

МРНТИ 27.01.45
УДК 37.091.3:51

<https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.07>

Ж.А. Нурмаганбетова¹, Н.К. Аширбаев¹, А.М. Полатбек¹, А.О. Байдибекова¹

М.Әуезов ат. Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

ЕКІ АЙНЫМАЛЫСЫ БАР СЫЗЫҚТЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІНЕ КЕЛТІРІЛЕТІН ФИЗИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЕСЕПТЕР

Аңдатпа

Функционалды-графикалық желілер математика курсының оқыту әдістемесінің негізгілерінің бірі болып табылады. Бұл сызықтың басымдығы-математиканың басқа маңызды сызықтарын зерттеу функция ұғымының призмасы арқылы жүзеге асырылады. Математиканы оқыту тәжірибесіне сүйеніп отырып, функция ұғымының абстрактілі және оқушылардың қабылдауы үшін өте күрделі екені белгілі. Сондықтан, функционалды-графикалық желіні іске асыру барысында зерттелетін объектілер мен ұғымдарды визуализациялауды күшейту мақсатында, оқушыларға функцияларды түсіну және зерттеу үшін физикалық мазмұнды есептер жүйесін қарастыруды көбейту қажет. Мектеп алгебра курсының функционалды-графикалық әдісі екі белгісізді теңдеулер жүйесін шешуде, сол сияқты бір белгісізді теңдеулерді шешуде сирек қолданылады. Мақалада, мектеп алгебра курсының екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесін оқытуда физикалық мазмұнды есептер шығарту мәселелері қарастырылған. Мұнда қарастырылған, физикалық мазмұнды есептер алгебрада өтілетін функционалды-графикалық желілер мазмұнымен өзара байланысты және қарастырылатын тақырыпты тереңдетуге, практикалық мазмұнын ашуға мүмкіндік беретіндей жағдайларына баса көңіл бөлінген.

Мақалада ұсынылып отырған физикалық мазмұнды есептер, алгебраның сызықтық функциялары мен олардың графиктерін, функцияларды зерттеуге және осы функцияларға байланысты теңдеулер мен теңдеулер жүйесін құрастырып шешуге арналған.

Түйін сөздер: физикалық мазмұнды есеп, пәнаралық байланыс, теңдеулер жүйесі, график.

Аннотация

Ж.А. Нурмаганбетова¹, Н.К. Аширбаев¹, А.М. Полатбек¹, А.О. Байдибекова¹

¹Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

ЗАДАЧИ ФИЗИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ, ПРИВОДЯЩИЕСЯ К СИСТЕМЕ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Функционально-графические линии являются одним из основ методики обучения математики. Преимущество этой линии в том, что изучение других важных линий математики осуществляется через призму понятия функции. Основываясь на опыте обучения математике, мы знаем, что понятие функции абстрактно и очень сложно для восприятия учащимися, поэтому в целях усиления визуализации исследуемых объектов и понятий при реализации функционально-графической линии, учащимся необходимо увеличить систему задач физического содержания для изучения и понимания функций. В школьном курсе алгебры функционально-графический метод редко используется для решения системы уравнений с двумя неизвестными, а так же для решения уравнений с одним неизвестным. В статье рассматриваются проблемы решения задач физического содержания при изучении системы линейных уравнений с двумя переменными в школьном курсе алгебры. Акцент сделан на том, что рассмотренные задачи с физическим содержанием взаимосвязаны с функционально-графическими линиями в алгебре и позволяют углубить тему, раскрыть практическое содержание. Задачи с физическим содержанием, представленные в статье, предназначены для изучения линейных функций алгебры и их графиков, изучения функций, построения и решения уравнений и системы линейных уравнений, связанных с этими функциями.

Ключевые слова: задача с физическим содержанием, межпредметная связь, система уравнений, график.

Abstract

PPROBLEMS OF PHYSICAL CONTENT, REDUCED TO A SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS WITH TWO VARIABLES

Nurmaganbetova Zh.A.¹, Ashirbayev N.K.¹, Polatbek A.M.¹, Baidibekova A.O.¹

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Functional and graphic lines are one of the foundations of mathematics teaching methods. The advantage of this line is that the study of other important lines of mathematics is carried out through the prism of the concept of function. Based

on the experience of teaching mathematics, we know that the concept of function is abstract and very difficult for students to understand, so in order to enhance the visualization of the researching objects and concepts when implementing functional and graphic lines, students need to increase the system of physical content tasks for studying and understanding functions. In school course of algebra, the functional-graphical method is rarely used for solving a system of equations with two unknowns, as well as for solving equations with two unknowns. The article deals with the problems of solving problems of physical content when studying a system of linear equations with two variables in school course of algebra. The emphasis is on the fact that the considered problems with physical content are interconnected with functional-graphic lines in algebra and allow deepening the topic, revealing the practical content. The problems with physical content presented in the article are intended for studying linear functions of algebra and their graphs, studying functions, constructing and solving equations and a system of linear equations associated with these functions.

