

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Педагогикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Педагогическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-2661

№ 3 (2025)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org10.48081/JWNE6227>

Бас редакторы – главный редактор

Аубакирова Р. Ж.

д.п.н. РФ, к.п.н. РК, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Каббасова А. Т., *PhD доктор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)

Шокубаева З. Ж.,

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

<https://doi.org/10.48081/WRCP6234>***А. Б. Кокажаева¹, М. Р. Каскабаева², Г. Р. Бергенжанова³**^{1,2}Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

³Ғ. Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,

Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0551-3599>¹ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5361-9456>²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0770-476X>*e-mail: kokazaeamangul@gmail.com

СТЕРЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ ВЕКТОРЛЫҚ-КООРДИНАТАЛЫҚ ӘДІСТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Мақалада мектеп геометрия курсына жазықтықтағы фигураларды кеңістікте елестете білу сияқты абстрактілі ұғымдар арқылы стереометрияның элементтерін зерттеудің алғашқы кезеңдері қалыптаса бастағанда оқушылардың қабылдау дағдыларына байланыстытуындайтын қиындықтарды жеңілдету жолдары туралы қарастырылған.

Сонымен қатар, мектеп қабырғасындағы көптеген геометриялық есептерді шешудің негізгі әдісі болып табылатын векторлық-координаталық әдісті тиімді пайдаланудың маңыздылығы, сол сияқты тақырыптың өзектілігі баяндалған. Бұл әдістер геометриялық есепті алгебралық түрге әкеледі. Нақты жағдайларда векторлық-координаталық әдісті қолдану оқушылардың келесідей дағдыларын игеруіне негіз болады: геометриялық тілді векторлық тілге аудару және керісінше; векторлармен операцияларды орындау; векторды санға көбейту, векторлардың скаляр көбейтінді арқылы олардың арасындағы бұрыштың шамасын табу және т.с.с. Векторлық-координаталық әдіс интуицияны, болжамды қажет етпейді: есептерді шешу алгоритмделген, бұл көп жағдайда мәселені шешуді жеңілдетеді. Есептерді шешуде векторлық-координаталық

әдісті қолданудың тиімділігі оқушыларға ұлттық бірыңғай тестілеуді тапсыру кезінде уақыт үнемдеуге көмектесетіндігі анық. Стереометриялық есептерді шешуге бірнеше мысалдар келтіріліп, онда векторлық-координаталық әдісті дұрыс қолдана білудің артықшылықтары көрсетілген. Мақаланың мазмұны жоғары оқу орындарының оқытушыларының, мектеп мұғалімдерінің, жоғары сынып оқушыларының қызығушылығын тудыратыны сөзсіз.

Кілтті сөздер: орта мектеп геометриясы, ұлттық бірыңғай тестілеу, уақыт үнемдеу, тиімді әдіс-тәсілдер, вектор, координата, кеңістіктік есептер, ақпараттық технологиялар.

Кіріспе

Мектеп геометрия курсын оқытуда оқушыларға стереометрияның есептеріне байланысты кеңістіктік фигуралардың бейнесін салу немесе сызу қиындық туындайды. Оның себептерінің бірі, оқушылардың кеңістіктік фигураларды елестету және оның сызбасын дұрыс орналастыра білу мүмкіндіктерінің аздығы деп ойлаймыз [1].

Кез-келген математика пәнінің мұғалімі геометриялық есептерді шешудің әртүрлі әдістерінің ішінен ең қарапайым, ең ұтымды жолмен шешуге мүмкіндік беретін әдістерді қарастырып, таңдай білу қазіргі кезде өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Сондай-ақ, жылдан жылға жоғары сынып оқушыларының басым көпшілігінің ұлттық бірыңғай тестілеуден алған балдары төмен пайызды көрсетуде, оның басты себептерінің бірі: мектеп геометрия курсында көп қырлы фигуралардың кескіндерін, қималарын дұрыс сыза білу, кеңістіктік фигуралардың қасиеттерін пайдалана отырып есептерді шешудің әртүрлі әдіс-тәсілдерін ұтымды пайдалана білу дағдыларының болмауы.

