов Ж.А.

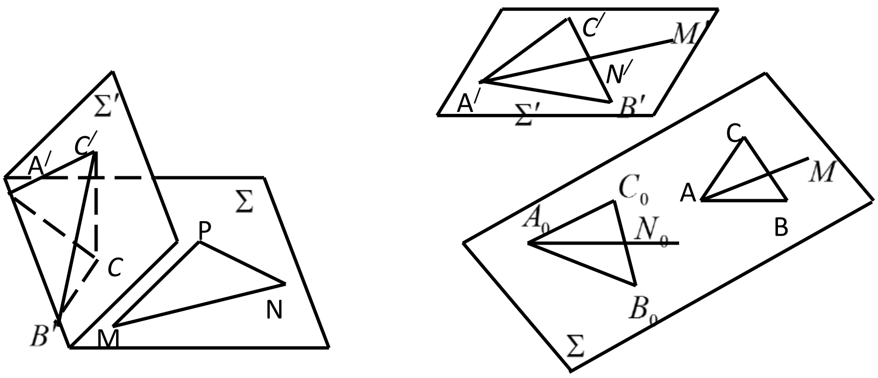
ф-м.ғ.к., доцент

Үшбұрыштың кескінін салу

Айталық Σ' жазықтығында $A'B'C'$ үшбұрышы берілсін. $(A'B')$ түзуі арқылы $\Sigma \neq \Sigma'$ жазықтығын жүргізейік те Σ жазықтығынан қандай да бір MNP үшбұрышын алайық. Σ жазықтығында $[A'B']$ қабырғасына $A'B'C' \infty$ MNP үшбұрышын алайық. Егер $A'B'C'$ үшбұрышын Σ жазықтығына $(C'C)$ бағыты бойынша проекцияласақ, онда $A'B'C'$ үшбұрышын аламыз (MNP үшбұрышына ұқсас).

Сонымен, алдын ала берілген кез келген үшбұрышқа ұқсас үшбұрыш - берілген $A'B'C'$ үшбұрышының параллель проекциясы бола алады. Мұнан, *кез келген MNP үшбұрышының берілген A'B'C' үшбұрышының кескіні бола алатындығы шығады.*

Теорема. Егер Σ кескіндер жазықтығында проекциялау бағыты Σ' жазықтығына параллель емес параллель проекциялау көмегі арқылы алынған жалпы жағдайдағы Σ' жазықтығының қандайда болса үш нүктесінің кескіндері көрсетілсе, онда Σ'



1-сурет

жазықтығының әрбір нүктесінің кескінін салуға болады.

Айталық, $A_0, B_0, C_0 \in \Sigma$ нүктелері жалпы жағдайдағы $A'B'C' \in \Sigma'$ нүктелерінің параллель проекциялары болсын делік. проекциялау бағыты Σ' жазықтығына параллель болмағандықтан , A_0, B_0, C_0 нүктелері бір түзудің бойында жатпайды. Қалауымызша $M' \in \Sigma'$ нүктесін алайық. Айталық, $N'=(A'M') \cap (B'C')$. N' пен M' нүктелері N_o, $M_o \in \Sigma$ нүктелеріне проекцияланса, $(B_oC_o,N_o)=(B'C',N')$, $(A_oN_o,M_o)=(A'N',M')$ болады.[1]

Айталық, $ABC \subset \Sigma$ үшбұрышы $A'B'C'$ үшбұрышының кескіні болып табылсын. (Сондықтанда, $\Delta ABC \infty \Delta A_oB_oC_o$). $\Delta A_oB_oC_o$ үшбұрышын ΔABC үшбұрышына көшіретін ρ ұқсастығы N_o мен M_o нүктелерін $(BC,N)=(B_oC_o,N_o)$, $(AN,M)=(A_oN_o,M_o)$ орындалатын N мен M нүктелеріне көшіреді.

Сондықтан да, $(BC,N)= (B'C',N')$, $(AN,M)= (A'N',M')$.

Осы екі теңдіктің оң жақ бөліктері белгілі. Осы теңдіктерді пайдаланып, біз алдымен $N \in (BC)$ нүктесін, осыдан кейін $M \in (AN)$ нүктесін саламыз. Сонда M нүктесі M' нүктесінің кескіні болып табылады.

Төртбұрыштың кескінін салу

Айталық Σ' жазықтығындағы $A'B'C'D'$ төртбұрышы берілсін. Жоғарыда дәлелденген теорема бойынша оның Σ жазықтығындағы кескіні $(AC,E)=(A'C',E')$, $(BD,E)=(B'D',E')$

орындалатындай ABCD төртбұрышы болады, мұнда E'− төртбұрыш түпнұсқасы диагоналдарының қиылысу нүктесі. Егер Σ' пен Σ жазықтықтарының өзаоа орналасуы мен проекциялау бағыты берілмесе, онда (AC,E)=(A'C',E') көрсетілгендей Σ жазықтығындағы A, B, C нүктелерін (A',B',C' нүктелерінің кескіндері) алдын ала берілген кез келген үшбұрыштың төбелері болатындай етіп, Σ жазықтығы мен проекциялау бағытын таңдап алуға болады. Осы жағдайда төртбұрыштың төртінші D' төбесінің D кескіні (AC,E)=(A'C',E'), (BD,E)=(B'D',E') теңдеулердің негізінде бір мәнді анықталады. [2]

Төртбұрыштың дербес түрлерінің проекцияларын қарастырайық.

Трапецияның кескінін салу

Жоғарыда айтылғаннан трапеция-түпнұсқа трапеция болып кескінделетіндігі шығады, әрі түпнұсқа мен кескіннің диагоналдарының қиылысу нүкелері үшін (AC,E)=(A'C',E') арақатынас орындалады (табандары A'B' мен D'C' және (A'C',E')=(B'D',E') болып келген трапеция үшін).

Параллелограмның кескінін салу

Параллелограмм (ромб, тік төртбұрыш пен квадратты қоса алғанда) кейбір параллелограмм түрінде кескінделеді. Жалпы жағдайда проекциялауда бұрыш шамасы сақталмайтындығын ескерте кетеміз.

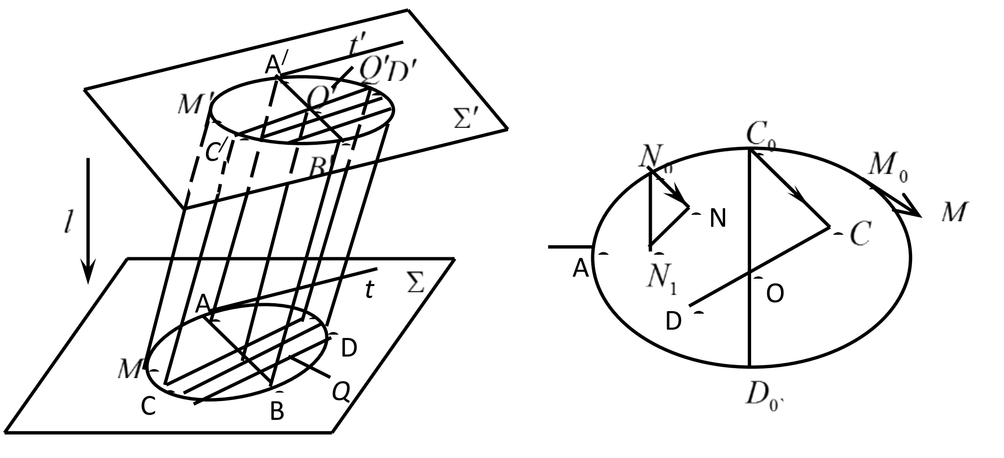
Көпбұрыштың кескінін салу

n-бұрыш. 1-пунктте дәлелденген теоремадан кеңістікте берілген *n*- бұрышты қағазда кескіндеуде бізге қандай да болса үш төбесінің кескінін білу жеткілікті деген қорытынды жасаймыз. Қалған *n*-3 төбесінің кескіндері салу бойынша табылады.

Шеңбердің кескінін салу

Айталық Σ' жазықтығындағы O' центрі мен Q' шеңбері берілсін делік. Оны *l* бағыты бойынша Σ жазықтығына проекциялайық (15-сурет). $M' \in Q'$ нүктесі Q' шеңберін сызғанда (M'M) проекциялаушы түзуі Σ жазықтығымен Q эллипсі болып шығады. O' нүктесі – осы нүктеден өтетін кез келген шеңбер хордасының ортасы. Олай болса, O нүктесі (O'нүктесінің проекциясы) – Q эллипсінің өзінен өтетін кез келген хордасын қақ бөледі. Сөйтіп Q' шеңберінің O' центрі Q эллипсінің O центріне проекцияланады. Q' шеңберінің өзара перпендикуляр екі A'B' және C'D' диаметрін алайық та C'D' диаметріне параллель, шеңбер хордаларын жүргізейік. Бұл хордалардың орталары A'B' диаметрінде жатады. Шеңбердің A'B' және C'D' диаметрлері Q эллипсінің AB және CD диаметрлеріне проекцияланады, әрі CD диаметріне параллель эллипс хордалардың орталары AB диаметріне тиісті. Ал бұл, дегеніміз, AB және CD диаметрлері - түйіндес деген сөз.

Сонымен, Q' шеңберінің өзара перпендикуляр диаметрлері Q эллипсінің түйіндес диаметрлеріне проекцияланады.



2-сурет

A' нүктесінде Q' шеңберіне жүргізілген *t'* жанамасы C'D' диаметріне параллель. *t'* түзуі $A \in Q$ нүктесінен өтетін AB диаметріне түйіндес CD диаметріне параллель. *t* түзуіне проекцияланады. Олай болса, *t* −A нүктесінде Q эллипсіне жанама болады.

Σ жазықтығының ұқсастығы эллипсті эллипске көшіріп, үш нүктенің қатынасын сақтайды және шеңбердің кескіні эллипс болады да шеңбердің перпендикуляр диаметрлері осы эллипстің түйіндес диаметрлеріне кескінделеді.

Эллипстің нүктелерін салудың әдістерін көрсетейік. Айталық Q эллипсінің түйіндес диаметрлерінде жататын AB мен CD кесінділері берілсін (атап айтқанда оның осінде), әрі A, B, C, $D \in Q$. A нүктесіндегі Q эллипсінің жанамасы CD диаметріне параллель болғандықтан , оны салуға болады. Енді Q эллипсін салу есебі төрт нүктесі және оның біреуі арқылы өтетін жанамасы берілген екінші ретті овал қисықтың нүктелерін сауға тіреледі.

Q эллипсін басқаша әдіспен салуға болады. AB кесіндісін диаметр етіп алып Q_o шеңберін саламыз және оның диаметрі $C_oD_o \perp AB$ болады. s=AB осі және бір пар C_o мен $C=f(C_o)$ нүктесі арқылы берілген Q эллипсі f тектестік түрлендіруінде Q_o шеңберінің бейнесі болып табылады .

Тектестік түрлендірудегі параллельдіктің сақталуын пайдалансақ, онда эллипс нүктелерін салуды былай орындауға болады. $N_o \in Q_o$ нүктесін аламызда $N_oN_1 \parallel OC_o$ түзуін жүргіземіз, мұнда $N_1 = N_oN_1 \cap s$, $O=AB \cap CD$. Сонда $N=f(N_o)$ нүктесі $N_1N \parallel f(OC_o)=OC$ түзуінде жатады. $N_oN \parallel C_oC$ түзуін жүргізе отырып, табатынымыз: $N=N_1N \cap N_oN$.

Q эллипсінің өзіміз салған әрбір нүктесіне Q эллипсінің O центріне қарағандағы симметриялы нүкте де Q эллипсінде жатады.

Көрсетілген тектестікті пайдаланып, берілген түзудің Q эллипсімен қиылысу нүктелерін, оның тағы бір пар түйіндес диаметрін оның осін және т. с.с. эллипстің өзін сызбай-ақ табу қиын емес. [3]

Параллель проекциялаудың екі түрін ажыратады:

а) *қиғаш бұрышты*, прокциялау бағыты Σ проекциялар жазықтығына перпендикуляр болмағанда;

б) *ортогональ,* прокциялау бағыты Σ проекциялар жазықтығына перпендикуляр болғанда;

Айталық түзу $K'L' \perp \Sigma'$ және KL оның Σ жазықтығындағы проекциясы болсын делік. Онда әрі $KL \perp s$ (үш перпендикуляр туралы теорема), сондықтан да $KL \parallel CD$. [4]

Сонымен егер түзу $K'L' \perp \Sigma'$ болса, онда бұл түзудің Σ жазықтығындағы проекциясы Q эллипсінің кіші осьне параллель KL түзуі болады. Көрсетілген қатынас Σ жазықтығының ұқсастық түрлендіруінде де сақталады.

Кескіндерді ортоональ проекциялауда салғанда бұл фактіні ескеру керек. Айталық бізге парақ қағаз бетінде Σ' жазықтығында жатқан шеңберді және шеңбер центрінен өтетін Σ' жазықтығына перпендикуляр түзуді кескіндеу талап етілсін. [5]

Библиографиялық тізім

1. Есмұханов Ж. М., Мақышев Е. М. , Есмұханов Е. Ж. «Сызба геометрия есептері» Алматы. «Білім» 1995.

2. Мадияров Н.К. «Геометриялық фигураларды кескіндеу» Шымкент 2010.

3. Сатыбалдиев С. О., Қаңлыбаев Қ. И. «Геометрия есептерін шешудің әдістемесі» Алматы 2011.

4. Мадияров Н.К., Рахымбек Е.Д. Оқушыларды стереометриялық фигураларды кескіндеуге үйрету әдістері. // Әуезов оқулары – 4 халықаралық ғылыми практикалық жәнек оңтүстік аймағы жоғары оқу орындарының үшінші ғылыми конференцияларының еңбектері. 4-том. – Шымкент, 2004.

5. Рахымбек Д. Көпжақтарға сырттай сызылған және іштей сызылған шар. //Информатика. Физика. Математика. 1994.

ӘОЖ 517.983

ҮЗІЛІССІЗ ФУНКЦИЯЛАР

Кемелова А.Х.
Шымкент университетінің 2 курс магистранты
Асанова А.Т.
ф-м.ғ.д., профессор

Аннотация
Бұл мақалада функцияның оң және сол жақ шектерін қолданыңыз, содан кейін оң жақ үздіксіздікті анықтауға болады .

Анықтама Егер f(x) функциясының $a \prec x_0 \prec b$ нүктесіндегі шегі бар болып және ол шек функцияның сол нүктедегі мәніне тең, яғни $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$ болса, онда f(x) функциясы x_0 нүктесінде үзіліссіз деп аталады. Анықтамадан f(x) функциясының x_0 нүктесінде үзіліссіз болуы үшін мынадай шарттар қажет екені шығады.[1]

1 f(x) функциясының x_0 нүктесінде шегі болуы қажет.

2 f(x) функциясы x_0 нүктесінде анықталған болуы керек.

3 f(x) функциясының x_0 нүктесіндегі шегі оның сол нүктедегі мәніне тең болуы қажет.

Мысалы $f(x) = x^2$ функциясы сандық осьтің барлық нүктесінде анықталған және $\lim\limits_{x \to 1} x^2 = 1$; f(1)=1, яғни функцияның x=1 нүктесіндегі шегі оның сол нүктедегі мәніне тең. Егер функцияның оң жақтық және сол жақтық шектерін пайдалансақ, онда функцияның оң жақтық үзіліссіздігінің анықтамасын беруге болады.[2]

Егер $\lim\limits_{x \to x_0 - 0} f(x) = f(x_0)$ болса, онда f(x) функциясы x_0 нүктесінде сол жағынан үзіліссіз, ал $\lim\limits_{x \to x_0 + 0} f(x) = f(x_0)$ шарты орындалса, онда f(x) функциясы оң жағынан үзілісіз деп аталады.

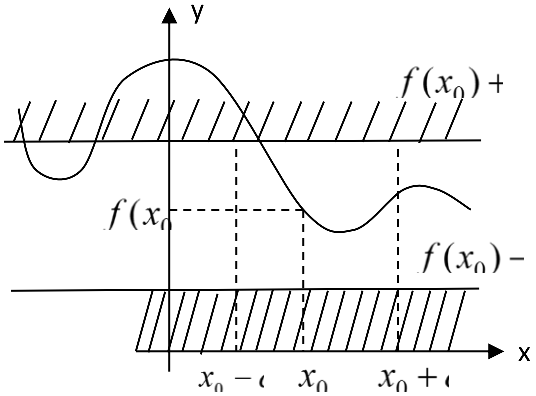
Функцияның үзіліссіздігінің анықтамасын функция мен аргумент өсімшесі арқылы берейік. Бізге (a,b)-да анықталған f(x) функциясы және аргументтің $a \prec x_0 \prec b$ мәндері берілсін. Егер x$\in$(a,b) аргументінің x_0 екінші бір мәні болса, онда $x - x_0$ айырымын аргументтің өсімшесі дейміз де, оны Δx деп белгілейміз, яғни Δx=$x - x_0$. Осыдан $x =$ Δx+x_0 шығады, f(x)-f(x_0)=f(x_0 +Δx)-f(x_0) айырымы функцияның өсімшесі деп аталады да Δy=Δf(x) деп белгіленеді. Δf(x)$\succ 0$ не $f(x) \prec 0$ болуы мүмкін. [3]

Егер f(x) функциясы x_0 нүктесінде үзіліссіз болса, онда анықтама бойынша $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$. Олай болса, $\lim\limits_{x \to x_0} [\ f(x) - f(x_0)\ ] = 0$, демек, $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \Delta f(x) = 0$. Ең соңғы теңдіктен аргумент өсімшесінен өте аз мәнінде функция өсімшесінің өте аз мәні сәйкес келсе, онда функция x_0 нүктесінде үзіліссіз болады, яғни мынадай анықтама беруге болады.

Анықтама f(x) функциясының x_0 нүктесіндегі өсімшесі шексіз аз шама болса, онда f(x) функциясы x_0 нүктесінде үзіліссіз деп аталады.

Функцияның үзіліссіздігінің геометриялық мағынасы. Функцияның нүктедегі үзіліссіздігінің геометриялық мағынасын берейік. f(x) функциясы x_0 нүктесінде үзіліссіз делік. Үзілісіздіктің анықтамасы бойынша кез келген ε>0 саны үшін δ>0 саны табылып $|x-x_0| \prec \delta$ теңсіздігінен $|f(x)-f(x_0)| \prec \varepsilon$ екені шығады немесе соңғы теңсіздіктерді былай жазуға болады: $f(x_0)-\varepsilon \prec f(x) \prec f(x_0)+\varepsilon$. Егер x-тің мәндері x_0 нүктесінің δ аймағында жатқанда f(x) функциясының мәндерінің $f(x_0)$ нүктесінің ε аймағында жатса, онда f(x) функциясының x_0 нүктесінде үзіліссіз деп атайды. (1-сурет) [4]

Ферма теоремасынан функцияның экстремум нүктелерін тапқанда ең алдымен оның кризистік нүктелерін табу керек болатындығы шығады. Функцияның туындысы нөлге тең немесе туындысы жоқ болатын анықталу облысының ішкі нүктелері сол функцияның кризистік нүктелері деп аталады. Функцияның графигін салғанда бұл нүктелер маңызды рөл атқарады, өйткені тек сол нүктелер ғана функцияның экстремум нүктелері бола алады.[5]



1-сурет

Мысалы $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{x}, x \geq 1,\\ x, x \prec 1\end{cases}$

функциясының x_0=1 нүктесіндегі үзіліссіздігін зерттейік:

f(1-0)= $\lim\limits_{x \to x_{0-0}} x = 1$; f(1+0)= $\lim\limits_{x \to x_0+0} \frac{1}{x} = 1$;

x_0=1 нүктесінде функцияның бір ғана шегі болады, ол функцияның x_0=1 нүктесіндегі мәніне тең, яғни берілген функция x_0=1 нүктесінде үзіліссіз. [6]

Библиографиялық тізім

1. А.Көбесов., «Математика тарихы», Алматы 1993, 36-37 бет
2. А.Әбілқасымова., Р.Кудакова., « Алгебра және анализ бастамалары», Алматы 1991, 143-157 бет.
3. Алгебра және анализ бастамалары 10-11 сынып , Алматы 2001, 5-9 бет
4. А. Қарабаев. «Жоғары сынып оқушыларын есепті стандарт емес тәсілдермен шығаруға баулу», 111-114 бет
5. Алгебра және анализ бастамалары 10-сынып , Алматы:Мектеп 2010, 120-127 бет
6. А.Г.Ципкин., А.И.Пинский., «Справочник по методам решение задач по математике для средней школы», Москва: Наука 1989, 206-222 бет

ӘОЖ 51(075)

МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ ҰҒЫМДАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Көмек К.Ж.
Шымкент университетінің магистранты
Бимуратов С.Ш.
Шымкент университетінің ф-м.ғ.к., аға оқытушысы

Аннотация

Бұл мақалада Математикалық талдау тұжырымдамаларын қалыптастырудың дидактикалық негіздері көрсетілген. Әр түрлі ғалымдардың пайымдаулары мысалға келтірілді.

Ұғым - нақты заттың не құбылыстың жалпы, маңызды және өзіне ғана тән арнайы белгілері мен ерекшеліктерін бейнелейтін ойлаудың түрі болып табылады [1]. “Ұғым – зерттелінетін объектінің жалпы, сонымен бірге маңызды белгілері, негізгі ой түйіні болатын барлық айрықша сипаттары туралы түсінік, мәліметтердің тұтастай жиынтығы туралы пайымдар”, - деп келтірілген Әбілқасымова А., Д.Рахымбек және басқалардың еңбегінде.

Педагогика ғылыми ұғымдарды олардың таным процесіндегі гносеологиялық және психологиялық маңызына сүйене отырып, білім мазмұнының басты құрылымдық бірлігі ретінде анықтайды. Оқушыларға ғылыми ұғымдарды игерту мәселесін зерттеу Л.С.Выготскийдің жетекшілігімен басталды. Қазіргі кезде де Л.С.Выготскийдің анықтаған ұғымды игеру процесіндегі оқушының ақыл-ой іс-әрекеттерінің өзгеру параметрлерін пайдалану өзекті мәселе. Ол параметрлерге ұғым өлшемі, ұғымның дерексіздендірілуі және оның қандай да бір жүйеге ену дәрежелері жатады. Бұл мәселелерді шешуге көптеген психолог ғалымдар: В.В.Давыдов, Е.Н.Кабанова-Меллер, Н.Ф.Талызина, Д.Н.Богоявленский, Н.А.Менчинская және т.б. өз үлестерін қосты.

Н.Ф.Талызина ұғым қалыптасу үшін оқушы біріншіден, нақты облыстағы ұғымдардың қажетті және жеткілікті белгілерін тағайындау операцияларын меңгеру, екіншіден, обьектіні ұғымға келтіру, обьектінің белгілі бір класқа тиістілік салдарын шығарып алу және т.б. жалпылогикалық операциялар жүйесін меңгеру керек деп анықтайды. Н.Ф.Талызина бойынша ұғымды қалыптастырудың психологиялық механизмін осы операциялар жүйесі құрайды.

В.В.Давыдов “Мектеп математикасын оқытудағы негізгі мақсаттардың бірі оқушыларға ұғымды және білімді жалпылай алуды игерту болып табылады”, - дейді.

Математикалық ұғымды игерудегі танымдық іс-әрекеттер құрылымына жалпы және пәннің өзіне тән спецификалық ақыл-ой әрекеттері кіреді.

А.И.Раев бойынша, жалпы ақыл-ой әрекеттеріне: талдау, жинақтау, салыстыру, дерексіздендіру және нақтылау, жалпылау және арнайыландыру, ұқсастықты тағайындау және қолдану, жіктеу және оларды жүйелеу жатады. Бұлар жалпыланған ұғымдар мен пәндік ұғымдар жүйесін қалыптастырады, әрі нақты обьектінің қажетті және жеткілікті белгілерін тағайындауды қамтамасыз етеді. Пәннің өзіне тән спецификалық ақыл-ой әрекеттеріне ұғымға келтіру әрекеттері және керісінше, одан салдар шығару әрекеттері жатады, яғни обьектінің ұғымға қатыстылық дәйегінен обьектінің қасиеттер жүйесіне өтеміз.

Кез келген ұғым, әсіресе математикалық ұғым табиғатта бар заттардың елеулі белгілерін абстракциялау арқылы пайда болады. Математиканың жаратылыстану ғылымдарынан ерекшелігі – оның ұғымдарының көп сатылы абстракциялау нәтижесінде пайда болатындығы.

Ж.Икрамов оқушылар математикалық ұғымдарды саналы игеруі үшін ойлау қызметінің логикалық-генетикалық құрылысын ашудың қажеттігін айта келіп, математикалық ұғым мен математикалық терминнің байланысын ашып көрсетеді.

Г.И.Саранцев орта мектепте математикалық ұғымдарды қалыптастыру мәселесін зерттей келе, оның әдістемесінің педагогика мен психологияның заңдылықтарын пайдаланып қана қоймайтынын, өзіндік әдістемелік концепцияларының бар екендігін ашып көрсетеді.

Біз, алдымен, ұғымды қалыптастыру процесін сипаттайтын логикалық теорияларға сүйене отырып математиканы оқыту әдістемесінің Г.И.Саранцев еңбектерінде келтірілген 3 негізгі концепциясына тоқталып, оны анализ бастамалары ұғымдарын қалыптастыруға пайдаландық.

1 концепция Ұғымға әкелу процесі - объектінің талап етілген класын бірмәнді анықтау үшін жеткілікті болатын барлық қажетті шарттарды іздеу түрінде жүреді. Мысалы: "Туынды және оның қолданылуы" тақырыбындағы:

"f функциясы x_0 нүктесінде үздіксіз болуы керек", "f функциясының x_0 нүктесінде туындысы бар болуы керек", "Δx→0 кезде $\frac{\Delta f}{\Delta x} \to f'(x_0)$" – шарттарының әрқайсысы f функциясының x_0 нүктесіндегі дифференциалын анықтаудың қажетті шарты болып табылады. Оларды қос-қостан біріктірсек те қажетті шарт болып қалады. Тек барлық шарттарды біріктіріп қарастырғанда ғана функцияның нүктедегі дифференциалын анықтаудың қажетті және жеткілікті шарттары болып шығады. Ұғымды анықтауда оған жақын ұғымдар жиі қолданылады. Мысалы функцияның дифференциалдануы ұғымы шекке көшу, жанаманың бұрыштық коэффициенті ұғымдарымен туыстас болып келеді. Осылайша, логикалық тұрғыдан алғанда, ұғым мазмұны оның анықтамасымен теңестіріледі.

2 концепция Ұғым пікірлер жиынындағы "ақиқат" және "жалған" мәндердің бірін қабылдайтын логикалық функция түрінде қарастырылады. Ұғым мазмұнының ашылуы оның қажетті шарттарын іздеумен тікелей байланысты. Бұл концепцияда ұғым мазмұнының бірлігі ретінде жекеленген қажетті шарт алынатындықтан, ұғым мазмұны оның анықтамасымен әр уақытта сәйкес келе бермейді.

3 концепция Ұғымның мазмұнын ашуда мазмұн бірлігін қарастыру [2]. Мысалы функцияның дифференциалы ұғымын қарастырайық. x_0 нүктесінде үздіксіз барлық функциялар жиынын Н деп белгілейік.

а) шарты: "f функциясының x_0 нүктесінде туындысы бар"

b) шарты: "$\Delta x \to 0$ кезде $\frac{\Delta f}{\Delta x} \to f'(x_0)$" болсын.

а) шарты Н жиынын "үздіксіз, әрі туындысы бар" А класына және "үздіксіз, бірақ туындысы жоқ" $\bar{A}$ класына бөледі. Н=А+ $\bar{A}$. b) шарты А класын "үздіксіз, туындысы бар, $\Delta x \to 0$ кезде $\frac{\Delta f}{\Delta x} \to f'(x_0)$" В класына және "үздіксіз, туындысы бар, $\Delta x \to 0$ кезде $\frac{\Delta f}{\Delta x}$ $f'(x_0)$ мәніне ұмтылмайды" $\overline{B}$ класына бөледі. А=В+$\overline{B}$. Функцияның дифференциалдануы ұғымын игеру - ең алдымен барлық x_0 нүктесінде үздіксіз функциялардың ішінен В, $\overline{B}$ кластарын құраушыларды тани білу және ажырата алуды талап етеді. Осы іс-әрекеттерді орындау процесінде дифференциалданатын функция ұғымы игеріледі, яғни, ұғымның қасиеттері анықталып, оның анықтамасы беріледі.

Мектептердегі 10-11 сыныптарда ”Алгебра және анализ бастамалары” пәні мұғалімдерінің сабақ өтуін, жұмысын қадағалау арқылы жоғарыда келтірілген концепциялардың бірде-бірі таза күйінде мектептегі математикалық анализ ұғымдарын игертуге келмейтінін байқадық. Бірақ оның әрқайсысының элементтері математикалық анализге қатысты ұғым элементтерін оқыту іс-тәжірибесінде қолданылуда. Мұндай жағдайда концепциялар мұғалімге нақты жағдайда ұғымды қалыптастырудың қандай кезеңдері болатынын, әрбір кезеңге сәйкес қандай ақыл-ой іс-әрекеттері орындалатынын түсіндіріп бере алмайды.

Мектепте анализ бастамаларын оқыту әдістемесінде ақыл-ой іс-әрекеттерін игеру - ұғымды игеруге бағытталған тапсырмалар жүйесін орындау, есептерді шығару арқылы жүзеге асатыны белгілі. Қазіргі қолданыстағы кейбір оқулық авторлары бұл мәселеге онша көңіл бөлмеген. Мысалы, туындыға қатысты ұғымдарды қарастырайық. “Функцияның графигіне жүргізілген жанама” ұғымын оқушыларға игерту тапсырмалары А.Н.Колмогоров және т.б. авторлардың оқулығында келтірілгенімен, жанаманы сызуға бір ғана есеп берілген. Ал аргументтің өсімшесін табу, функцияның өсімшесін табу есептері көптеу берілгенімен, олардың берілген функция графигі сызылған координаталық жазықтықтағы орнын көрсетіп беру есептері тіпті берілмеген. [3]

Анализ бастамаларының тапсырмалар жүйесіне қойылатын талаптары мәселесімен көптеген ғалымдар (П.М.Эрдниев, Ю.М.Колягин, В.В.Гузеев, В.А.Онищук, А.Ф.Эсаулов және т.б.) айналысқан. Тапсырмалар жүйесіне қойылатын талаптардың негізгісі - оның толықтылығы. Әдіскер ғалымдар тапсырмалар жүйесінің толықтығын әртүрлілігі позициядан қарастырады. Мысалы, П.М.Эрдниев дидактикалық бірліктерді ірілендіру концепциясы негізінде, В.В.Гузеев тақырыпқа байланысты тапсырмалар жүйесінің жан-жақты болуы керектігіне тоқталған.

Жаратылыстану-математикалық бағдарлы мектептерде туындыны оқытуға арналған, соның ішіндегі функцияның экстремумына арналған тапсырмалар жүйесі дәстүрлі қолданыстағы оқулықтарда және есептер жинақтарында ұғымды қалыптастыруға қажетті және жеткілікті болатындай толық еместігін байқауға болады.

Экстремум ұғымы біріншіден өзіне екі кванторды біріктіреді, екіншіден оны оқытудағы алгоримтдік жүйе барлық функциялар үшін бірдей емес. Сондықтан оқушылар оқулықтардағы және есептер жинақтарындағы берілген тапсырмаларда көбіне нүктеде экстремум болатынын не болмайтынын дәлелдейді. Шындығында бұл ұғымды игеру үшін оқушылар өте көп, әртүрлі тапсырмаларды орындаулары қажет. Біз Н.Я.Виленкин және т.б. [А], Н.Темірғалиев және т.б. [Ә], А.Н.Колмогоров және т.б. [Б] оқулықтарындағы осы тақырыпқа байланысты тапсырмалар жиынтықтарының саны мен түрлерін қарастырып, талдап шықтық. Бұларды таңдау себебіміз: [Б] – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі жалпы орта білім беретін мектептеріне бекіткен; [А] - Ресей Федерациясының Оқу министрлігі жаратылыстану бағдарлы мектептеріне бекіткен; [Ә] – еліміздің жаратылыстану-математикалық бағдарлы мектептеріне арналған оқулығы болып табылады [4].

Библиографиялық тізім

1. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра және анализ бастамалары. - Алматы: Білім, 2002.

2. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баипов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа.Учебник для 10-11 кл.–Алматы:Жазушы,2002.- 424 с.

3. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-11 сыныптарына арналған оқулық. А.Н.Колмогоров, А.М.Абрамов, Ю.П:Дудницын және басқалар. Редакциясын басқарған А.Н.Колмогоров. -Алматы: Просвещение-Қазақстан, 2002. -320 б.

4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. средней школы. -М.: Просвещение, 1991. – 352 с.

ӘОЖ 37.016

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМДЕРДІ МЕҢГЕРУДІҢ ӘДІСТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Курванбаев М.М.
Шымкент университетінің магистранты
Көбеева З.С.
магистр аға оқытушы

Математикадан бейіндік оқытудың негізгі міндеттері

1. Математикалық білім мен біліктіліктерді тереңдету;
2. Логикалық ойлау мен кеңістіктік елестетуін дамыту;
3. Математиканың қолданбалық мүмкіндіктері туралы дұрыс түсінік қалыптастыру;
4. Математиканың даму тарихынан мәліметтер беру.

Адам баласының айналадағы қоршаған ортаны танып білуі сезіну және оны қабылдаудан басталады. Адам туылған күннен бастап, мүмкін одан ертерек те шығар, айналадағы дүниені қабылдайды. Қабылдау арқылы шындық дүниені танып білу біртіндеп білім алу үдерісіне айналады. Мұнда физикалық шындық нақтылы деректер деңгейінде, яғни «не көрсем, соны білемін» деңгейде қабылданады. (Біз бұл жерде таным процесінің күрделі түрі болып табылатын - баланың тілді меңгеруіне тоқталмаймыз. Тілді меңгеру жоғары дәрежедегі абстракцияға жатады, адамның ақыл ойының қалыптасуының негізін қалайды.) Танылып отырған нақтылы деректермен бір мезгілде, бала санасында олардың қарапайым заңдылықтары да қалыптаса бастайды. [1]

Мұнда бала білімдерді біліп, заңдылықтарды да ұғына бастайды, яғни шындықты тануы стихиялы түрде, инстинкт, шартты рефлекстер деңгейінде жүріп жатады. Бұл кезде мынау немесе одан басқа да деректерді не үшін білуім керек, олардың арасындағы заңдылықтарды ұғынудың қандай қажеті бар деген сұрақтарды бала өзіне де, айналасындағыларға да қоймайды, яғни бұл кезде танып блу үшін қандай да бір мотвацияны қажет етпейді.

Осы кездегі ересектердің міндеті баланы қоршаған дүниені кеңейте түсіп, сонымен бірге оны біртіндеп қиындата беру.

Баланың белгілі бір даму кезеңінде білімді қабылдау арқылы алуы оны қанағаттандырмайды, енді ол әйгілі бұл не?, неге?, не үшін? сұрақтарын қоя бастайды. Міне осы балалық таңсықтықпен қойылған сұрақтар, адамзаттың тарихи іс-тәжірибесіндегі ғылымның пайда болуы мен қалыптасуының бастауы болып табылады. Осындай немесе осыған ұқсас сұрақтарға ересек адамдардың жауап бере алу оларда ғылыми білімдер қорының бар екендігін білдіреді.

Неге мен әкеме ұқсаймын, неге аспанға лақтырылған доп жерге құлайды, құстар неге ұшады, неге шайға салынған қант жоқ болып кетеді, велесопед жүрген кезде неге құламайды, неге ол тоқтап тұрғанда құлап қалады, неге ... болып айтылады, неге ... болып жазылады т.б. сұрақтарға дер кезінде және дәл жауап берілгені абзал. «Өскенде білесің» немесе «Мектепте оның бәрін айтады» т.б. осы сияқты жауаптар бала мен олардың ата-аналардың арасының алшақтауына алып келеді. Демек, ондай ата-ана өз баласының рухани, интелектуальдық қажеттігін қанағаттандыра алмайды.[2]

Осындай балалық сұрақтарға, кейінірек одан да күрделі сұрақтарға жауап беруі үшін ересек адамның жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдардан кең көлемді білімдері болуы тиіс. Бұл ғылымдардың негізі жалпы білім беретін мектепте қаланады. Басқа сөзбен айтқанда жоғары дәрежедегі жалпы білім алу ең кемінде, өз бала шағасына тәрбие беруде маңызды рөл атқарады. Бала өзінің әке-шешесінің барлығын білетіндігіне сенімді болуы керек.