Keywords: problem with physical content, intersubject communication, system of equations, graph.

Функционалды-графикалық мазмұнды желілер математиканы оқыту әдістемесінің негізгі бөлігі, өйткені математикадағы басқа мазмұндық желілерді оқып-үйрену функционалды-графикалық желімен тікелей байланысты.

Мектеп математика курсына функционалды-графикалық желілердің жетекші рөліне айналуын математика теориясы мен әдістемесінің ірі жетістіктерінің бірі деп есептеуге болады. Мұнда белгілі әдіскер ғалымдар: Ф. Клейн, А.Я. Хинчин, А.Н. Колмогоров, А.Н. Маркушевич, А.Г. Мордкович, Г.В. Дорофеев, Л.И. Фридман, т.б. еңбектерін атап өтуге тұрарлық.

Соңғы жылдардағы функционалды-графикалық сызыққа арналған диссертациялар талдауы, олардың келесі аспектілер бойынша қарастырылғанын көрсетті: тұлғалық-бағдарлы оқыту [1]; оқушылардың сәйкес психикалық іс-әрекеттері мен дифференциация деңгейлерінің тұжырымдамасының қалыптасуының әр кезеңін корреляциялау арқылы негізгі мектептің алгебра курсына функция ұғымын қалыптастырудағы математика мұғалімінің сараланған жұмысы [2 - 4]; модульдік оқыту [5]; математика бойынша жалпы білім беретін курсты MATHCAD компьютерлік жүйесін қолданып дербестендіру [6]; физика, математика және информатиканың пәнаралық байланыстары [7].

Негізгі мектептің математиканы оқытудың функционалды-графикалық желісінің мазмұнында теңдеулер, оның ішінде екі айнымалысы бар теңдеулер жүйесін аналитикалық және графикалық тәсілдермен шешу жолдары қарастырылады. Мектеп оқушылары сызықтық функцияның графиктерін салуды игерулері және функция туралы білімдері мен дағдыларын күнделікті практикалық іс-әрекеттерінде: шамалар арасындағы шынайы байланыстарды графикалық мазмұны бойынша өз бетінше түсіндіруде; күрделі емес құбылыстардағы шынайы шамалар арасындағы байланыстарды зерттеу және оны функционалды желіге аударуда; функционалды байланыстарды басқа пәндерді оқып-үйренгенде (физика, химия, биология, т.б.), есептер шығарғанда, практикалық жұмыстар орындаған кезде; теңдеулер мен теңсіздіктерді және олардың жүйелерін шешкенде функцияның графикін салу және оқу тәсілдеріне қолдана білуі тиіс делінген [8].

Сондай-ақ, математиканы оқытудағы педагогикалық тәсілдерде: «... орта буын және жоғары сынып оқушылары математиканы басқа пәндермен байланысты қарастыруы тиіс, себебі пәнаралық байланыс олардың оқуын барынша тиімді модельдеуге мүмкіндік береді.» - делінген [9].

Төменде, 7-сыныпта «Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесін шешу» тақырыбын өткен кезде, осы тақырыпқа байланысты физикалық мазмұнды есептерді теңдеулер құру арқылы шешуге мүмкіндік беретін мысалдар келтірілген, мұндағы, қолданылған физикалық шамалар мен құбылыстар 7-сыныптың физика пәнінде қарастырылады. Олар: қозғалыс жылдамдығы; зат тығыздығы; күш түрлері (ауырлық, салмақ, серпімділік, үйкеліс); қысым, гидравликалық машина, Архимед заңы, дененің жүзуі [10]. Алгебрада «Сызықтық функция және оның графигі», «Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеу графигі», «Сызықтық теңдеулер жүйесін графикалық тәсілмен шешу» тақырыптарында сызықтық функция, екі айнымалысы бар сызықтық теңдеу графигі, оны шешу тәсілдері туралы толық мәліметтер беріледі [11; 85-100 б]. Енді алған білімдерді практикалық мақсаттағы есептерді (физикалық) шығаруға қолдана білу біліктері мен дағдыларын қалыптастыруды қарастырайық. Ол үшін есептерге талдаулар жасайық [12].

1-есеп.

Екі дененің қозғалыс теңдеуі берілген:

$$x_1 = 2 + 0.4t \text{ және } x_2 = 8 - 0.8t \text{ (мұндағы: } x - \text{ метрмен, } t - \text{ секундпен берілген).}$$

а) Екі дене қозғалыс бастағаннан кейін, қандай қашықтықта, қанша уақыттан кейін кездеседі?

ә) Әрбір дененің қозғалыс жылдамдығын тауып, оларды салыстырыңдар. Бұлардың сызықтық функциядағы бұрыштық коэффициентпен (k) байланысы қандай?

б) $\frac{a_1}{a_2}; \frac{b_1}{b_2}$ және $\frac{c_1}{c_2}$ қатынастарын салыстырып, қорытынды жасаңдар.

Шешуі: Есепті екі тәсілмен шешіп көрсетейік.

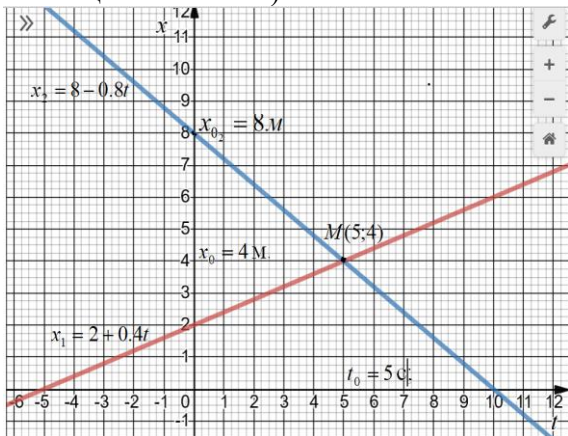
Аналитикалық тәсіл. Егер екі дене кездесетін болса, онда олардың кездесу кезіндегі координаталары тең болуы тиіс. x_0 - кездесу координатасы, t_0 - кездесу уақыты десек, онда

$$x_0 = 2 + 0.4t_0 \text{ және } x_0 = 8 - 0.8t_0 \text{ немесе } \begin{cases} x_0 = 2 + 0.4t_0 \\ x_0 = 8 - 0.8t_0 \end{cases}.$$

Теңдеулер жүйесін қосу тәсілімен шығарсақ, онда $x_0 - x_0 = 2 + 0.4t_0 - 8 + 0.8t_0 \Rightarrow -6 + 1.2t_0 = 0 \Rightarrow t_0 = \frac{6}{1.2} = 5$; $t_0 = 5$. Онда $x_0 = 2 + 0.4 \cdot 5 = 4$, $x_0 = 4$. Демек, екі дене 5 секундтан соң санақ басынан 4 м қашықтықта кездеседі. ($t_0 = 5$ с; $x_0 = 4$ м).

Графиктік тәсіл. Координаталық жазықтықта $x_1 = 2 + 0.4t$ және $x_2 = 8 - 0.8t$ функцияларының графигін саламыз (1 - сурет). Егер графиктер қиылысса, онда қиылысу нүктесінің координаталары ізделінді шамалар болып табылады. Екі функцияның графигі $M(5;4)$ нүктесінде қиылысады, демек $t_0 = 5$ с; $x_0 = 4$ м.

ә) Қозғалыс теңдеуінің жалпы түрі $x = x_0 + g \cdot t$ физикадан белгілі. Демек, бірінші дене үшін: $x_{01} = 2$ м; $g_1 = 0.4 \frac{м}{с}$, ал екінші дене үшін $x_{02} = 8$ м; $g_2 = -0.8 \frac{м}{с}$ (бұл бірінші денеге қарама-қарсы бағытта қозғалған екен).



Сурет 1. $x_1 = 2 + 0.4t$ және $x_2 = 8 - 0.8t$ функцияларының графигтері

мынадай қосымша есептер қарастыруға болады.

Дененің берілген қозғалыс теңдеулерін пайдаланып, 1-ші есептің тапсырмаларын орындандар:

а) $\begin{cases} x_1 = 8 + 4t \\ x_2 = 4 + t \end{cases}$; ә) $\begin{cases} x_1 = 16 - 4t \\ x_2 = 8 - 4t \end{cases}$

Енді $ax + by = c$ сызықтық теңдеуінде $b = 0$ болған жағдайды пайдаланып, қозғалыс теңдеуін графиктік тәсілмен шешіп көрсетейік.

2-есеп.

б) Қозғалыс теңдеулері үшін:

$a_1; b_1; c_1; a_2; b_2; c_2$ коэффициенттерін табайық, ол үшін берілген теңдеулерді $ax + by = c$ түрімен салыстырайық, сонда

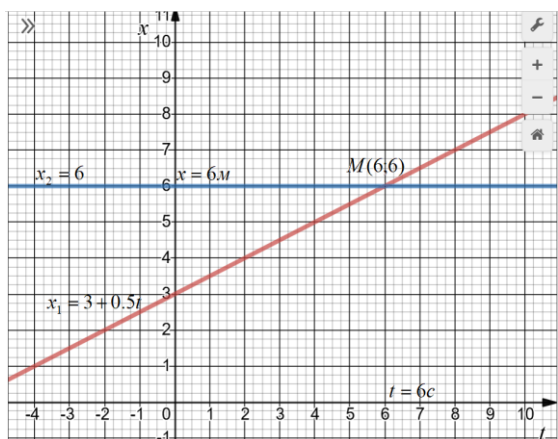
$$\begin{cases} 0.4t - x_1 = 2 \\ 0.8t + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 0.4; b_1 = -1; c_1 = 2;$$

$$a_2 = 0.8; b_2 = 1; c_2 = 8;$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{2}; \quad \frac{b_1}{b_2} = -1 \text{ және } \frac{c_1}{c_2} = \frac{1}{4}, \text{ бұдан}$$

$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ шарты орындалады, демек жүйенің жалғыз шешімі бар және ол шешім қиылысу нүктелерінің координаталарымен анықталады [4].