Әрине балада ата-ана ғана емес, қазіргі заман ғылымы жауап бере алмайтын сұрақтар пайда болуы мүмкін. Осындай сұрақ қоятын оқушылар бейіндік оқыту негізін қалайды.

Егер оқушы тек сөздерді біліп қана қоймастан, оның мағынасына үңілетін болса, сөзді дұрыс жазумен бірге неге олай жазылады деп қызығу туғызатын болса, оның болашақтағы жолы лингвистикамен байланысты. Бала мектепте оқытылатын тарихи деректермен шектеліп қалмастан оны тереңірек білуге құлшыныс танытса, оның болашағы тарихи ізденістермен ұштасады. Бұлар қоғамдық-гуманитарлық бағытты таңдайды, т.с.с. жаратылыстану, техникалық бағытты таңдаған оқушылар іріктеледі.

Ғылым әр түрлі классификацияланады. Л.Д. Ландаудың айтуы бойынша ғылым гуманттарлық, жаратылыстану және жаратылыстану емес болады, ондай ғылымға математика жатады. Математика дүниенің барлық жақтарын объективті түрде бейнелейді, табиғаттың кітабы математика тілінде жазылған, математика – ғылымдар патшасы. Қандай ғылым болса да ол ғылымның ғылым екендігін математика аппаратын қалай пайдаланғанымен бағаланады.

Сәбиді қоршаған ортада нақтылы математикалық обектілер жоқ. Сәбидің алғашқы математикамен танысуы абстрактілі сан ұғымымен байланысты және табиғаттағы бар нәрселерге сәйкестендірусіз-ақ немесе қарсы қоюсыз-ақ натурал сандардың реттік (бірінші, екінші, үшінші, төртінші, ...), мөлшерлік (бір,екі, ..., адамның бір мұрыны, екі қолы бар) түрлерін бір мезгілде үйренеді.

Мектепке дейін және мектепте натурал сандарға үлкен көңіл бөлінгендіктен, натурал санды, адам санасында айналадағы дүниені танып білу құралы ретінде түсініу қалыптасқан. Бірақ бізді қоршаған ортаны танып білу үшін арифметикалық натурал сан жекіліксіз, адамның практикалық іс-әрекетінде бөлшек сан, ең бастысы бөлшек ретіндегі пайыз қолданылады.

Сонымен, математика бала санасында айналада қоршаған дүние ретінде көрініс таппайды және оған табиғи қызығушылық туғызып, «балалық сұрақтарына» жауап бермейді. Математика пәнінің жаратылыстану, кейінірек гуманитарлық сипаттағы «балалық сұрақтарға» жауап беруді қажет ететін басқа пәндерден мәнді айырмашылығы бар. Сондықтан бала санасында математика жоғарыдан телінген, жасанды сияқты болып көрінеді. Сондықтан математиканы оқытуда мотивацияның ролі ерекше.

Математиканың пайдалылығына көз жеткізу, математикалық теориялардың тереңіне үңіліп және оның сұлулығын сезіну, тек қана математиканы біліп тұрған, оны меңгеру үшін көп еңбек сіңірген, мүмкін туғанынан бастап математикалық қабілет дарыған, математикаға өзі түсіндіре алмайтындай қызығушылық танытқан, есеп шығару деген, бас ауырту емес, ол үшін қанағаттанарлық сезім туғызатын, күрделі есептерді шығару ол үшін шын мәніндегі бақыт болып саналатын адамға ғана тән. [3]

Ондай оқушы жалпы «бұл не үшін қажет?» деген сұрақ қоймайды, ол оның жауабын дайын: «Бұл керек, себебі маған қызық, ал жалпы ол қажет пе, қажет емес пе деген сұрау мені қызықтырмайды». Математикаға қызығушылық туғызған балаға мұндай сұрақты мектеп те қоймуы керек, мысалы домбра тартқан, оқушыдан неге сен домбрада ойнайсың, футбол ойнаған баладын, неге сен футбол ойнайсың деп сұрамайды ғой. Мектептің міндеті - математикалық қабілет танытқан оқушыны тани алып, іштей, кейін, математиикалық бейінді оқуды таңдайттын «қалыпты емес» оқушыларға да барынша қолдау жасап отыру керек.

Ал жаратылыстану және гуманитарлық бағыттағы бейіндік оқуды қалыптастыру үшін математика пәнін өте терең білудің қажеті шамалы. Олар өз саласындағы ғылымды дамыту мен өздерінің айтулы жетістіктерге жету үшін математиканы білудің қажет екенін түсінуі жеткілікті. Ал, болашақ физиктер, химиктер, инженерлер, экономистер үшін математика қажеттілік екенін білуі тиіс.

Мектеп түлектерінің жаратылыстану-математика пәндері бойынша қандай да бір мәселені жеткілікті дәрежеде түсіне алмауы немесе есептерді шығара алмауы әдетте функционалдық байланыстарды талдай алу, математикалық теңдеулерді құру мен шешуге келгенде қиналатындықтарынан, алгебралық және геометриялық салуларды жүргізе алмауынан туындайды. Жаратылыстану-математика пәндерін оқыту олардың эксперименттік және теориялық әдістерінің органикалық үйлесуін, қарастырылатын заңдардың мәнін оқушыға түсінікті деңгейде элементар математика ұғымдары негізінде айқындауды талап етеді. Математика курсы симметрияның әр түрін қамтитын геометриялық түрлендірулер функцияларының, жиындардың идеяларында құрылған. Оқушылар элементар функциялардың өсімшесін, интегралдар және дифференциалдық теңдеулерді оқып үйренеді. Математика тек есептеу аппаратын ғана ұсынып қоймай, зерделенетін пәнді идеялық тұрғыдан да байытады. Математика сабақтарында оқушылар математикалық өрнектермен жұмыс жасауға үйренсе, ал жаратылыстану пәндері сабақтарында құбылыстар мен олардың өзара байланысын қарастырудан олардың математикалық өрнектелуіне көшеді және керісінше.[4]

Математика курсында координаттық әдіс, тура және кері пропорционалдық байланыстар, квадраттық, кубтық, көрсеткіштік, логарифмдік және тригонометриялық функциялар қарастырылып, олардың графиктерін салуды оқып үйренеді, олардың негізгі қасиеттерін зерттеп қолданады. Бұлардың барлығы оқушыларға қарастырылатын заңдардың математикалық өрнектелуін ой елегінен өткізуге, графиктердің көмегімен құбылыстар мен үдерістерді (мысалы, механикалық қозғалыстардың әр түрлі жағдайларын, газдардағы изоүдерістерді, фазалық ауысуларды, тербелмелі және толқындық үдерістерді электромагниттік сәулеленудің спектрлік қисықтарын және т.б.) талдауға мүмкіндік туғызады. Функция ұғымы табиғат құбылыстарының динамикасын айқындау және олардың себеп-салдарлық қатынастарын орнықтыруда маңызды рөл атқарады.

Математика курсында танысатын симметрия ұғымын пайдалана отырып, молекулалар мен кристалдардың құрылысын кеңірек қарастыруға, айналар мен линзаларда кескіндер салуға, электр және магнит өрістерінің көрінісін анықтауға болады. Бұл ретте физика және математика курстарының арасында тығыз байланыс бар болғанымен, бұл пәндер бағдарламаларына енгізілген өзгерістер нәтижесінде кейбір математикалық ұғымдар физика курсында ертерек қарастырылатынын атап кеткеніміз де жөн, оған функцияның өсімшесі, бұрыштарды радиандық өлшеу, векторлардың оське проекциясы, шек ұғымын жатқызуға болады. [5]

Библиографиялық тізім

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2005-2010 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасы. //Егемені Қазақстан.– 2004.–3 б.
2. Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы. // Қазақстан мұғалімі, 20 қаңтар.– 2004. – 3-4 б.
3. Салимбаев О. Научные основы формирования общеучебных умений и навыков школьников в естественнонаучном образовании: дисс... докт. пед.наук.– 13.00.01. –Алматы, 1997. – 299 с. – 0597РК00140
4. Сейтешев А.П. Профессиональная направленность личности. – Алматы: Наука, 1990. – 336 с.
5. Әбілқасымова А. Познавательная самостоятельность в учебной деятельности студента. – Алматы, 2003. – 128 б.

ӘОЖ 004.

ҚАТЕЛІКТЕР ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Құрманғалиқызы А.
Шымкент университетінің магистранты
Бименов М.А.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Қателіктердің туындау себептері және классификациясы

Есепті шығару барысында қателіктер төмендегі себептерге байланысты туындайды: [1]

1. Құрылған математикалық модель зерттеп отырған құбылыс процесін нақты сипаттай алмайды. Математикалық модельде пайдаланылған бастапқы берілгендер жуық мәндермен беріледі, себебі олардың көпшілігі эксперимент негізінде алынады;

2. Көп жағдайда математикалық есепті аналитикалық тәсілмен шешу барысында көптеген қиындықтар туындайды, сондықтан оны жуықтап есептеу тәсілімен шешуге тура келеді, яғни қолданылған жуық тәсілдің қателігі;

3. Жуық сандармен арифметикалық амалдар орындау барысында туындайтын қателіктер.

Жоғарыдағы себептерден туындайтын қателіктерді төмендегіше топтарға бөлуге болады:

1. жойылмайтын қателік
2. шешу тәсілінің қателігі
3. жуықтап есептеу қателігі .

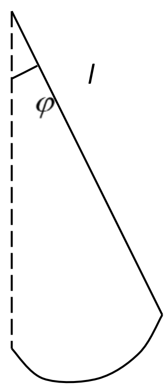
Көп жағдайда жойылмайтын қателікті екі түрге бөлеміз:

а) құбылыс процесін зерттеуге құрылған математикалық модельдің осы процессті нақты сипаттай алмауынан туындайтын математикалық модельдің қателігі;

б) математикалық модельде пайдаланылған бастапқы берілгендер жуық мәндермен берілуінен туындайтын қателік.

Жоғарыда айтылғандарды төмендегі мысалмен тұжырымдайық. Берілген маятник $t = t_0$ уақытынан бастап тербеліске енсін делік. $t = t_1$ уақытында маятниктің вертикаль жағдайдан ауытқу φ бұрышын табу керек.[2]

Маятниктің тербелісі төмендегі дифференциалдық теңдеумен өрнектеледі



1-сурет

$$l \cdot \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \mu \cdot \frac{d\varphi}{dt} + g \cdot \sin\varphi = 0, \qquad (1)$$

мұндағы l – маятник ұзындығы, g - ауырлық күшінің үдеуі, μ - үйкеліс коэффициенті.

Дифференциалдық теңдеу өрнегіндегі жойылмайтын қателіктің бірі үйкеліс коэффициенті табиғатта жылдамдыққа сызықты тәуелді түрінде болмайды және басқа жойылмайтын қателіктің туындауы $l, g, \mu, t_0, \varphi(t_0), \varphi'(t_0)$ параметрлерін анықтау барысындағы қателіктер.

(1) дифференциалдық теңдеу аналитикалық тәсілмен шешілмейді, оны шешуде қандай да бір сандық әдіс қолдануға тура келеді, соның нәтижесінде шешу тәсілінің

қателігі пайда болады. Есептеу қателігі жуық сандармен арифметикалық амалдар орындау барысында туындайды.[3]

Жуықталған сандар, олардың абсолютті және салыстырмалы қателіктері

Инженерлік есептеулер көп жағдайларда жуықталған сандармен жүргізіледі, себебі бастапқы берілгендердің көпшілігі эксперимент негізінде алынады. Сондықтан есептеу процесінде қателіктер көлемі көбейеді және де жуықтау формуласын қолдану барысында туындайтын қателіктер және т.с.с. (мысалы, шеңбердің ұзындығы $l = 2\pi R,$ мұндағы $\pi = 3{,}14....$ 10^{-2} дәлдікпен алынған, дөңгелектің ауданы $S = \pi R^2,$ цилиндрдің көлемі $V = \pi R^2 H$ және т.с.с.). Сондықтан қателікті тиянақты бағалау үшін есептеу процесінде және де соңғы нәтижесінде белгілі бір дәлдікпен қарастырған жөн секілді.

1-анықтама Санның жуық мәні деп оның дәл мәнінен мейлінше аз айырмашылығы бар және есептеуде оны ауыстыруға болатын санды айтады.

Егер санның дәл мәнін А, ал оның жуық мәнін а деп белгілесек, онда олар өзара мынадай қатынаста болатыны белгілі $A \approx a.$ Егер $A > a$ болса, онда жуық а саны кемімен алынған деп, ал $A < a$ болса, онда жуық а саны артығымен алынған жуық сан деп аталады. Мысалы:

$$A = \sqrt{2} = 1{,}42$$
$$A = \sqrt{2} = 1{,}41 \qquad 1{,}41 < A < 1{,}42.$$

2-анықтама Санның дәл мәні А мен оның жуық а мәнінің айырымы жуықтап алынған а санының қателігі деп аталады және

$\Delta a = A - a$ деп белгіленеді.

Егер $A > a$ болса, онда қателік $\Delta a > 0,$ егер $A < a$ болса, онда қателік $\Delta a < 0$. Сонымен жуық сан мен оның қателігін біле отырып, санның дәл мәнін табуға болады

$A = a + \Delta a.$

Егер қателіктің таңбасы қажет болмаған жағдайда, оның дәлдігі абсолютті қателікпен сипатталады.

3-анықтама Санның дәл А мәні мен жуық а мәнінің айырымының абсолют шамасы жуық а санының абсолютті қателігі деп аталып Δ символымен белгіленеді

$$\Delta = |A - a|. \qquad (1)$$

Әдетте, (1) формуладан абсолютті қателікті табу мүмкін бола бермейді, себебі санның дәл А мәні көп жағдайда белгісіз болады. Бірақ жуық санның абсолютті қателігін жоғарыдан бағалайтын сан табуға болады.

4-анықтама Шекті абсолютті қателік деп төмендегі теңсіздікті

$$\Delta = |A - a| \le \Delta_a \qquad (2)$$

қанағаттандыратын оң Δ_a санын айтады. Бұдан санның дәл А мәні

$$a - \Delta_a \le A \le a + \Delta_a$$

теңсіздігін қанағаттандырады, мұндағы $a - \Delta_a$ А санының кемімен алынған жуық мәні, $a + \Delta_a$ - артығымен алынған жуық мәні. Төмендегі түрдегі жазылысты да қолдануға болады.

$$A = a \pm \Delta_a \qquad (3)$$

1-мысал $A = \dfrac{2}{3}$ санының жуық мәні ретінде алынған $a = 0{,}67$ санының абсолютті және шекті абсолютті қателігін табыңыз. Шешуі Абсолютті қателік Δ - ны (1) формула бойынша табамыз:

$$\Delta = |A - a| = \left|\frac{2}{3} - 0{,}67\right| = \left|\frac{2}{3} - \frac{67}{100}\right| = \left|-\frac{1}{300}\right| = \frac{1}{300}.$$

Шекті абсолютті қателік ретінде (2) теңсіздікті қанағаттандыратын барлық сандардың ішінен мүмкіндігінше кішісі алынады. Біздің мысалда шекті абсолютті қателік Δ_a үшін $\frac{1}{300}$ санын және кез келген одан үлкен санын алуға болады. Ондық бөлшекте жазылыс $\frac{1}{300} = 0{,}0033...$ түрінде болады. Бұл санды одан үлкенімен және өте қарапайым жазылыспен алмастырсақ $\Delta_a = 0{,}004$ болады. [4]

Жуықтап алынған санға толық сипаттама беру үшін оның абсолютті немесе шекті абсолютті қателігін білу жеткіліксіз. Мәселен, екі заттың салмағын өлшеу барысында $a_1 = 1000 \pm 1$г және $a_2 = 10 \pm 1$г нәтижелері алынды. Бірақ олардың шекті абсолютті қателіктері $\Delta a_1 = \Delta a_2 = 1$г бірдей болғанымен, бірінші жағдайда екінші жағдайға қарағанда заттың салмағын өлшеу дәлдігі жоғары.

5-анықтама Жуық а санының абсолютті қателігі Δ-ның оның дәл А мәнінің абсолют шамасына қатынасы а санының салыстырмалы қателігі деп аталып, δ символымен белгіленеді

$$\delta = \frac{\Delta}{|A|} \tag{4}$$

Көп жағдайларда санның дәл мәні А белгісіз болады, сондықтан оны жуық а санымен алмастырады, яғни

$$\delta = \frac{\Delta}{|a|} \tag{5}$$

Бұдан $\Delta = \delta \cdot |A|$ немесе $\Delta = \delta \cdot |a|$.

Әдетте, практикада төмендегі теңсіздікті қанағаттандыратын

$$\delta \le \delta_a \tag{6}$$

оң δ_a санын қолданады, оны шекті салыстырмалы қателік деп атайды.

6-анықтама Шекті абсолютті қателік Δ_a-ның санның дәл (немесе жуық) мәнінің абсолют шамасына қатынасы шекті салыстырмалы қателік деп аталады:

$$\delta_a = \frac{\Delta_a}{|A|} \quad \text{немесе} \quad \delta_a = \frac{\Delta_a}{|a|} \tag{7}$$

Бұдан $\Delta_a = \delta_a \cdot |A|$ немесе $\Delta_a = \delta_a \cdot |a|$.

Салыстырмалы және шекті салыстырмалы қателіктер өлшенетін шаманың өлшем бірлігіне тәуелсіз және пайыз арқылы өрнектеледі. Яғни а санын алдын-ала берілген дәлдікпен жуықтағанда, қанша пайыз қателік жіберілгенін анықтауға болады.[5]

Библиографиялық тізім

1. Көбесов А. "Математика тарихы" Алматы."Қазақ университеті" 1993-240бет
2. Пичурин П.Ф. "За страницами учебника алгебры"
3. Гутер Р .С., Полунов Ю. П., Джироламо Кардано М Знание 1980-750с
4. Ысқақов М.О., Назаров С.Н. “Математика мен математиктер жайындағы әңгімелер” Екінші кітап Алматы Мектеп баспасы 1970-364бет
5. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. М.Просвещение, 1980-645с.

ӘОЖ 517(075)

ФУНКЦИЯНЫҢ НӨЛДЕРІ. ОҢАШАЛАНҒАН ЕРЕКШЕ НҮКТЕ.

Мелдебекова З.С.
Шымкент университетінің магистранты
Бимуратов С.Ш.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Аннотация
Бұл мақалада нөлдердің функциялары, оқшауланған арнайы нүктелердің түрлері қарастырылды.

$f(z)$ функциясы z_0 нүктесінде аналитикалық функция болсын. z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының n - ретті нөлі деп аталады, егер

$f(z_0)=0,\ f'(z_0)=0,\ \ldots,\ f^{(n+1)}(z_0)=0,\ f^{(n)}(z_0)\neq 0.$

Егер $n=1$ болса, онда z_0 нүктесі жай нөл болып аталды.[1]

z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының n - ретті нөлі болса, онда бұл нүктенің төңірегінде $f(z)=(z-z_0)^n\cdot\varphi(z)$ болады. Мұндағы $\varphi(z)$ функциясы z_0 нүктесінде аналитикалық функция әрі $\varphi(z_0)\neq 0$. Егер z_0 нүктесінің төңірегінде $f(z)$ функциясы аналитикалық функция, ал z_0 нүктесінде аналитикалық емес функция болса, онда бұл нүкте $f(z)$ функциясының оңашаланған ерекше нүктесі деп аталады.

Егер z_0 нүктесінде $f(z)$ функциясының ақырлы шегі бар болса, онда бұл нүкте $f(z)$ функциясының жөнделетін ерекше нүктесі деп аталды.

Егер $\lim\limits_{z\to z_0} f(z)=\infty$ болса, онда z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының полюсы деп аталады.

z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының полюсы болу үшін бұл нүкте $\varphi(z)=\frac{1}{f(z)}$ функциясының нөлі болуы қажетті әрі жеткілікті.[2]

Егер z_0 нүктесі $\varphi(z)=\frac{1}{f(z)}$ функциясының n - ретті нөлі болса, онда бұл нүкте $f(z)$ функциясының n- ретті полюсы деп аталады. $n=1$ болғанда, z_0 нүктесі жай полюс болады.

Егер $f(z)$ функциясын $f(z)=\frac{\varphi(z)}{(z-z_0)^n}$ түріне келтіруге болса, онда z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының n - ретті полюсы болады. Мұндағы $\varphi(z)$ функциясы z_0 нүктесінде аналитикалық функция, ал $\varphi(z_0)\neq 0$.

Егер $f(z)$ функциясының z_0 нүктесінде ақырлыда, ақырсыз да шегі жоқ болса, онда z_0 нүктесі осы функциясының елеулі ерекше нүктесі деп аталады [3].

Функцияның ерекше нүктелерінің типтерін табу үшін мына төмендегі қорытынды бойынша іздеу керек:

а) z_0 нүктесі $f(z_0)$ функциясының жөнделетін ерекше нүктесі болу үшін $f(z)$ функциясының z_0 нүктесінің төңірегіндегі Лоран қатарының негізгі бөлігі жоқ болуы қажет әрі жеткілікті;

б) z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының полюсы болуы үшін $f(z)$ фунциясының z_0 нүктесінің төңірегіндегі Лоран қатарының негізгі бөлігі ақырлы мүшеден тұру қажет

$$f(z) = \frac{C_{-k}}{(z-z_0)^k}+\ldots+\frac{C_{-1}}{z-z_0}+\sum_{n=0}^{\infty}C_n(z-z_0)^n; \quad (C_{-k}\neq 0),$$

негізгі бөліктегі $z-z_0$ -дің ең үлкен дәрежесі полюстің ретін көрсетеді;

в) z_0 нүктесі $f(z)$ функциясының елеулі ерекше нүктесі болу үшін $f(z)$ функциясының z_0 нүктесінің төңірегіндегі Лоран қатарының негізгі бөлігі ақырсыз көп мүшеден тұруы қажет;

1-мысал. $f(z)=\dfrac{\cos\frac{z}{2}-1}{chz-1-\frac{z^2}{2}}$ функциясының оңашаланған ерекше нүктелерін тауып, олардың типтерін анықтау керек.

Шешуі: $z_0=0$ нүктесі берілген функцияның оңашаланған ерекше нүктесі болады. z_0 нүктесінде $\varphi(z)$ және $\psi(z)$ функциялары аналитикалық функциялар.

$$\varphi(z)=\cos\frac{z}{2}-1,\quad \varphi(0)=0;\quad \varphi^{I}(z)=-\frac{1}{2}\sin\frac{z}{2},\quad \varphi'(0)=0;$$

$$\varphi''(z)=-\frac{1}{4}\cos\frac{z}{2},\quad \varphi''(0)=-\frac{1}{4}\neq 0,\quad k=2$$

$$\psi(z)=chz-1-\frac{z^2}{2},\ \psi(0)=0;\ \psi'(z)=shz-z,\ \psi'(z)=0;$$

$$\psi''(z)=chz-1,\ \psi''(0)=0;\ \psi'''(z)=shz,\ \psi'''(0)=0;$$

$$\psi^{(IV)}(z)=chz,\ \psi^{(IV)}(0)=1\neq 0,\ s=4.$$

$s>k$ болғандықтан z_0 нүктесі берілген функцияның $n=s-k=4-2=2$ ретті полюсы болады.

2-мысал. $f(z)=\dfrac{1-e^{-z}}{z}$ функциясы берілген. Оның ерекше нүктесі: $z_0=0$. Осы нүктенің типін табу керек.

Шешуі: $z_0=0$ ерекше нүктесін сипаттау үшін берілген функцияны z-тің дәрежесі бойынша Лоран қатарына жіктейміз

$$f(z)=\frac{1}{z}\left(1-e^{-z}\right)=\frac{1}{z}\left[1-\left(1-z+\frac{z^2}{2!}-\frac{z^3}{3!}+\ldots\right)\right]=\frac{1}{z}\left(z-\frac{z^2}{2!}+\frac{z^3}{3!}-\ldots\right)=1-\frac{z}{2!}+\frac{z^2}{3!}-\frac{z^3}{4!}+\ldots$$

Бұл қатардың негізгі бөлігі жоқ . Яғни $z_0=0$ нүктесі жөнделетін ерекше нүкте.

$f(z)$ функциясын $z_0=0$ нүктесінде І-ге деп алсақ , онда

егер z=0

егер $z\neq0$

$$f(z)=\begin{cases}\dfrac{1-e^{-z}}{z}, \\ 1,\end{cases}$$

функциясы $z_0=0$ нүктесінде аналитикалық функция болады. [4]

Библиографиялық тізім

1. Алгорифм. Физика-математика журналы. 2009 жыл.№4.5-7 бет.
2. Әбілқасымова А.Е, Кудакова Р.В. Алгебра және анализ бастамалары.-Алматы: Ана тілі, 1991.- 168 бет.
3. Әбубәкір С.Б. Жоғары математика.- Алматы: Эвро, 2004.- 456 бет.
4. Бекбаулиева Ш, Қаңлыбаева Қ.И, Забежанская Н.Н, Меңдіғалиева М.Б. Алгебра және анализге кіріспе.- Алматы: Ана тілі, 1991.- 95 бет.

ӘОЖ 373: 51

АЛҒАШҚЫ ФУНКЦИЯ МЕН ИНТЕГРАЛДЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Регинбаева Н.А.

Шымкент университетінің магистранты

Тилеубердиев Б.

Шымкент университетінің ф-м.ғ.к., доценті

Аннотация

Бұл мақалада бірінші функцияны оқытудың әдістемелік схемасы қарастырылған. Бірнеше анықтамалар мен дәлелдер келтірілген.

Алғашқы функцияны оқытудың әдістемелік схемасы мынадай:

1)өзара кері амалдарға мысалдар қарастыру;

2)интегралды дифференциалдау амалына кері амал ретінде енгізу, ал алғашқы функцияны интегралдау амалының нәтижесі деп қарастыру;

3) мынадай типті жаттығуларды орындау: “Берілген $F(x)$ функциясының басқа бір берілген $f(x)$ функциясының алғашқы функциясы екенін көрсету”, “Берілген $f(x)$ функциясы үшін алғашқы функцияны табу туралы есептер шығару;

4) алғашқы функцияның негізгі қасиеттерімен оқушыларды таныстыру;

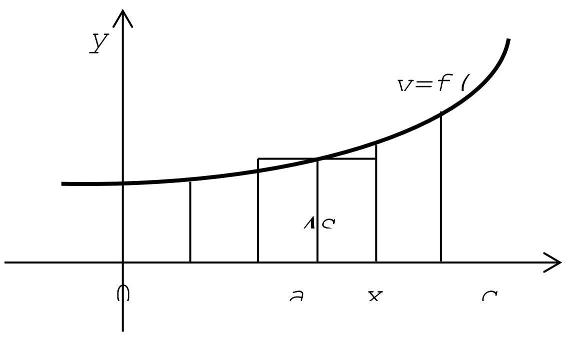
5) алғашқы функциялардың кестесін түзу;

6) оқушыларды алғашқы функцияларды табу ережесімен таныстыру;

7) алғашқы функцияны қолданып есептер шығару.

Мысалы, 3 саны квадрат дәрежеге шығарсақ 9 болады. Айталық, енді 9 саны қандай да бір x санының квадраты екендігі белгілі болсын: $x^2=9$. Сонда x неге тең болады? Бұл сұраққа жауап беру үшін кері амал, квадрат түбір табу амалын орындайды. Алайда 9 санының квадрат түбірінің екі мәні бар: 3 және -3.

Біз ойымызды дифференциалдау амалына байланысты жалғастырайық. $F(x)=x^3$



4-сурет

функциясын дифференциалдау жаңа функция $f(x)=F'(x)=3x^2$-ке әкелді, бұл $F(x)=x^3$ функциясының туындысы болып табылады. Айталық, енді қандай да бір $F(x)$ функциясының туындысы $3x^2$-на тең болсын: $f(x)=F'(x)=3x^2$. $F(x)$ функциясын табу қажет. Берілген $f(x)$ функциясын табу амалы *интегралдау* деп аталады. Интегралдау арқылы мынандай нәтижелерді алуға болады: $F(x)=x^3$; $F(x)=x^3+1$; $F(x)=x^3-2$; $F(x)=x^3+\sqrt{2}$ функциялары $f(x)=3x^2$ функциясы үшін *алғашқы функция* деп аталады. Сонымен, интегралдау дифференциалдау амалына кері амал болып табылады; интегралдау амалының нәтижесі *алғашқы функция* деп аталады. Бұдан кейін алғашқы функцияның анықтамасы беріледі. [1]

Анықтама Егер берілген аралықтағы барлық x үшін $F'(x)=f(x)$ болса, онда сол аралықта F функциясын f функциясы үшін *алғашқы функция* деп атайды.

Жоғарыдағы мысалда келтіргендей берілген бір $f(x)$ функциясы үшін шексіз көп алғашқы функцияны көрсетуге болады.

Барлық тақырыпты оқытудың ішіндегі қисық сызықты трапецияның ауданын табу туралы теорема ең негізгі болып табылады. “Айталық f функциясы $[a;b]$ кесіндісінде үздіксіз және теріс емес функция да, ал S - қисық сызықты трапецияның ауданы болсын (4-сурет). Егер F функциясы f функциясының $[a;b]$ кесіндісіндегі алғашқы функциясы болса, онда

$S=F(b)-F(a)$ болады”.

Теореманы қысқаша түрде жазайық.

Берілгені: f функциясы $[a;b]$ кесіндісінде үздіксіз және теріс емес функция. S - қисық сызықты трапецияның ауданы; F функциясы f функциясының алғашқы функциясы.

Дәлелдеу керек: $S=F(b)-F(a)$.

Бұл теореманың құндылығы мынада: ол арқылы алғашқы функция ұғымының геометриялық иллюстрациясы беріледі, кейіннен ол арқылы Ньютон-Лейбниц теоремасы дәлелденіледі.

Берілген теореманың дәлелдемесін оқыту кезінде дайындық есептерін енгізу әдісін қолданамыз. Ол үшін мынадай білім негіздеріне сүйену қажет. [2]

1. Аргументтің өсімшесі, функциясының өсімшесі Бұл ұғымдар берілген дәлелдемеде нақтылы жағдайда қолданылады: $S(x)$ функциясы мен $S(x+\Delta x)$ және өсімшесі $\Delta S=S(x+\Delta x)-S(x)$ геометриялық түрде берілді. Аргумент пен функцияның өсімшелерін мұндай геометриялық түрде интерпретациялау (кескіндеу) оқушылар үшін күтпеген жаңалық болып табылады. Сондықтан дәлелдеменің алдында мынадай тапсырма берген пайдалы: “70-суретте қисық сызықты трапецияның ауданы x-тің функциясы ретінде берілген. Осы суреттен $S(x)$, $S(x+\Delta x)$, $\Delta S=S(x+\Delta x)-S(x)$ мәндерін көрсетіңдер”.

2. Туындының анықтамасы Дәлелдемеде бұл анықтаманы $S(x)$ функциясына қолдану қажет. Егер оқушыларға алдын-ала мынадай тапсырма беретін болсақ, онда теореманы дәлелдеу кезіндегі кездесетін қиыншылықтар жойылады. “Туындының анықтамасын $S(x)$ функциясы үшін жазыңдар”. Нәтижеде мынадай жазу шығады: $S'(x)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta S(x)}{\Delta x}$.

3. Нүктедегі функцияның үздіксіздігі ұғымы Бұл ұғымды да теореманы дәлелдеу кезінде кездесетін жағдайға байланысты қолдану қажет. Мынадай тапсырманы келтірейін: “Айталық, *f(x)* функциясы *x* нүктесінде үздіксіз функция болсын (4-сурет). Абсцисса өсінен *x*, *x+Δx* нүктелерін және олардың арасында жатқан *c* нүктесін белгілейік. Сонда $\Delta x\to 0$, *f(c)* неге ұмтылады? Графикке сүйеніп, жауабын жазамыз: егер $\Delta x\to 0$, онда $c\to x$, ал $f(c)\to f(x)$.

4. Табаны Δx болатын қисық сызықты трапецияның ауданын табаны сондай Δx болатын, ал биіктігі [x, x+Δx] кесіндісінде жатқан қандай да бір c нүктесіндегі функцияның мәні f(c)-ға тең болатын тік төртбұрыштың ауданына тең болатындығы туралы тұжырым Мұндай *c* нүктесінің табылатындығы осы жерде тұжырымдалады. Оқушылар бұл дерекпен теореманы дәлелдеу алдында, 4-суретті көрсете отырып, таныстырылады. Осыған байланысты бірнеше түрлі мынадый тапсырмалар беруге болады: “Суретте табаны *Δx* болатын қисық сызықты трапеция берілген. Табаны сондай *Δx*-ке тең, ал ауданы қисық сызықты трапецияның ауданына тең болатын тік төртбұрышты салыңдар”. Тапсырма “көзбен” қол арқылы орындалады, қарастырылып жатқан деректі интуициялық жолмен көрнекі-геометриялық деңгейде түсіну көзделеді.[3]

Теореманың дәлелдемесін үш бөлікке бөлген тиімді.

1 *S(x)* функциясын енгіземіз. $[a;b]$ кесіндісінде анықталған *x* аргументіне байланысты қисық сызықты трапецияның ауданын өрнектейтін *S(x)* функциясын қарастырайық. *x* аргументіне $a\le x+\Delta x\le b$ болатындай етіп, *Δx* өсімшесін берейік. Сонда *S(x)* функциясының *x* нүктесіндегі өсімшесі $\Delta S(x)=S(x+\Delta x)-S(x)$ болады (*Δx*–ті оң таңбалы деп қарастырамыз).[4]

2 *f(x)* функциясы үшін алғашқы функция *S(x)* болатынын көрсетейік: барлық $x\in[a;b]$ үшін $S'(x)=f(x)$. Туындының анықтамасына сәйкес: $S'(x)=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta S(x)}{\Delta x}$. *ΔS(x)* – табаны *Δx* –ке тең болатын қисық сызықты трапецияның ауданы болатындықтан, оны табаны *Δx*-ке тең болатын, ал биіктігі $c\in[x;x+\Delta x]$ нүктесіндегі функцияның мәні *f(c)*-ға тең болатын тіктөртбұрыштың ауданымен алмастыруға болады: $\Delta S=f(c)\cdot\Delta x$. Сонда

$$S'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta S(x)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(c)\cdot\Delta x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}f(c)\cdot$$

Мұнда *c* нүктесі *x* пен *x+Δx* аралығында жатқан нүкте болғандықтан, $\Delta x\to 0$-да, $c\to x$, ал $f(c)\to f(x)$, сондықтан $\lim\limits_{\Delta x\to 0}f(c)=f(x)$. Бұл айтылған пайымдауларды бір ғана қатар түрінде былайша жазуға болады:

$$S'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta S(x)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(c)\cdot\Delta x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}f(c)=f(x)\cdot$$

Сөйтіп, $S'(x)=f(x)$.

3 Нәтижені қорытындылайық. Біз *S(x)* функциясының $[a;b]$ кесіндісінде *f(x)* функциясы үшін алғашқы функция болатындығын дәлелдедік. Ал есептің шарты бойынша *F(x)* осы кесіндісіндегі *f(x)* функциясы үшін де алғашқы функция болып табылады. Демек, *S(x)* пен *F(x)* функцияларының бір-бірінен айырмашылығы тек тұрақты шама *C*–да ғана болады:

$$S(x) = F(x) + C. \quad (1)$$

$x=a$ болғанда (1) мынадай түрге келеді: $0=F(a)+C$, бҮдан $C=-F(a)$.

$x=b$ болғанда (1) мына түрде жазылады:

$$S=S(b)=F(b)+C=F(b)-F(a).$$

Сонымен, $S=F(b)-F(a)$. [5]

Библиографиялық тізім

1. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра және анализ бастамалары. - Алматы: Білім, 2002.

2. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баипов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа.Учебник для 10-11 кл.–Алматы:Жазушы,2002.- 424 с.

3. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-11 сыныптарына арналған оқулық. А.Н.Колмогоров, А.М.Абрамов, Ю.П:Дудницын және басқалар. Редакциясын басқарған А.Н.Колмогоров. -Алматы: Просвещение-Қазақстан, 2002. -320 б.

4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. средней школы. -М.: Просвещение, 1991. – 352 с.

5. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 класса. Учеб. пособие для учащихся школ и классов с углубл. изучением математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. -М.: Просвещение, 1992. – 288 с.