Жоғарыда қарастырылған мысалдарға ұқсас



Сурет 2. $x_1 = 3 + 0.5t$ және $x_2 = 6$ функцияларының графиктері

Екі дененің қозғалыс теңдеуі $x_1 = 3 + 0.5t$ және $x_2 = 6$ түрінде берілген. Екі дене кездесе ме, кездесе кездесу орны мен уақытын табындар. Дене қозғалысының ерекшеліктерін түсіндіріп беріңдер: (x - метрмен, t - секундпен алынған).

Шешуі:

Есепті графиктік тәсілмен шешейік (2-сурет). Қиылысунүктесінің координаталары ізделінді шамалар болады. Демек, екі дене бсекундтан кейін 6м қашықтықта кездеседі екен.

$x_2 = 6$ теңдеуімен берілген дененің, уақыт өтуіне қарай оның орны өзгермейді, демек ол тыныштықта болған дене екен, ал екінші дене $g = 0.5 \frac{m}{c}$ жылдамдықпен қозғалады.

3-есеп.

Бес түрлі серіппенің бір ұшына жүк ілген кезде, жүк массасына тәуелді олардың ұзындықтарының өзгеру графиктері 3-суретте берілген. Осы графиктерді пайдаланып, төмендегі теңдеулер жүйесін екі тәсілмен шешуді көрсетіндер.

Мұндағы:

$$L_1 = 2 + 0.02m ;$$

$$L_2 = 5 + 0.02m ;$$

$$L_3 = 18 - 0.012m ;$$

$$L_4 = 14 - 0.02m ;$$

$$L_5 = 5 + 0.01m .$$

а) $\begin{cases} L_1 = 2 + 0.02m ; \\ L_2 = 5 + 0.02m ; \end{cases}$

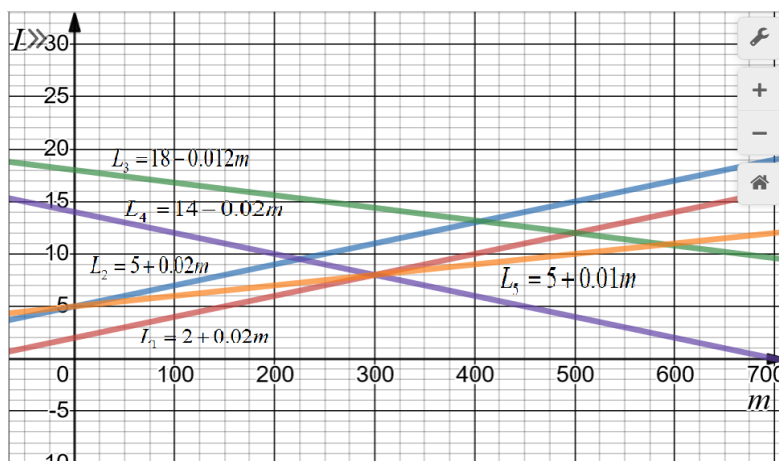
ә) $\begin{cases} L_1 = 2 + 0.02m ; \\ L_3 = 18 - 0.012m ; \end{cases}$

б) $\begin{cases} L_1 = 2 + 0.02m ; \\ L_4 = 14 - 0.02m ; \end{cases}$

в) $\begin{cases} L_5 = 5 + 0.01m ; \\ L_3 = 18 - 0.012m ; \end{cases}$

г) $\begin{cases} L_5 = 5 + 0.01m ; \\ L_4 = 14 - 0.02m ; \end{cases}$

д) $\begin{cases} L_1 = 2 + 0.02m ; \\ L_5 = 5 + 0.01m ; \\ L_4 = 14 - 0.02m \end{cases}$



Сурет 3. Бес түрлі серіппенің жүк массасына тәуелді өзгеру графиктері

Сұраққа жауап беріңдер: 1) Серіппе ұзындықтары 8 см болуы үшін әрбір серіппеге қанша грамм жүк ілу (немесе алу) керек? 2) 500 г жүк ілгенде әрбір серіппенің ұзындығы қандай болады?

Теңдеуді $y = ax + b$ теңдеуімен салыстырып, ондағы a және b коэффициенттерінің мағынасын түсіндіріңдер, қорытынды жасаңдар (Гук заңын еске түсіріңдер).

Шешуі. Есепті екі тәсілмен шешіп көрсетейік.