ӘОЖ 51: 37.016

КӨПМҮШЕЛІКТІ КӨБЕЙТКІШТЕРГЕ ЖІКТЕУ

Саурбаева Б.А.
магистрант
Жантуреева М.Ж.
Магистр, аға оқытушы
Шымкент университеті, Шыкент

Аннотация

Осы мақалада біз кешеннің саннан алынған n-ші дәрежелі түбірдің нақты мәні бар екенін көрдік (нақты санға қарамастан). Шын мәнінде, кез-келген дәрежедегі көпмүшенің тамыры бар. Бұл жоғары алгебра деп аталатын математика тарауының негізгі теоремасы. Келесі мақсаттарымызға байланысты біз бұл теореманың қалай қолданылатынына тоқталамыз.

Біз жоғарыда комплекс саннан (дербес алғанда,нақты саннан) алынған n-ші дәрежелі түбірінің дәл мәні бар екенін көрдік. Шын мәнінде,кез келген n-ші дәрежелі көпмүшенің n түбірі болады. Бұл-жоғары алгебра деп аталатын математика тарауының негізгі теоремасы. Алдағы мақсаттарымызға байланысты осы теореманың қалай қолданатындығына тоқталамыз [1].

Бұл тақырыпта нақты коэффициенттері бар P(x) көпмүшелігін қарастырамыз:

$$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + ... + a,$$

мұндағы $a_0, a_1, ..., a$ коэффициеттері бар нақты сандар, n-көпмүшеліктің дәрежесі, натурал сан.

Теорема 1 Егер нақты коэффициеттері бар $P(x)$ көпмүшелігінің $\alpha + \beta i$ саны түбірі болса, онда түйіндес $\alpha - \beta i$ саны да көпмүшеліктің түбірі болады [2] .

Теоремены квадрат үш мүшелік

$$P(x)=a_0x^2+a_1x\ +a_2,$$

үшін дәлелделік. Айталық,

$$P(\alpha+\beta i)=0$$

болсын. Сонда,

$$P(\alpha+\beta i)=a_0(\alpha+\beta i)^2+a_1(\alpha+\beta i)+a_2=\left(a_0\alpha^2-a_0\beta^2+a_1\alpha+a_2\right)+i(2a_0\alpha\beta+a_1\beta)=0.$$

Демек, $a_0\alpha^2-a_0\beta^2+\alpha\cdot a_1+a_2=0$ және $2a_0\alpha\ \beta+a_1\beta\ =0$.

Ендігі мақсатымыз- $(\alpha-\beta i)$ нүктесіндегі $P(x)$ квадрат үш мүшеліктің мәнін есептеу.

$$P(\alpha-\beta i)=a_0(\alpha-\beta i)^2+a_1(\alpha-\beta i)+a_2=\left(a_0\alpha^2-a_0\beta^2+a_1\alpha+a_2\right)-i(2a_0\alpha\beta+a_1\beta)=0+0\cdot i=0$$

Олай болса, $(\alpha-\beta i)$ түйіндес саны да $P(x)$-тің түбірі болғаны. Теорема дәлелденді.

Салдар Тақ дәрежелі және нақты коэффициенттері бар көпмүшеліктің кем дегенде бір нақты түбірі бар.

Дәлелдеу. Егер көп мүшеліктің бір комплекс түбірі бар болса, онда оның тағы да бір, бұрынғыға түйіндес, түбірі бар. Ал алгебраның негізгі еоремасы бойынша барлық түбірлер саны тақ. Демек, түбірлердің ең болмағанда біреуі-нақты сан.

Теорема-2. Қандай да болмасын нақты коэффициенттері бар көп мүшелік не сызықтық және квадраттық көбейткіштерге жіктеледі.

Дәлелдеу. Айталық, нақты a саны $P(x)$ көпмүшелігінің түбірі болсын, яғни $P(a)=0$. Сонда $P(x)$ көпмүшелігі $x-a$ айырмасына бөлінеді: $P(x)=(\ x-a\ )\cdot P_1(x)$, мұндағы $P_1(x)-$ көп мүшелік. Айталық, енді

$\alpha+i\beta$ комплекс саны $P(x)$ көпмүшелігінің түбірі болсын. Сонда $\alpha-i\beta$ түйіндес саны да $P(x)$-тің түбірі болғаны. Бұл екі түбірге көбейткіш есебінде

$(x-\alpha-i\beta)(x-\alpha+i\beta)$ көбейтіндісі сәйкес келеді. Ал бұл көбейтіндіні

$$(x-\alpha\ )^2-(\ i\beta)^2=\left((x-\alpha\ )^2+\beta^2\right)=x^2-2\alpha x+\left(\alpha^2+\beta^2\right)$$

түрінде жазуға болады. Демек, $P(x)$ көп мүшелігі нақты коэффициенттері бар екінші дәрежелі $x-2\alpha x+\left(\alpha^2+\beta^2\right)$ көбейткіштерге жіктеледі. Теорема дәлелденді.

Салдар Дұрыс бөлшек-рационал $\dfrac{Q(x)}{P(x)}$ функциясын бөлімдері сызықтық, не квадраттық функция не олардың дәрежелері болатын жай бөлшектердің қосындылары түрінде жазуға болады.

Бұл салдардың дәлелдеуі дұрыс бөлшектің (бөлшектің алымындағы көп мүшеліктің дәрежесі бөліміндегі көп мүшеліктің дәрежесінен кіші болғанда) бөлімін жоғарыдағы теоремада айтылғандай, жіктеуге болатындығынан келіп шығады [3].

Көп мүшелікті жіктеудің практикалық есептер шығарғанда үлкен маңызы бар. Біз бұл тақырыпта жіктеу мүмкіндігі және көбейкіштердің қандай болатындығы туралы айттық. Екінші жағынан алғанда, көп мүшелікті жіктеу оның түбірлерін табумен ұштасып жатыр. Шынында да, егер

$$P(x)=a_0x^n+a_1x^{n-1}+...+a,$$

көп мүшелігінің түбірлері $x_1, x_2, ..., x$ болса, онда:

$$P(x)=a_0(\ x-x_1\ )(\ x-x_2\ )...(x-x_n).$$

Теорема-3 **(**Алгебраның негізгі теоремасы). Әрбір дәрежесі ноль емес көпмүшеліктің комплекс сандар өрісінде ең болмағанда бір түбірі болады.

Нақты түбірлері жоқ нақты коэффицентті көпмүшелер бар екені белгілі, осындай көпмүшелердің бірі - комплекс сандар арасында да түбірлері болмайтын көпмүшелер бар деуге болар еді, әсіресе кез-келген комплекс коэффицентті көпмүшелер қарастырылып отырса. Егер олай болса, онда комплекс сандар жүйесін одан әрі кеңейту қажеттілігі туындар еді. Алайда, шын мәнінде, келесі комплекс сандар үшін *алгебралық негізгі теорема* орынды.

Бұл теорема математиканың ең маңызды жетістіктерінің бірі болып табылады және ғылымның түрлі салаларында қолданысқа ие. Дербес жағдайда, алдағы бүкіл санды коэффициентті көпмүшелер теориясы осы теорема негізінде құрылады, сондықтан да оны бұрын (кей кездері қазір де) «*жоғарғы алгебраның негізгі теоремасы*» деп аталады. Алайда, шынында, бұл теорема таза алгебралық емес. Оның барлық дәлелдемелері – ал олар, осы теореманы XVIII ғасырдың соңында алғаш рет Гаусс дәлелдегеннен кейін көптеп табылды, азды көпті болса да нақты және комплекс сандардың топологиялық, яғни үзіліссіздігіне байланысты қасиеттерін пайдалануға мәжбүр.

Енді осы теоремаға сүйеніп n дәрежелі көпмүшеліктің n түбірі болатынын көрсетейік. Шындығында теорема-3 бойынша $b_1 -$түбір бар болсын делік,онда теорема-2 бойынша $f(z)=(z-b_1)f_1(z)$.

Егер $n \succ 1$ болса, $f_1(z)-$тің ең болмағанда бір түбірі b_2 болады. Сондықтан $f_1(z)=(z-b_2)f_2(z)$

Мұндағы $f_2(z)$ дәрежесі $n-2$ болатын көпмүшелік. Осылайша ой дамыту арқылы

$$f_2(z)=(z-b_3)f_3(z),$$

……………………..

$$f_{n-1}(z)=(z-b_n)f_n(z), \quad f_{n(z)}=c=const.$$

Сонымен, $f(z)=(z-b_1)(z-b_2)...(z-b_n)c$ болады. Кетірілген көпмүшелік үшін $c=1$ болуы тиіс те,

$$f(z)=(z-b_1)(z-b_2)...(z-b_n)$$

болады. Бұл жіктеуде кейбір көбейткіш жақшалар бірдей болып қалса, онда жіктеу жалпы түрде былай жазылады:

$$f(z)=(z-b_1)^{k_1}(z-b_2)^{k_2}...(z-b_m)^{k_m}$$

Мұнда $k_1+k_2+...+k_m=n, b_S(s=1,2,...,m)$ түбірі s еселі түбір дейміз. [4]

Ескерту-І. Бір-біріне тепе-тең көпмүшеліктердің сәйкес коэффициенттері тең болады.

Ескерту-ІІ. Коэффициенттері сан болатын көпмүшелік үшін $a+bi$ түбір болып, еселігі k десек, онда түйіндес $a-bi$ де еселігі k түбір болады. Онда $f(z)=(z-b_1)^{k_1}(z-b_2)^{k_2}...(z-b_m)^{k_m}$ жіктелуінде $(z-(a+bi)\ )^k$ және $(z-(a-bi)\ )^k$ болады .

Мысал: $\dfrac{x}{(x-1)(x+2)}$ бөлшегін жай бөлшектерге жіктеңіздер.

Шешуі: Берілген бөлшекті былай жазамыз: $\dfrac{x}{(x-1)(x+2)}=\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{B}{x+2}$; [5]

Библиографиялық тізім

1. Собалақов А.: «Математика тарихынан». Сабақта және кластан тыс жұмыстарда мұғалім пайдалануға болатын мағлұматтар. Алматы – 1966., «Мектеп» баспасы.

2. Қасымов Қ., Қасымов Е.: Жоғары математика курсы. Математикалық анализ. 1-бөлім: Оқу құралы. Алматы: Қазақ университеті,2006-392 бет.

3. Айдос Е.Ж., Балықбаев Т.О.: Жоғары оқу орындарына түсушілерге арналған математика. Оқу құралы. - ЖШС РПБК «Дәуір». Алматы, 2006.

4. Цыпкин А.Г., Пинский А.И.: Справочник по решению задач по математике для средней школы. 2-изделия.–Москва, Наука. Главная редакция физика-математической литературы., 1989.-576стр.

5. Цыпкин А.Г. Справочник по математике для средних учебных заведений. 3-е изделия, Москва: Наука., Главная редакция физика-математической литературы., 1983-480 стр.

ӘОЖ 376

ТЕҢДЕУЛЕР ЖӘНЕ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІҢ ТЕҢ КҮШТІЛІГІ ҰҒЫМЫ

Серікбаева А.Б.
Шымкент университетінің магистранты
Бименов Ж.А.
ф-м.к., доцент

Теңдеулер және теңсіздіктерді шешуде эквиваленттік ұғымы маңызды роль атқарады.

Анықтама 1. Екі теңдеу $f_1(x) = g_1(x)$ және $f_2(x) = g_2(x)$ немесе екі теңсіздіктің X жиындағы шешімдері тең күшті (эквивалент) деп айтылады, егер олардың бірінің шешімдері екіншісінің шешімдері болса және керісінше.[1]

Егер $f(x) = 0$ теңдеуі $g(x) = 0$ теңдеуіне эквивалент болса, онда $f(x) \Leftrightarrow g(x)$ белгісімен жазылады.

Мысалдар. 1. $x^2 \le 1 \Leftrightarrow |x \le 1|$

2. $\sqrt{4x+5} \le 2$ және $4x+5 \le 4$ теңсіздіктері эквивалент емес. Себебі, егер $4x+5 < 0$ болса, онда бірінші теңсіздік шешімге ие емес, бірақ екіншісі шешімге ие, мысалы $x = -2$.

3. $\sqrt{x^2+4} = 1 - x^2 \Leftrightarrow \sqrt{\sin^2 x - 2} = 0$ себебі екі теңдеуде шешімге ие емес.

Кейде эквивалент теңдеулерге басқаша анықтама беріледі. Соның мағынасын ашайық.

Анықтама 2. Егер (1) теңдеудің барлық шешімдері (2) теңдеудің шешімдері болса, онда (2) теңдеу (1) теңдеудің нәтижесі деп айтылады.

Оны қысқша былай жазады: $(1) \Leftrightarrow (2)$, яғни (1) теңдеуден (2) теңдеу шығады деп оқылады.

Анықтама 3. Екі (1) және (2) теңдеулер бірдей белгісіздерге ие болып (1) теңдеу (2) теңдеудің қорытынды теңдеуі болса, немесе екі теңдеуде шешімге ие болмаса, онда бұл теңдеулерді эквивалент теңдеулер деп атайды.

Қысқаша бұл анықтаманы $(1) \Leftrightarrow (2)$ белгісімен жазады.

Тең күшті теңдеулерге өтуден алдын «тең күшті өрнектер» «тең күшті түрлендірулер» ұғымын берейік.

Анықтама 4. Екі өрнектің жарамды мәндері облысы бірдей және бұл мәндерде олардың қабылдайтын мәндеріде бірдей болса, онда бұл өрнектер тепе – тең өрнектер деп аталады.

Анықтама 5. Бір өрнекті екінші өрнекке тепе – тең тең өрнекпен алмасытруды тепе – тең түрлендіру деп атайды. [2]

Есептер қарастырайық.

$\sqrt[4]{x^4y^2}$ (1) $x\sqrt{y}$ (2)

(1) өрнектің жарамдылық мәндері облысы (ЖМО)

$\begin{cases} x \in R \\ y \in R \end{cases}$ жүйе. (2) өрнектің (ЖМО) $\begin{cases} x \in R \\ y \geq 0 \end{cases}$.

(1) және (2) өрнектердің ЖМО – лары әртүрлі, онда (1) және (2) өрнектер тепе – тең емес.

$\sqrt[4]{x^4y^2}$ өрнекті $x\sqrt{|y|}$ өрнегімен ауыстырамыз. $x\sqrt{|y|}$ (3) деп белгілесек, (2) өрнектің ЖМО – сыда. $\begin{cases} x \in R \\ y \in R \end{cases}$. Бірақ (1) және (2) өрнектер тепе – тең емес. Шынында, $x = -1,\ \ y = 1$ деп алсақ, бұл сандар ЖМО – ға тиісті және (1) өрнектің мәні 2, ал (3) өрнектің мәні –(–2). Демек (1) және (3) өрнектердің сандық мәндері ЖМО – ға тиісті барлық мәндерінде бірдей емес.

Егер $\sqrt[4]{x^4y^2}$ өрнекті $|x|\sqrt{|y|}$ (4) өрнекпен ауыстырсақ, онда (1) және (4) өрнектер тепе – тең өрнектер.

Дәлелін оқушыға тапсырамыз.[3]

Теңдеулер және теңсіздіктердің эквиваленттігі келесі теоремаларда беріледі.

1 – теорема. Егер берілген теңдеудің екі жағында тепе – тең түрлендірумен ауыстырсақ және бұл ауыстыруда теңдеулердің анықталу облыстары

өзгермесе, онда тең күшті теңдеулерді аламыз.

2 – теорема. Егер берілген теңдеулердің екі жағына бірнемесе бір өрнекті қоссақ берілген теңдеуге тең күшті теңдеуді аламыз, мұнда бұл өрнек теңдеудің анықталу облысының барлық мәндерінде анық мәнге ие.

Салдар. Теңдеудің мүшесін бір жағынан екінші жағына оның таңбасын ауыстырып жазуға болады.

3 – теорема. Егер берілген теңдеулердің екі жағын нолге тең емес санға немесе бір өрнекке көбейтсек (нолге тең емес) онда берілген теңдеуге эквивалент теңдеуді аламыз.

1 – салдар. Егер екі теңдеулер арасында бөлщек мүше болса, онда бұл теңдеуді ортақ бөлім нолге тең болмайтын нүктелерде екі нүктелерге көбейтуге болады.

2 – салдар. Егер теңдеудің барлық мүшелері бір санға немесе өрнекке көбейтілген болса, онда бұл теңдеуді сол өрнек нолге тең болмайтын барлық нүктелерде екі жағын бөлуге болады.

4 – теорема. Егер (1) – теңдеуге эквивалент болса, онда (1) теңдеу (3) – теңдеуге эквивалент болады.

Басқа сөзбен айтқанда теңдеулердің эквиваленттігі транзитивтік қасиетке ие.

Тексеру жеңіл, теңдеулердің эквиваленттігі эквивалент қатынас болады.

Егер берілген теңдеудің шешімі 1,2,3,4 – теоремалар көмегімен табылған болса, онда табылған түбірлерді тексеру қажет емес.

Егер теңдеудің шешімің басқа түрлендірулерді қолданып табылған болса, онда табылған түбірлерді тексеріп көру қажет. Бұл есккерту иррационал, көрсеткішті, логарифмдік, дәрежелі – көрсеткішті, көрсеткішті – логарифмдік, және тригонометриялық теңдеулердің шешімін табуда қажет.

Тең күшті теңдеулер және теңсіздіктерге қолданатын негізгі операциялармен танысайық.

1. Егер $f(x),\ g(x), h(x)$ функциялар X жиында анықталған болса, онда

$$f(x) < g(x) \Leftrightarrow f(x) + h(x) < g(x) + h(x),$$
$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow f(x) + h(x) = g(x) + h(x).$$

2.Егер $f(x) < 0$ және X жиында

$$f(x) < g(x) \Leftrightarrow f(x)h(x) < g(x)h(x).$$

3. Егер X жиында $h(x) < 0$ болса, онда осы жиында

$$f(x) < g(x) \Leftrightarrow f(x)h(x) > g(x)h(x),$$

4. Егер X жиында $f(x) \geq 0$ және $g(x) \geq 0$ болса онда бұл жиында

$$f(x) < g(x) \Leftrightarrow f^2(x) < g^2(x),$$
$$f(x) = g(x) \Leftrightarrow f^2(x) = g^2(x),$$
$$f(x) \leq g(x) \Leftrightarrow f^2(x) \leq g^2(x),$$

Егер теңсіздіктің екі жағы әр түрлі таңбаларға ие болса, онда теңсіздіктің екі жағын квадратқа көтеруге болмайды, себебі пайда болған теңсіздік берілген теңсіздікке тең күшьі болуы да мүмкін болмауыда мүмкін: $-4 < 5 \Rightarrow 16 < 25;\ \ -7 < 5 \not\Rightarrow 49 < 25$.

Егер $f(x)$ және $g(x)$, функциялар түрлі таңбалы болса, онда $f(x) = g(x) \Rightarrow f^{2n}(x) = g^{2n}(x)$. Бірақ бұл теңдеу берілген теңдеуге эквивалент емес, себебі бұл теңдеумен бірге $f(x) = -g(x)$ теңдеуін де қарастыру керек. Сондықтан теңдеуді квадраттағанда «айрықша» түбірлер пайда болуы мүмкін. Онда оларда тексеріп көру керек.

Белгісіз модуль астында қатысқан теңдеулер туралы теоремаларды келтірейік.

1) $f(|x|) = g(x)$ теңдеуі

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} f(x) = g(x) \\ x \geq 0, \end{cases} \\ \begin{cases} f(-x) = g(x) \\ x < 0 \end{cases} \end{array}\right.$$

жүйеге эквивалент.

2) $|f(x)| = g(x)$ теңдеуі екі жолмен модулсіз теңдеулер жүйесіне түрлендіруге болады:

а) $\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) \geq 0, \end{cases}$ $\begin{cases} -f(x) = g(x) \\ f(-x) < 0\ . \end{cases}$ б) $\left[\begin{array}{l} \begin{cases} f(x) = g(x), \\ g(x) \geq 0, \end{cases} \\ \begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) \geq 0. \end{cases} \end{array}\right.$

Егер $|f(x)| = g(x)$ теңдеуде $f(x)$ функция $g(x)$ функцияға қарағанда жай функция болса, онда теңдеуді а) жүйелермен ауыстырған мақұл, кері жағдайда б) мен ауыстырған мақұл [4].

Библиографиялық тізім

1. Амелькин В.В., Рабцевиг В.Л. Задачи с параметрами. Справочное пособие по математике. – Минск:. «Асар», 1996.
2. Гайдуков абсолютная величина. Пособие для учителя. Изд. 2. –М.: Просвещение, 1968.
3. Голубев В.И. Абсолютная величина числа в конкурсных экзаменах по математике (по материалам ведущих вузов страны). –Львов: «Квантор», 1991.
4. Гущо Л.В., Ильина М.С. Единый государственный экзамен. Математика: Учебное пособие. –М: Изд – во. «Московский Лицей», 2007.

ӘОЖ 373.1.02

ОРТА МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚЫЗЫҚТЫ ЕСЕПТЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Сиддикова Н.С.
Шымкент университетінің магистранты
Тұрлыбай Г.С.
магистр аға оқытушы

Аннотация

Бұл мақалада сыныптан тыс тәрбие жұмысының педагогикалық, оның ішінде оқушылардың өзіндік жұмысы және балаларда белсенділікті, шығармашылық энергияны ояту, оқушылардың танымдық белсенділігін ынталандыратын, жағымды эмоциялар тудыратын әдістері қарастырылған

Жан-жақты дамыған жеке адамның өнімді және шығармашылық еңбек етуге, халық өмірінің материалды және мәдениетті деңгейін көтеруге қатысуына итермелейтін оқытудың тәрбиелік ықпалын жетіндіруді сыныпта, оқу уақытында ғана емес, сондай-ақ сабақтан тыс уақытта да көздейді. Оқушының сабақтан тыс уақытының барынша көп бөлігін мектепте пайдалану керек бірақ ол сынып сабақтарынан өзгеше болу қажет. Мұнда оқыту мен тәрбиені бірыңғай үрдіске қосу үшін оқушылардың білім алуына және олардың танымдық қабілеттерін дамытуға қажетті жағдайлар жасалады. Олай болса, сыныптан тыс жұмыс өзінің әсергілі және мәні жағынан оқу – тәрбие үрдесінің өте маңызды, сүбелі бөлігі болып табылады. Тәжірибе көрсеткендей сыныптан тыс сабақтар оқу материалын терең тиянақты, және терең меңгеруге ықпал етеді, ой - өрісін айтарлықтай кеңейтеді, шығармашылық ізденіске, өз бетінше жұмыс істеуге қызықтырады, танымдық қасиеттерін тәрбиелейді.[1]

Себебі қазіргі кездегі ғылымы мен техникасы, өнері мен мәдениеті дамыған қоғам адамның танымдық қызығушылықтарын қалыптастырмай, оның үйлесінді дамуын жүзеге асыру мүмкін емес.

Сыныптан тыс сабақтар оқушылардың танымдық қызығушылықтарын дамытуға айырықша мүмкіндік береді. Ол үшін сыныптан тыс сабақтарды дұрыс ұйымдастырып, бұл сабақтарды өткізу әдісімен мазмұны, ауқымын кеңейтуді жан–жақты байланыстыру қажет.

Сыныптан тыс оқу – тәрбие жұмысы оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуі және балалардың белсенділігін, шығармашылы жігерлігін ояту, оқушылардың танымдық қызметін ынталандыратын, жағымды эмоцияларды шақыратын, орныққан педагогикалық әдістерге сүйенеді.

Сыныптан тыс жұмыс оқушылардың өзін - өзі тәрбиелеуге, шығармашылық, зерттеушілік, танымдық қабілеттерін дамытуға, ықпал етуге, адамның жаңаша қалыптасуына көмектесуге негізделінген .

Осы принципті нұсқамалардың іс – жүзінде жүзеге асырылуы оқу тәрбие үрдісінің сабақта және сабақтан тыс жұмыстағы бір ыңғайылығына қол жеткізелді. Сыныптан тыс уақытта жан-жақты ойластырылып істелген жұмыстар оқушылардың білімін толықтыруда, пәндерге қызығушылығын арттыруда, тәрбие жұмыстарын пәрмендендіре түсуде атқаратын қызметі өте зор. Оқушылардың сабақтан кейінгі бос уақыттарын үнемді ұйымдастыру мәселесі көп жағдайда бос уақыттарын үнемді ұйымдастыру мәселесі көп жағдайда сыныптағы пән мұғалімдеріне тікелей қатысты.

- Сыныптан тыс жұмыстар тәрбие ісімен ғана шектелмейді. Оқушылардың бос уақыттарындағы іс - әрекеттерін ойластырып ұйымдастырған сыныптан тыс жұмыстар олардың бойындағы танымдық күш және қабілеттерін арттыруға, білімін кеңейтуге, білімге деген ынтасын өсіруге зор ықпап етеді.

-Сыныптан тыс жұмыстар – педагогикалық үрдестің құрамды, маңызды, қажетті, бір бүтін бөлігі;

-Сыныптан тыс жұмыстар оқу үрдісімен бөлінбейтін байланыста жатады;

-Олар жеке тұлғаны тәрбиелеуде, бірін – бірі толықтырады, байытады;

-Сыныптан тыс сабақ өткізу, атап айтқанда, оқушылардың оқу – танымдық мүмкіндіктерін жүзеге асыру үшін ұйымдастырылған шараларды жоспарлағанда, окушыларға сапалы еңбек етуге, бір – бірінен қарым – қатынас жасай білуге үйрету қажет.

-Сонымен қатар, ұйымдастырылған сыныптан тыс жұмыстар мынадай оқу танымдық міндеттерді орындағанда нәтижелі шешіледі:

1. Оқушылардың әртүрлі іске қызығушылығын және қабілеттерін, шеберліктері мен дағдыларын қалыптастыру.

2. Оқушылардың бойында маңызды қоғамдық істерді, мінез-құлықтарды және іс - әрекеттерді дұрыс қалыптастыру.

3. Оқушылардың өзіндік білімдерін көтеруге тәрбиелеу, бос уақыттарын орынды және қызықты ұйымдастыруға әдеттендіру.

4. Оқушылардың бос уақыттарындағы іс - әрекеттері мен сабақтан тыс жұмыстардың түрлері біріктіріп сәйкестендіру, сабақта алған білімімен байланыста жүргізу.

Сыныптан тыс жұмыстардың нәтижелі болуы үшін көрсетілген міндеттер бір-бірімен табиғи бірлікте қаралады, бірінсіз – бірін шешу мүмкін емес, бұл – кешенді міндет, сондықтан, кешенді шешуді қажет етеді.

Математика пәні бойынша оқушылардың сабақтан тыс уақыттағы танымдық іс - әрекеттерін жетілдіруге бағытталған, педагогикалық жолмен ұйымдастырылған сыныптан тыс жұмыстардың түрлері үш топқа бөлінетінін атап көрсетеді. Олар:

1. Оқушылардың білім дәрежесін арттыру, олардың оқуға деген саналы қатынасын тәрбиелеуге бағытталған және оқу еңбегін дұрыс та, пайдалы ұйымдастыруға көмектесетіп жұмыс түрлері (әңгімелер, жиындар, көрмелер, т.б.).

2. Ұжымдық, оқу танымдың әрекеттерін қалыптастыратын түрлері (ребустар, викториналар, конкурстар, жарыстар, білім деңгейлерін байқауға арналған олимпиадалар).

3. Оқушылардың шығармашылық қабілетін дамытуға тәсілдендіретін,танымдың белсенділіктерін арттыратын түрлері (әр түрлі үйірмелер, тіл дамыту сағаттары).

Сыныптан тыс дамыту оқушылардың оқу – танымдың білім деңгейлерін анықтауда мұғалімнің міндеті ерекше. Ол – сыныптан тыс әрекеттердің барлық функцияларын орындаушы, басты ұйымдастырушы және идеялық тәрбие беруді ұйымдастырушы, басқарушы, сонымен қатар, ол мынадай мәселелерді шешеді.[2]

- оқушыларға қабілеттеріне қарай бағыт – бағдар беру;оқушылардың дүниеге көзқарастарын, белсенділіктерін, тәртіп және мінез – құлық мәдениетін қалыптастыру;

- тәжірибе жүзінде әрекеттерін ұйымдастыру, жан – жақты дамытған тек адам тәрбиелеу мен оқушылардың қарым қатынасын ұйымдастыру.

Оқушылардың бойындағы сыныптан тест жұмысқа деген қызығушылығы мен сүйіспеншілігін оятушы фактор, негізінен, оқушылардың немесе үйірме мүшелерінің өткізген әңгімелері болуы мүмкін.Сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыру мен өткізу мәселесіне немқұрайлы қарауға болмайды. Сыныптан тыс жұмыстар, оқу сабағының жалғасы болумен бірге одан өзіндік ерекшеліктері мен айырмашылықтары да бар. Сыныптан тыс жұмыстардың сынып сабағынан айырмашылығы, оны оқушылардың өздерінің қалаулары бойынша ұйымдастыратындығында. Ондай жұмыстардың түрлерін оқушылар өздері таңдайды. Осы принцип сыныптан тыс жұмыстың сапалы, нәтижелі болуына әсер етеді. Оқушының белгілі бір сыныптан тыс жұмысқа алғашқы қызығуын, ұнатуын әрі қарай дамыту, бекіту мұғалімнің мұндай жұмыстарды ұйымдастыру шеберлігіне байланысты.

Сыныптан тыс жұмыстар оқу сабағына қатынасатын оқушылар саны жағынан да өзгеншеленуі мүмкін. Сыныптан тыс жұмысқа барлық оқушыларының қатысуы, міндетті емес дегенбіз. Бұл сыныптан тыс жұмыс түрлерінің көптігіне байланысты, мұндай жұмыстың жеке түрлеріне қатысушылар саны, сынып оқушылардың санынан әрқашан аз болады. Бұл жағдай қабілеті, талабы бір оқушылар тобының тез тіл табысуына, бір – бірімен достасуына да әсер етеді. Сыныптан тыс жұмыстардың келесі ерекшелігі оқушы қызығушылығымен байланыстылығында. Оқушы барлық сабаққа қатысқанымен ол барлық сабаққа бірдей қызыға бермейді. Сыныптан тыс жұмыстарға оқушының қатысуы оның қызығуымен тікелей байланысты.

Сынып тыс жұмыстың өзіндік тағы бір ерекшелігі, ол оның қай түрі болса да белгілі дәрежеде сабақ материалымен байланысты болуы. [3]

Яғни, сыныптан бос уақытта жүргізілетін іс – шаралардың барлығы да сабақ материалымен тығыз байланыста болады.

Сыныптан тыс жұмыстардың әрбір түрлері мен оларды жүргізу тәсілдері, оқушылардың сабаққа деген дайындықтары мен қызығушылықтарын, дағдыларын жандандыруда, алған білім деңгейлерін тереңдетуде, оны оқушы санасында бекітуде алатын орны ерекше . Сонымен бірге, сыныптан тыс жұмыстың жоспарын жасауда оған қойлатын әдістемелік, педагогикалық тұрғыдағы талаптар барын ескерткен жөн. Олар төмендегідей.

1. Сыныптан тыс жұмыстар оқушының жас мөлшеріне, білім деңгейіне сай белгіленуге тиісті.

2. Оқушының қолынан келмейтін, оқушыны шаршатып, бетін қайтаратындай жұмыстар жоспарланбауы керек.

3. Сыныптан тыс жұмыстың жүргізілу мерзімі, ұзақтығы оқушының жас мөлшеріне сай болуы тиісті.

4. Математикадан өткізілетін сыныптан тыс жұмыстар оқушының сабақта алған білімін бекітіп, оны толықтыру мақсатын көздеп, қолдану тәжірибесін артыруға бағытталуы керек.

5. Сыныптан тыс жұмыстар жоспарын белгілі бір жүйеде жүргізілуге тиісті. Оқушылардың сабақтан тыс оқу танымдық әрекеттерін жетілдіруге бағытталған педагогикалық шаралардың нәтижелі болуы, мұғалімнің сыныптан тыс жұмыстардың компоненттерін бүтіндей кешенді пайдалануына, сабақтан тыс уақытағы мұғалім мен оқушының қарым – қатынасына да байланысты. Сыныптан тыс жұмыстардың түрлерін кешенді пайдалану әрбір мұғалімнің шеберлігіне ғана тән.

Сонымен жан–жақты дамыған тұлғаны тәрбиелеу мәселесінде негізгілердің бірі сыныптан тыс жұмыстарды дұрыс жолға қою екендегі айқын. Мұнда, сыныптан тыс жұмыстарды өткізу кезінде оқушылар сабақта алған білімдері мен біліктерін бекітіп, тереңдетер болса екінші жағынан, мұғалім сабақты қызықты әрі мазмұнды етіп өткізуге мүмкіндігі мол. [4]

Библиографиялық тізім

1. Есипов Б.М. «Самостоятельная работа учащихся на уроках математики»; учпедгиз –1961–239 стр.
2. Рахымбек Д. «Оқушылардың логика – методология білімдерін жетілдіру»; Алматы. РБК, 1998г.255 б.
3. Давраченко И. И. «Развитие математических способностей учащихся на внеклассных занятиях»; Автореферат.дс...,кол. Пед. Н. – Ташкент, 1963.
4. Абдуллаева И. М. Көкенова Ж. (IY – YII кластарда математикадан жүргізілетін кластан тыс жұмыстар); Алмата, 1974.

ӘОЖ 517.5 (075.8)

КОМПЛЕКСТІ АЙНЫМАЛЫ ФУНКЦИЯ ТЕОРИЯСЫ

Ташметова М.Э.
Шымкент университетінің магистранты
Тилеубердиев Б.
ф-м.ғ.к., доцент

Аннотация

Бұл мақалада күрделі айнымалы функциялар теориясының негізгі ұғымдары, әдетте университетте оқытылатын жоғары математиканың жалпы курсында белгілі бір айнымалы функциялар теориясының тиісті тұжырымдамаларының тұжырымы қарастырылған

Комплексті айнымалы функция теориясының негізгі ұғымдары, әдетте ЖОО-да оқытылатын жоғары математиканың жалпы курсындағы нақты айнымалы функция теориясының сәйкес ұғымдарының қорытындысы болып табылады. Бұл жағдай, бір жағынан, жаңа теориямен танысуды жеңілдетеді, ал екінші жағынан, алаңдатады. Себебі, қорыту әрдайым зерттеудің жаңа объектісіне тән сипаттамалармен ілестіріледі.[1]

Келесіде бұл ерекшеліктер жекелеген әр жағдайда көрсетіліп отырылады.

Анықтама 1 ω комплексті айнымалысы комплексті айнымалы p-ның фунуциясы делінеді, егер p-ның әрбір мәніне толық анықталған ω мәні сәйкес келетіні көрсетілген заң көрсетілсе.

Дәл анықталғандай p-дан функция болып табылатын, ω айнымалысы үшін белгілеу енгізіледі.

$$w = f(p) \qquad (1)$$

W комплексті айнымалы функциясының зерттеуіне екі нақты айнымалы s пен w-ның зерттеуіне әкелуге болады. w-ның нақты бөлігін u арқылы, ал v арқылы жорымал бөлігін белгілейік. $p = s + iw$ өрнегіне қоямыз. Сонда былай жазуға болады.[2]

$$w = u + jv = f(p) = f(s + jw) = \varphi(s,w) + j\varphi(s,w)$$

$$u = \varphi(s,w); \qquad v = \varphi(s,w)$$

Осылайша, $w = f(p)$ комплексті айнымалы функциясының берілуі екі нақты айнымалы функциясының берілуіне пара-пар.

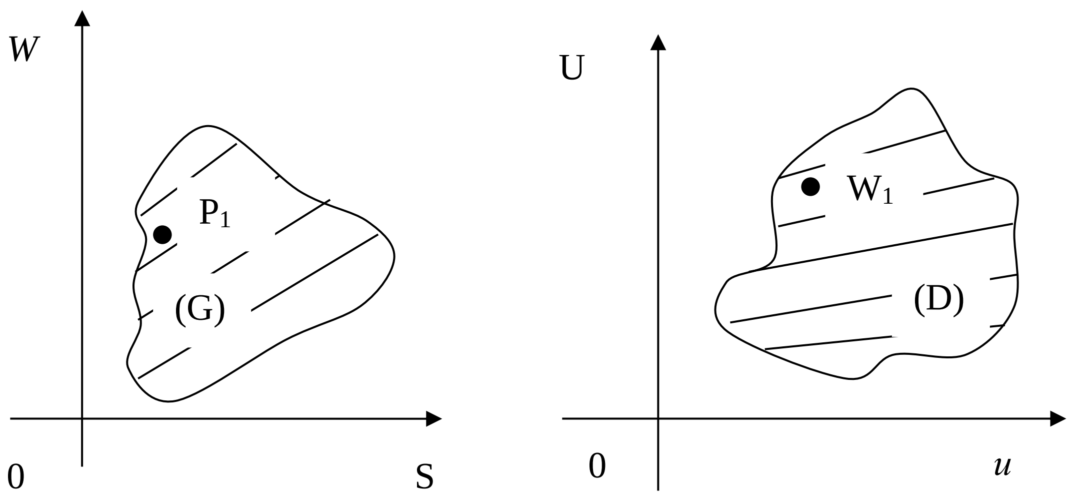
$$u = \varphi(s,w); \qquad v = \varphi(s,w)$$

Мәселен,

егер $w = p^2 = (s + jw)^2 = s^2 - w^2 + 2jsw,$ онда $u = \varphi(s,w) = s^2 - w^2; \quad v = \varphi(s,w) = 2sw$

Комплексті айнымалы p-ның әрбір мәні комплексті жазықтықта нүкте ретінде бейнеленетіні белгілі, және де p айнымалының нақты бөлігі s абциссалар осінде, ал жорымал бөлігі w ординаталар осінде бейнеленеді. $w = f(p)$ комплексті айнымалы функцияның мәні комплекс сан болғандықтан, оны да белгілеу үшін комплекс жазықтықты қолдануға болады, бірақ бұл жағдайда абциссалар осінде w функцияның нақты бөлігі u, ал ординаталар осінде жорымал бөлігі v бейнеленеді.

Сонымен, екі комплексті айнымалылар жазықтығы берілген, оның бірі тәуелсіз комплекс айнымалы p-ның жазықтығы, ал екіншісі - w комплексті функцияның жазықтығы.



1-сурет

Мұндай шарттарда (1) теңдігі қарапайым геометриялық мағынаға ие болады.

Osw жазықтығында берілген *G* облысының әрбір *p* нүктесі, *Ouv* жазықтығында анықталған *w* нүктесімен салыстырылады.

Осылайша, комплекс айнымалының функциясы тәуелсіз айнымалы p-ның жазықтығы нүктелерімен w айнымалысының жазықтығы нүктелерінің арасындағы сәйкестікті орнатады. Ол бір жазықтық нүктелерінің екіншісіне бейнеленуінің заңын анықтайды.[3]

Комплекс айнымалы функциядан туынды ұғымын енгізейік.

Анықтама 2 $w = f(p)$ функцияның p йнымалысы бойынша $\partial = \partial_0$ нүктедегі туындысы деп, функция өсімшесінің тәуелсіз айнымалыға қатынасының аргумент $\Delta\partial$ өсімшесі нөлге ұмтылғандағы шегін айтамыз.

$$f'(p_0) = \lim_{\Delta p \to 0} \frac{\Delta w}{\Delta p} = \lim_{\Delta p \to 0} \frac{f(p_0 + \Delta h) - f(p_0)}{\Delta p} \qquad (2)$$

Бұл анықтаманың нақты айнымалы функцияның туындысы анықтамасынан еш айырмашылығы болмағанмен, ол нақты облыстағыға қарағанда қысқарақ болып табылады.

Себебі, біздің анықтамамызға сәйкес $\dfrac{\Delta w}{\Delta p}$ шамасы $\Delta\partial$-ның нөлге жақындау жолына тәуелсіз, өзінің шегіне ұмтылады. $\Delta\partial$ нөлге әр түрлі жолмен барлық жағынан жақындай алады. Ал бұл нақты облыста жоқ. Нәтижесінде $f(p)$ функциясы нақты облыста туындысы бар, ал комплексті облыста жоқ болуы мүмкін.

Қарастырылып отырған (2) шегі аргумент өсімшесінің нөлге ұмтылу жолына тәуелсіз болуы үшін $w = f(p)$ функциясы қандай қасиеттерге ие болу керек?

$f(p) = u(s,w) + jv(s,w)$ функциясы, $\eth = \eth_0$ нүктесінде туындысы бар делік. Бұл (2) шектің бар екенін және $\Delta\eth = \Delta s + j\Delta w$ нөлге ұмтылу заңынан тәуелсіз екендігін білдіреді.

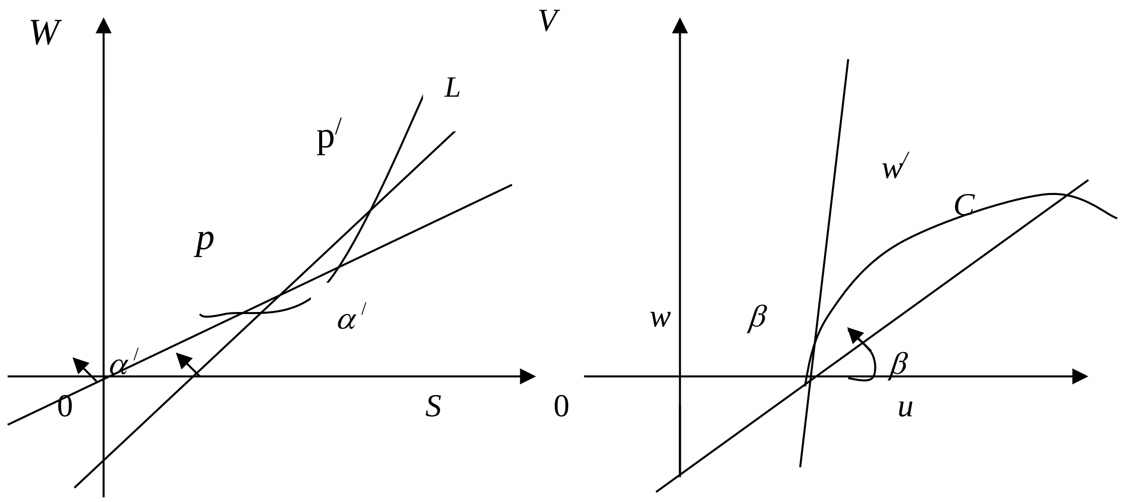
$p_0 + \Delta p$ нүктесінің $\eth_0$-ге Os осіне параллель түзу бойымен, одан кейін Ow осіне параллель түзу бойымен жақындағанда (2) шегін есептейік. Бұл туынды бар деп есептегендіктен, бұл шектер тең болуы керек. Осы жерден $w = f(p) = u(s,w) + jv(s,w)$ функциядан туындының бар болуының қажетті шарты келіп шығады.[4]

Қарапайым есептеулерден кейін келесі теңдіктерді аламыз:

$$\frac{\partial u}{\partial s} = \frac{\partial v}{\partial w};\ \frac{\partial u}{\partial w} = -\frac{\partial v}{\partial s}; \qquad (3)$$

(3) шарттар Коши-Риман теңдіктері деп аталады. Егер $u(s,w)$ және $v(s,w)$ функцияларының толық дифференциалы бар болса, онда Коши-Риман шарттары туындының бар болуының тек қажетті емес, сонымен қатар жеткілікті шарттары болып шығады.

Анықтама 3 $w = f(p)$ функциясы G облысының әрбір нүктесінде дифференциалданатын болса, онда бұл функция осы облыста аналитикалық функция деп аталады.



2-сурет

Аналитикалық функциядан туындының геометриялық мағынасын анықтайық. Osw жазықтығында қандай да бір p нүктесі берілсін. $w = f(p)$ функциясы Osw жазықтығында p нүктесін Ouv жазықтығындағы қандай да бір w нүктесіне бейнелейді. p нүктесі арқылы кез келген L қисығын жүргіземіз. Бұл қисыққа Ouv жазықтығында w нүктесінен өтетін анықталған C қисығы сәйкес келеді. L сызығынан p' нүктесін алайық, ол C қисығында w' нүктесіне бейнеленеді [5].

Библиографиялық тізім

1. Мартыненко В.С. Операционное исчисление. «Высшая школа», 1973, 268с.
2. Атабеков Г.И. Гармонический анализ и операторный метод 1956, 228с.

3. Диткин В.А., Кузнецов П.И. Спавочник по операционному исчислению: Основы теории и таблицы формул. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951. – 256с.

4. Диткин В.А. и Прудников А.П. Интегральные преобразования и опрационное исчисление. М., Физматгиз 1961 – 347с5 Карслоу Х. и Етер Ф. Операционные методы в прикладной математике М., ИЛ 1948-223с.

5. Лурье А.И. Операционное исчислениие и его приложения к задачам механики. М. – Л., Гостехиздат, 1950 – 218с.

ӘОЖ 681.5.015

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ КЕЗЕҢДЕРІ

Бахауиденова А.Ш.
Шымкент университетінің магистранты
Тилеубердиев Б.
Ф-м.ғ.к., доцент

$f(x)$ функцияны қарастырайық.

$f(\zeta) = 0$ шартты қанағаттандыратын кез келген сан ζ функцияның нөлі деп, немесе (1) теңдеудің шешімі деп аталады:

$$f(x) = 0. \quad (1)$$

Сандық әдістердің бір бөлімі «бір өлшемді сызықты емес теңдеулер» болып табылады. Физикалық және басқа да құбылыстардың теңдеумен сипатталатыны белгілі.

Сол теңдеуді классикалық математикалық формуламен шешу мүмкін емес жағдайлар бар. Бұл уақытта практикада сандық әдістерге жататын әдістермен шешілетінін дәлелдеу керек. Әрине ең алдымен құрылған теңдеудің қай аралықта анықталғандығын, үзіліссіздігін, түбірінің барлығын, оның жалғыздығын дәлелдейтін аргументтерді бақылау керек. Осы этаптан өткеннен кейін ғана есепті осы теңдеуге қолдануға келетін алгоритм көмегімен шығаруға болады. Сонымен, сызықты емес теңдеулерді шешудің екі кезеңі бар, ол:

1. Түбір жатқан аралықты анықтау.
2. Түбірін берілген дәлділікпен анықтау.

Сызықты емес теңдеуді сандық шешу екі тәсілден тұрады.

1 Тура тәсіл - есепті математикалық дәлелденген бір формулаға қою арқылы тікелей шығару;

2 Итерациялық тәсіл – есепті формула көмегімен бастапқы жуықтауды беру арқылы жуықтап, біртіндеп шығару;

Тура тәсілмен шығарылған есептер дәл мәнді береді. Ал итерациялық тәсілмен шешілген есептер есептің жуық мәнін береді. Мұның ішінде итерациялық әдістер сандық әдіске жатады.

Бір өлшемді сызықты емес теңдеуді шешудің келесі әдістері бар. 1 Кесіндіні қақ бөлу - дихотомия әдісі деп аталады;

2 Хорда әдісі;

3 Жанама әдісі немесе Ньютон әдісі;

4 Қарапайым итерациялық әдіс немесе жәй итерация әдісі т.б.;

Түбір жатқан аралықты анықтау әдісі

F(x)=0 (2.1) Бірөлшемді сызықты емес теңдеу берілген. Мұндағы F(x) функциясы

[a,b] кесіндісінде анықталған және үзіліссіз болсын. Практикада кейде теореманың орындалуын функцияның мәндер кестесін құру арқылы да

анықтайды. Функцияның анықталу облысы бойынша а нүктесін беріп, ол нүктедегі функция мәнін анықтайды, сосын h қадаммен келесі нүктеге жылжып, сол нүктедегі функция мәнін анықтайды, сол сияқты бірнеше нүктедегі функция мәндерін анықтап, таңбасын салыстырады. Егер көрші нүктелерде функция әр түрлі таңба қабылдаса, сол аралықта жалғыз түбірі жатыр деп айтады.

1-мысал: Берілген теңдеудің түбірін анықтау:

$e^{x} - 10 \cdot x = 0 \quad (-\infty;+\infty)$

Теңдеудің түбірі жатқан аралықты аналитикалық тәсілмен табамыз: ол үшін функция туындысын тауып, оны нөлге теңестіру арқылы экстремумдарын анықтаймыз: $f'(x) = e^{x} - 10$, экстремумы: x_1=Ln10=2,3;

Экстремум нүктелеріндегі функция таңбасының 1-кестесін толтырамыз.

1-кесте- $f(x) = e^{x} - 10 \cdot x$ функциясының таңбасын анықтау

Нүктелер		2,3	$+\infty$
sign(f)	+	-	+

Функция таңбасының ауысуы ($-\infty$; 2,3] және [2,3; $+\infty$) аралығында байқалды. Яғни осы аралықта теңдеудің түбірі бар.

Енді графиктік әдісті қарастырайық. Ол үшін теңдеуді мына түрлерге жіктейміз, себебі функция күрделі, трансцендентті, бірден графигін құруға болмайды: $f_1 = e^{x}$; $f_2 = 10\,x$. Екі функцияның графигін саламыз, екеуінің қиылысқан нүктесі теңдеудің түбірі болып табылады.

Бірінші түбірі [0,1] аралығында, ал екінші түбірі [2,6] аралығында жататыны суретте көрініп тұр. Енді осы аралықтағы қай нүкте (2.1)-ші теңдеуді қанағаттандыратынын анықтаймыз.

Ньютон әдісі

Алдыңғы әдістерге қарағанда бастапқы жуықтау дұрыс таңдалынып алынса Ньютон әдісі тез жинақталады. Бұл әдіске қатысты теореманы келтіре кетейік:

Теорема 1.3.: f(x) функциясы [a,b] аралығында анықталған және екі ретт туындысы бар, осы аралықта түбір жатыр f(a)*f(b)<0, туындылардың таңбалары осы аралықта тұрақты болса $f(x)*f'(x)>0$, онда $f(x_0)*f''(x_0)>0$ теңсіздігін қанағаттандыратын $x_0 \in [a,b]$ бастапқы жуықтаудан бастап (2.1)-ші теңдеуді қанағаттандыратын [a,b]-да жататын жалғыз шешімге жинақталатын $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ $n = 0,1,2,...$ итерациялық тізбек құруға болады.

Ньютон әдісінің геометриялық мағынасы: координаталары $(x_n;f(x_n))$, болатын нүктеден қисыққа жанама жүргізсек, оның ох өсімен қиылысу нүктесі теңдеудің түбіріне x_{n+1} – кезекті жуықтау болып табылады.

Түбірге n-ші жуықтаудың қателігін бағалау үшін келесі теңсіздіктің орындалуын қадағалау керек: $|\xi - x_n| \le \frac{M_2}{2m_1}|x_n - x_{n-1}|^2$. Мұндағы M_2 – функцияның екінші ретті туындысының аралықтағы максимумы, m_1- минимумы. Егер, $|x_n - x_{n-1}| < e$ болса, онда $|\xi - x_n| \le \frac{M_2 \cdot e^2}{2m_1}$ болады, яғни түбірге дұрыс жуықталынса, әр итерациядан кейін кезекті жуықтаудың ондық таңба саны екіге артады да процесс тез жинақталады. Егер түбірді берілген e дәлдікпен табу керек болса, итерациялық процесті x_n □ x_n □ 1 □ e_0 □ $\sqrt{\frac{2m_1e}{M_2}}$ шарты орындалғанша жалғастырамыз.

Бұл біртіндеп жуықтау әдісі деп аталады. Әдістің жинақталу жылдамдығы x_0 бастапқы нүктені дұрыс таңдауға байланысты. Егер итерация процесінде функцияның туындысы нөлге тең болса, қисыққа жүргізілген жанама x осіне параллель болса, онда бұл әдісті қолдану қиындайды. Сол сияқты функцияның екінші ретті туындысының мәні шексіз үлкен болса және функцияның өзі бірінші ретті туындысы нөлге тең болса, онда шыққан түбірлер еселі болып, жинақталмауы мүмкін. Бұл әдісті қолдану үшін $f(x)$ функциясы үзіліссіз және дифференциалданған болуы керек, мәні нөлге жуық болса x_k □ x_{k} □ 1 □ e, онда x^* нүктесі (2.1) теңдеудің түбірі деп аталады. Егер нөлге жуық болмаса, онда процесс жалғасады.

Алдындағы мысал үшін программасы келесідей болады:

3.2.3 Жай итерация әдісі

Бұл әдісті қолдану үшін (2.1)-ші теңдеудің айшықталып мына түрге келтіру керек:

x □ □ (x) сызықты мүшесі (2.3)

Сосын теңдеудің түбіріне кез келген X_0 бастапқы жуықтау беріп x_k □ □ $(x_{k}$ □ $1)$ k=1,2,… формуласымен x_1, x_2,…,x_n нүктелер тізбегін құрамыз.

Бұл тізбек x=z түбіріне жинақталуы керек. Егер $\lim X_k = z$ болса, онда z нүктесі x □ □ (x) теңдеуінің түбірі бола алады. Итерация әдісінің жинақтылық шарты $|$□$|$□ (x) □ 1 және бастапқы жуықтау кез келген болады. Итерациялық процесс берілген дәлдікке жетуі үшін $|x_k$ □ x_{k} □ $1|$ □ $e\frac{1 □ q}{q}$ шарты орындалуы керек.

Итерациялық тізбектің жинақтылығы теореманың ([1] қараңыз) шарттарымен де тексерілуі керек:

Теорема1.2.:

x □ □ (x) теңдеуінің [a,b] аралығында жалғыз түбірі бар және келесі шарттар орындалсын:

1□ (x) функциясы [a,b] аралығында анықталған және дифференциалданады;

2 x □ $[a,b]$ үшін □ (x) □ $[a,b]$;

3 барлық x □ $[a,b]$ үшін □ $|$□ $(x)|$ □ q □ 1 болатындай q саны табылсын,

онда x_k □ □ $(x_{k}$ □ $1)$, (k=1,2,…) итерациялық тізбегі x_0 □ $[a,b]$ кез келген бастапқы жуықтауда жинақталады.

Библиографиялық тізім

1. Симонов А.Я и др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. – М.: Просвещение, 1991.

2. Куланин Е.Д., Норин В. П., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, 2000.

3. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений. – М: наука, 1990.

4. Олехник С. Н. И др. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: МГУ, 1991.

ӘОЖ 517(075.8)

«АНЫҚТАЛМАҒАН КОЭФФИЦИЕНТТЕР» БОЙЫНША КЕЙБІР ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ

Бекназар Г.М.
Шымкент университетінің магистранты
Көбеева З.С.
магистр аға оқытушы

Белгісіз санның алдындағы көбейткіш коэффициент деп аталады. Бұл сөз латынның «ко» - косинус, координаталар дегендегі сияқты, жеке мағынасы жоқ, қосымша, ал «эффициентис» - «себін тигізетін» деген мағына беретін сөздерінен шыққан. Нақты мәні белгілі коэффициенттерді анықталған коэффициенттер дейді. Мысалы, 3х, 4у өрнектерінде 3 пен 4-анықталған коэффициенттер. Нақты мәндері белгісіз, бірақ табуға болатын коэффициенттер анықталмаған коэффициенттер деп аталады. [1]

Анықталмаған коэффициенттерді алғаш рет Декарт қолданған. Ньютон мен Эйлер анықталмаған коэффициенттерді үнемі пайдаланып отырған, соның арқасында ұлы табыстарға жеткен.

Анықталмаған коэффициенттер әдісі төмендегі екі теоремаға сүйенеді.

Бірінші теорема. Егер

$$a+bx+cx^2+...+qx^n$$

көпмүшелігі х-тің кез келген мәнінде нольге тең болса, оның коэффициенттерінің бәрі де нольге тең.

Дәлелдеу. Шарт бойынша х-тің барлық мәндерінде, солардың ішінде $x=0$ болғанда да,

$$a+bx+cx^2+...+qx^n=0.$$

Егер $x=0$ деп алсақ, екінші, үшінші т.с.с мүшелер 0-ге айналады,

$$a=0$$

болып шығады. Бұдан кейін

$$bx+cx^2+...+qx^n=0$$

Жалпы алғанда х нольден өзгеше. Сондықтан оған қысқартып, соңғы теңдікті былай жазуға болады:

$$b+cx+...+qx^{n-1}=0.$$

Жоғарыдағы сияқты, $x=0$ деп алғанда бұдан

$$b=0.$$

болады. Осылай талқылай отырып, $c=0, \quad d=0,...,q=0$ болатынына көз жеткіземіз.

Белгілі бір шарттар орындалғанда бұл теореманы мүшелерінің саны шексіз

$$a+bx+cx^2+dx^3+...$$

көпмүшелікке де қолдануға болады.[2]

Екінші теорема. Дәрежелері бірдей екі көпмүшелік:

$$a_1+b_1x+c_1x^2+...+q_1x^n$$

және

$$a_2+b_2x+c_2x^2+...+q_2x^n,$$

х-тің кез келген мәнінде біріне бірі тең болса, олардың сәйкес коэффициенттері (яғни ұқсас мүшелерінің коэффициенттері) өзара тең болады.

Дәлелдеу. Шарт бойынша х-тің кез келген мәнінде

$$a_1+b_1x+c_1x^2+...+q_1x^n=a_2+b_2x+c_2x^2+...+q_2x^n.$$

Бұл теңдікті былай жазуға болады:

$$(a_1 - a_2) + (b_1 - b_2)x + (c_1 - c_2)x^2 + \ldots + (q_1 - q_2)x^n = 0$$

Сонда бірінші теорема бойынша:

$$a_1 - a_2 = 0,\ b_1 - b_2 = 0,\ c_1 - c_2 = 0, \ldots, q_1 - q_2 = 0.$$

Бұлардан:

$$a_1 = a_2, \quad b_1 = b_2, \quad c_1 = c_2, \ldots, q_1 = q_2.$$

Сәйкес коэффициенттері өзара тең бірдей дәрежелі көпмүшеліктердің біріне бірі тең болатындығы дәлелдеуді қажет етпейді.

Анықталмаған коэффициенттерді практикада қолдануына тоқталып өтейік.

1. Бірінші дәрежелі теңдеулер жүйесін анықталмаған коэффициенттер арқылы шешуге болады.

$$\begin{cases} 3x + 4y = 43, \\ 19x - 12y = 11 \end{cases}$$

жүйесін алайық. [3]

Бірінші теңдеуді бір анықталмаған m коэффициентке алдын ала көбейтіп, екінші теңдеуге қосайық. Сонда

$$(3m + 19)x + (4m - 12)y = 43m + 11$$

болады. Бізге m-нің мәні берілмеген, оны қалай алсақта өз еркіміз, өйткені теңдеуді кез-келген санға көбейтуге болады. Алайда оны қалай болса солай алмай, тиімді етіп алу керек. Ең тиімді жолы $4m - 12 = 0$ деп алу. Бұлай еткенде у түсіп қалады да, соңғы теңдеуде тек х қана қалады. $4m - 12 = 0$ теңдігін коэффициентті анықтайтын шарт деп атайды, одан $m = 3$ шығады. Бұл жағдайда

$$(3 \cdot 3 + 19)x = 43 \cdot 3 + 11, \Rightarrow 28x = 140, \Rightarrow x = 5.$$

Енді $x = 5$ мәнді берілген бірінші теңдеуге қойып, $y = 7$ болатынын табамыз.

m саны әуелде анықталмаған коэффициент еді, ол кейін $m = 3$ болып, анықталды. [4]

$3m + 19 = 0$ деп алып, теңдеуден х-ті жойып, алдымен у-ті табуға да болады. Онда да $y = 7,\ x = 5$ шығады. Жалпы түрде

$$\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2 \end{cases}$$

жүйесі берілсе,

$$(ma_1 + a_2)x + (mb_1 + b_2)y = mc_1 + c_2$$

болады. $mb_1 + b_2 = 0$ десек,

$$m = -\frac{b_2}{b_1}.$$

Сонда алдыңғы теңдеу мына түрге көшеді:

$$(a_1 b_2 - a_2 b_1)x = c_1 b_2 - c_2 b_1,$$

$$x = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}.$$

одан әрі х-тің осы мәнін берілген теңдеулердің біріне қойып,

$$y = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

болатынын табамыз. $ma_1 + a_2 = 0$ деп алғанда да осы нәтижеге келеміз.

2. Теңдеулер жүйесін шешіңіз:

$$\begin{cases} 3x+2y-4z=8, \\ 2x+4y-5z=11, \\ 4x-3y+2z=1 \end{cases}$$

Бұл жүйеден екі анықталмаған коэффициент аламыз: біріншісін m-ге, екіншісін n-ге көбейтіп алып, үш теңдеуді қосамыз. Сонда:

$$(3m+2n+4)x+(2m+4n-3)y+(2-4m-5n)z=8m+11n+1$$

Анықталмаған коэффициенттерді табу үшін мынадай шарттар қоямыз:

$$\begin{cases} 2m+4n-3=0, \\ 4m+5n-2=0. \end{cases}$$

Бұл көмекші жүйеден

$$m=-\frac{7}{6}, \quad n=\frac{4}{3}$$

болатындығын анықтаймыз. m мен n-нің мәндерін қойғанда жоғарыдағы үш белгісізі бар теңдеу ықшам түрге келіп, $3x=6$ болып қалады, одан $x=2$ шығады. Одан әрі x орнына 2 қойғанда берілген жүйенің алдыңғы екі теңдеуі

$$\begin{cases} y=2z=1, \\ 4y-5z=7. \end{cases}$$

болады. Бұлардан $y=3,\ z=1$ болады.

Төрт теңдеуді шешу үшін үш анықталмаған коэффициент алынады. Жалпы алғанда k белгісізі бар бірінші дәрежелі k теңдеуді шешу үшін k-1 анықталмаған коэффициент керек.

3. Виет теоремасы квадрат теңдеуді шешудің негізгі тәсілі болып табылады. Бірақ оны, анықталмаған коэффициенттерді пайдаланып, Виет формуласын білмейтін адам да шеше алады. [5]

Библиографиялық тізім

1. Бидосов Ә. Математиканы оқыту әдістемесі. Оқу құралы. 2-ші басылым. Алматы-2007ж, 139-бет.

2. Рахымбек Д., Бейсеков Ж., Шарипов Т. Математиканыоқыту әдістемесі. Шымкент – 2006ж. 56-118-беттер.

3. Әбілқасымова А.Е., Көбесов А.К., Рахымбек Д., Кенеш Ә.С. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Алматы «Білім»-1998ж, 164-бет.

4. Садықов А. Ауыстыру тәсілі. «Алгорифм» журналы. №1. 2008ж. 5-бет

5. Қарабаев А. Алгебралық есептерді векторлық әдісті пайдаланып шығару. «Информатика-физика-математика» журналы №2, 2001ж.

ӘОЖ 373.167

ВЕКТОР ТУРАЛЫ ҰҒЫМ

Бексеитов Е.Ж.
Шымкент университетінің магистранты
Абдуллаев Ж.Р.
магистр аға оқытушы

Өмірде, жаратылыс тану ғылымдарында, айталық физикада, астрономияда, математикада, механикада екі түрлі шамалар кез болады: скаляр шама және векторлық шама.

Өзінің сан мәнімен толық анықталатын шамаларды скаляр шама дейді. Мысалы: ұзындық, көлем, масса, температура, уақыт. Кез келген нақты сан скаляр болады. [1]

Өзінің сан мәнімен ғана емес, оның үстіне кеңістікте бағытымен анықталатын шамаларды векторлық шама дейді. Мысалы: күш, жылдамдық, үдеу, жол т.б.

Векторлық шамалар чертёжде ұшына стрелка қойылып, бағытталған кесінді түрінде кесінделеді де, жазғанда үстінде сызықшасы бар бір әріппен ($\bar{a}$), немесе кесіндінің екі ұшындағы екі әріппен үстіне сызықша қойып ($\overline{AB}$) жазады.

А нүкте вектордың басы, ал В нүкте вектордың ұшы деп аталады. Сөйтіп, геометрияда (жалпы айтқанда, математикада) вектор дегеніміз – бағытталған кесінді. $\overline{AB} = \bar{a}$ вектордың ұзындығын оның модулі дейді және оны $|\overline{AB}|, |\bar{a}|$ немесе тек $\overline{AB}, \bar{a}$ арқылы таңбалайды.

Бір түзуге параллель векторлардың немесе бір түзудің бойында жатқан векторларды коллинеар векторлар дейді. Жазылуы $\bar{a}||\bar{b}$.

Екі вектор тең болу үшін: 1) модульдері тең, 2) коллинеарлы, 3)бағыттас болу шарт.

Векторды ($\bar{a}$)скалярға (n) көбейтсе, екінші бір вектор ($\bar{b}$)шығады. Бұл вектор: 1) модулі бойынша скалярдың абсолют шамасына көбейтілген бірінші вектордың шамасына тең, 2) $\bar{a}$ векторымен коллинеарлы,бағыттас болады, 3) егер $n > 0$ болса $\bar{a}$ векторымен бағыттас болады,егер $n < 0$ болса, онда бағыты $\bar{a}$ векторының бағытына қарама-қарсы болады,

$$\bar{b} = \bar{a}n \text{ немесе } \bar{b} = \bar{n}a.$$

Берілген вектор $\bar{a}$ және $\bar{a}$ векторды n-ге көбейту нәтижесінде шыққан вектор $\bar{b}$ екеуі коллинеарлы екені айқын. Сөйтіп, $\bar{a}$ және $\bar{b}$ екі вектордың коллинеар болу шарты $\bar{b} = \overline{na}$ болады.

Скаляр n оң да, теріс те, бүтін де, бөлшек те сан болуы мүмкін, жалпы айтқанда, n – кез келген нақты сан.

Егер вектор ұзындығы, яғни модулі бойынша1-ге тең болса, оны бірлік вектор дейді. $\overline{a_0}$=a·$|\overline{a_0}|$.

Мұнда, $\overline{a_0}$ – бірлік вектор $\bar{a}$ векторымен бағыттас болады, екінші сөзбен айтқанда, $\bar{a}$ векторының бағытын көрсетеді. Координаталар осьтерінің бағытын көрсететін бірлік векторларды координаталық бірлік векторлар немесе орттар дейді. Ох бойындағы х вектордың бірлік векторы $\bar{\imath}$ арқылы таңбаланады, сонда х=хі. Мұнда, егер х-ті N нүктенің координатасы десек, онда $\overline{ON} = x, (\overline{ON})$=$|\bar{x}|$=$\bar{x}$i| шығады, себебі $|\bar{\imath}|$=1.

Осы тәрізді, Оу осінің бойындағы |у| вектордың және Oz осіндегі $\bar{z}$ вектордың бірлік векторлары сәйкес $\bar{\jmath}$ және $\bar{k}$ арқылы таңбаланады. [2]

Векторларға қолданылатын амалдар

Анықтама. Кеңістікте біреше вектор берілсін. Айталық $\overline{a_1}, \overline{a_2}, \overline{a_3} \ldots, \overline{a_n}$.

Бұл векторлардың қосындысы (геометриялық қосындысы) деп бірінші ($\bar{a}$) вектордың ұшына екінші ($\overline{a_2}$) вектордың басын, екінші вектордың ұшына үшінші ($\overline{a_3}$) вектордың басын тіркеп және әрі қарай осылайша тізбектеп салу нәтижесінде шыққан бағытталған сынық сызықтың тұйықтаушысы $\bar{r}$ векторы – қосынды-вектор болады. Бұл қосынды-вектор $\overline{a_1}$ вектордың басынан соңғы $\overline{a_n}$ вектордың ұшына қарай бағытталған болады.

Бұл анықтаманы сипаттау үшін кеңістікте 4 вектор $A\overline{B} = \bar{a}, \overline{BC} = \bar{b}, \overline{CD} = \bar{c}$, және $\overline{DE} = \bar{d}$ алайық.

Ал $\overline{AE} = \bar{r}$ оның тұйықтаушысы. Бұл тұйықтауыш вектор ($\bar{r}$) берілген $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$ векторарының қосындысы (геометриялық қосындысы) деп аталады. Бұл қосындыны төмендегіше жазу қабылданған.

$$\bar{r} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}$$

Жалпылап, векторлардың саны n десек, онда

$$\bar{r} = \overline{a_1} + \overline{a_2} + \overline{a_3} + \ldots + \overline{a_n}.$$

Е с к е р т у. Қосынды-вектордың ұзындығы, яғни модулі қосылғыш векторлардың модульдерінің қосындысынан кіші не тең болады:

$$|\overline{r}| \leq |\overline{a_1}|+|\overline{a_2}|+\ldots+|\overline{a_n}|.$$

Бұл жерде теңдік белгісі орын алу үшін қосылғыш векторлар бір түзудің бойымен бір бағытта болуы шарт.

Дербес жағдайда, векторларды тізбектеп, жоғарыдағыдай салғанда қосылғыш векторлар тұйықталған сынық сызық жасаса, онда қосынды (геометриялық) вектор нүктеге айналады да, соған сәйкес қосынды-вектордың шамасы нолбге тең болады:

$$\bar{r} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}=0$$

Модулі бойынша нольге тең векторды н о л ь – в е к т о р деп атайды. Ноль-векторда белгілі бағыт болмайды, оның бағыты да кез келген бағытты алуға болады.

Екі вектордың және үш вектордың қосындысы туралы геометриялық ережелер бар:1)екі векторды қосудың параллелограмм ережесі және 2) үш векторды (бір жазықтықта жатпайтын) қосудың параллелепипед ережесі.

Бұл ережелерді қорыту жоғарыдағы анықтамаға негізделген.

1) Бізге бір нүктеден (О) шыққан екі вектор (бас нүктелері ортақ) $\overline{\mathrm{OA}} = \bar{a}$ және $\overline{\mathrm{OB}} = \bar{b}$ берілсін. Осы екі векторды қабырғалары деп алып, параллелограмм саламыз. Осы параллелограмның сол О нүктеден шыққан диагоналы $\overline{\mathrm{OC}} = \bar{c} = \bar{a} + \bar{b}$ берілген $\bar{a}$ және $\bar{b}$ векторлардың қосындысы (геометриялық қосындысы) болады.

Е с к е р т у: егер берілген екі вектордың бас нүктелері ортақ болса, олардың әрқайсысын өзіне-өзін параллель қозғап отырып, бір ортақ нүктеге әрқашанда келтіруге болады, себебі біз қарастырып отырған вектор – еркін вектор.

2) Бізге бір нүктеден (О) шыққан, бір жазықтықта жатпайтын үш вектор $\overline{\mathrm{OA}} = \bar{a}$, $\overline{\mathrm{OB}} = \bar{b}$ және $\overline{\mathrm{OC}} = \bar{c}$ берілсін. Осы үш векторды қабырғалары деп алып, параллелепипед саламыз .

Осы параллелепипедтің сол О нүктеден (О төбесінен) шыққан диагоналы $\overline{OD} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$ берілген $\bar{a}$, $\bar{b}$ және $\bar{c}$ векторларының қосындысы (геометриялық қосындысы) болады.

Шынында, $\bar{d} = \overline{OD} = \overline{OE} + \overline{ED} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$, себебі $\overline{OE} = \bar{a} + \bar{b}$.[3]

Векторлар қосындысының қасиеттері.

А) қосылғыш векторлардың орындарын ауыстырғаннан қосынды өзгермейді, яғни вектор қосындысы үшін ауыстырымдылық заң орын алады:

$\bar{a} + \bar{b} = \bar{b} + \bar{a},\quad \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} = \bar{b} + \bar{c} + \bar{a} = \bar{a} + \bar{c} + \bar{b}$.

Б) веторлар қосындысы үшін терімділік заң да орын алады. Яғни векторлардың қосындысын басқа бір векторға қосу үшін әрбір қосылғышты жеке-жеке қосуға болады:

$\bar{s} = \bar{a} + \left(\bar{b} + \bar{c}\right) = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}.$

Шынында, егер $\bar{b} + \bar{c}=\bar{d}$ деп таңбаласақ, онда $\bar{s} = \bar{a} + \bar{d}$ болады.

Ал $\bar{S} = \bar{a} + \bar{d} = \bar{a} + (\bar{b} + \bar{c})$, екіншіден $\bar{S} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$.

В) Векторды бірнеше скалярдың қосындысына көбейтуде де және скалярды бірнеше вектордың қосындысына көбейтуде де үлестірімділік заң орын алады, яғни

$$\bar{a}(\alpha + \beta) = \bar{a}\alpha + \bar{a}\beta$$

$$\alpha\left(\bar{a} + \bar{b}\right) = \alpha\bar{a} + \alpha\bar{b}$$

Бірінші теңдік өзінен-өзі айқын. Екінші теңдіктің заңдылығын байқау үшін осы теңдіктің геометриялық мәнін қарастырамыз. Егер бір $\alpha > 0$ скаляр болса және $\overline{\mathrm{OA}_1} = \alpha a, \overline{\mathrm{OB}} = \alpha(\bar{a} + \bar{b})$ деп алсақ, онда OAB және $\mathrm{OA}_1\mathrm{B}_1$ үшбұрыштарының ұқсастығынан $\overline{\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1} = \alpha\bar{b}$ екені айқын. Демек, $\alpha\left(\bar{a} + \bar{b}\right) = \alpha\bar{a} + \alpha\bar{b}$.