а) *Аналитикалық тәсіл.* Егер ұшына жүк ілген екі серіппе кездесетін болса, онда олардың кездесу кезіндегі координаталары тең болуы тиіс. L_0 - кездесу координатасы, m_0 - массасы десек, онда

$$L_0 = 2 + 0.02m_0 \text{ және } L_0 = 5 + 0.02m_0 \text{ немесе } \begin{cases} L_0 = 2 + 0.02m_0 \\ L_0 = 5 + 0.02m_0 \end{cases}.$$

Теңдеулер жүйесін алу тәсілімен шығарсақ, онда $L_0 - L_0 = 5 + 0.02m_0 - 2 - 0.02m_0 \Rightarrow 3 = 0$. Демек, ұшына жүк ілген екі серіппе кездеспейді.

Графиктік тәсіл. Координаталық жазықтықта (3-сурет) $L_1 = 2 + 0.02m$ және $L_2 = 5 + 0.02m$ функцияларының графиктерінің паралель орналасқаны көрініп тұр, яғни бұл графиктер қиылыспайды.

ә) *Аналитикалық тәсіл.* Егер ұшына жүк ілген екі серіппе кездесетін болса, онда олардың кездесу кезіндегі координаталары тең болуы тиіс. L_0 - кездесу координатасы, m_0 - массасы десек, онда

$$L_0 = 2 + 0.02m_0 \text{ және } L_0 = 18 - 0.012m_0 \text{ немесе } \begin{cases} L_0 = 2 + 0.02m_0 \\ L_0 = 18 - 0.012m_0 \end{cases}.$$

Теңдеулер жүйесін алу тәсілімен шығарсақ, онда $L_0 - L_0 = 2 + 0.02m_0 - 18 + 0.012m_0 \Rightarrow 16 = 0,032m_0 \Rightarrow m_0 = 500$.

Онда $L_0 = 2 + 0.02 \cdot 500 = 12$, $L_0 = 12$. Демек, ұшына жүк ілген екі серіппе, ұшында 500 г жүк болғанда санақ басынан 12 см қашықтықта кездеседі. ($m_0 = 500$ г; $L_0 = 12$ см).

Графиктік тәсіл. Координаталық жазықтықта $L_1 = 2 + 0.02m$ және $L_3 = 18 - 0.012m$ функцияларының графигін саламыз (3-сурет). Егер графиктер қиылысса, онда қиылысу нүктесінің координаталары ізделінді шамалар болып табылады. Екі функцияның графигі $M(500;12)$ нүктесінде қиылысады, демек $m_0 = 500$ г; $L_0 = 12$ см.

Осы сияқты қалған теңдеулер жүйесін шешеміз. Енді сұрақтарға жауап берейік.

1) Серіппе ұзындықтары 8 см болуы үшін әрбір серіппеге қанша грам жүк ілу (немесе алу) керек деген сұраққа жауап іздейік. Ол үшін теңдеулердегі L -дің орнына 8 см қойып m -ді есептейік.

$$L_1 = 2 + 0.02m \Rightarrow 8 = 2 + 0,02m \Rightarrow 8 - 2 = 0,02m \Rightarrow m = \frac{6}{0.02} = 300 \text{ г.},$$

яғни серіппенің ұзындығы 8 см болу үшін серіппеге 300 г жүк ілу керек.

$$L_2 = 5 + 0.02m \Rightarrow 8 = 5 + 0.02m \Rightarrow 8 - 5 = 0.02m \Rightarrow m = \frac{3}{0.02} = 150 \text{ г.}$$

яғни серіппеге 150 г жүк ілу керек.

$$L_3 = 18 - 0.012m \Rightarrow 8 = 18 - 0.012m \Rightarrow 0.012m = 18 - 8 \Rightarrow m = \frac{10}{0.012} = 833.3 \text{ г.}$$

яғни серіппеден 833,3 г жүк алып тастау керек.

$$L_4 = 14 - 0.02m \Rightarrow 8 = 14 - 0.02m \Rightarrow 0.02m = 14 - 8 \Rightarrow m = \frac{6}{0.02} = 300 \text{ г.}$$

яғни серіппеден 300 г жүк алып тастау керек.

$$L_5 = 5 + 0.01m \Rightarrow 8 = 5 + 0.01m \Rightarrow 8 - 5 = 0.01m \Rightarrow m = \frac{3}{0.01} = 300 \text{ г.}$$

яғни серіппеге 300 г жүк ілу керек.

2) 500 г жүк ілгенде әрбір серіппенің ұзындығы қандай болады сұрағына жауап берейік. Ол үшін серіппе ұзындықтарының теңдеулеріндегі m -нің орнына 500 г қойып, есептейік.

$$L_1 = 2 + 0.02m = 2 + 0.02 \cdot 500 = 12$$

$$L_2 = 5 + 0.02m = 5 + 0.02 \cdot 500 = 15$$

$$L_3 = 18 - 0.012m = 18 - 0.012 \cdot 500 = 12$$

$$L_4 = 14 - 0.02m = 14 - 0.02 \cdot 500 = 4$$

$$L_5 = 5 + 0.01m = 5 + 0.01 \cdot 500 = 10$$

Сонда ұшына 500 г жүк ілген серіппелердің ұзындықтары 4-15 см аралығында өзгереді.