Үш вектордың немесе бірнеше векторлардың қосындысы үшін де бұл үлестірімділік заң орын алады, яғни

m=$(\overline{a_1}+\overline{a_2}+\overline{a_3}+\ldots+\overline{a_n})=m\,\overline{a_1}+m\overline{a_2}+m\overline{a_3}+\ldots+m\overline{a_n}.$

Егер $m < 0$, онда OA_1B_1үшбұрышты өзінің өзінің жазықтығында О нүктені айналдыра 180º-қа бұрып қаратырса болғаны.

Екі вектордың айырымы

$\bar{a}$ және $\bar{b}$ екі вектордың айрымы (геометриялық айырымы) деп азайтқыш $\bar{b}$ векторға қосылғанда $\bar{a}$ векторды беретін үшінші бір $\bar{c}$ векторды айтады, яғни егер$\bar{b} + \bar{c}$=$\bar{a}$ болса, $\bar{a} - \bar{b} = \bar{c}$ болады . Бұл $\bar{a} - \bar{b}$ айырымға геометриялық мән беру үшін $\overline{OA} = \bar{a}$ және $\overline{OB} = \bar{b}$ векторларды ортақ бас нүктеге келтіріп, олардың ұштарын (В-мен А-ны) түзумен қосамыз. Сонда $\overline{BA} = a - \bar{b}$ шығады.

Қорытынды: берілген $\bar{a}$ және $\bar{b}$ екі вектордың қосындысы $(a + \bar{b})$ (геометриялық қосындысы) сол векторларға салынған параллелограмның екі векторға ортақ О төбесінен шыққан диагоналы болады да, ал айырымы (геометриялық айырымы) былайға екінші (азайтқыш $\bar{b}$-нің ұшынан шыққан) диагоналы болады.

Берілген вектордан $\bar{a}$ екінші бір $\bar{b}$ векторды азайту (шегеру) үшін оған $\bar{b}$ −ға қарама-қарсы $(-\bar{b}$) қосса болғаны. (Модульдері тең, бағыттары қарама-қарсы екі векторды қ а р а м а – қ а р с ы векторлар деп атайды.) [4]

Библиографиялық тізім

1. Бұлабаев Т.Б., Матақаева Ғ.С. Сызықтық алгебра және аналитикалық геометрия элементтері: Оқу құралы: // Алматы: Білім, 1995ж.
2. Ермолаев Л.А., Искакова Б.И. Жазықтағы аналитикалық геометрия: //Алматы, 1970ж.
3. Абдрахманов Қ., Қаратаев Ж., Кадеев И., Қырғызбаев Ж. Жоғары алгебра және аналитикалық геометрия : Оқулық: //Шымкент: Нұрлы Бейне, 2001ж.
4. Ибрашев Х.И., Еркеғұлов Ш.Т.: Математикалық анализ курсы : Қазақ мемл. ун-нің механика-математика және физика фак. арналған оқулық. 1-т.: //Алматы: Қаз.мем.оқу-пед. бас., 1963 ж.

ӘОЖ 512.6

СИММЕТРИЯЛЫҚ КӨПМҮШЕЛЕР

Ералиева У.Н.

Шымкент университетінің магистранты

Асанова А.Т.

ф-м.ғ.д., профессор

Аннотация

Бұл мақалада симметриялы көпмүшелердің мысалдары мен теоремалары келтірілген.

Жүйенің шешімін табудың ең көп таралған тәсілі-белгісізді жою әдісі.

- Симметрияның әдісі (функция теориясындағы) – функцияның геометриялық теориясының экстремал есептерін шешу әдістерінің бірі болып табылады. Әдіс негізінде көптеген жабық және ашық n - өлшемді евклид кеңістігінің симметриялануы түсінігі жатыр.
- Функция теориясында симметрияның әдісі алғаш рет трансфиниттік диаметр қасиеттерін оқып білуде, біршама уақыттан кейін – Карлеман – Милли мәселелерін шешуге пайдаланылды, ал содан кейін кең қолданыла бастады.
- Симмметриялық әдістің функция теориясында қолданылуы симметриялаудың әртүрлі кезінде конденсатор сиымдылығы мен облыс радиусы өзгеруінің көптеген сипатына негізделген.

Симметриялық көпмүшелер мысалы В.Б.Лидский, Л.В.Овсянников, А.Н.Тулайков және М.Ш. Шабуниннің “Элементарлық математика” кітабында жоғары дәрежелі теңдеулер жүйесін шешуге арналған өте қиын есептердің ішінде мыналар берілген:

1. $\begin{cases} x^2+xy+y^2=4, \\ x+xy+y=2; \end{cases}$ 5. $\begin{cases} 2(x+y)=5xy, \\ 8(x^3+y^3)=65; \end{cases}$

2. $\begin{cases} x+y=a+b, \\ x^2+y^2=a^2+b^2; \end{cases}$ 6. $\begin{cases} x+y=1, \\ x^4+y^4=7; \end{cases}$

3. $\begin{cases} x^3+y^3=5a^3, \\ x^2y+xy^2=a^3; \end{cases}$ 7. $\begin{cases} (x^2+1)(y^2+1)=10, \\ (x+y)(xy-1)=3; \end{cases}$

4. $\begin{cases} x^4+x^2y^2+y^4=91, \\ x^2-xy+y^2=7; \end{cases}$ 8. $\begin{cases} x^2+y^2=axy, \\ x^4+y^4=bx^2y^2. \end{cases}$

Барлық бұл жүйелердің ортақ қасиеті бар – теңдеулердің сол жақ бөліктері x және y бірдей енетін көпмүше болып табылады.

x және y бірдей енетін көпмүшелер симметриялық деп аталады. Дәлірек айтсақ: Егер x-ті y-пен, ал y-ті x-пен алмастырғанда өзгермейтін x және y көпмүше симметриялық деп аталады.

x^2y+xy^2 -көпмүшесі – симметриялық. Керісінше, x^3-3y^2 көпмүшесі симметриялық емес: x-ті y-пен, ал y-ті x-пен алмастырғанда, ол бастапқымен сәйкес келмейтін y^3-3x^2 көпмүшесіне айналады. Симметриялық көпмүшелердің маңызды мысалдарын келтірейік. Екі санның қосындысында қосылғыштардың орнын ауыстырғанмен қосындының мәні өзгермейтіндігі арифметикадан белгілі, яғни кез-келген x және y саны үшін

$$x+y=y+x.$$

Бұл теңдеу $x+y$ көпмүшесінің симметриялық екенін көрсетіп отыр.

Дәл осылайша көбейту заңынан $xy=yx$ xy өрнегі симметриялық екені шығады.

$x+y$ және xy симметриялық көпмүшелері ең қарапайымы болып табылады. Оларды x және y элементарлы симметриялық көпмүшелері деп атайды. Олар үшін арнайы белгілер қолданады (σ-грек әрпі “сигма”):

$$\sigma_1=x+y, \quad \sigma_2=xy$$

σ_1 және σ_2 басқа, дәреже қосындылары көп кездеседі, яғни x^2+y^2, $x^3+y^3,\ldots$, x^n+y^n. x^n+y^n көпмүшесін S^n арқылы белгілеу қабылданған. Осылайша,

$$S_1=x+y,$$
$$S_2=x^2+y^2,$$
$$S_3=x^3+y^3,$$
$$S_4=x^4+y^4,$$
$$S_5=x^5+y^5,$$
…………..

Симметриялық көпмүшені алудың қарапайым тәсілдері бар. Кез-келген (симметриялық емес) σ_1 және σ_2 көпмүшені алайық және σ_1 және σ_2 орнына x, y арқылы оның өрнегін қояйық. Бұл жағдайда x және y симметриялық көпмүшесін алатынымыз белгілі (өйткені $\sigma_1=x+y,$ $\sigma_2=xy$ x және y орындарын алмастырғанда өзгермейді және сондықтан да $x+y,$ xy арқылы берілген алынған барлық көпмүше де өзгермейді). Мысалы, $\sigma_1^3-\sigma_1\sigma_2$ көпмүшеден

$$(x+y)^3-(x+y)xy=x^3+2x^2y+2xy^2+y^3$$
симметриялық көпмүшені аламыз.

Сонымен, кез-келген σ_1 мен σ_2 көпмүшені алсақ және σ_1 мен σ_2 орнына оның $\sigma_1=x+y,\quad \sigma_2=xy$ өрнегін қойсақ, онда x және y симметриялық көпмүшесі шығады. Симметриялық көпмүшені құрудың бұл тәсілі жалпы болама деген сұрақ туындайды, яғни оның көмегімен кез-келген симметриялық көпмүшені алуға бола ма?

Мысалдарды қарастырсақ бұл болжам мүмкін болып отыр.

Мысалы, S_1, S_2, S_3, S_4 дәрежелі қосындылары σ_1 және σ_2 арқылы оңай беріледі:

$S_1=x+y=\sigma_1;$

$S_2=x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=\sigma_1^2-2\sigma_2;$

$S_3=x^3+y^3=(x+y)(x^2-xy+y^2)=(x+y)\left[(x+y)^2-3xy\right]=\sigma_1(\sigma_1^2-3\sigma_2);$

$S_4=x^4+y^4=(x^2+y^2)^2-2x^2y^2=(\sigma_1^2-2\sigma_2)^2-2\sigma_2^2.$

Келесі мысал ретінде x^3y+xy^3 симметриялық көпмүшені алайық. Бұдан шығатыны:

$$x^3y+xy^3=xy(x^2+y^2)=\sigma_1(\sigma_1^2-2\sigma_2).$$

Одан кейінгі мысалдарды қарастырғанда осындай нәтиже шығып отыр: қандай да болмасын симметриялық көпмүшені алсақ та, оны σ_1 мен σ_2 элементарлық симметриялық көпмүше арқылы көрсетуге болады. Осылайша, мысалдар арқасында келесі теоремаға келіп тірелеміз:

Теорема. Кез келген симметриялық x және y көпмүшені $\sigma_1=x+y$ пен $\sigma_2=xy$ көпмүше түрінде көрсетуге болады. Осы теореманы дәлелдеу үшін екі амалды жүргіземіз.

Дәрежелі қосындылардың σ_1 және σ_2 арқылы өрнектелуі

Ең алдымен біз кез келген симметриялық емес көпмүшеліктер үшін емес, тек дәрежелі қосындыларға арналған теореманы дәлелдейміз. Басқаша айтқанда, әрбір $S_n=x^n+y^n$ дәрежелі қосындысын σ_1 және σ_2 көпмүшесі арқылы көрсетуге болатынын анықтаймыз.

Осы мақсатта теңдеудің екі бөлігін $S_{k-1}=x^{k-1}+y^{k-1}$ теңдеуін $\sigma_1=x+y$ ке көбейтіп,

$\sigma_1S_{k-1}=(x+y)(x^{k-1}+y^{k-1})=x^k+xy^{k-1}+x^{k-1}y+y^k=x^k+y^k+xy(x^{k-2}+y^{k-2})=S_k+\sigma_2S_{k-2}.$

Осылайша,

$$S_k=\sigma_1S_{k-1}-\sigma_2S_{k-2}. \qquad (1)$$

Егер S_1, S_2, ..., S_{k-2}, S_{k-1} дәрежелі қосындылары σ_1 және σ_2 көпмүшелері ретінде белгілі болса, онда осы өрнекті (1) формулаға қойсақ, σ_1 және σ_2 арқылы берілген S_k дәрежелік қосындыны аламыз. Басқаша айтқанда, σ_1 және σ_2 арқылы дәрежелі қосындылардың тізбектелген өрнегін таба аламыз: S_1 және S_2 біле отырып (1) формула бойынша S_3, сосын S_4, S_5 және т.с.с. табамыз. Кез келген S_n дәрежелі қосындыны σ_1 мен σ_2 арқылы табатынымыз белгілі. Осылайша, біздің салдарымыз дәлелденіп отыр.

(1) формула S_n σ_1 мен σ_2 арқылы өрнектеленетінін бекітіп қана қоймай, сондай-ақ σ_1 мен σ_2 арқылы S_n дәрежелі қосындысын тізбектеп есептеуге мүмкіндік береді. (1) формула көмегімен тізбектелген өрнекті аламыз:

$S_3=\sigma_1S_2-\sigma_2S_1=\sigma_1(\sigma_1^2-2\sigma_2)-\sigma_2\sigma_1=\sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2;$

$S_4=\sigma_1S_3-\sigma_2S_2=\sigma_1(\sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2)-\sigma_2(\sigma_1^2-2\sigma_2)=\sigma_1^4-4\sigma_1^2\sigma_2+2\sigma_2^2;$

$S_5=\sigma_1S_4-\sigma_2S_3=\sigma_1(\sigma_1^4-4\sigma_1^2\sigma_2+2\sigma_2^2)-\sigma_2(\sigma_1^3-3\sigma_1\sigma_2)=\sigma_1^5-5\sigma_1^3\sigma_2+5\sigma_1\sigma_2^2$

және т.б. Төменгі кестеде σ_1 мен σ_2 арқылы S_1, S_2, ..., S_{10} дәрежелі қосындысы берілген. (1) формула көмегімен осы кестені құру керек.

$\sigma_1 = x + y$, $\sigma_2 = xy$ арқылы $S_n = x^n + y^n$ дәрежелі қосындысы берілген
$S_1 = \sigma_1$; $S_2 = \sigma_1^2 - 2\sigma_2$; $S_3 = \sigma_1^3 - 3\sigma_1\sigma_2$; $S_4 = \sigma_1^4 - 4\sigma_1^2\sigma_2 + 2\sigma_2^2$; $S_5 = \sigma_1^5 - 5\sigma_1^3\sigma_2 + 5\sigma_1\sigma_2^2$; $S_6 = \sigma_1^6 - 6\sigma_1^4\sigma_2 + 9\sigma_1^2\sigma_2^2 - 2\sigma_2^3$; $S_7 = \sigma_1^7 - 7\sigma_1^5\sigma_2 + 14\sigma_1^3\sigma_2^2 - 7\sigma_1\sigma_2^3$; $S_8 = \sigma_1^8 - 8\sigma_1^6\sigma_2 + 20\sigma_1^4\sigma_2^2 - 16\sigma_1^2\sigma_2^3 + 2\sigma_2^4$; $S_9 = \sigma_1^9 - 9\sigma_1^7\sigma_2 + 27\sigma_1^5\sigma_2^2 - 30\sigma_1^3\sigma_2^3 + 9\sigma_1\sigma_2^4$; $S_{10} = \sigma_1^{10} - 10\sigma_1^8\sigma_2 + 35\sigma_1^6\sigma_2^2 - 50\sigma_1^4\sigma_2^3 + 25\sigma_1^2\sigma_2^4 - 2\sigma_2^5$.

Библиографиялық тізім

1. Симонов А.Я и др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. – М.: Просвещение, 1991.
2. Куланин Е.Д., Норин В. П., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, 2000.
3. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений. – М: наука, 1990.
4. Олехник С. Н. И др. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: МГУ, 1991.

ӘОЖ 387.147.1

ЕКІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЕРЕКШЕ НҮКТЕЛЕРІ

Жақсылық Б.Б.
Шымкент университетінің магистранты
Тұрлыбай Г.С.
магистр аға оқытушы

Екі дифференциалдық теңдеуден тұратын жүйесін жалпы түрде былай жазуға болады:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= P(x,y) \\ \frac{dy}{dt} &= Q(x,y) \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Бұл жүйе негізінде динамикалық теңдеу деп аталады. Бұлай деп аталу себебі (1) жүйенің оң жағы t - ге айқын түрде тәуелді емес [1].

Анықтама. Егер $P(0,0) = Q(0,0)$ болса, онда $O(0,0)$ нүктесі (1) жүйенің ерекше нүктесі деп аталады.

Бұған көз жеткізу үшін (1) жүйенің екіншісін біріншісіне бөліп жіберіп, мынадай бір теңдеуге келеміз:

$$\frac{dy}{dx}=\frac{Q(x,y)}{P(x,y)}. \qquad (2)$$

Енді $P(0,0)=Q(0,0)=0$ екендігін ескерсек, онда (2)-ден мынаған келеміз:

$$\frac{dy}{dx}=\frac{Q(0,0)}{P(0,0)}=\frac{0}{0},$$

яғни (2) дифференциалдық теңдеу $O(0,0)$ нүктесінде анықталмаған. Бұл деген сөз $O(0,0)$ нүктесі (2) теңдеу үшін ерекше нүкте деген сөз. Ал (1) жүйе мен (2) теңдеу бір-біріне эквивалентті. Олай болса $O(0,0)$ нүктесі (2) жүйенің де ерекше нүктесі болады.

$P(x,y)$ пен $Q(x,y)$ функциялары көпмүшеліктер немесе Тейлор формуласының көмегімен x пен y-тің дәрежелері бойынша жіктеліске ие болуы мүмкін, атап айтқанда

$$P(x,y)=P(0,0)+P_x^{/}(0,0)x+P_y^{/}(0,0)y+\frac{1}{2!}\left[P_{xx}^{//}(0,0)x^2+2P_{xy}^{//}(0,0)xy+P_{yy}^{//}(0,0)y^2\right]+\ldots,$$

$$Q(x,y)=Q(0,0)+Q_x^{/}(0,0)x+Q_y^{/}(0,0)y+\frac{1}{2!}\left[Q_{xx}^{//}(0,0)x^2+2Q_{xy}^{//}(0,0)xy+Q_{yy}^{//}(0,0)y^2\right]+\ldots.$$

Енді $P(0,0)=Q(0,0)=0$ екендігін ескерсек және төмендегідей енгізсек

$$P_x^{/}(0,0)=a, \quad P_y^{/}(0,0)=b, \quad Q_x^{/}(0,0)=c, \quad Q_y^{/}(0,0)=d,$$

$$\frac{1}{2!}\left[P_{xx}^{//}(0,0)x^2+2P_{xy}^{//}(0,0)xy+P_{yy}^{//}(0,0)y^2\right]+\ldots=\varphi(x,y),$$

$$\frac{1}{2!}\left[Q_{xx}^{//}(0,0)x^2+2Q_{xy}^{//}(0,0)xy+Q_{yy}^{//}(0,0)y^2\right]+\ldots=\psi(x,y),$$

онда біздің (1) жүйеміз мына түрде жазылған болар еді

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt}&=ax+by+\varphi(x,y)\\ \frac{dy}{dt}&=cx+dy+\psi(x,y)\end{aligned}\right\}. \qquad (3)$$

Бұл (3) жүйе үшін де $O(0,0)$ нүктесі ерекше нүкте болады, себебі $\varphi(0,0)=\psi(0,0)=0$, яғни $\varphi(x,y)$ пен $\psi(x,y)$-тің құрамында x пен y бірігіп, екі және одан да көп дәрежеде қатысады.

Бұл (3) жүйенің ерекше нүктелерінің түрлері (типтері) мына теңдеудің

$$\Delta=\begin{vmatrix}a-\lambda & b\\ c & d-\lambda\end{vmatrix}=0 \qquad (4)$$

түбірлерінің түрлеріне байланысты.

(3) жүйе динамикалық жүйе болғандықтан $O(0,0)$ ерекше нүктесін қозғалыстың тепе-теңдік жағдайы немесе тепе-теңдік күйі деп аталады. Ол қозғалыстың тепе-теңдік күйінің орнықты не орнықсыздық (4) теңдеуінің таңбаларына байланысты.[2].

Тағы да мынаны ескерелік: (3) жүйенің тепе-теңдік күйінің мінезі (3)-тің сәйкес сызықты теңдеулер жүйесінің түбірлерінің таңбаларымен анықталады, атап айтқанда мына сызықты теңдеулер жүйесі үшін

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= ax + by \\ \frac{dy}{dt} &= cx + dy \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

құрылған мына теңдеудің түбірлерінің таңбаларымен анықталады:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a-\lambda & b \\ c & d-\lambda \end{vmatrix} = 0 .$$

Ал мына қосымша қосылғыштардың, яғни $\varphi(x,y)$ пен $\psi(x,y)$-тің еш-қандай әсері болмайды. Сондықтан біз (3) жүйенің тепе-теңдік күйінің мінезін зерттесек болғаны.

Сонымен бірге бұл бағытпен Кишиневте К.С. Сибирский, ал Горький мектебінде академик А.А. Андронов және оның шәкірттері.

Бұл тақырыппен шетел математиктері шұғылданған. Әрине бастауы А.Пуанкаре, Фроммер, Бендиксан тағы басқалар.

Енді екі дифференциалдық теңдеуден тұратын жүйе (жалпы жағдайда) үшін орнықтылық ұғымын келтірелік[3].

Анықтама. Екі сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі деп мына түрдегі жүйені айтады:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= cx + gy \\ \frac{dy}{dt} &= ax + by \end{aligned}\right\} \qquad (6)$$

Бұл жердегі a,b,c,g коэффициенттерді тұрақты деп ұйғарамыз. Көрі-ніп тұр, $x=0,\ y=0$ мәндері (6) жүйенің шешімі болып табылады. Оған көз жеткізу үшін тікелей апарып қойсақ болғаны. $x=0,\ y=0$ шешімі орнықты болуы үшін (6) жүйенің коэффициенттері қандай шартты қанағаттандыруы міндетті. Бұл жерде осы мәселені зерттейміз. Бұл зерттеу былай жүргізіледі.

(4) жүйені екінші ретті бір теңдеуге келтіреміз. Ол үшін (4) жүйенің бірінші теңдеуін t бойынша туындылаймыз және (4) жүйені пайдала-нып, одан y пен $\frac{dy}{dt}$ - ні жоямыз. Сонда:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = c\cdot\frac{dx}{dt} + g\cdot\frac{dy}{dt} = c\frac{dx}{dt} + g(ax+by) = c\frac{dx}{dt} + gax + b\left(\frac{dx}{dt} - cx\right)$$

немесе

$$\frac{d^2x}{dt^2} - (b+c)\frac{dx}{dt} - (ag-bc)x = 0. \qquad (7)$$

Бұл (7) тұрақты коэффициентті біртекті сызықтық дифференциалдық теңдеу. (7)-ке сәйкес характеристикалық теңдеу мына түрде болады

$$\lambda^2 - (b+c)\lambda - (ag-bc) = 0 . \qquad (8)$$

Бұл теңдеуді мынадай анықтауыш түрде жазу қабылданған

$$\begin{vmatrix} c-\lambda & g \\ a & b-\lambda \end{vmatrix} = 0 . \qquad (9)$$

(9) характеристикалық теңдеудің түбірлерін λ_1 және λ_2 арқылы белгі-лейміз. (5) жүйенің шешімінің орнықты немесе орнықсыздығын λ_1 және λ_2 түбірлерінің мінезімен анықталады[4].

Библиографиялық тізім

1. Симонов А.Я и др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. – М.: Просвещение, 1991.
2. Куланин Е.Д., Норин В. П., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, 2000.
3. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений. – М: наука, 1990.
4. Олехник С. Н. И др. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: МГУ, 1991.

ӘОЖ 373.1

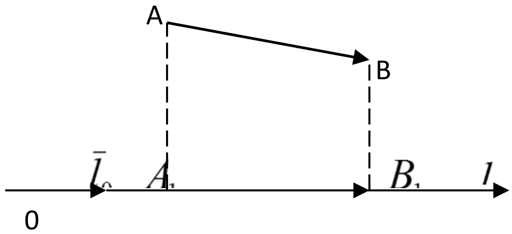
КЕЙБІР САНДЫ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢДІКТЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ВЕКТОРЛЫҚ ӘДІСТІ ПАЙДАЛАНЫП ДӘЛЕЛДЕУ

Ишантаева У.Н.
Шымкент университетінің магистранты
Біменов М.А.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Алгебралық және тригонометриялық стандарт емес есептерді геометриялық немесе векторлық тілге аударып, сол арқылы шешу әдістері – сәйкесінше есептерді шешудің геометриялық немесе векторлық әдістері деп аталады.

Енді кейбір санды тригонометриялық теңдіктерді векторлық әдіс бойынша дәлелдеудің әдістемесін қарастырайық. Бұл әдісті пайдаланғанда «вектор» ұғымына қатысты болып келген «вектордың осьтері проекциясы», «векторлардың алгебралық қосындысының осьтегі проекциясы» және т.б. ұғымдар пайдаланылады. Сондықтан негізгі мәселеге кірісудің алдында, осы ұғымдардың ең қажеттілерінің мән-мағыналарына қысқаша түрде тоқталып өтуді әдістемелік көзқарас тұрғысынан әрі қажет, әрі орынды деп білемін.

Айталық, жазықтықта $\overline{AB} \neq \vec{0}$ векторы және қандай да бір бағытталған l түзуі (осі) берілсін. (1-сурет)



1-сурет

$\overline{AB}$ векторларының l осіндегі проекциясы деп A_1B_1 кесіндісінің ұзындығын айтады (мұндағы A_1 және B_1 - A және B нүктелерінің l осіндегі проекциялары).

Егер $\overline{A_1B_1}$ векторының бағыты l осінің $\bar{l}_0$ бірлік векторының бағытымен бағыттас болса, онда $\overline{AB}$ векторының проекциясы оң таңбамен алынады, ал егер $\overline{A_1B_1}$ векторының бағыты $\bar{l}_0$ векторының бағытына қарама-қарсы болса, онда $\overline{AB}$ векторының проекциясы теріс таңбамен алынады.

$\overline{AB}$ векторының l осіндегі проекциясын $\text{Ïp}_{\,l}\overline{AB}$ символымен таңбалап көрсетеді.

Егер $\overline{AB} \neq \overline{0}$ болса, онда $\overline{AB} \perp l$ болғанда тек сонда ғана $\text{Ïp}_{\,l}\overline{AB} = 0$ болады.

Тең векторлардың бір оське түсірілген проекциялары өзара тең болады.

Егер A_1 және B_1 - A және B нүктелерінің l осіндегі проекциялары болса, онда келесі векторлық теңдік орынды:

$$\overline{A_1B_1} = \bar{l}_0 \cdot \text{Ïp}_{\,l}\overline{AB}.$$

Енді векторлардың осьтегі проекцияларының ең негізгі қасиеттерін атап өтеміз:

1^0. $m \cdot \bar{a}$ векторының кез келген l осіндегі проекциясы $\bar{a}$ векторының осы осьтегі проекциясы мен m санының көбейтіндісіне тең:

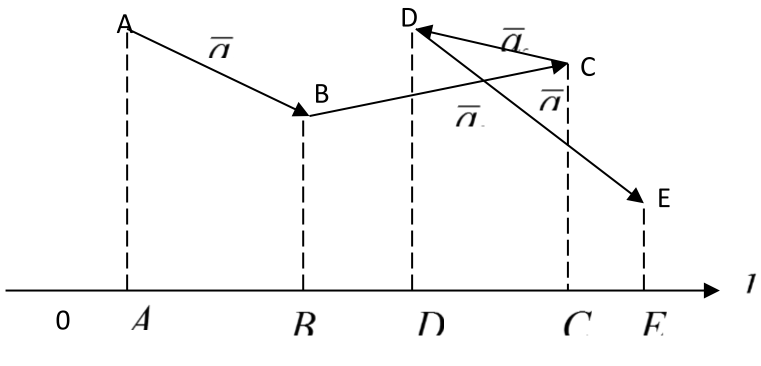
$$\text{Ïð}_{\,l}(m \cdot \bar{a}) = m \cdot \text{Ïð}_{\,l}\bar{a}.$$

2^0. $\bar{a}$ векторының кез келген l осіндегі проекциясы осы вектордың ұзындығы мен оның l осінің оң бағытымен жасайтын бұрышы косинусының көбейтіндісіне тең:

$$\text{Ïð}_{\,l}a = |a| \cos < (a, l).$$

3^0. Бірнеше векторлардың алгебралық қосындысының кез келген l осіндегі проекциясы қосылғыш векторлардың осы осьтегі проекцияларының қосындысына тең (2-сурет).

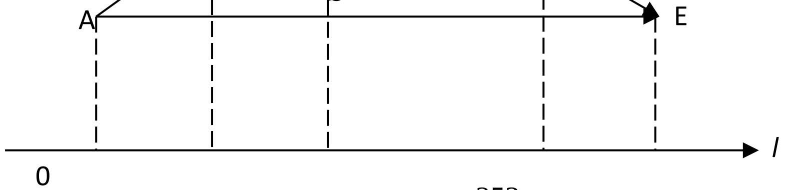
$$\text{Ïð}_{\,l}(\bar{a}_1 + \bar{a}_2 + \bar{a}_3 + \bar{a}_4) = \text{Ïð}_{\,l}\bar{a}_1 + \text{Ïð}_{\,l}\bar{a}_2 + \text{Ïð}_{\,l}\bar{a}_3 + \text{Ïð}_{\,l}\bar{a}_4 =$$
$$= A_1B_1 + B_1C_1 - C_1D_1 + D_1E_1 = A_1E_1.$$



2-сурет

4^0. Сынық сызықтың буындары қосындысының осьтегі проекциясы осы сынық сызықты тұйықтаушы кесіндісінің осы осьтегі проекциясына тең болады. Сынық сызықтың буындары және оны тұйықтаушы кесінді векторлар деп қарастырылады (3-сурет):

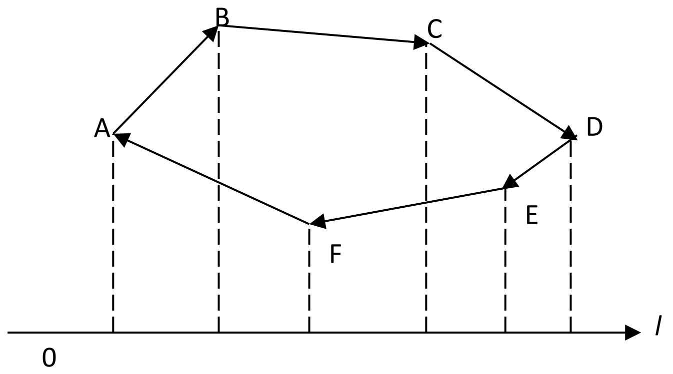
$$\text{Ïð}_{\,l}\overline{AB} + \text{Ïð}_{\,l}\overline{BC} + \text{Ïð}_{\,l}\overline{CD} + \text{Ïð}_{\,l}\overline{DE} = \text{Ïð}_{\,l}\overline{AE}.$$



3-сурет

5^0. Тұйық сынық сызықтың буындарының осьтей проекцияларының қосындысы о-ге тең (4-сурет).

$$\text{Ïð}_{l}\overline{AB}+\text{Ïð}_{l}\overline{BC}+\text{Ïð}_{l}\overline{CD}+\text{Ïð}_{l}\overline{DE}+\text{Ïð}_{l}\overline{EF}+\text{Ïð}_{l}\overline{FA}=0$$



Енді мысалдар қарастыралық.

1-есеп. Мына санды теңдікті дәлелдеңдер:

$$\cos\frac{2\pi}{2n+1}+\cos\frac{4\pi}{2n+1}+...+\cos\frac{2n\pi}{2n+1}=-\frac{1}{2} \qquad (1)$$

Дәлелдеуі. Берілген (1) теңдіктің сол жағындағы қосындының әрбір қосылғышын бірлік вектордың қайсібір осьтегі проекциясы деп қарастыруға болады.

(1) теңдіктің сол жағындағы косинустардың таңбаларының астында тұрған сандар айырмасы $\frac{2\pi}{2n+1}$-ге тең болатын арифметикалық прогрессия құрайды.

Ал бұл жағдай әрбір келесі бірлік вектордың өзінің алдындағы бірлік векторға қарағанда шамасы $\frac{2\pi}{2n+1}$ -ге тең болатын бір ғана бұрышқа бұрылатындығын білдіреді. Бірақ $\frac{2\pi}{2n+1}$ саны $(2n+1)$- қабырғалы дұрыс көпбұрыштың әрбір сыртқы бұрышының шамасы болып табылады. Осыған көз жеткізелік.

Шынында да, кез келген дөңес n- бұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы $\pi(n-2)$-ге тең, олай болса $(2n+1)$- бұрышты дұрыс көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы $\pi(2n+1-2)=\pi(2n-1)$- ге тең, ал оның әрбір ішкі шамасы $\frac{\pi(2n-1)}{2n+1}$ -ге тең, сондықтан оның әрбір сыртқы бұрышының шамасы $\pi-\frac{\pi(2n-1)}{2n+1}+\frac{2\pi}{2n+1}$- ге тең болады.

Осыдан (1) теңдіктің сол жағындағы қосындының қосылғыштарын әрбір қабырғасының ұзындығы 1-ге тең болатын, төбелерінің саны $(2n+1)$-ге тең дұрыс көпбұрыштың бағытталған қабырғалары болып табылатын бірлік векторлардың қайсыбір осьтегі проекциялары ретінде қарастыруға болатындығы келіп шығады.

Библиографиялық тізім

1. Омарова Г. Туындының көмегімен теңдеулерді шешу. «Математика және физика» журналы, №4 (22), 2005ж.

2. Исаев Ж. «Анықталмаған коэффициенттер» әдісі бойынша кейбір есептерді шешу. «Информатика-физика-математика» журналы, №5, 1992жыл, 28-бет.

3. Ахашов Ж. Туынды және оның алгебралық қосымшасы. «Математика және физика» журналы. №4, 2004ж., 17-бет.

ӘОЖ 51-37:373

МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯСЫН ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ БІЛІМ БЕРУДІҢ КОМПЬЮТЕРЛІК РЕСУРСТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ МАЗМҰНЫ, ӘДІСТЕРІ, ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ҚҰРАЛДАРЫ

Қанат Г.Қ.
Шымкент университетінің магистранты
Жантуреева М.Ж.
магистр аға оқытушысы

Компьютерлік ресурстар іс жүзінде адам өмірінің көптеген салаларында қолданылады. Қоғамды ақпараттандыру үдерістері білім беру саласына күшті ықпал етеді. Қазіргі таңда мектеп ең алдымен білім, білік және дағды алуларын қамтамасыз етеді, яғни дайын білімді таратушы болып қызмет етуі қажет деген ұғым өзекті болып табылмайды. Жиырма бірінші ғасыр адамнан жаңа жағдайларға өз бетінше бейімделу қабілеті, проблемаларды табу және шеше білу қабілеті, кез-келген жағдайды түсіне білу және ұтымды шешімдер таба білу, осы жағдайларда білім берудің компьютерлік ресурстарын тиімді пайдалана білу сияқты қабілеттерді талап етеді.

Компьютерлік ресурстар «білім берудің компьютерлік ресурстары» ұғымының мазмұнын дамыта отырып, білім беру саласында белсенді түрде қолданылады. Компьютерлік ресурстар білім беру үдерісін дамытудың жаңа сапалы деңгейіне өтуді қамтамасыз етеді. Компьютерлік ресурстар заманауи білім беру жүйелерінің маңызды компоненті (құрамдас бөлігі) болып келеді. Бұл оларға қатысты білімнің белгілі шеңберін талап етеді. Компьютерлік технологиялардың жаңа үлгілері қолданыстағы білім беру технологияларына қосымшаларды, немесе жаңа білім беру технологиялардың әзірлемелерін қосуды және оларды оқу үдерісіне белсенді ендіруді болжайды.

Білім саласындағы сарапшылардың пікірі бойынша, білім берудің компьютерлік ресурстарын қолдану білім беру сапасын арттырады. Компьютерлік ресурстар:

- оқушылардың ынталылығын арттырады; пассивті оқытудан белсенді оқытуға өтуді мүмкін етеді;
- ақпараттық мәдениетті қалыптастырады, әсіресе технологияларды пайдалану қабілетіне байланысты;
- дағдыларды тасымалдау қабілетін (мысалы, тәуелсіз оқыту немесе ақпараттық технологияларды пайдалану дағдыларын) дамытады;
- оқытудың сапалылығын қамтамасыз етеді;
- білімгерлердің оқу материалдарына икемді қолжетімділігін сайттар арқылы да (немесе телебайланыс жүйелері), сайттардан тыс та қамтамасыз етеді [1].

Бүгінде білім беру үдерісін компьютерлік ресурстарсыз, әсіресе олардың ішінде маңызды орын алатын білім берудің компьютерлік ресурстарын қолданбай жұмыс жасау мүмкін емес.

Білім берудің компьютерлік ресурстары - білім беруді оңтайландыруға, оқыту үдерісінде қолдануға арналған электрондық оқу құралдары мен бағдарламалық кешендер. Білім берудің компьютерлік ресурстары ең алдымен сабақта мұғалімнің уақытын үнемдеу үшін, оқушылардың сабаққа деген ынтасын арттыру үшін қажет. Компьютерлік ресурстарда аудио және бейне материалдары қолданылады, бірақ виртуалды түрде оқу материалын көрсетуге мүмкіндік беретін мультимедиа технологиялары басым қолданылады.

Компьютерлік ресурстарын қолдану үдерісінде білім алушылардың танымдық қызметінің белсенді түрлерін ұйымдастыруға, белсенді танымдық позицияны қалыптастыруға негізгі назар аударылады. Мұғалімнің тапсырмалары және оқу ақпараты танымдық қызметті ұйымдастыру құралы ретінде қолданылады. Ал білім алушы бұл үдерісте педагогпен бірге қызмет субъектісі ретінде болады, ал оның тұлғалық дамуы, оқу нәтижесі сияқты, басты білім беру мақсаттарының бірі ретінде алдыңғы орынға шығады [2].

Заманауи мектепте оқытудың қызығушылықпен және барынша тиімділікпен ұйымдастырылуы бүгінгі күні жаңа буын білім берудің компьютерлік ресурстарының көмегімен болатыны айқын. Осы рестурстарды пайдалана отырып, оқушы өз мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтуде. Басқа елдердегі өз замандастарымен өздігінен қарым-қатынас жасай алады, кез келген дереккөзге жүгіне алады, оқу тапсырмаларын орындау үшін қажетті көмек ала алады, түрлі эксперименттер жасай алады және осы арада өз білімін тексере алады. Мұғалімдер оқушылармен әңгімелесу, оларға әдістемелік көмек көрсету үшін көп мүмкіндік ала алады.

Білім берудің компьютерлік ресурстарын оқытудың кез келген кезеңінде пайдалануға болады, бірақ оны пайдалануды алдын ала ойластыру қажет. Оны үй тапсырмасын тексеру, жаңа сабақты түсіндіру, тақырыпты бекіту, жаңа сабақты игергеніне бақылау жасау, оқу материалын жалпылау және жүйелендіру және т.б. пайдалануға болады. Оны өзіндік жұмыстарды орындау үшін де пайдалануға болады. Жалпы орта білім беретін мемлекеттік білім беру стандарты өзіндік жұмыстарды орындау үшін түрлі мүмкіндіктерді ұсынады. Олардың арасынан жобалау жұмыстары, портфолио жасау бойынша жұмыстар ерекше көрінеді. Бұл үдерісте білім берудің компьютерлік ресурстарын өз қызметін ұсына алады: тесттер, бақылау жұмыстары, презентациялар мен жобалардың алуан түрлерін қамтиды [3].

Оқыту үдерісінде білім берудің компьютерлік ресурстарын қолданудың көптеген түрлерін қарастыруға болады. Жалпылау арқылы олардың келесі түрлерін ұсынуға мүмкіндік береді.

Дербестік. Өзіндік жұмыстардың алуан түрлерін орындауға, қажетті оқу материалын талдауға және іріктеуге қабілетінің, оқушылардың сыни тұрғыда ойлау дағдыларының құралуына ықпал етеді.

Көрсету (демонстрациялық). Оқытылатын нысандарды, құбылыстарды, процестерді көрсетуге мүмкіндік береді, кез келген білім беру ақпаратын тұтас көрнекі түрде көруді қамтамасыз етеді.

Тренингтік. Түрлі білік пен дағдыларды қайталауға, өтілген материалды қайталау және бекітуге арналған.

Диагностикалық және тестілеуші. Оқушының білімін, білігін, дағдыларын бағалайды, оқып-үйрену деңгейін белгілейді, тұлғалық қасиеттерін, зияткерлік (интеллектуалдық) даму деңгейін анықтайды.

Бақылаушы. Оқу нәтижелерін бақылау (өз бетінше бақылау), оқу материалын игеру деңгейін анықтау үдерістерін автоматтандырады.

Сарапшылық. Оқу үдерісінің барысын басқарады, оқу міндеттерін шешу барысында пайдаланушы мен оқыту жүйесі арасындағы диалогты ұйымдастырады.

Коммуникативтік. Жергілікті және жаһанды желілерде кез келген ақпаратқа, оқу үдерісі субъектілерінің үзілген интерактивті өзара қатынасына қол жеткізу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Есептеу. Қарастырылатын үдерістер мен құбылыстарда оқу экспериментінің нәтижелерін, есептердің, өлшемдердің өңдеу үдерістерін автоматтандырады.

Сервистік. Пайдаланушының компьютерде жұмыс жасау қолайлығын және қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Ойын-сауық. Білім алушыларды тәрбиелеу және тұлғалық дамыту мақсатында бос уақытын ұйымдастыру үшін компьютерлік ойындар және компьютерлік коммуникация құралдары, сыныптан тыс жұмыстар.

Мамандар білім берудің компьютерлік ресурстарын сапасын бағалау критерийлерін ұсынады. Негізгілер ретінде келесі критерийлер ұсынылады:

- оқыту бағдарламасына сәйкестігі;
- ұсынылатын материалдың ғылыми негізділігі (пән бойынша заманауи білімге сәйкестігі);
- бірегей әдістемеге сәйкестігі («қарапайымнан күрделіге», материалдарды ұсыну бірізділігін сақтау және т.б.);
- фактографиялық қателіктердің, адамгершілікке жат, этикаға жат құрамдастардың болмауы және т.б.;
- оқу өнімінің технологиялық сапаларының тиімділігі (мысалы, полиграфия сапасы);
- білім беру үдерісінің барлық құрамдас бөліктерін қамтамасыз ету: ақпарат алу; тәжірибелік сабақтар; аттестация (оқу жетістіктерін бақылау).[4]

Библиографиялық тізім

1. Марюков М.Н. Использование компьютерных технологий при изучении геометрии в школе // Педагогическая информатика. - 1998. - №2. - С. 21-28.

2. Роберт И.В. Влияние тенденций информатизации, массовой, глобальной коммуникации современного общества на профессиональное образование // Ученые записки ИИО РАО. - 2004. – № 12. – С.3-14.

3. Якубов А.С. Использование новых компьютерных технологий в преподавании предмета "Основы ИВТ" // Творческая педагогика. - 2003. - №1. -С.94-109

4. Макаров И.М. Образование и XXI век: информационные и коммуникационные технологии. - М.: Наука, 1999. - 191 с.

ӘОЖ 373: 5

АЛГЕБРАЛЫҚ ТҮРДЕ БЕРІЛГЕН КОМПЛЕКС САНДАРҒА АРИФМЕТИКАЛЫҚ АМАЛДАР ҚОЛДАНУ

Қалдыбай Д.Б.
Шымкент университетінің магистранты
Көбеева З.С.
магистр аға оқытушы

Квадрат теңдеулердің дискриминанты нольден кіші болған жағдайда оның нақты сандар R жиынында түбірі болмайтындығына байланысты шыққан комплекс сандар ағымын беру үшін нақты сандар жиынының өзіне-өзінің декарттық көбейтіндісін $R^2 = R*R$, яғни x және y нақты сандарының барлық реттелгенпарларының (x, y)=z жиынын $\{z\}=\{x,y\} = R^2$, қарастырайық. Осы R^2 жиыны екі өлшемді евклид кеңістігін құрайтындығы мәлім, ал оның кез келген элементі евклид кеңістігінің нүктесі (элементі) немесе вектор деп қарауға болатыны белгілі.

Әрине, керісінше тік бұрышты декарт системасындағы кез келген *(x, y)* нүктесіне тек қана бір ғана комплекс сан $x+iy=z \in C$ сәйкес келетіні ап-айқын. Осындай келісім бойынша комплекс сандар жиыны $C=\{x+iy\}$ мен декарт системасындағы нүктелер жиынының $R^2=\{(x,y)\}$ арасында бір мәнді сәйкестік орнатылады. Комплекс сандардың осы геометриялық кескінделуіне байланысты *xOy* жазықтығын комплекс жазықтық (кейде Гаусс жазықтығы) деп атайды. Болашақта, *xOy* жазықтығы орнына қысқаша *z немесе C* жазықтығы деп атайтын боламыз. Сонымен қатар комплекс санды әуел бастан-ақ жазықтықта еркін жылжымалы вектормен де кескіндеуге болатындығы тұспалданған болатын еді, анығырақ айтқанда кез келген $z= x+iy$ комплекс санда басы координаталар бас нүктесінен шығатын, ал соны (x, y) нүктесімен аяқталатын $\overrightarrow{Oz}$ векторымен кескіндеуге болады. Oz векторының координаталар осьтеріне проекциялары $z= x+iy$ комплекс санының x нақты және y жорамал бөліктеріне тең болады. Осындай келісім бойынша комплекс сандар жиыны $\boldsymbol{C}=\{\mathrm{x}+\mathrm{iy}\}$ және xOy жазықтығындағы нүктелер жиыны $\{(x, y)\}$ немесе векторлар жиыны $\{\overrightarrow{Oz}\}$ арасында бірмәнді сәйкестік орнатылады. Сондықтанда болашақта «комплекс сан $\mathrm{x}+\mathrm{iy}$ дегеннің орнына z нүктесі » деп не $\overrightarrow{Oz}$ векторы деп атайтын боламыз.

Осындай геометриялық кескіні болатындығынан комплекс сандар физикада, механикада, теориялық физикада, кванттық механикада және т.б. ғылымдарда кездесетін құбылыстарды да зерттеуге қолданылады.

Комплекс сандардың теңдігі. Комплекс сандардың геометриялық кескінінен оларға қолданылатын амалдардың түсінігі және олардың өзара тең болуы да оп-оңай шыға келеді.

Шынында да, алгебралық формада берілген екі комплекс сан z_1 және z_2 өзара тең (z_1=z_2) болуы үшін, олардың нақты бөліктері (x_1;x_2) өзара және жорамал бөліктері (y_1;y_2) өзара тең болуы керек, және керісінше, яғни $\mathrm{x}_1+\mathrm{iy}_1=\mathrm{x}_2+\mathrm{iy}_2 \rightarrow \mathrm{x}_1=\mathrm{x}_2$ және $\mathrm{y}_1=\mathrm{y}_2$ немесе z_1=z_2 $\rightarrow \mathrm{Re} z_1=\mathrm{Re} z_2$,

$\mathrm{Im} z_1=\mathrm{Im} z_2$. Демек, z= $\overline{\mathrm{z}}$ теңдігі тек нақты сандар үшін ғана орындалады.

Нақты сандардың реттілігінен шығатын бұл қасиет комплекс сандар үшін орындалмайды. Шынында да, егер $\alpha=\mathrm{i}$ болса, онда $\alpha^2=-1<0$ болады да, мұнан комплекс сандар жиыны реттелінген жиын емес екендігі шығады. Сондықтан да комплекс сандар үшін теңсіздік ұғымы қолданылмайды, яғни екі комплекс санның бірі үлкен, екіншісі кіші деп айырылмайды; бірақ олардың модульдері өзара салыстырылады. Ендеше $|1+\mathrm{i}|<|1-\mathrm{i}\sqrt{3}|$, бірақ 1+ i $= z_1<z_2=1-\mathrm{i}\sqrt{3}$ деп жазуға болмайды.

Шынында да комплекс сандардың геометриялық кескіні нүкте екенін еске алсақ, ол нүктелердің қайсысы қайсысынан «үлкен», «кіші» екенін айтудың тіпті қисыны жоқ қой, ал ол нүктелердің координаталар бас нүктесінен қашықтығы туралы, әрине, айтуға болады. Сөйтіп, комплекс сандардың модульдері ғана бір-бірімен салыстырылады, ал ол комплекс сандардың өздері өзара салыстырылмайтынын есте сақтай керек. Комплекс сан z-тің модулі $|z|$ комплекс санды кескіндейтін нүктенің координаталары бас нүктесінен қашықтығын көрсетеді, демек ол комплекс санды кескіндейтін Oz векторының ұзындығы тең болады. Сондықтанда $|z| \geq 0$ (тек $z=0$ саны үшін ғана $|z|=0$, ал басқа сандар үшін $|z|>0$).

Комплекс сандарды қосу және азайту. Екі комплекс санды z_1 және z_2, қосу мен азайту үшін олардың нақты бөліктерін өзара, сондай-ақ жорамал бөліктерін өзара қосу не азайту керек.

Егер $z_1 \pm z_2=z_3$ десек, мұндағы $z_3=\mathrm{x}_3+\mathrm{iy}_3$, онда $z_1 \pm z_2=(\mathrm{x}_1+\mathrm{iy}_1) \pm (\mathrm{x}_2+\mathrm{iy}_2)=(\mathrm{x}_1 \pm \mathrm{x}_2)+\mathrm{i}(\mathrm{y}_1 \pm \mathrm{y}_2)$ болады да,

$$z_3=\mathrm{x}_3+\mathrm{iy}_3=(\mathrm{x}_1 \pm \mathrm{x}_2)+\mathrm{i}(\mathrm{y}_1 \pm \mathrm{y}_2) \rightarrow \begin{cases}\mathrm{x}_3=(\mathrm{x}_1 \pm \mathrm{x}_2) \\ \mathrm{y}_3=(\mathrm{y}_1 \pm \mathrm{y}_2)\end{cases}$$

Комплекс сандардың геометриялық кескіні жазықтықтағы вектор болатынын еске алып, комплекс сандарды қосу және азайту амалдарының геометриялық түсінігін беруге болады.

Қосындысы z_1+z_2 санның геометриялық кескіні қабырғалары z_1 және z_2 векторларымен кескінделетін параллелограмның диагоналімен беттесетін векторлар болады.

Ал, комплекс сандарды азайту амалы оларды қосу амалына кері амал ретінде қаралатынын ескеріп, яғни $z_1-z_2=z \rightarrow z_1=z_2+z$ болатынын ескеріп, айырымды кескіндейтін вектор азайтқыш векторының ұшынан азайғыш вектордың ұшына бағытталған вектор болады.

Сөйтіп, осы комплекс санының векторы қабырғалары берілген сандармен кескінделетін параллелограмның диагоналі болады да, ал айырымы оның екінші диагоналімен кескінделеді.

Осы жерде әдейі ескеріп айта кететін бір жағдай бар, ол-екі комплекс санның айырымының модулі туралы:

$|z_1 - z_2| = |(x_1 + iy_1) - (x_2 + iy_2)| = |(x_1 - x_2) + i(y_1 - y_2)| = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} = \rho(z_1, z_2)$яғни z_1 және z_2 комплекс сандарының айырымының модулі $|z_1 - z_2|$ ол екі нүктенің арақашықтығын көрсетеді. $|z_1 - z_2|$ айырымы модулінің бұл геометриялық мағынасын алдыңғы уақытта пайдаланамыз. Осындай келісіммен алынған $\rho(z_1, z_2) = |z_1 - z_2|$ метрика бойынша C өрісі метрикалық кеңістікке айналады, яғни метриканың 3 аксиомасы орындалады:

1^0. $\rho(z_1, z_2) \geq 0, \rho(z_1, z_2) = 0 \rightarrow z_1 = z_2$ (тепе-теңдік аксиомасы)

2^0. $\rho(z_1, z_2) = \rho(z_2, z_1)$ (симметриялы аксиомасы)

3^0. $\rho(z_1, z_2) \geq \rho(z_1, z_2) + \rho(z_3, z_2)$ (үшбұрыш аксиомасы). Сөйтіп, комплекс санның геометриялық бейнелеуі арқылы жоғарыдағыдай метрикамен анықталған комплекс жазықты кеңістік деп қарағанда, екі өлшемді евклид кеңістігі мен комплекс сандар кеңістігі бірмәнді сәйкестікте болады да, олардың өзара эквивалентілігі байқалады. Демек, комплекс сандар C кеңістігі мен екі өлшемді Евклид кеңістігі R^2 гомеоморфтық кеңістіктер. Қосу амалының қасиеттері

1-қасиеті:

Z+$Z_1 = Z_1 + Z$ комутативтік қасиеті

2-қасиеті:

Z+$Z_1 + Z_2$ = (Z+Z_1) + $Z_2 = Z + (Z_1 + Z_2)$= (Z+Z_2) + Z_1ассоциативтік қасиеті

3-қасиеті:

(0,0)=θ кез-келген ZϵC $\longrightarrow$ Z+θ=Z;

(a,b)+ (0,0)= (a,b) ∃θϵC: Z+θ=Z

4-қасиеті:

Z= (a,b) ∃ Z *: Z+ Z *=θ

Z *=(-a,-b)

Анықтама-3

Z= (a,b) (a_1,b_1)=Z_1 осы 2 жұптың көбейтіндісі деп – Z*$Z_1 = Z_2 = (aa_1 - bb_1)$

a, b

× ×

a_1, b_1

a + b

a_1, b_1

5- қасиеті:

Z*Z_1=Z_1*Z

6- қасиеті:

Z*Z_1*Z_2= (Z*Z_1)*Z_2= Z*(Z_1*Z_2)

7-қасиеті:

e= (1,0) Z*e= (a.b)*(1,0)=(a,b)=Z

Библиографиялық тізім

1. Әмірбаев М.О. Аналитикалық геометрия II бөлім.// «Мектеп» баспасы, Алматы-1966ж.

2. Аяпбергенов С. Аналитикалық геометрия. // «Мектеп» баспасы, Алматы-1971ж.

3. Тілеубердиев Б. Комплекс айнымалы функциялар теориясы: Математика, Информатика, Физика маманд. студ. арналған оқу құралы / Б. Тілеубердиев, Н. Қ. Аширбаев. – Шымкент. // Нұрлы Бейне, 2012ж.

4. Абдуахитова. Г. Комплекс айнымалы функциялар: оқу құралы / Г. Абдуахитова ; Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ университеті, 2009ж

ӘОЖ 510(075.8)

ЖИЫН ЖӘНЕ ОЛАРҒА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АМАЛДАР

Қасымбекова Г.А.
Шымкент университетінің магистранты
Тұрлыбай Г.С.
аға оқытушы

Аннотация

Бұл мақалада жиынтықтар мен оларға қолданылатын әдістер туралы мәліметтер қарастырылады. Жоғарыда келтірілген мысалдардың белгілі бір қасиеті бар: осы жиындардың барлығы анықталған объектінің соңғы санын анықтайды, оны біз жиын элементі деп атаймыз.

Қазіргі математиканың бірден бір негізгі ұғымы – жиын ұғымы. Бұл алғашқы ұғым болып саналады, яғни қарапайым ұғымдармен басқалар арқылы анықталынбайды. Жиын ұғымы бізге жиі жолығады: орыс әліпбиі әріптері жиын құрайды, яғни берілген сөйлемде, берілген бетте сөз қолдануды құрайды.

Келтірілген мысалдар белгілі бір қасиетке ие: барлық осы жиындар біз жиын элементі деп атайтын анықталынған объектінің соңғы санынан тұрады. Сонымен қатар, берілген түрге әрбір объект қатысты, немесе қарастырылған жиынға қатысты емес. Мысалы, Ф әріпі ешқандай күдіксіз орыс әліпбиин құрайтын әріптер жиынына тиісті, осы уақытта f әріпі бұл жиынға тиісті болмайды.

Сол немесе басқа жиындарға тиісті немесе тиісті емес тек осындай ғана объектілерді қосатын жиынға күдік тудырмайды және анық жиын деп аталады. Әрбір қарастырылған объект қарастырылған анық жиынға тиісті не тиісті емес, бұл жиын әрқашан айқын сызылған шекаралары бар. Анық жиынға қарама-қарсы анық емес немесе «лингвистикалық» жиын қойылады, бұлар сол немесе басқа жиынға тек анықталынған сенерлік дәрежесіне жатқызылу керек.

Айқын емес жиынға мысалда сын есімнің семантикалық алаңын нәрестелік, балалық, жасөспірімдік, жас, орта жас, кәрілік шақ бейнелеуге болады. Көрсетілген сөздер мен сөз тіркестерінің семантикалық алаң шекарасын анықтау үшін келесі тәжірбиені жүргіземіз. Мұнымен 10 және 14 жас аралығындағы зерттенушілердің бірі балалық болып жетілдірілсе, ал басқалары жасөспірімдік жас болып түсіндіріледі. 17- ден 23 жасқа дейінгі жас аралығында аналогтық түрде жасөспірімдер немесе жастық шаққа жатқызылатын болып саналады. Сондықтан да, әрбір қарастырылған семантикалық алаң жиегі көмескі айқын емес жиын ішін көрсетеді. Осы жиегі көмескі жиынға түсетін объектілер көрсетілген жиынға тек нақтылықтың белгілі бөлігіне жатады. Мысалы, 12 жасар ер 50 % нақтылық жағдайында жасөспірімдер жиынына жатқызылады. Осындай нақтылықпен – жас адамдар жиынына да жатқызылады.

Толығымен сәйкестендірілген сөзді қолдану бір *сөз пішінін* білдіреді. *Сөз* семантикалық және грамматикалық бір-бірімен байланысты сөз пішіндері класының кейбір түрлері ретінде орын алады. Сөз қолдану мәтіннің бірлігі болып табылады, сөз – екі тілдік, талқылау және энциклопедиялық сөздіктер бірлігі. Бұл сөздіктерде сөз бастапқы пішіні деп аталатын түрде көрінеді, бұл орыс тілінде – атау пішіні үшін жекеше түрдегі атау септігінде және етістікті пішін үшін инфинитив болып табылады. Жиындар арасындағы қатынастар

Жиын және олардың арасындағы қатынастарды көрнекі түрде бейнелеу үшін ағылшын математигі Джан Венн (1834-1923) жазықтықтағы тұйық фигураларды қолдануды ұсынды. Бұдан бұрынырақ Леонард Эйлер (1707 - 1783) осындай мақсаттар үшін дөңгелекті қолданды. Сонымен қатар, осы дөңгелек ішіндегі нүктелер жиын элементтері болып саналады. Осындай бейнелеуді қазір Эйлер-Венн диограммалары деп аталады.

1. А және В екі еркіті жиыны берілген болса, онда олардың арасында 5 жағдай болуы мүмкін:

2. А және В жиындарының ортақ элементтері болмайды (1 а сурет).

3. А және В жиыны ортақ элементтерге ие, бірақ, А жиынының барлық элементтері В жиынына тиісті емес және В жиынының барлық элементтері А жиынына тиісті емес. Бұл жағдайда А және В жиынының қиылысуы туралы айтылады. (1 б сурет).

4. В жиынының барлық элементтері А жиынына тиісті емес. Бұл жағдайды В жиынының А жиынына кіруі болып айтылады (1 в сурет).

Анықтама Егер А және В жиындары берілген болса, мұнда В жиынының әрбір элементі А жиынына тиісті, бірақ В жиыны А жиынының ішкі жиыны деп аталады. Бұл келесідей жазылады: $B \subset A$.

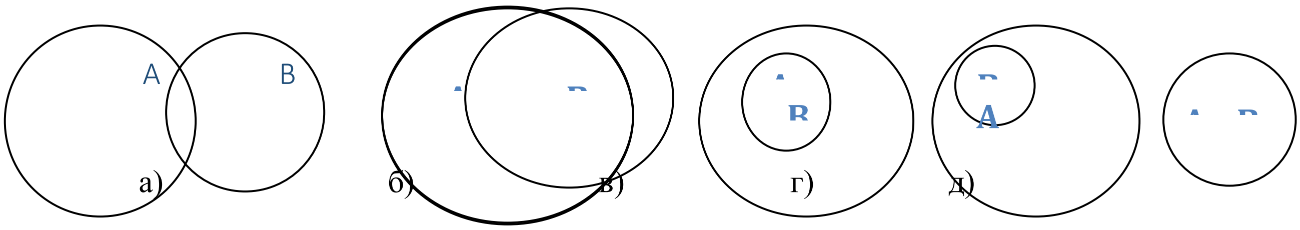
1. А жиынының өзі және Ø бос жиыны А жиынының меншікті емес ішкі жиыны деп аталады. Қалған ішкі жиындардың барлығы меншікті деп аталады.

2. А жиынының барлық элементі В жиынына тиісті емес. В жиынының барлық элементі А жиынына тиісті емес. Бұл жағдай А жиынының В жиынына кіргізуі деп айтылады: ($A \subset B$) (1 г сурет).

3. А жиынының барлық элементтері В жиынына және В жиынының барлық элементтері А жиынына тиісті. Бұл жағдайда А және В жиынының тең екендігі айтылады.

Анықтама а) Екі А және В жиындары тең деп аталады. Егер $A \subset B$ және $B \subset A$.

б) Екі А және В жиыны тең болады, егер олар тек қана сол элементтерді құрайды. $A = B$ болып жазылады.



1-сурет Жиындар арасындағы қатынастар

Анықтама: Салыстырмалы барлық жиындарға қарастырылатын берілген тапсырмадағы жиын ішкі жиын болып табылатын әмбебап деп аталады. Әмбебап жиынды М немесе U әрпімен белгілейміз.

Жиындарға қолданылатын негізгі амалдар.

Жиындармен жүргізілетін негізгі амалдар болып қосу (біріктіру) көбейту (қиылысу) және бөлу табылады. Ары қарай бұл амалдар сандармен жүргізілетін аттас амалдармен теңбе-тең емес екендігін көреміз.

Анықтама: А және В екі жиынының бірігуі деп кем дегенде осы жиынның бір элементтері болып табылатын, барлығы тек осы элементті құрайтын жиынды айтады. А және В жиынының бірігуін $A \cup B$ белгілейді.

Бұл анықтама А және В жиынының қосындысы олардың барлық элементтерінің бір жиынға $A \cup B$ бірігуін білдіреді. Егер екі жиында да сол элементтерді құраса, онда бұл элементтер біріктіруге тек 1 ғана рет кіреді. 3 немесе бірнеше жиынның бірігуі аналогиялық анықталынады.

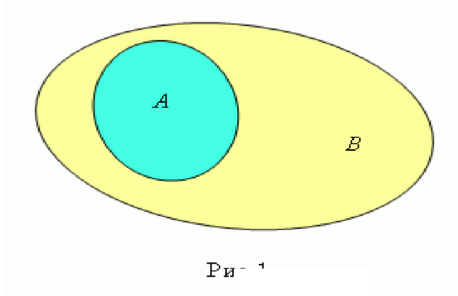
Анықтама Екі А және В жиынының қиылысуы (не көбейтіндісі) бір уақытта А және В жиынына тиісті тек осы элементтерден тұратын жиыны аталады. А және В жиынының қиылысуын $A \cap B$ деп белгілейді.

3 немесе одан да көп жиынның қиылысуы анологиялық анықталады.

Анықтама А және В жиындары айырмасы деп В жиынына тиісті емес А жиынының тек сол жиындарынан тұратын жиынды айтады. А және В жиыны айырмасын А\В деп белгілейді. Жиынның айырмасын табатын операциялар көмегін бөлінді деп атайды.

Екі А және В жиыны тең болады ($A = B$) егер олар сол және тек қана сол элементтерден тұрса, яғни А жиынының әрбір элементі В жиыны элементі болса, немесе керісінше, В жиынының әрбір элементі А жинының элементі болып табылғанда.

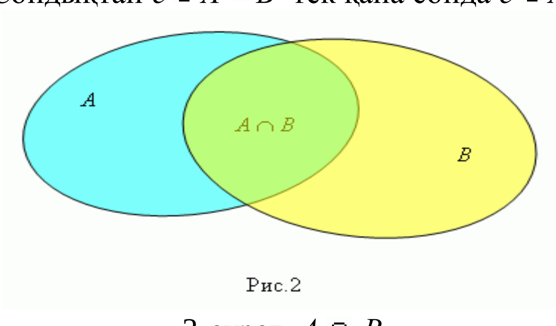
Егер А жиыны В жиынында жатса (2-сурет) немесе А жиыны В жиынының ішкі жиыны болса, (бұл жағдайда $A \subset B$ жазылады). Мұнда А жиынинң әрбір элементі бір мезгілде В жиыны элементі болып табылады. Жиынының арасындағы бұл байланыс кіргізу деп аталады. Кез-келген А жиынын кіргізу орнына ие: $\varnothing \subset A$ және $A \subset A$.



2-сурет $A \subset B$

А және В жиындар қосындысы ($A \cup B$ деп жазылады). А немесе В жиындарына жататын элементтер жиыны бар. Сондықтан, $e \in A \cup B$ тек қана, $e \in A$ немесе $e \in B$.

А және В жиынының көбейтіндісі ($A \cap B$, 3-сурет). А не В жиындарына жататын элементтер жиыны бар. Сондықтан $e \in A \cup B$ тек қана сонда $e \in A$ және $e \in B$



3-сурет $A \cap B$

Библиографиялық тізім

1. Игошин А.А. Математическая логика, теория алгоритмов-М.: Академия, 2004, -340 с.

2. Нұрсұлтанов Қ. Дискретті математикалық логика. Семей, 2002-420б.

3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. М., Вузовская книга, 1998. -410с.

4. Жетпісов Қ., Түсіпов Ж.А. Математикалық логика. Тараз, 2000 -290 б.

5. Тасқараев А., Оразов И. Математикалық логика және дискреттік математика. Шымкент, 2008. -380б.

ӘОЖ 51 (075.8)

ҮШІНШІ ДӘРЕЖЕЛІ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУДІҢ ТҮРЛІ ТӘСІЛДЕРІ

Маратбек Ж.М.
Шымкент университетінің магистранты
Жантуреева М.Ж.
магистр аға оқытушы

Аннотация

Бұл мақалада үшінші дәрежелі теңдеулерді шешудің әртүрлі тәсілдері қарастырылған. Үшінші дәрежелі теңдеулерді шешудің топтастыру әдісінен басқа Безу теоремасы, Кардано формуласы, Виет теоремасы келтірілген

Математика пәнінің ең басты мақсаты - оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту десек, оның негізгі рөлі есеп шығару. Себебі, есеп шығару – мидың «гимнастикасы».

Америкалық педагок – математик Д.Пойа былай деген: «Математиканы білу деген не? Бұл есептерді шығара білу, онда стандарттық есептерді ғана емес, ойлаудың еркіндігін, сананың салауаттылығын өзіндік болмысты, тапқырлықты керек ететін есептерді шығару». Сондықтан, орта мектептің математика курсының бірінші әрі ең басты міндеті есеп шығарудың әдістемелік жақтарына назар аудару. Қазірде мектепте қолданыста жүрген Ә.Н.Шыныбековтың алгебра оқулығында берілген үшінші дәрежелі теңдеулерді шешуде оқушылар біраз қиналады. Себебі теңдеулерді және теңдеулер жүйесін шешудің орта мектепте пайдаланылатын негізгі тәсілдері ауыстыру мен қосу және топтастыру тәсілдері. Көптеген теңдеулерді, әсіресе үшінші дәрежелі теңдеулер мен олардың жүйесін шешуде бұл негізгі тәсілдерді пайдалану соншалықты ұзақ, тауқыметті түрлендіруге соның салдарынан қателіктер көбірек жіберіп алудың себебі болады. Бұл жағдайда соңғы нәтижеге жетудің мүмкіндігі азаюы сөзсіз, тіптен есептің жауабы шықпауы да әбден мүмкін. Егер теңдеулерді шешудің басқа ұтымды тәсілдерін қолдансақ, бұл теңдеулерді шешудің негізгі тәсілдерінен әлде қайда жеңіл әрі икемді тәсілі болмақ.

Тарихқа көз жүгіртсек квадраттық теңдеулерді шешу әдістерін ежелгі гректер, үнділер алғаш пайдалынылған болса, ал үшінші дәрежелі теңдеулерді шешу әдістерін ең алғаш итальян ғалымдары Тартальей мен Кардано тапқан. Куб дәрежелі теңдеулерді шешу әдістері табылғаннан кейін, көп ұзамай Кардано оқушысы Феррари төртінші дәрежелі теңдеудің шешу әдісін тапты.

Қазіргі таңда математика мұғалімінің алдында тұрған міндет сыныптағы оқушыларды зерттей отырып, берілетін тақырыпты оқушылардың деңгейіне сәйкес түрлі жолдармен үйрете білу. Алайда, қазіргі мектептегі оқулықтардың көпшілігінде берілетін тапсырмалар біртектес, шығару жолдары да бір ғана тәсілге негізделген, ал бұл оқушының шығармашылық тұрғыда дамуына кедергі жасайды.

Менің қарастыратыным $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ түрінде берілген үшінші дәрежелі теңдеу. Енді осы теңдеудің түбірін табудың бірнеше тәсілін қарастырайық. Соның бірі мектеп оқулығында кездесетін топтау тәсілі.

Мысалы:

$$x^3 + x^2 + x + 1 = 0$$
$$(x^3 + x^2) + (x + 1) = 0$$

$x^2(x+1)+(x+1)=0$

$(x+1)(x^2+1)=0$

бұдан $(x+1)=0$, $(x^2+1)=0$

$x+1=0,\ x_1=-1$

$(x^2+1)=0$

$x^2+1\neq 0$ бола алмайды, сондықтан бұл теңдеудің тек қана бір $x_1=-1$ шешімі ғана бар.

Біз үшінші дәрежелі теңдеулерді шешудің оқулықтағы топтастыру әдісінен басқа Безу теоремасы, Кардано формуласы, Виет теоремасы арқылы шешу әдіс - тәсілдерін де оқушыларға меңгерте білуіміз керек. Бұл әдістер мектеп оқулығында жазылмағанымен оқушылардың шығармашылығын дамыту негізінде орыс тіліндегі альтернативті кітаптарды пайдаланатын ұстаздар қауымы да бар. Міне, сол себептен есептеудің стандарттық тәсілінен өзге нұсқалары барлық оқушыларға қол жетімді болатындай мектеп оқулықтарына қосымша құрал ретінде енгізілгені жөн.

Енді солардың бірі Виет теоремасы бойынша:

$x_1+x_2+x_3=-\frac{b}{a}, \qquad x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=\frac{c}{a}, \qquad x_1x_2x_3=-\frac{d}{a}.$

Көрсетілген тепе – теңдіктерді бір – біріне бөлудің нәтижесінде тағы да басқа арақатынастар табуға болады:

$\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}=-\frac{c}{d},\ d\neq 0, \qquad \frac{1}{x_1x_2}+\frac{1}{x_2x_3}+\frac{1}{x_1x_3}=\frac{b}{d}, d\neq 0.$

Жоғарыдағы мысалдың түбірлерін табуды Виет теоремасы бойынша анықтайық:

$x_1+x_2+x_3=-\frac{1}{1}=-1, \qquad x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=\frac{1}{1}=1, \qquad x_1x_2x_3=-\frac{1}{1}=-1.$

Ал дискриминант табу арқылы шешуде:

$\Delta=-4b^3d+b^2c^2-4ac^3+18abcd-27a^2d^2.$

*Егер $\Delta>0$ болса, онда теңдеудің үш әр түрлі түбірі болады.

*Егер $\Delta<0$ болса, онда теңдеудің бір нақты және екі комплексті түйіндес түбірі болады.

*Егер $\Delta\equiv 0$ болса, онда теңдеудің екі түбірі болсын сәйкес келеді.

Безу теоремасы

Безу теоремасы P(x) көпмүшелігін x-a екі мүшелікке бөлгендегі қалдық P(a)-ға тең деп тұжырымдайды.

Көпмүшелік коэффициенттері белгілі бір коммутативті бірлігі бар сақинада (мысалы, нақты сандар немесе комплекс сандар өрісінде) жатыр деп саналады.

Дәлелдеу

P(x) көпмүшелігін қалдықпен x-a көпмүшелігіне бөлейік:

P(x)=(x-a)Q(x)+R(x).

degR(x)<deg(x-a)=1 болғандықтан R(x)-дәрежесі 0-ден аспайтын көпмүшелік. x=a дегенді қойып,(a -a) Q(a) =0 болғандықтан P(a)=R(a) екендігін табамыз.

Салдары

- a саны сонда тек сонда, егер p(x) қалдықсыз x-a–ға бөлінсе p(x) көпмүшелігінің түбірі болады (осыдан P(x) көпмүшелігінің түбірлер жиыны сәйкес P(x) =0 теңдеуінің шешімдер жиынымен бірдей). Бүтін коэффициентті көпмүшеліктің бос мүшесі көпмүшеліктің кез келген бүтін түбіріне қалдықсыз бөлінеді (егер жоғарғ коэффициентті 1 болса, онда барлық рационал түбірлері де бүтін болады).

- a –бүтін коэффициентті A(x) келтірілген көпмүшеліктің бүтін түбірі болсын. Онда кез келген бүтін к саны үшін A(к) саны a-к санына бөлінеді.