4-есеп.

Қатты дене әуелі машина майына, кейін күкірт қышқылына батырылған. Сонда қатты дененің сұйық ішіндегі салмағының кему өзгерісі дененің батқан көлеміне тәуелділіктері мына теңдеулер жүйесімен анықталады.

$$\begin{cases} \Delta P = 54 - 18 \cdot V & (\text{машина майы үшін}) \\ \Delta P = 45 - 9 \cdot V & (\text{күкірт қышқылы үшін}) \end{cases}$$

мұндағы: ΔP - Ньютонмен, $V - м^3$ -пен алынған.

Теңдеулер жүйесін аналитикалық және графиктік тәсілмен шешіп, дененің салмақ өзгерістері бірдей болуы үшін ол қандай көлемге дейін батыру керек екендігін анықтаңдар.

Сұраққа жауап беріндер:

1) a , b және c сандары қандай шамаларды анықтайды? (Дене салмағы, Архимед күші ұғымдарын еске түсіріңдер). $\Delta P = 0$ болған жағдайға физикалық тұрғыдан түсінік беріндер.

5-есеп.

Көлемдері бірдей $8 м^3$ екі сұйықтық массаларының айырмасы 1,6 г. Егер бірінші сұйықтың көлемін 1,25 есе кемітсе, онда екеуінің массалары бірдей болады. Әрбір сұйықтың тығыздығын анықтаңдар.

Есепке нұсқау: Мұнда оқушылар дене массасы (m), тығыздығы (ρ) және көлемі (V) арасындағы $m = \rho V$ байланысын еске түсіру керек.

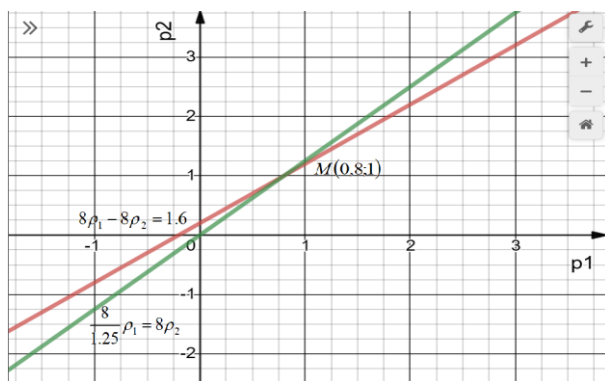
Шешуі: ρ_1 - бірінші сұйық тығыздығы, ал ρ_2 - екінші сұйық тығыздығы болсын.

Аналитикалық тәсілмен есептің шешімін табыйық.

Есеп шартынан: $8\rho_1 - 8\rho_2 = 1.6$ және $\frac{8}{1.25}\rho_1 = 8\rho_2$ немесе $\begin{cases} 8(\rho_1 - \rho_2) = 1.6 \\ \rho_1 = 1.25\rho_2 \end{cases} \Rightarrow$

$$8(1.25\rho_2 - \rho_1) = 1.6 \Rightarrow \rho_2 = 0.8; \quad \rho_1 = 1.$$

Жауабы: $\rho_1 = 1 \frac{г}{см^3}$ және $\rho_2 = 0,8 \frac{г}{см^3}$



Кестеден бұл сұйықтардың су ρ_1 және спирт ρ_2 екенін анықтауға болады.

Берілген есепті графиктік тәсілмен шешейік.

Ол үшін $\rho_1 = 1,25\rho_2$ және $\rho_1 = 0,2\rho_2$ функцияларының графиктерін бір координаталар жазықтығына салайық. Функциялардың графиктері $M(0,8;1)$ нүктесінде қиылысады, яғни $\rho_1 = 1$, $\rho_2 = 0,8$ тең.

Сурет 4. $\rho_1 = 1,25\rho_2$ және $\rho_1 = 0,2\rho_2$ функцияларының графиктері

6-есеп.

Денеге бір түзудің бойымен екі күш әсер етеді. Сонда тең әсерлі күштің шамасы екі күш бағыттас болғанда 7Н, ал қарама-қарсы болғанда 3Н болды. Денеге әсер ететін күштердің әрбірінің шамасы қандай болғаны?

Шешуі. Есепті аналитикалық және графиктік тәсілмен шешіп, салыстырайық.

Аналитикалық тәсіл. Физикадан денеге бір түзу бойымен әсер ететін екі күштің теңәсерлі күшін табуын еске түсіріп, мұнда күш бағыттарын ескерсек онда:

$$\begin{cases} F_1 + F_2 = 7 \\ F_1 - F_2 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_1 + F_2 = 7 \\ F_1 = F_2 + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2F_2 = 4, & F_2 = 2, & F_1 = 5 \end{cases}$$

Жауабы: $F_1 = 5Н$; $F_2 = 2Н$

Есепті графиктік тәсілмен шешейік. F_1 және F_2 теңәсерлі күштер. $F_1 + F_2 = 7$ және $F_1 - F_2 = 3$ функцияларының графиктерін бір жазықтықта саламыз (5-сурет).