Кардано формуласы

$y^3+py+q=0$ түріндегі кубтық теңдеудің түбірлерін комплекс сандар өрісінде табуға арналған формула. Оның өрнектелуі мынадай: Кардано формуласындағы куб түбірлердің мәндерін, олардың көбейтіндісі –p/3 –ге тең болатындай етіп алу керек. Ал теңдеудің түбірлерін табу үшін осы мәндерді қосу қажет. Осы жолмен теңдеудің үш түбірі табылады. Кардано формуласы италиялық математик, философ әрі дәрігер Дж.Кардано (1501-1576 ж.ж.) есімімен аталған. Ол оны алғаш рет 1545 жылы жариялаған. Жалпы түрдегі кез келген кубтық теңдеу

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

Жоғарыда көрсетілген келтірілген түрде коэффициенттері p мен q болатындай жазыла алады:

$$p = -\frac{b^2}{3a^2} + \frac{c}{a}, \qquad q = \frac{2b^3}{27a^3} - \frac{bc}{3a^2} + \frac{d}{a}.$$

Керекті мына түрдегі x=y-a айнымалы ауыстыруымен.

Соңғы үшеуін кубтық теңдеуге қойып мынаны табамыз:

$$x = y - \frac{b}{3a}$$

Формуласы

Q деп: Q=$(\frac{p}{3})^3 + (\frac{q}{2})^2$ белгілейік.

Егер кубтық теңдеудің барлық коэффициенттері нақты болса, онда Q да нақты сан болады, ал оның таңбасымен түбірлерінің түрлерін білуге болады:

- Q>0 –бір нақты түбір және екі түйіндес түбірлер.
- Q=0 – бір еселік түбір және екі еселік түбірлер , немесе , егер $\mathrm{p} = q = 0$, онда бір үш еселік нақты түбір.
- Q<0 –үш нақты түбір. Бұл "келтірілмейтін" жағдай, дәл осы жағдайды зерттеу кезінде алғашқы рет комплекс сан ұғымы пайда болды.

Кардано формуласы бойынша, кубтық теңдеудің түбірлері келтірілген түрінде:

$$y_1 = \alpha + \beta, \quad y_{2,3} = -\frac{\alpha+\beta}{2} \pm i\frac{\alpha-\beta}{2}\sqrt{3}6$$

Мұндағы

$$\alpha = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{Q}}, \quad \beta = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{Q}},$$

$\mathrm{y}^3 + \mathrm{py} + q$ көпмүшеліктің дискриминанты бұл жағдайда -Δ= $-108Q$.

Осы формулаларды пайдалана, α-ның әр үш мәні үшін $\alpha\beta = -\frac{\mathrm{p}}{3}$ шарты орындалтындай β мәні әрқашан болады. Егер кубтық теңдеу нақты болса, онда мүмкіндігінше нақты α, β алған дұрыс.

Үшінші дәрежелі теңдеулерді шешудің түрлі әдістерінен байқағанымыз есептер математикалық білім, білік, дағды жүйесін қалыптастырудың маңызды құралы, ал есеп шығару - оқу және кәсіптік әрекеттің жетекші түрі дер едік. Әрбір есептің өзіндік әдістемелік мақсаты да бар. Сондықтан оқушы есепті жылдам әрі қатесіз шығаруға, жаттығa түсуге ұмтыла отырып, оны шығармашылықпен шешуге, шешімінен тиісті қорытынды жасай білуге тырысуы қажет. Математиканы үйренумен белсенді шұғылдану, шын мәнінде, есеп шығару дер едім.

Библиографиялық тізім

1. Көбесов А. "Математика тарихы" Алматы."Қазақ университеті" 1993-240бет

2. Пичурин П.Ф. "За страницами учебника алгебры"

3. Гутер Р .С., Полунов Ю. П., Джироламо Кардано М Знание 1980-750с

4. Ысқақов М.О., Назаров С.Н. "Математика мен математиктер жайындағы әңгімелер" Екінші кітап. Алматы. Мектеп баспасы 1970-364 бет

5. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. М.Просвещение,1980-645с

ӘОЖ 517.9(075.8)

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІНІҢ СИММЕТРИЯЛЫҚ ТҮРІ

Нұралиева А.Е.
Шымкент университетінің магистранты
Бименов М.А.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Анықтама. Мына түрдегі жүйе

$$\frac{dx_1}{F_1(x_1,x_2,...,x_n)}=\frac{dx_2}{F_2(x_1,x_2,...,x_n)}=...\frac{dx_n}{F_n(x_1,x_2,...,x_n)} \qquad (1)$$

дифференциалдық теңдеулер жүйесінің ***симметриялық түрі*** деп аталады.

Егер $(x_1^{(0)},x_2^{(0)},...,x_n^{(0)})$ нүктесінде $F_1,F_2,...,F_n$ бөлімдерінің ең болмағанда бірі нольге тең емес болса, онда бұл нүктенің маңайында (1)-жүйе n–1 дифференциалдық теңдеулердің нормалдық жүйесіне келтіріледі. Шынында, егер, мысалы, $F_n(x_1^{(0)},x_2^{(0)},...,x_n^{(0)})\neq 0$ болса, онда (1) жүйе дифференциалдық теңдеулердің мынадай нормалдық жүйесімен эквивалетті болады

$$\left.\begin{aligned} &\frac{dx_1}{dx_n}=\frac{F_1}{F_n},\\ &\frac{dx_2}{dx_n}=\frac{F_2}{F_n},\\ &-----\\ &\frac{dx_{n-1}}{dx_n}=\frac{F_{n-1}}{F_n}. \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

(1)-жүйенің бірінші интегралы (2)-жүйенің ***бірінші интегралы*** деп аталады. Бізге белгілі, n теңдеуден тұратын нормалдық түрдегі жүйенің тәуелсіз бірінші интегралдар саны n-нен артық болмайтын еді. Онда (2)-жүйе n–1 теңдеуден тұрғандықтан, оның бірінші интегралдар саны n–1 ден артық болмайды. (2)-жүйе (1)-жүйеге эквивалентті болғандықтан (1) симметриялық түрдегі жүйенің бірінші интегралдар саны да n–1-ден артық болмайды (әрине, тәуелсіз бірінші интегралдар саны).

(1)-жүйенің ***жалпы интегралы*** деп ол жүйенің тәуелсіз n–1 бірінші интегралдар жинағын айтамыз.

Дифференциалдық теңдеулердің мына нормалдық жүйесін симмет-риялық түрдегі жүйеге де келтіруге болады.

$$\left.\begin{aligned} &\frac{dy_1}{dx}=f_1(x,y_1,y_2,...,y_n),\\ &\frac{dy_2}{dx}=f_2(x,y_1,y_2,...,y_n),\\ &-------------\\ &\frac{dy_n}{dx}=f_n(x,y_1,y_2,...,y_n) \end{aligned}\right\}$$

нормалдық жүйесі берілсін.

$$\frac{dy_1}{f_1(x,y_1,y_2,...,y_n)}=dx,\frac{dy_2}{f_2(x,y_1,y_2,...,y_n)}=dx,...,\frac{dy_n}{f_n(x,y_1,y_2,...,y_n)}=dx.$$

$$\frac{dy_1}{f_1(x, y_1, y_2, ..., y_n)} = \frac{dy_2}{f_2(x, y_1, y_2, ..., y_n)} = ... \frac{dy_n}{f_n(x, y_1, y_2, ..., y_n)} = \frac{dx}{1}.$$

(3)

симметриялық түрдегі жүйенің бірінші интегралдарын табу үшін интег-ралданатын комбинациялар құру тәсілі қолданылады.

Интегралданатын комбинация құру тәсілі

Анықтама. ***Интегралданатын комбинация*** деп сондай дифферен-циалдық теңдеу аталады, ол теңдеу

$$\left.\begin{aligned} &\frac{dx_1}{dt} = f_1(t, x_1, x_2, ..., x_n), \\ &\frac{dx_2}{dt} = f_2(t, x_1, x_2, ..., x_n), \\ &------------- \\ &\frac{dx_n}{dt} = f_n(t, x_1, x_2, ..., x_n) \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

теңдеулер жүйесінің салдары ретінде алынады және жеңіл интегралданады.

Мысалы, теңдеуі $d\Phi(t, x_1, x_2, ..., x_n) = 0.$ Немесе сондай теңдеу, айнымалы-ларды ауыстыру арқылы дифференциалдық теңдеулердің интегралданатын типіне келетін. Интегралданатын комбинация тәсілі берілген теңдеулерді қосу, азайту, бөлу көмегімен құрылады, яғни жеңіл интегралданатын дифференциалдық теңдеу келіп шығады. Бұдан бұрын айтқанымыздай әрбір интегралданатын комбинация бір бірінші интегралды береді. Егер олардың саны теңдеудің санына тең болса, онда жүйені интегралдау мәселесі аяқталған болады.

Интегралданатын комбинация құрарда мына тең қатынастар қасиетінен пайдалану керек:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = ... = \frac{a_n}{b_n} = \frac{k_1 a_1 + k_2 a_2 + ... + k_n a_n}{k_1 b_1 + k_2 b_2 + ... + k_n b_n} \qquad (2)$$

(Ескерте кетелік, бұл комбинацияға қатынастардың барлығы қатынасуы міндетті емес).

k_i көбейткіштері сондай етіп таңдап алынады, сонда бөлімі нольге тең де, ал алымы толық дифференциал болу керек. Немесе алымы толық дифференциал да, ал бөлімі сол дифференциал астындағы өрнекке тең болу керек.

М ы с а л 1. $\left.\begin{aligned} &\frac{dx}{dt} = y, \\ &\frac{dy}{dt} = -x, \end{aligned}\right\}$ дифференциалдық теңдеулер жүйесін интегралдау керек.

Ш е ш у . Системаның бірінші теңдеуін x-ке, ал екіншісін y-ке көбей-телік. Сонда

$$\left.\begin{aligned} &x\frac{dx}{dt} = xy, \\ &y\frac{dy}{dt} = -xy. \end{aligned}\right\}$$

Осыны қосып мынадай интегралданатын комбинацияға келеміз:

$$x\frac{dx}{dt} + y\frac{dy}{dt} = 0 \Rightarrow xdx + ydy = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 = 2C,\ 2C = C_1^2 \text{ десек,}$$

$$x^2 + y^2 = C_1^2. \qquad (3)$$

Бұл теңдікті y бойынша шешсек, онда $y = +\sqrt{C_1^2 - x^2}$ болады. Осыны жүйенің бірінші теңдеуіне апарып қоямыз. Сонда

$$\frac{dx}{dt}=\sqrt{C_1^2-x^2}, \quad \frac{dx}{\sqrt{C_1^2-x^2}}=dt, \ \arcsin\frac{x}{C_1}=t+C_2, \ \text{немесе}$$

$$\arcsin\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}-t=C_2. \qquad (4)$$

Сөйтіп, (3) пен (4) берілген жүйенің тәуелсіз бірінші интегралдары, ал олардың жинағы жалпы интегралы болады.

Мысал 2. $\frac{dx}{x^2-y^2-z^2}=\frac{dy}{2xy}=\frac{dz}{2xz}$ симметриялық түрдегі жүйені интегралда.

Шешу. 1) $\frac{dy}{2xy}=\frac{dz}{2xz}$ теңдеуін аламыз. Осыны $2x$-ке көбейтеміз. Сонда $\frac{dy}{y}=\frac{dz}{z}$.

Бұны интегралдасақ, $\ln y=\ln z+\ln C_1$, $y=C_1 z$, $\frac{y}{z}=C_1$.

2) Берілген жүйенің бірінші қатынасының алымын да, бөлімін де x-ке, екіншісін y-ке, үшіншісін z-ке көбейтіп қоссақ, мынадай теңдеу құрамыз

$$\frac{xdx+ydy+zdz}{x(x^2+y^2+z^2)}=\frac{dy}{2xy}.$$

Бұны $2x$-ке көбейтсек,

$$\frac{2xdx+2ydy+2zdz}{x^2+y^2+z^2}=\frac{dy}{y}, \quad \text{немесе} \quad \frac{d(x^2+y^2+z^2)}{x^2+y^2+z^2}=\frac{dy}{y}.$$

Бұны интегралдасақ

$$\ln(x^2+y^2+z^2)=\ln y+\ln C_2, \quad x^2+y^2+z^2=C_2 y, \quad \frac{x^2+y^2+z^2}{y}=C_2.$$

$$\text{Сөйтіп,} \quad \left.\begin{aligned} &\frac{y}{z}=C_1, \\ &\frac{x^2+y^2+z^2}{y}=C_2 \end{aligned}\right\} \ \text{жалпы интегралы болады.}$$

М ы с а л 3. $\frac{dx}{xz}=\frac{dy}{yz}=\frac{dz}{-(x^2+y^2)}$ жүйесін интегралда

Ш е ш у. 1) $\frac{dx}{xz}=\frac{dy}{yz} \ \Rightarrow \ \frac{dx}{xz}=\frac{dy}{yz} \ \Rightarrow \ \ln x+\ln C_1=\ln y,$

$$C_1 x=y, \quad \boxed{\frac{y}{x}=C_1.}$$

2) $\frac{dx}{xz}=\frac{dz}{-(x^2+y^2)}, \quad \frac{dx}{xz}=\frac{dz}{-(x^2+C_1^2x^2)}, \quad \frac{dx}{xz}=\frac{dz}{-(1+C_1^2)x^2},$

$$\frac{dx}{z}=\frac{dz}{-(1+C_1^2)x}, \ (1+C_1^2)xdx+zdz=0. \ (1+C_1^2)x^2+z^2=C_2,$$

$$(1+\frac{y^2}{x^2})x^2+z^2=C_2, \quad \boxed{x^2+y^2+z^2=C_2}$$

Библиографиялық тізім

1. Диткин В.А. и Прудников А.П. Интегральные преобразования и опрационное исчисление. М., Физматгиз 1961 – 347с5 Карслоу Х. и Етер Ф. Операционные методы в прикладной математике М., ИЛ 1948-223с.

2. Лурье А.И. Операционное исчислениие и его приложения к задачам механики. М. – Л., Гостехиздат, 1950 – 218с.
3. Деч Г. Руководство К практическому применению преобразования Лапласа М., 1951 – 216с.

ӘОЖ 387.147.1

ФОРМУЛАЛАР МЕН ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ БАЙЛАНЫСТАРЫ

Рахматуллаева Б.Р.
Шымкент университетінің магистранты
Жантуреева М.Ж.
магистр аға оқытушы

Алгебралық логика сияқты k-мәнді $(k \geq 3)$ логикада D функциялар жиынында формулалар ұғымын енгіземіз. Формулаларды біз *U*, B, ...индексті және индекссіз символдармен белгілейміз. Егер формуланың айнымалыларға байланыстылығын немесе функцияны жеке айырып көрсететін болсақ, онда формуланың құрылымын $U(x_1, x_2,...x_n)$ немесе $U[f_1,..., f_s]$ арқылы сипаттаймыз. Әрбір $U(x_1, x_2,...x_n)$ формулаға $P_к$-дан $f(x_1, x_2,...x_n)$ функция сәйкес қойылады. Сонымен бірге U формуласы f функциясын іске асыратындығы айтылады. Мұнда аналогтық мағына D-дан алынған функцияның суперпозициясы және суперпозиция операциясы амалы болады.

Анықтама. $P_к$-дан алынған *U* және *B* формулалары **эквивалент** деп айтылады, егер оларға сәйкес болған f_U және f_B функциялар тең болса, яғни $f_U=f_B$ болса. Онда $U \equiv B$.

Эквиваленттік түсініктерге сүйене отырып, негізгі элементар функциялардың қасиеттерін көрсетуімізге болады.

Айталық, $(x_1 o x_2)$ өрнек $\min(x_1, x_2)$, $x_1 \cdot x_2 (\mathrm{mod}\, k)$, $\max(x_1, x_2)$, $x_1 + x_2 (\mathrm{mod}\, k)$ функциялардың кез-келгенін бейнелесін.

1. $(x_1 o\ x_2)$ функциясы ассоциативтік қасиетке ие:

$$((x_1 o\ x_2)\ o\ x_3)= (x_1 o\ (x_2\ o\ x_3))$$

2. $(x_1 o\ x_2)$ функциясы коммутативтік қасиетке ие.

$$(x_1 o\ x_2)= (x_2\ o\ x_1).$$

Ары қарай біз $(x_1 \&\ x_2)$ және $(x_1 \vee\ x_2)$ функцияларды сәйкесінше $\min(x_1,x_2)$ және $\max(x_1, x_2)$ арқылы белгілейміз. Ассоциативтілік қасиеті бойынша & операциясы $\vee$ операцияға қарағанда алдын орындалады.

Енді

$$\{ 0,.......,k-1,\ J_0(x), \ldots, J_{k-1}(x), \min(x_1, x_2), \max(x_1, x_2)\}$$

элементар функциялар жүйесіне қатысты бірнеше теңдіктерді көрсетеміз.

3. J белгісінің негізгі формулалар үшін ережесі:

$$J_\sigma(\tau) = \begin{cases} k-1, & \textit{егер} \quad \tau = \sigma \quad \textit{болса}, \\ 0, & \textit{егер} \quad \tau \neq \sigma \quad \textit{болса}. \end{cases} \quad (\sigma, \tau = 0,1,.....,k-1).$$

$$J_\sigma \ (J_\tau(x)) = \begin{cases} J_0(x) \vee ... \vee J_{\tau-1}(x) \vee J_{\tau+1}(x) \vee ... J_{k-1}(x), & \textit{егер} \quad \sigma = 0 \quad \textit{болса}, \\ 0, & \textit{егер} \quad 0 < \sigma < k-1 \quad \textit{болса}, \\ .\ J_\tau(x), & \textit{егер} \quad \sigma = k-1 \quad \textit{болса}. \end{cases}$$

$$J_\sigma(x_1x_2) = J_\sigma(x_1)(J_\sigma(x_2) \vee ...J_{k-1}(x_2)) \vee J_\sigma(x_2)(J_\sigma(x_1) \vee ...J_{k-1}(x_1));$$

$$J_\sigma(x_1 \vee x_2) = J_\sigma(x_1)(J_0(x_2) \vee ... \vee J_\sigma(x_2)) \vee J_\sigma(x_2)(J_0(x_1) \vee ... \vee J_\sigma(x_1)).$$

4)Дистрибутивтілік қасиеттері:

$$(x_1 \vee x_2)x_3 = (x_1x_3) \vee (x_2x_3),$$
$$(x_1x_2) \vee x_3 = (x_1 \vee x_3)(x_2 \vee x_3).$$

1. Айнымалыны шығару ережесі:

$$x = 1 * J_1(x) \vee 2 * J_2(x) \vee ...(k-1)J_{k-1}(x).$$

2. Айнымалыны енгізу ережесі.

$$x_1 = x_1\left(J_0(x_2) \vee .... \vee J_{k-1}(x_2)\right).$$

3. Ықшамдау ережесі.

$$J_\sigma(x)J_\tau(x) = \begin{cases} J_\sigma(x), & егер \quad \tau = \sigma \quad болса, \\ 0, & егер \quad \tau \neq \sigma \quad болса. \end{cases}$$

$$\sigma\tau = \min(\sigma, \tau),$$
$$\sigma \vee \tau = \max(\sigma, \tau),$$
$$(k-1)x = x, \qquad 0 \cdot x = 0,$$
$$(k-1) \vee x = k-1, \qquad 0 \vee x = x.$$

Осы теңдіктердің қасиетері арқылы, мысалы 1-7 теңдіктердің $\{0,......., k-1, J_0(x), \ldots, J_{k-1}(x), \min(x_1, x_2), \max(x_1, x_2)\}$ элементар функциялар жүйесі үшін кейбір эквиваленттік ауыстырулар бойында жаңа тепе-теңдіктер алуға болады. Біракта элементар функциялардың қасиеттері барлық Буль функцияларының жалпылау қасиеттеріне сәйкес келе бермейді. Осыған мысалдар келтірейік:

Мысал 1.

1) $\sim(\sim x) = x,$ бірақ $\bar{\bar{x}} \neq x$ ($k \geq 3$ үшін).

2)$\sim \min(x_1, x_2) = \max(\sim x_1, \sim x_2),$ бірақ $\overline{\min(x_1, x_2)} \neq \max(x_1, x_2).$

Қорытынды ретінде және кемел дизъюнктив нормаль формаға іспеттес болған және негізгі рөл атқаратын келесі теңдікті келтірейік:

$$f(x_1,...,x_n) = \bigvee_{(\sigma_1,...,\sigma_n)} J_{\sigma_1}(x_1) \& .... \& J_{\sigma_n}(x_n) \& f(\sigma_1,...,\sigma_n).$$

Бұл тұжырым тікелей тексеру арқылы дәлелденді.

$\{0,......., k-1, J_0(x), \ldots, J_{k-1}(x), \min(x_1, x_2), \max(x_1, x_2)\}$элементар функциялар жиынындағы 1-7 теңдіктер көмегімен кемел дизъюнктив нормаль формаға бейнелейтінін көру қиын емес. Бұдан қорыту оңай, 1-7 теңдіктер кез-келген формуладан берілген функциялар жиынында бастапқыға эквивалент болған басқа формулаға өтуге мүмкіндік береді. 1-7 теңдіктер жүйесі белгілі мағынада толықтыққа ие болады.

$\{\varepsilon_k^n\}, k \geq 3$ отбасылық жиынтықты қарастырайық, олардың әрқайсысы өзімен $n-$ өлшемді $k-$ мәнді кубты (жоғарғы $\mathfrak{J} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \in \varepsilon_k^n$, егер $\alpha_i \in \varepsilon_k^n = \{0,1,\dots,k-1\}, i = \overline{1,n}$ болады).

Әрбір $n-$ өлшемді $k-$ мәнді кубтың ε_k^n құрамында $2^{2^n}-1$түрлі $U_i\big(1 \leq i \leq 2^{2^n}-1\big)$ жиынтығы, әрбір U_i жиынтыққа ε_k^nдан оң салыстырулар $\mu(U_i\ ,\varepsilon_k^n), U_i\varepsilon_k^n$ -нің салмағы деп атаймыз.

$U_{i_1}, U_{i_2}, \dots, U_{i_p}$салмақ жиынтық саны $\mu = \sum_{j=1}^{p} \mu(U_{i_j}\ ,\varepsilon_k^n)$. Ерекше жағдайларда кез келген U_i жиынтығының салмағы$\mu_1\left(U_{i_j}\ ,\varepsilon_k^n\right) = 1$,

$$\mu_2\left(U_{i_j}\ ,\varepsilon_k^n\right) = \sum_{j=1}^{n} \frac{(k - /T_j^i/)\prod_{t=1}^{n} /T_t^i/}{/T_j^i/ \sqrt[/T_j^i/]{G_{\alpha_1}^j \cdot G_{\alpha_2}^j \cdot \dots \cdot G_{\alpha_{/T_j^i/}}^j}}$$

Бұл жерде $/T_j^i/-$арасында әртүрлі сандары бар U_i-ге кіретін j – жоғарғы координатасы; G_α^j - U_i-ге кіретін шыңдар саны, j-координатасы α-ға тең.

ε_k^n жиынтықта n айнымалынан тиісті $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$функцияны қарастырамыз,ол $f(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \in \varepsilon_\kappa$, ол кезде $\alpha_i \in \varepsilon_\kappa, i = \overline{1,n}$. Осындай функциялар К-өлшемді логикалық функциялар деп аталады.

P_kжиынтығы арқылы n айнымалылы $k-$ мәнді барлық логикалық функцияны белгілейміз. $/P_k/= k^{k^n}$екні белгілі.

Әрбір $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функция $k-$ мәнді логика мен сәйкестігі $(\text{к}-1)$ жиынтығынан ден артық емес (бос). Бұндай $U_{i_1}, U_{i_2}, \dots, U_{i_{(\text{к}-1)}}$, ол

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1, \text{егер } \tilde{x} \in U_{i_1}, \\ 2, \text{егер } \tilde{x} \in U_{i_2}, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots, \\ (\text{к}-1), \text{егер } \tilde{x} \in U_{i_{(\text{к}-1)}}, \\ 0, \text{егер } \tilde{x} \in \left\{\varepsilon_k^n / \bigcup_{j=1}^{k-1} U_{i_j}\right\} \end{cases}$$

$$U_{i_j} \cap U_{i_l} = \emptyset, \quad j \neq l$$

U_fпен $U_{i_1}, U_{i_2}, \dots, U_{i_{(\text{к}-1)}}$ жиынтығының қосылысын былай анықтаймыз.

Белгілі болғандай, бұл

$$f(\tilde{x}) = \max_{1 \leq \gamma \leq k-1} \{f_1(\tilde{x}), f_2(\tilde{x}), \dots, f_{k-1}(\tilde{x})\} \qquad (3.1)$$

$$\text{бұл жерде} f_\gamma(\tilde{x}) = \begin{cases} \gamma, \text{егер } \tilde{x} \in U_{i_\gamma} \\ 0, \text{егер } \tilde{x} \notin U_{i_\gamma} \end{cases}$$

Анықтама-1. КвазиБулдік функция деп аталады егер, $f_\gamma(x_1, x_2, \dots, x_n)$функция ε_k^n тек қана екі 0 және $\gamma, \gamma \in \{\varepsilon_\kappa/0\}$ мән қабылдаса.

$U_i \subseteq \varepsilon_k^n$ жиынтығын қарастырамыз, бұл $U_i \subseteq U_f$. Бұл жиынтықты f үшін ε_k^n- да жарамды деп айтамыз.

Библиографиялық тізім

1. Байжуманов А.А, Ибрагимов О.М. Дискреттік математика және математикалық логика. Оқулық. Алматы, ЭСПИ баспасы-2020 ж.

2. Яблонский С.В., Функциональные потроения в к-значной логике, Труды МИАН СССР 51, М., Изд-во АНН СССР, 1958,5-142.

3. Журавлев Ю.И., Никифоров В.В. Алгоритмы распознавания, основанные на вычисление оценок. «Кибернетика», 1971, №3

4. Кетков Ю.Л. «Компьютер», изд. «Дрофа» 1997 г.

5. Владимиров Ю. «Математика», изд. «Аванта+» 1998 г.

ӘОЖ 373: 51(075,8)

СТЕРЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДЫҢ КООРДИНАТАЛЫҚ ӘДІСІ

Рахметуллаев А.С.
Шымкент университетінің магистранты
Абдуллаев Ж.Р.
аға оқытушы

Мектеп геометрия курсы қандай жолмен тұрғызылмасын онда міндетті түрде теоремаларды дәлелдеудің, есептерді шығарудың әр түрлі әдістері қарастырылады. Олардың ішінде координат әдісі, геометриялық түрлендірулер әдісі, векторлық әдіс ерекше орын алады. Бұл әдістер өзара тығыз байланыста.

Орта мектеп геометрия курсының мазмұнын ашу концепциясы әр авторда әр түрлі болады және соған байланысты әдістердің бірі жетекші орын алады. Мысалға, А.Н. Колмогоров оқулығында түрлендірулер әдісі жетекші роль атқарса, А. В. Погорелов оқулығында координат әдісі белсенді роль атқарады.

Координат әдісі

Мұнда қарастырылатын мәселелер: координат әдісі туралы; фигуралардың теңдеуі; координат әдісінің пайдалануы. Қазіргі кезде әртүрлі саладағы көптеген мамандардың тік бұрышты координаттар жүйесі туралы түсініктері болуы керек, себебі ол координаталар графиктердің көмегімен бір шаманың екіншіден байланыстылығын көрнекі-геометриялық түрде кескіндеуге мүмкіндік береді. Мысалға, дәрігер науқастың ауырған кездегі температурасының графигін, экономист-өндіріс өнімінің көрсеткішін т.с.с. жасайды.

Координат әдісінің геометрияда қолдану ауқымы өте кең. Координат әдісінің қуаттылығы оның алгоритмділігінде; әрбір есеп берілген фигуралар мен олардың құрамдарын қарастыруда негізгі болатын синтетикалық әдіс ерекше тәсілді талап етсе, координат әдісі жеңіл алгоритмделетін алгебралық әдіске келтіреді, яғни есептеулер тізбегіне келтіріледі.Негізгі зерттеу құралдары координат әдісі және элементар алгебра әдістері болатын геометрия аналитикалық деп аталады.

Аналитикалық геометрияны n - өлшемді кеңістіктің нүктелерін реттелген n сандардың жүйесімен - осы нүктелердің координаталарымен кескінделуі ретінде сипаттауға болады. Мысалға, жердің кез келген нүктесін ендік, бойлық және теңіз бетінен биіктігі арқылы толық сипаттауға болады. Бір өлшемді жағдайдың жақсы мысалы термометр бола алады.

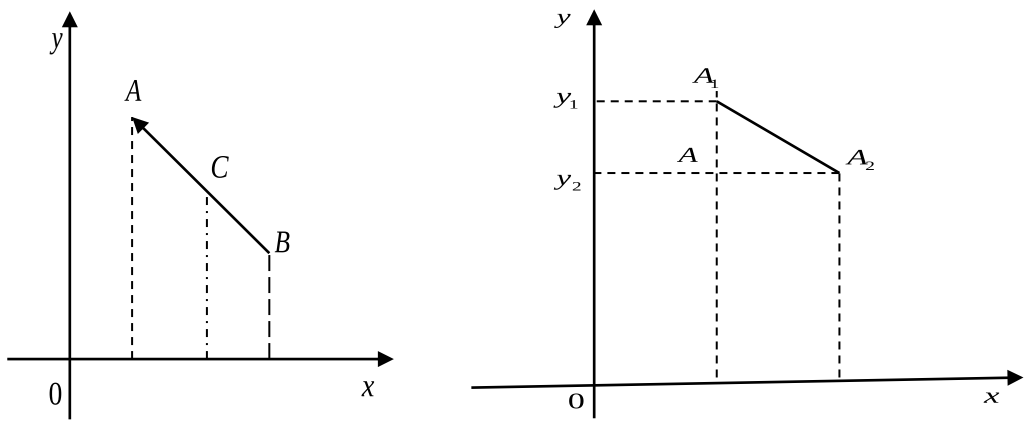
Сонымен аналитикалық геометрияның маңызы оның геометрия мен алгебраның арасындағы байланысты орнатуында.

Қазіргі математика программасына сәйкес координаталар алғаш V-VI сыныптарда алгебралық материалдарды оқығанда пайда болады. Олар: «Сандарды түзу бойында кескіндеу, нүктенің координаталары. Координаталарымен берілген екі нүктенің ара қашықтығының формуласы. Жазықтықтағы тік бұрышты координат жүйесі, нүктенің абциссасы және ординатасы». Бұл бағдарлама бойынша геометрияда координаталар мынандай көлемде оқытылады: «Координаттық жазықтық. Жазықтықтың координаталарымен берілген екі нүктесінің ара қашықтығының формуласы. Түзу мен шеңбердің теңдеулері».

Оқушылар маңызды екі формуламен танысады; кесінді ұштарының координаталары белгілі болған жағдайда оның ортасының координаталарын табу формуласымен, координаталары берілген екі нүктенің ара қашықтығының формуласымен.

Кесінді ортасының координаталарын қарастырғанда екі жағдайға көңіл аударылады: $AB \neq OY$ яғни $x_1 \neq x_2$ және $AB \parallel OY$. Яғни $x_1 = x_2$

Бірінші жағдайда Фалес теоремасының көмегімен C_1 нүктесі A_1B_1 кесіндісінің ортасы болатынын $(AA_1 \parallel y, BB_1 \parallel y)$.



a)　　　　б)

$C - AB$-ның ортасы (а-сурет). Ең соңында қажетті формуланы алудың $A_1B_1 = C_1B_1$-ден $|x - x_1| = |x_1 - x_2|$ шығуына байланысты болатынын оқушылар түсінуі керек.

Координаталары белгілі екі нүктенің ара қашықтығын есептеу формуласы да бұл нүктелердің әр түрлі орналасу жағдайлары үшін қарастырылады.

$A_1(x_1, y_1)$ және $A_2(x_2, y_2)$ нүктелерінің ара қашықтықтарын іздестірелік. Алдымен $x_1 \neq x_2$ және $y_1 \neq y_2$ жағдайын (б-сурет) қарастырамыз. Мұнда A мен A_1 арасы $|y_1 - y_2|$, ал A мен A_2 арасы $|x_1 - x_2|$-ге тең болатынын аламыз. Сонда Пифагор теоремасы бойынша ізделінді қашықтық $A_1A_2^2 = (x_1 - x_2) + (y_1 - y_2)^2$. Бұдан кейін :

1) $x_1 = x_2, y_1 = y_2$

2) $x_1 \neq x_2, y_1 = y_2$

3) $x_1 = x_2, y_1 = y_2$

Жағдайларын қарастырып, алынған формула барлық жағдайлар үшін дұрыс болатынына көз жеткіземіз. Координаталарды кеңістікте оқытудың әр түрлі оқулықтарда айырмашылықтары бар, бірақ кеңістіктегі координаталар және кеңістіктегі екі нүктенің ара қашықтығының формуласы әрқашанда қарастырылады. А.В. Погорелов оқулығында кеңістіктегі кесіндісінің ортасын табу формуласы қарастырылған.

Фигуралардың теңдеулері Алгебра курсында $f(x)$-берілген функция болғандығы $y = f(x)$ функциясының графигін тұрғыздық. Яғни «алгебрадан геометрияға» өткендей болдық. Координат әдісін оқығанда біз керісінше: кейбір қисық сызықтардың геометриялық қасиеттерінен оның теңдеуін шығарамыз, немесе «геометриядан алгебраға» өткендей боламыз. Мысалға $x^2 + y^2 = 0$ теңдеуі жазықтықта құр жиынды анықтаса $x^2 + y^2 = 1$ шеңберді анықтайды.

А.В.Погорелов оқулығында осы тәріздес есептерге кері есептер қарастырылып, берілген фигура үшін осы фигураны анықтайтындай теңдеу құрылады. Мысалға, центрі $A_0(a, b)$ нүктесінде және радиусы R болатын шеңбер теңдеуін құру шеңбердің геометриялық анықтамасын (ара қашықтықтардың теңдігі) пайдаланып шеңбер теңдеуі алынады:

$$(x-a)^2-(y-b)^2=R^2$$

Сол сияқты А.В. Погорелов оқулығында кез келген h түзуінің теңдеуін алудың ұтымды жолы көрсетіледі (берілген екі нүктеден бірдей қашықтықта орналасқан нүктелердің жиыны ретінде), $(ax+by+c=0)$.

Түзудің теңдеуін қорытқаннан кейін a,b,c коэффиценттерінің алатын мәндеріне байланысты оның жазықтықта орналасуы анықталады. Бұл алгебрадағы сызықтық функцияны зерттеуден өзгешелігі жоқ. Мұнда тек назар түзудің коэффиценттеріне байланысты координат жүйесіндегі геометриялық кескініне аударылады. Зерттеуді $a \neq 0$ жағдайында $y=kx+b$ түріндегі теңдеуге жүргіземіз, мұнда k бұрыштық коэффицент.

Егер $A(x_1,y_1)$ және $B(x_2,y_2)$ нүктелері берілген түзуге тиісті болса, онда $k=\dfrac{y_1-y_2}{x_1-x_2}=tg\alpha$ мұнда α - түзудің x осімен жасайтын сүйір бұрышы.

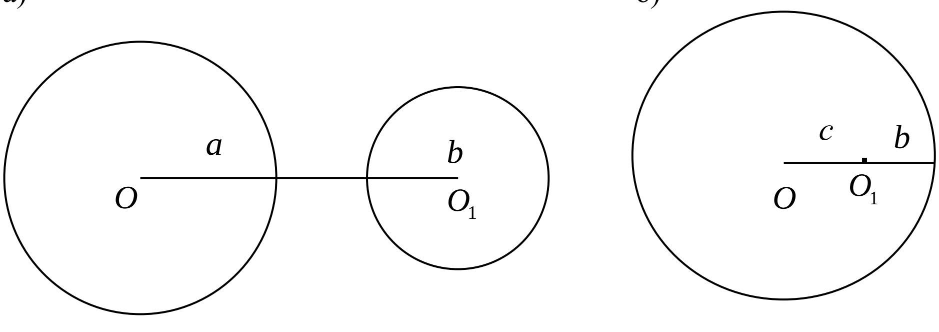
Түзу теңдеуінің k коэффицент түзудің осімен жасайтын сүйір бұрышының тангенсіне таңбаға дейінгі дәлдікте тең болады. Координат әдісін пайдалану. Мұнда координат әдісінің мектеп геометрия курсын тұрғызуда қолдануы туралы айтуға болады. Мысалға, ол геометриялық есептерді шешуде, мектеп математикасының және бүкіл математиканың әртүрлі тарауларын оқыған кезде пайдаланылады.

Қолдануға байланысты мәселені қозғағанда координат осьтерінің орналасуын таңдап алудың үлкен маңызы бар екенін айтамыз. Координат әдістерін пайдаланудың тиімді мысалы А.В. Погорелов оқулығында қарастырылатын: «Центрлері O және O_1, радиустары a және b, центрлерінің ара қашықтығы болатын шеңберлер қандай жағдайда қиылысады?» есебі болып табылады. Мұнда координат жүйесін былайша алған ыңғайлы: Координат басы O-шеңбердің біреуінің центрі, оң x осі OO_1-жарты түзуі. Осыдан кейін екі шеңбердің де теңдеулерін қиындықсыз аламыз:

$$x^2+y^2=a^2.(x-c)^2+y^2=b^2.$$

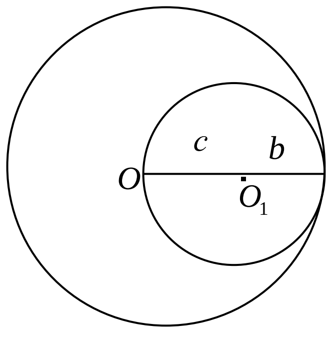
Бұл есеп мына жүйені шешуге келтіріледі: $\begin{cases} x^2+y^2=a^2 \\ (x-c)^2+y^2=b^2 \end{cases}$

а) б)

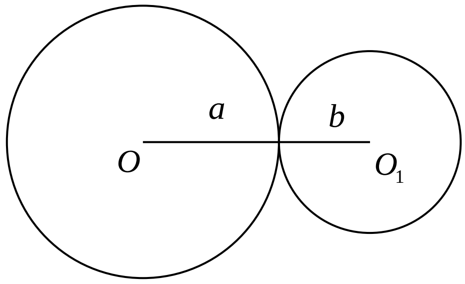


$a+b<c$ $b+c<0$

в) г)



$b + c = a$



$a + b = c$

Библиографиялық тізім

1. Погорелов А.В. Геометрия: Издательство, Просвещение, 1995, 58-67с.
2. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И., Стереометрия. Геометрия в пространстве, Висагинас: Альфа, 1998, 152-160с.
3. Медяник А.И. Учителью о школьном курсе геометрии. М., Просвещение, 1984, 181с.
4. Епишова О.Б. Деятельностный подход как теоретическая основа проектирования методической системы обучения математике. Изд:Тобольского госпединститута, 1999
5. Далингер В. А. Стереометрические задачи на построение: Учебное пособие. – Омск: Издательство ОмГПУ, 2000, 27-31с.

ӘОЖ 510 (075.8)

АЛҒАШҚЫ ФУНКЦИЯНЫҢ НЕГІЗГІ ҚАСИЕТТЕРІ

Рустемова Ж.Т.
Шымкент университетінің магистранты
Бименов Ж.А.
ф-м.ғ.к., доцент

1. Алғашқы функциялардың жалпы түрі. Интегралдау есебі дегеніміз берілген функция үшін оның барлық алғашқы функцияларын табу. Бұл есепті шығарғанда мына ұйғарымның атқарар ролі зор.

Функцияның тұрақтылық белгісі *Егер қандай да бір I аралықта $F'(x) = 0$ болса, онда F функциясы осы аралықта тұрақты шама болады.*

Дәлелдеу. I аралығынан қандай да бір x_0 нүктесін белгілеп қояйық. Сонда осы аралықтағы кез келген x саны үшін Лагранж теоремасы бойынша x пен x_0 арасында жататын және

$$F(x) - F(x_0) = F'(c)(x - x_0)$$

теңдігі орындалатындай c санын көрсетуге болады. Ал $c \in I$ болғандықтан, $F(x) = 0$, демек,

$$F(x) - F(x_0) = 0.$$

Сонымен, I аралығынан алынған барлық x үшін

$$F(x) = F(x_0),$$

яғни F функциясы тұрақты мәнін сақтайды.

Барлық алғашқы F функцияларды бір ғана формуланың көмегімен жазып көрсетуге болады, оны *f функциясы үшін алғашқы функциялардың жалпы түрі* деп атайды. Мына теорема тура (*алғашқы функциялардың негізгі қасиеті*):

Теорема. *I аралығында $f(x)$ функциясы үшін алғашқы функциялардың кез келгенін мына түрде*

$$F(x)+C \qquad (1)$$

жазып көрсетуге болады, мұндағы С — кез келген тұрақты шама, ал $F(x)$- I аралығында $f(x)$ функциясы үшін алғашқы функциялардың бірі.

Осы пікірді түсіндірейік. Бұл пікір алғашқы функцияның екі қасиетін қысқаша тұжырымдап отыр:

1) сол (1) өрнектегі *С*-нің орнына қандай санды қойсақ та, *I* аралығында *f* үшін алғашқы функция шығады;

2) *I* аралығында *f* үшін қандай алғашқы функция Ф-ті алсақ та, , *I* аралығындағы барлық *x* үшін

$\Phi(x)=F(x)+C$ теңдігі орындалатындай, бір *С* санын таңдап алуға болады.

Дәлелдеу. 1) Шарт бойынша *F* функциясы *f* функциясы үшін *I* аралығында алғашқы функция. Олай болса, кез келген $x\in I$ үшін $F'(x)=f(x)$.

Сондықтан

$(F(x)+C)'=F'(x)+C'=f(x)+0=f(x)$, яғни $F(x)+C$ функциясы — $f(x)$ функциясы үшін алғашқы функция.

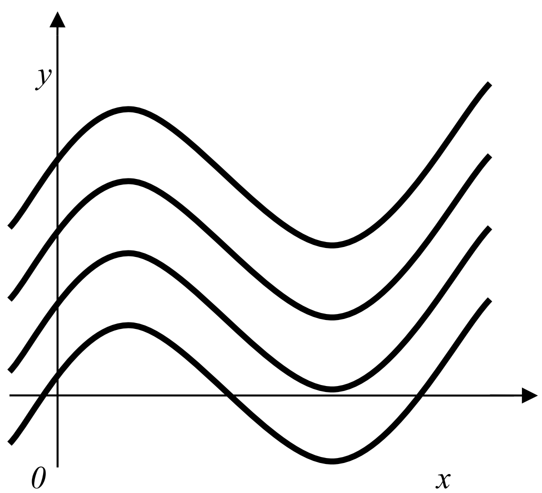
2) Айталық, $\Phi(x)$ функциясы *f* функция үшін сол *I* аралығында алғашқы функциялардың бірі болсын, яғни барлық $x\in I$ үшін $\Phi'(x)=f(x)$ болсын. Сонда

$(\Phi(x)-F(x))'=\Phi'(x)-F'(x)=f(x)-f(x)=0$.

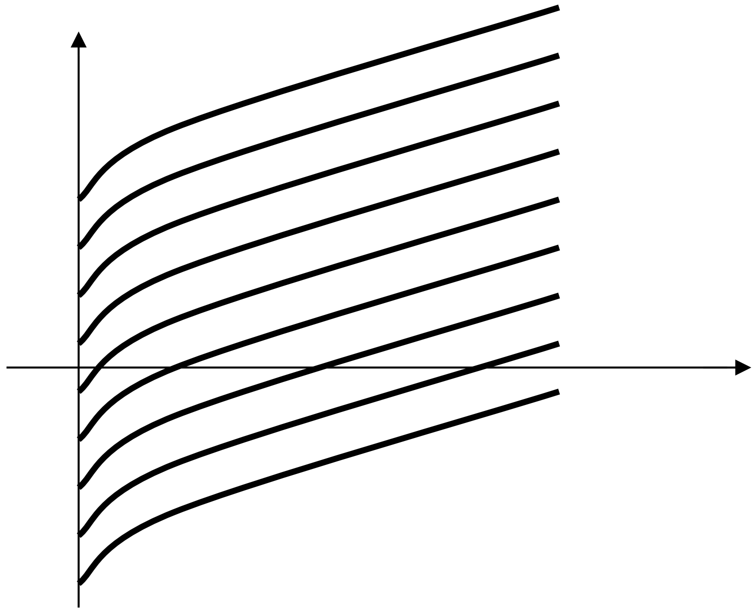
Бұдан функцияның тұрақтылық белгісі бойынша $\Phi(x)-F(x)$ айырмасы *I* аралығында қандай да бір тұрақты *С* шамасын қабылдайтын функция екендігі шығады.

Сонымен, *I* аралығындағы барлық *x* үшін $\Phi(x)-F(x)=C$ теңдігі тура, дәлелдеу керегі де осы болатын.

Алғашқы функциялардың негізгі қасиетіне геометриялық мағына беруге болады: *f функция үшін кез келген алғашқы екі функцияның графиктерін Оу осінің бойымен параллель көшіру арқылы бірінен-бірін шығарып алуға болады* (1,а-сурет).



1- а) -сурет



1 б)- сурет

Алғашқы функцияларды табу мысалдары

1-мысал. $f(x) = -x^3$ функциясы үшін R жиынында алғашқы функциялардың жалпы түрін табайық. f функциясы үшін алғашқы функциялардың бірі $-\frac{x^4}{4}$ функциясы екенін аңғарамыз, өйткені $\left(-\frac{x^4}{4}\right)^{/} = -x^3$. Жоғарыда дәлелденген теорема бойынша f функциясы үшін алғашқы функциялардың жалпы түрі мынадай:

$$F(x) - \frac{x^4}{4} + C \cdot$$

2-мысал. $f(x) = \frac{1}{x^2}$ функциясы үшін $(0;\infty)$ аралықта $x = 1$ болғанда, 1-ге тең мәнді қабылдайды, алғашқы $F_0(x)$ функцияны табайық.

f функциясы үшін алғашқы функцияның түрі $F(x) = -\frac{1}{x} + C$ болатынын тексеру оңай. Шарт бойынша $F(1) = 1$ болатындықтан, мына түрдегі -1+C=1 теңдеуге (C-ға қатысты) келеміз, бұдан C=2, олай болса, $F_0(x) = -\frac{1}{x} + 2 \cdot$

3-мысал. Нүкте түзуді бойлай тұрақты a үдеумен қозғалып барады. Бастапқы $t_0 = 0$ уақыт мезетінде нүктенің бастапқы координаты x_0-ге, ал бастапқы жылдамдығы ϑ_0-ге тең. Нүктенің $x(t)$ координатын уақыттың функциясы ретінде табайық.

Ал $x^{/}(t) = \vartheta(t)$ және $\vartheta^{/}(t) = a(t)$ болғандықтан, $a(t) = a$ шартынан мынау табылады: $v^{/}(t) = a$. Бұдан шығатыны

$$\vartheta(t) = at + C_1 \qquad (2)$$

$t_0 = 0$ мәнін (2) теңдеуге қойып, мынаны табамыз: $C_1 = \vartheta_0$ және де $x^{/}(t) = \vartheta(t) = at + \vartheta_0$. Олай болса,

$$x(t) = \frac{at^2}{2} + \vartheta_0 t + C_2 \qquad (3)$$

C_2-ні табу үшін (3) теңдеуге $t_0 = 0$ мәнін қоямыз. Сонда $C_2 = x_0$ шығады. Сонымен,

$$x(t) = \frac{at^2}{2} + \vartheta_0 t + x_0 \cdot$$

Ескерту. Қысқалық үшін f функцияның алғашқы функциясын тапқанда ол функцияның берілген аралығын әдетте көрсетпейді. Аралықтарды барынша ұзын деп түсінеді. Мысалы, қарастырылып отырған жағдайда $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x}}$ функциясы $(0;\infty)$ интервалында берілген деп санау орынды.

4-мысал. $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x}}$ функциясы үшін графигі $M(9;-2)$ нүктесі арқылы өтетіндей алғашқы функцияны табайық.

Библиографиялық тізім

1. Орымбек Ахметбекұлы Жәутіков «Математикалық анализ курсы» Алматы 1959 ж.

2. Х.И. Ибрашев, Ш.Т. Еркеғұлов «Математикалық анализ курсы» І-том «МЕКТЕП» баспасы Алматы 1970 ж.

3. Уранаев Темір Жақашұлы «Математикалық анализ есептеріне жаттығулар» Алматы 2007

4. А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын, Б.М. Ивлев, С.И. Шварцбург «Алгебра және анализ бастамалары» Алматы «РАУАН» 1994 (172-179 б)

5. А.К. Дүйсек, С.Қ. Қасымбеков « Жоғары математика» Алматы 2004 (142-156 бет)

ӘОЖ 621.3.08

ЛАПЛАСТЫҢ ТУРА ЖӘНЕ КЕРІ ТҮРЛЕНДІРУІНІҢ ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІНДЕГІ СТАЦИОНАРЛЫ ЕМЕС ПРОЦЕСТЕРДІ

Султанова Г.А.
Шымкент университетінің магистранты
Абдуллаев Ж.Р.
магистр аға оқытушы

Аннотация

Бұл мақалада тікелей және кері түрлендірудің электр тізбектеріндегі стационарлық емес процестерді зерттеуде Лапласты қолдану қарастырылған

Операциялық әдістердің классикалық әдістерге қарағанда артықшылығы ыңғайсыз алгебралық өрнектерді жеңілдетуінде, сондай-ақ тәсілдердің біркелкі болуында. Бұл артықшылықтары қарастырылып отырған есеп күрделенген сайын толығырақ көрініп отырады.

Бастапқы шарттары нөлдік есептер.

Тыныштық қалпында тұрған электр тізбегіне $t=0$ моментінде элетрқозғаушы күш қосылатын есептер жиі кездеседі. Бұл жағдайда, ЭҚК-тің қосылған уақытына дейін тізбектің барлық тармақтарындағы ток пен жүйенің барлық конденсаторлардың зарядтары нольге тең болады. Өздік индукция катушкаларынан өтетін токтар мен конденсаторлар зарядтары үздіксіз өзгеріп отыру керек болғандықтан, біз мұндай жүйеде бастапқы нольдік шарттар орын алады деп айта аламыз, яғни барлық конденсаторлар зарядтары мен индуктивтілігі бар барлық тармақтардағы токтар, бастапқы моментте ($t=0$) нолге тең болады.

Мұндай жүйелер үшін жалпы әдістен шығатын, есептің дифференциалдық теңдеуін жазбай-ақ, көп жағдайда түрлендіруші функцияларды құруға мүмкіндік беретін кейбір ережелерді тұжырымдауға болады.

Бастапқы шарттары нольдік емес есептер

Бұл бөлімде біз бастапқы шарттары нольдік емес, яғни индуктивтілігі бар тізбек тармақтарындағы токтардың және конденсаторлардағы кернеудің бастапқы мәндері нольден өзге болған есептерді қарастырамыз.

Түрлендіруші функцияны құру келесі жолмен іске асады: есептің дифференциалдық теңдеулері құрылады, одан соң бұл теңдеулер e^{-pt} дәрежесіне көбейтіледі де 0 мен ∞ арасында интегралданады. Бұл операция нәтижесінде теңдеу құрамына енетін барлық функциялар бірінші тарауда айтылған ережелерге сәйкес түрленеді де, біз ізделінді шамалардың түрленген функцияларын табуға мүмкіндік беретін алгебралық теңдеулерді аламыз.

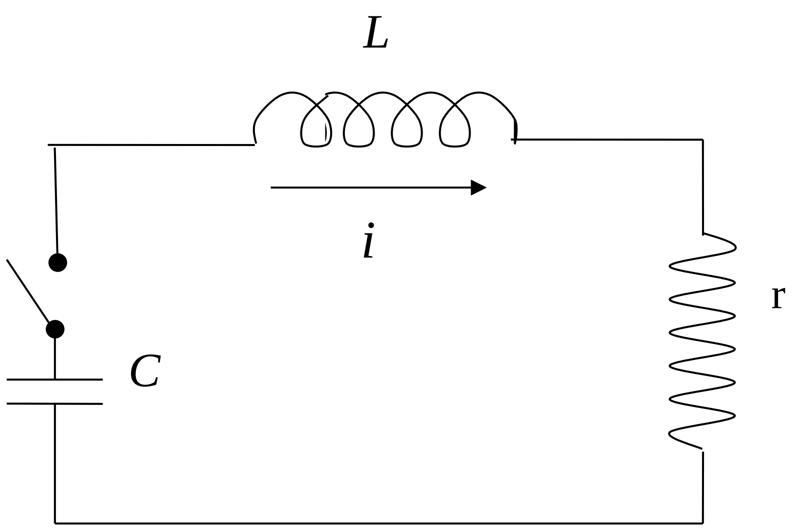
Табылған түрлендірілген функцияларға жіктеу теоремасын (немесе бастапқы функцияны табудың қандай да бір басқа да әдісін) қолдана отырып, есептің соңғы шешімін табамыз.

Осы қысқаша ескертулерден кейін бұл әдісті көнекілейтін кейбір мысалдарды қарастыруға көшейік.

Мысалдар

Индуктивтілік, конденсатор разряды мен кедергі

L индуктивтіліктен r кедергіден тұратын тізбекте E кернеуге дейін зарядталған С конденсатор қуат алған болсын (1-сурет).



1-сурет

Токтың оң бағыты бағдаршамен көрсетілген; кернеуі конденсатордың жоғарғы және төменгі пластиналары арасындағы потенциалдар айырымы ретінде қарастырылады.

Токтың бағдаршамен көрсетілген бағыты бойынша контурды жүріп өткенде Кирхгоф заңдарының негізінде келесі теңдеуді жаза аламыз:

$$L\frac{di}{dt} + ir + \frac{1}{C}\int_0^t idt - E = 0,$$

сондай-ақ, бұл теңдеудің шешімін $t = 0$ болғанда, $i = 0$ шартында шешуіміз керек.

Осы теңдеуді Лаплас түрлендіруі көмегімен түрлендіріп (яғни, e^{-pt} дәрежесіне көбейтіп, 0 мен ∞ арасында интегралдап) келесі теңдеуді табамыз:

$$\bar{i}\left(pL + r + \frac{1}{pC}\right) = \frac{E}{p},$$

бұдан, $$\bar{i} = \frac{E}{p\left(pL + r + \frac{1}{pC}\right)}.$$

Токтың түрлендірілген функциясы үшін алынған өрнек бірінші мысалдағы осыған ұқсас шамамен сәйкес келеді. Демек, біз есептеулерді қайталамай-ақ, бірден жаза аламыз:

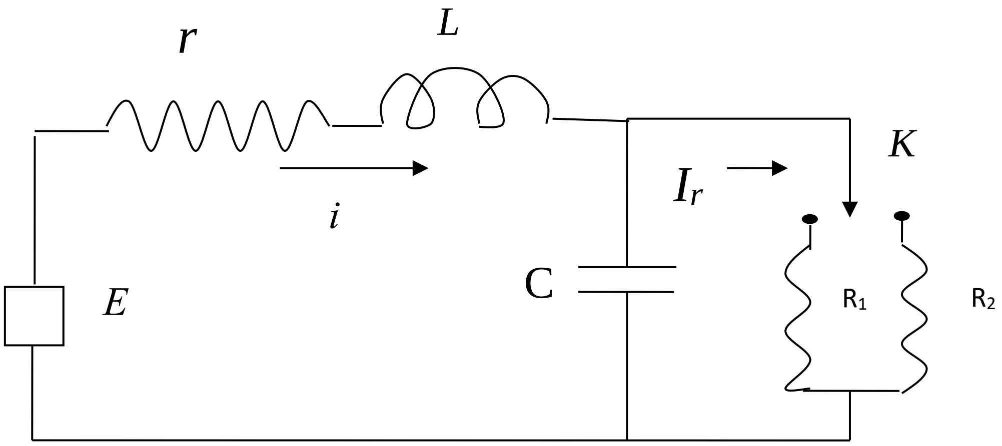
$$i = \frac{E}{\beta L}e^{-\alpha t} sh\beta t,$$

мұндағы

$$\alpha = \frac{r}{2L}; \qquad \beta = \sqrt{\alpha^2 - \frac{1}{LC}}.$$

Кедергіні ауыстырып қосу

E тұрақты электр қозғаушы күші 2-суретте көрсетілген тізбекке ұзақ уақыт қосылып тұрған, сондай-ақ, K ауыстырып қосқышы сол жаққа қосылған (R_1 тізбекті тұйықтайды). L индуктивтілігі бар тізбекте тұрақты ток орын алатыны:



2-сурет

$$i(0) = \frac{E}{r + R_1}, \tag{1.1}$$

ал, конденсаторда тұрақты кернеу орын алатыны белгілі:

$$u_0(0) = E\frac{R_1}{R_1 + r}. \tag{1.2}$$

Кирхгоф заңдарының негізінде келесі теңдіктерді жаза аламыз:

$$E = L\frac{di}{dt} + ir + u_c; \qquad i = \frac{u_c}{R_2} + C\frac{du_c}{dt}. \tag{1.3}$$

Бұл теңдеулер жүйесін бастапқы шарттарда интегралдаған жөн:

$$i\big|_{t=0} = i(0) = \frac{E}{R_1 + r};$$

$$u_c\big|_{t=0} = u_c(0) = E\frac{R_1}{R_1 + r}.$$

(3) жүйенің әрбір теңдеуіне Лаплас түрлендіруін қолданып, келесі теңдіктерді аламыз:

$$\frac{E}{p} = -Li(0) + pL\bar{i} + \bar{i}r + \bar{u}_0;$$

немесе

$$\bar{i} = \frac{\bar{u}_c}{R_2} + pC\bar{u}_0 - Cu_c(0)$$

$$\bar{i}(pL + r) + \bar{u}_c = \frac{E}{p} + Li(0);$$

$$\bar{u}_c\left(pC + \frac{1}{R_2}\right) - \bar{i} = Cu_c(0).$$

Библиографиялық тізім

1. Диткин В.А. и Прудников А.П. Интегральные преобразования и опрационное исчисление. М., Физматгиз 1961 – 347с5 Карслоу Х. и Етер Ф. Операционные методы в прикладной математике М., ИЛ 1948-223с.

2. Лурье А.И. Операционное исчислениие и его приложения к задачам механики. М. – Л., Гостехиздат, 1950 – 218с.

3. Деч Г. Руководство К практическому применению преобразования Лапласа М., 1951 – 216с.

ӘОЖ 510 (075.8).

ГАУСС ӘДІСІ: СЫЗЫҚТЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ АЛГОРИТМІН СИПАТТАУ, МЫСАЛДАР, ШЕШІМДЕР

Тастемір Қ.Е.
Шымкент университетінің магистранты
Бимуратов С.Ш.
ф-м.ғ.к., аға оқытушы

Гаусс әдісі сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесін (SLAE) шешуге өте ыңғайлы. [1]
Оның басқа әдістерге қарағанда бірнеше артықшылығы бар:

- біріншіден, үйлесімділік үшін алдымен теңдеулер жүйесін зерттеудің қажеті жоқ;

- екіншіден, Гаусс әдісін тек теңдеулер саны белгісіз айнымалылар санымен сәйкес келетін және жүйенің негізгі матрицасы деградацияға жатпайтын SLAE-ді ғана емес, сонымен қатар теңдеулер саны шешілетін теңдеулер жүйесін шешуге де қолдануға болады. белгісіз айнымалылар санымен сәйкес келмейді немесе негізгі матрицаның детерминанты нөлге тең;

- үшіншіден, Гаусс әдісі есептеу операцияларының салыстырмалы түрде аз санымен нәтижеге әкеледі.

Әрі қарай, біз қарапайым жағдайға арналған Гаусс әдісі алгоритмін сипаттаймыз, яғни сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесі үшін, теңдеулер саны белгісіз айнымалылар санымен сәйкес келеді және жүйенің негізгі матрицасының детерминанты тең емес нөл. Осындай теңдеулер жүйесін шешкен кезде Гаусс әдісінің мәні айқын көрінеді, ол белгісіз айнымалыларды тізбектей жоюдан тұрады. Сондықтан Гаусс әдісін белгісіздерді дәйекті түрде жою әдісі деп те атайды. Бірнеше мысалдың егжей-тегжейлі шешімдерін көрсетейік.

Қорытындылай келе, негізгі матрицасы тікбұрышты немесе деградациялы болатын сызықтық алгебралық теңдеулер жүйелерін Гаусс әдісімен шешуді қарастырайық. Мұндай жүйелердің шешімі кейбір ерекшеліктерге ие, біз оларды мысалдармен егжей-тегжейлі талдаймыз. [2]

Бетті шарлау.

Негізгі анықтамалар мен белгілер.

N белгісізі бар p сызықтық теңдеулер жүйесін қарастырайық (p n-ге тең болуы мүмкін):

Қай жерде белгісіз айнымалылар, сандар (нақты немесе күрделі) және бос мүшелер.

Егер $b_1 = b_2 = \ldots = b_n = 0$, содан кейін сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесі деп аталады **біртекті**, әйтпесе - **гетерогенді**.

Жүйенің барлық теңдеулері сәйкестілікке айналатын белгісіз айнымалылар мәндерінің жиыны деп аталады **SLAE шешімі**.

Егер сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесінің кемінде бір шешімі болса, онда ол аталады **буын**, әйтпесе - **сәйкес келмейді**.

Егер SLAE бірегей шешімі болса, онда ол аталады **нақты**... Егер бірнеше шешім болса, онда жүйе деп аталады **белгісіз**.

Жүйе жазылған деп айтылады **координаталық форма** егер оның формасы болса.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} & a_{p2} & \cdots & a_{pn} \end{pmatrix}$$

Бұл жүйе **матрица формасы** жазбаның нысаны бар, қайда - SLAE негізгі матрицасы, - белгісіз айнымалылар бағанының матрицасы, - бос мүшелер матрицасы.

Егер біз А матрицасына (n + 1) ші баған ретінде еркін терминдердің матрицасы-бағанын қоссақ, онда біз деп аталатынды аламыз **кеңейтілген матрица**сызықтық теңдеулер жүйесі. Әдетте, кеңейтілген матрица Т әрпімен белгіленеді, ал бос мүшелер бағаны қалған

$$T = \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{p1} & a_{p2} & \cdots & a_{pn} & b_n \end{array}\right)$$

бағандардан тік сызықпен бөлінеді, яғни квадрат матрица деп аталады **азғындау** егер оның детерминанты нөлге тең болса. Егер болса, онда А матрицасы аталады **деградацияланбаған**.

Сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесінің кеңейтілген матрицасы үшін бұл әрекеттер жолдармен элементар түрлендірулер жүргізуді білдіреді:

- орындарда екі жолды ауыстыру,
- матрицаның кез-келген жолының барлық элементтерін нөлдік санға көбейту k,
- матрицаның кез-келген жолының элементтеріне ерікті k санына көбейтілген басқа жолдың сәйкес элементтерін қосу.

Енді Гаусс әдісінің сипаттамасына көшуге болады. [3]

Бірінші теңдеудің сол жағын екінші теңдеудің сол жағына, ал оң жағын оң жағына қосу арқылы белгісіз х 2 және х 3 айнымалыларынан құтылып, бірден х 1-ді табуға болатындығын ескеріңіз.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 + 0 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

Табылған х 1 = 1 мәнін жүйенің бірінші және үшінші теңдеулеріне ауыстырыңыз:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 = 1 \\ 4 \cdot 1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 = 1 \\ -x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

Егер жүйенің үшінші теңдеуінің екі жағын -1-ге көбейтіп, оны бірінші теңдеудің сәйкес бөліктеріне қосатын болсақ, онда белгісіз x 3 айнымалысынан арыламыз және x 2-ді табамыз:

Алынған x 2 = 2 мәнін үшінші теңдеуге қойып, қалған белгісіз x 3 айнымалысын табыңыз:

$$\begin{cases} x_2 = 2 \\ x_1 = 1 \\ x_2 - x_3 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_2 = 2 \\ x_1 = 1 \\ 2 - x_3 = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_2 = 2 \\ x_1 = 1 \\ x_3 = 3 \end{cases}$$

Басқалары басқаша істер еді.

Белгісіз x 1 айнымалысына қатысты жүйенің бірінші теңдеуін шешейік және осы айнымалыны олардан алып тастау үшін алынған өрнекті жүйенің екінші және үшінші теңдеулеріне ауыстырайық:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ 2 \cdot (2x_2 - x_3) + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4 \cdot (2x_2 - x_3) - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ 6x_2 - 3x_3 = 3 \\ 7x_2 - 3x_3 = 5 \end{cases}$$

Енді жүйенің x 2-ге қатысты екінші теңдеуін шешейік және белгісіз x 2 айнымалысын одан шығару үшін үшінші теңдеуде алынған нәтижені алмастырайық:

$$\begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ 6x_2 - 3x_3 = 3 \\ 7x_2 - 3x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2}x_3 + \frac{1}{2} \\ 7x_2 - 3x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2}x_3 + \frac{1}{2} \\ 7 \cdot \left(\frac{1}{2}x_3 + \frac{1}{2}\right) - 3x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = 2x_2 - x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2}x_3 + \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2}x_3 = \frac{3}{2} \end{cases}$$

Жүйенің үшінші теңдеуінен x 3 = 3 болатынын көруге болады. Екінші теңдеуден біз табамыз $x_2 = \frac{1}{2}x_3 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot 3 + \frac{1}{2} = 2$, және біз бірінші теңдеуден аламыз.

Мұндағы ең қызықты нәрсе - екінші шешім мәні бойынша белгісіздерді дәйекті түрде жою әдісі, яғни Гаусс әдісі. Біз белгісіз айнымалыларды (бірінші x1, келесі сатыда x2) өрнектегенде және оларды жүйенің қалған теңдеулеріне ауыстырғанда, біз оларды алып тастадық. Біз алып тастауды соңғы теңдеуде бір белгісіз айнымалы қалған сәтке дейін жүргіздік. Белгісіздерді дәйекті түрде жою процесі деп аталады **Гаусс әдісінің тікелей бағыты бойынша**. [4]

Библиографиялық тізім

1. Симонов А.Я и др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. – М.: Просвещение, 1991.

2. Куланин Е.Д., Норин В. П., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Рольф, 2000.

3. Лурье М. В., Александров Б. И. Задачи на составление уравнений. – М: наука, 1990.

4. Олехник С. Н. И др. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: МГУ, 1991.

ӘОЖ 511.1

ҒАЖАЙЫП САНДАР ӘЛЕМІ

Абдижамилова Д.М.

Шымкент университеті

Аңдатпа

Математика пәні онда кездесетін формулалар, интеграл және сигмалар мен сыртқы дүниеден қараған кезде үлкен қабырғалармен бөлінгендей болып көрінеді. Бұл үлкен қабырға артында (қандай) не болғанын математикадан хабары болмағандар үшін жасырын болып, бұл «бептерде» ашылғанда өзінің ішкі заңдарымен өмір сүретін «жансыз сандар» әлемін кездестіресің. Егер «жансыз сандар» ынтамен зерттелсе, олар «ғажайып сандарға» айналады.

Бүгінгі адам сандарсыз өмірін елесте алмайтыны анық. Сандар түсінігінің пайда болуының өзі – адамзат ақыл-ойының жарқын жемісі. Ақпараттық заманда кез келген хабар, мәтін белгілі сандардан құралған код арқылы жеткізіледі [2]. Әр аттам жерде біз сандармен кездесеміз. Олардың таңғажайып әлемін зерттеген кезде ғана "әлемді сандар билейді" деген көне грек ойшылдарын еске аламыз.

Енді кейбір сандардың ғажайып қасиеттерін қарастырайық:

1) Егер бірінші мүшесі және айырмасы 15873 ке тең болған тоғыз мүшелі прогрессияның барлық мүшелеріне тізбектеп 7 санына көбейтсек, төмендегі сандар пайда болады:

$$15873\cdot 7 = 111111,$$
$$31746\cdot 7 = 222222,$$
$$47619\cdot 7 = 333333,$$
$$63492\cdot 7 = 444444,$$
$$79365\cdot 7 = 555555,$$
$$95238\cdot 7 = 666666,$$
$$111111\cdot 7 = 7777777,$$
$$126984\cdot 7 = 888888,$$
$$142857\cdot 7 = 999999.$$

2) Егер $7^2 = 49$ санның цифрларының арасына 48 жазып, төмендегідей сандар құрастырылса, нәтижеде барлық кезде квадратты сан пайда болады:

$$49 = 7^2$$
$$4489 = 67^2$$
$$444889 = 667^2$$
$$44448889 = 6667^2 \text{ т.с.с}$$

3) 9 саны мен байланысты ғажайып сандар да бар:

$$9\cdot 7 = 63$$
$$99\cdot 77 = 7623,$$
$$999\cdot 777 = 776223,$$
$$9999\cdot 7777 = 77762223 \text{ т.с.с.}$$

Бұл мәндердің үшіншісінен бастап әрбір кейінгі көбейтінді пайда болуы үшін алдыңғы көбейтіндіге бірінші 7 алдына 7 жазып, 3 алдына болса 2 санын жазу жеткілікті.

4) 9 санымен байланысты болған төмендегі санды пирамидалар бар:

$$1 \cdot 9 + 2 = 11$$
$$12 \cdot 9 + 3 = 111$$
$$123 \cdot 9 + 4 = 1111$$
$$1234 \cdot 9 + 5 = 11111$$
$$12345 \cdot 9 + 6 = 111111$$
$$123456 \cdot 9 + 7 = 1111111$$
$$1234567 \cdot 9 + 8 = 11111111$$
$$12345678 \cdot 9 + 9 = 111111111$$

және

$$9 \cdot 9 + 7 = 88$$
$$98 \cdot 9 + 6 = 888$$
$$987 \cdot 9 + 5 = 8888$$
$$9876 \cdot 9 + 4 = 88888$$
$$98765 \cdot 9 + 3 = 888888$$
$$987654 \cdot 9 + 2 = 8888888$$
$$9876543 \cdot 9 + 1 = 88888888$$
$$98765432 \cdot 9 + 0 = 888888888$$
$$987654321 \cdot 9 - 1 = 8888888888$$

5) $9^2 = 81$ қолданып, шексіз 9 дардан құралған санның квадратын жазуға болады: 81 санындағы 8 алдына 9 дар санынан 1 кем 9 және 1 алдында сонша ноль жазу жеткілікті:

$$9^2 = 81$$
$$99^2 = 9801$$
$$999999^2 = 999998000001$$

6) Тек бірден құралған сандардың квадраттарын төмендегі пирамидал кесте көмегімен жазуға болады:

$$1^2 = 1$$
$$11^2 = 121$$
$$111^2 = 12321$$
$$1111^2 = 1234321$$
$$11111^2 = 123454321$$
$$111111^2 = 12345654321$$
$$1111111^2 = 1234567654321$$
$$11111111^2 = 123456787654321$$
$$111111111^2 = 12345678987654321$$

Қорытынды

«Сандар әлемді басқармайды, бірақ қалай басқару керектігін үйретеді», - деп ойшыл әрі ақын Гете айтқандай, сандар төңірегінде үлкен сыр бар екені шын. Әр санның негізінде белгілі бір ойдың барына мына мен құрастырған есептер арқылы көз жеткізуге болады:

1) Сұрақ белгісінің орнына қай сан тұратынын табыңыз.

4	9	13
25	36	61
64	?	145

Сұрақ белгісінің орнына қай сан тұратынын анықтау үшін заңдылығын табамыз:

$$2^2 + 3^2 = 13$$

$$5^2 + 6^2 = 61$$

$$8^2 + 9^2 = 145$$

2) Төменде ұяшықтарда сандар тізбегі белгілі бір тәртіппен орналасқан болса, x+y мәнін табыңыз.

4	16	x	256	y

Шешуі: Қатар орналасқан төртбұрыштар ішінде 4-тің төртбұрыш нөміріне тең дәрежесінің мәні тұр:

$$4^1 = 4, \quad 4^2 = 16, \qquad 4^3 = 64, \qquad 4^4 = 256, \qquad 4^5 = 1024$$

1024+64=1088

Жауабы: 1088

Осы сияқты сандардың ерекше әрі таңғажайып қасиеттерін зерттеп, сандар әлеміне кірдім. Сандар әлемінде көптеген зерттеу қажеттілігіне көз жеткіздім. Сандардың құпия да тамаша әлемін зерттеп, сандардың таңғажайып қасиеттерін анықтадым.

Библиографиялық тізім

1. «Математическая энциклопедия». М. 1977. Том I, стр. 94, статья «Аддитивные проблемы».

2. «Бәрі де сандар туралы» Джонни Болл

МАЗМҰНЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ: ЖАҢА ТӘСІЛДЕР
ЖӘНЕ ӨЗЕКТІ ЗЕРТТЕУЛЕР»
Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК ТРУДОВ
Международная научно-практическая конференция
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ
И АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

III том - Том III

Басуға 25.04.2022ж. қол қойылды.
Қалыбы А4. Қаріп түрі «Таймс».
Ризографиялық басылым.
Көлемі 18,313 шартты баспа табақ. Таралымы ___ дана.

«Нұрлы Бейне» баспасында басылды.
Тапсырыс №2504
Шымкент қаласы, А. Байтұрсынов көшесі, 15 «Б»
e-mail: nurly-beine@mail.ru
+7 701 77 97 167; 8 (7252) 50 16 21
+7 775 389 18 28: +7 771 144 46 30.