Бұл функциялардың графиктері $M(5,2)$ нүктесінде қиылысып тұр, демек денеге әсер ететін күштердің шамасы $F_2 = 2$ және $F_1 = 5$ болады.

Есепті графиктік әдіспен шешу оқушының берілген есепті визуализациялауы және есепті шешу үшін функционалдық тәуелділіктің графикалық бейнелерін тиімді пайдалану механизмдерін түсінуі, нәтижелерді дұрыс эстетикалық деңгейде түсіндіру және жедел көрсете білумен сипатталады.

7-есеп.

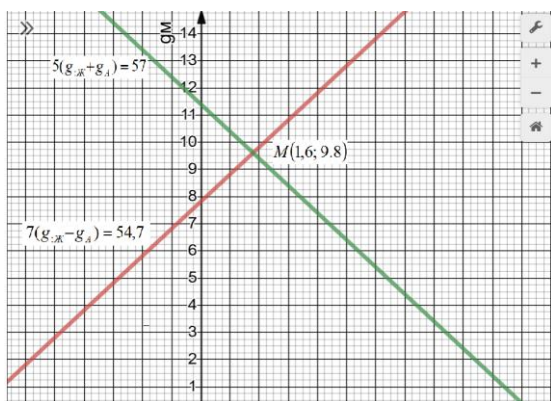
Массасы 7кг дененің Жердегі салмағы, оның Айдағы салмағынан 57,4 Ньютонға артық. Егер 5кг дененің Жердегі және Айдағы салмақтарының қосындысы 57 Ньютон болса, онда Жердегі және Айдағы массасы 1 кг денеге әсер ететін ауырлық күшін табындар.

Шешуі: Аналитикалық тәсіл. Физикадан «Ауырлық күш» тақырыбынан дене массасы белгілі болғанда, оның салмағын $P = mg$ формуласымен табылатындығын еске түсіреміз [3, 72-736].

Мұндағы: g - ғаламшардағы массасы 1 кг денеге әсер ететін ауырлық күші. Сонда, $g_{ж}$ - жердегі 1кг денеге әсер ететін ауырлық күші болсын, ал g_A - Айдағы 1 кг дененің әсер ететін ауырлық күші.

Есеп шартынан $7(g_{:ж} - g_A) = 54,7$ және $5(g_{:ж} + g_A) = 57$,

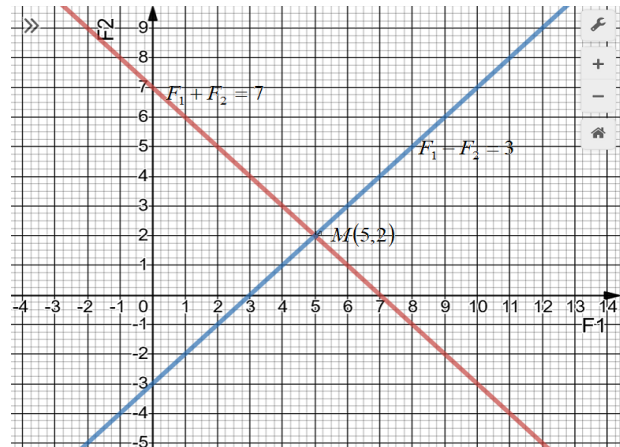
$$\text{онда } \begin{cases} 7(g_{:ж} - g_A) = 57.4 \\ 5(g_{:ж} + g_A) = 57 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g_{:ж} - g_A = 8.2 \\ g_{:ж} + g_A = 11.4 \end{cases} \Rightarrow g_{:ж} = 9.8; g_A = 1.6.$$



Сурет 6. $\rho_1 = 1,25\rho_2$ және $\rho_1 = 0,2\rho_2$ функцияларының графиктері

Қорытынды

Жалпы білім беретін мектептің алгебра және физика пәндерінің оқу бағдарламаларына талдау жүргізе отырып мынадай қорытындыға келдік.



Сурет 5. $F_1 + F_2 = 7$ және $F_1 - F_2 = 3$ функцияларының графиктері

$$\text{Жауабы: } g_{:ж} = 9.8 \frac{H}{кг}; g_A = 1.6 \frac{H}{кг}.$$

Берілген есепті графиктік тәсілмен шешейік.

Ол үшін $7(g_{:ж} - g_A) = 54,7$ және $5(g_{:ж} + g_A) = 57$ теңдеулерінен сызықты функция құрастырып, $g_{:ж} = 9.8 + g_A$ және $g_{:ж} = 11.4 - g_A$

Функциялардың графиктерін салайық (6-сурет).

Берілген функциялардың графиктері $M(1,6; 9,8)$ нүктесінде қиылысады. Яғни $g_A = 1.6$ және $g_{:ж} = 9.8$.

Алгебраның функционалды-графикалық желілерді оқып-үйренуге байланысты өтілетін негізгі тақырыптарында физикалық мазмұнды есептерді құрастырып шығартудың мүмкіндіктерінің бар және оны жүйелі қолдануға болады.

Физикалық мазмұнды есептерді жүйелі шығарту оқушыларды алгебралық ережелерді практикалық қолданыстарда пайдалану тәсілдерін меңгеруге мүмкіндік береді, пәнаралық байланыстың қажеттілігін түсінуге ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Клейн Ф. *Элементарная математика с точки зрения высшей*, - М., 1993. - Т.1.
- 2 Хинчин А.Я. *Основные понятия математики: В кн.: Вопросы преподавания математики в средней школе.* - М., 1961. - 53-55 с.
- 3 Колмогоров А.Н. *Что такое функция?* // *Квант* №1, 1970. 27-36 с.
- 4 Колмогоров А.Н. *Что такое функция?* // *Квант* №2, 1970. 3-13 с.
- 5 Маркушевич А.И. *Понятие функции* // *Математика в школе*- 1947. №4. 1-14 с.
- 6 Мордкович А.Г. *О некоторых проблемах школьного математического образования./ Математика в школе.* №10. 2012., 35-43с.
- 7 Дорофеев Г.В. *Понятие функции в математике и школе* // *Математика в школе.* 1978.№2-10-27 с.
- 8 Мишин В.И. *К вопросу об изучении функции в восьмилетней школе.* // *Математика в школе.* 1983. №1, 40-49 с.
- 9 Саранцев Г.И. *Методология методики обучения математике.* Саранск: Тип. «Красный Октябрь», 2001г. - 144с.
- 10 Фридман Л.М. *Теоретические основы методики обучения математике.* М.:МПСИ: Флинта, 1998. -224 с.
- 11 Тихонова Л.В. *Методические особенности формирования функционально графической линии курса алгебры в условиях личностно-ориентированного обучения: дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук.* – Чебоксары, 2002. – 208 с.
- 12 Антонова И.В. *Дифференцированная работа учителя математики при формировании понятия функции в курсе алгебры основной школы: дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук.* – Тольятти, 2003. – 262 с.

References:

- 1 Klejn F. (1993) *Jelementarnaja matematika s točki zrenija vysshej* [Elementary mathematics from the point of view of the highest], М.,Т.1. (In Russian)
- 2 Hinchin A.Я. (1961) *Osnovnye ponjatija matematiki: V kn.: Voprosy prepodavanija matematiki v srednej shkole* [Basic concepts of mathematics: In: Questions of teaching mathematics in secondary schools].М., 53-55. (In Russian)
- 3 Kolmogorov A.N.(1970) *Chto takoe funkcija?* [What is a function?]. *Kvant* №1, 27-36. (In Russian)
- 4 Kolmogorov A.N. (1970) *Chto takoe funkcija?* [What is a function?]. *Kvant* №2, 1970. 3-13. (In Russian)
- 5 Markushevich A.I.(1947) *Ponjatie funkcii* [The concept of function].*Matematika v shkole*, №4. 1-14. (In Russian)
- 6 Mordkovich A.G. (2012) *O nekotoryh problemah shkol'nogo matematicheskogo obrazovanija* [On some problems of school mathematical education]. *Matematika v shkole*, №10, 35-43. (In Russian)
- 7 Dorofeev G.V.(1978) *Ponjatie funkcii v matematike i shkole* [he concept of function in mathematics and school].*Matematika v shkole*, №2, 10-27. (In Russian)
- 8 Mishin V.I. (1983) *K voprosu ob izuchenii funkcii v vos'miletnej shkole* [On the question of the study of function in an eight-year school]. *Matematika v shkole*, №1, 40-49. (In Russian)
- 9 Sarancev G.I. (2001) *Metodologija metodiki obuchenija matematike* [Methodology of methods of teaching mathematics]. Saransk, Krasnyj Oktjabr,144. (In Russian)
- 10 Fridman L.M. (1998) *Teoreticheskie osnovy metodiki obuchenija matematike* [Theoretical foundations of methods of teaching mathematics]. M.MPSI. Flinta, 1998. 224. (In Russian)
- 11 Tihonova L.V. (2002) *Metodicheskie osobennosti formirovanija funkcional'no graficheskoi linii kursa algebry v uslovijah lichnostno-orientirovannogo obuchenija: diss. na soiskanie uchenoi stepeni kand. ped. nauk.* [Methodological features of the formation of the functional graphic line of the algebra course in the conditions of personality-oriented training: diss. for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences].Cheboksary, 208. (In Russian)
- 12 Antonova I.V. (2003) *Differencirovannaja rabota uchitelja matematiki pri formirovanii ponjatija funkcii v kurse algebry osnovnoj shkoly: diss. na soiskanie uchenoi stepeni kand. ped. nauk* [Differentiated work of a mathematics teacher in the formation of the concept of function in the course of algebra of the main school: diss. for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences]. Tol'jatti, 262. (In Russian)