Оқушыларға көп жағдайда стереометриялық есептерде берілген фигуралардың сызбасындағы ізделінді кесіндіні немесе бұрышты дұрыс анықтай алмағандықтан оны шығару қиынға соғады [2]. Мектеп оқушылары үшін стереометриялық есепті шешуде оңтайлы әдісті таңдаудағы маңызды талап оның жан-жақтылығы болып табылады.

Жалпы мектеп геометрия курсының стереометрия бөліміндегі күрделілігі жоғары есептерді шығаруда оқушылар, әсіресе ҰБТ тапсыру кезінде көп уақыт жоғалтады. Ал сондай есептерді аса күрделендірмей оңай жолмен шешудің тиімді әдістерінің бірі деп векторлық-координаталық әдісті айтуға болады. Бұл әдіс арқылы бірыңғай ұлттық тестілеуде кездесетін есептердегі көпбұрыштардың қималарын салу, бұрышты табу және тағы сол сияқты көптеген тапсырмаларды жеңіл орындауға болады [3].

Векторлық-координаталық әдіс геометриялық есепті алгебралық есепке келтіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл әдісті қолданып есепті шешудің өзіндік алгоритмі бар, ол есептің шешімін іздеуді айтарлықтай жеңілдетеді [4]. Стереометриялық есептерді шығару барысында векторлық-координаталық әдісті қолдану оқушылардың шығармашылық ойлауын дамытуға ықпал етеді, өйткені олар координаталар жүйесін (осьтердің басы мен бағытын таңдау) өз бетінше орындаулары тиіс. Егерде 11-сынып оқушысында күрделі стереометриялық сызбаны салу кезінде қандайда бір қиындықтар туындайтын болса, онда ол векторлық-координаталық әдісті қолданғаны тиімді болмақ [5].

Сонымен қатар, геометриялық есептерді векторлық-координаталық әдіспен шешу оқушыларды уақытты тиімді пайдала білуге бағыттайды, бұл бірыңғай ұлттық тестілеуде маңызды. Бұл әдістің осындай тиімді тәсілдері бола тұра, мектеп бағдарламасында оны зерттеуге аз көңіл бөлінеді. Осының негізінде 11-сынып оқушыларына бірыңғай ұлттық тестілеуінде берілген тапсырмаларын пайдалана отырып, векторлық-координаталық әдісті қолдану арқылы стереометриялық есептерді шығаруды үйретудің элективті курсын ұйымдастырған дұрыс деп ойлаймыз.

Материалдар мен әдістер

Жалпы векторлық-координаталық әдіс көптеген геометриялық есептерді белгілі бір жағдайларда оңтайлы дәлелдеуге мүмкіндік береді деп сенімді түрде айтуға болады. Оқу қызметін ұйымдастырудың қазіргі кезеңінде векторлық-координаталық әдісті игеру жалпы білім беретін мектептегі геометрия курсының ажырамас бөлігі болып табылады.

Мақаланың мақсаты – стереометриялық есептерді шешуде векторлық-координаталық әдісті пайдаланудың тиімділігін қарастыру және талдау болып отыр.

Векторлық-координаталық әдіс арқылы қандай да бір алгоритмге сүйене отырып, сызбалар мен дәлелдеулердің көмегінсіз-ақ, күрделі стереометриялық есепті шешуге болады. Жалпы мұғалімдер оқушыларға геометрия сабағында теоремаларды түсіндіріп, есептердің шарттарын ауызша тұжырымдай білуді үйретулері тиіс [6,7]. Бұл мәселені шешуде векторлық-координаталық әдісті қолдануға болады.

Есепті векторлық-координаталық әдіспен шешу барысында оқушылардан формулаларды білу және қарапайым есептерді шығару дағдылары талап етіледі. Бұл әсіресе, оқушы қажетті сызбаларды таба алмаған жағдайда көмекке келетін әдіс болғандықтан оның өзектілігі басым болып отыр [8].

Стереометриялық есептерді шешудің көптеген оңтайлы жолдары мен әдіс-тәсілдерін қарастыруға болады. Атап айтатын болсақ, аксиомаларға,

теоремаларға және фигуралардың қасиеттеріне сүйеніп шешу әдісінде оқушылар практикалық пайымдаулардың логикалық дәйектілігін көрсете білулері тиіс. Ал, келесі бір ұтымды әдісі векторлық-координаталық әдіс болып табылады.

Нәтижелер мен талқылау

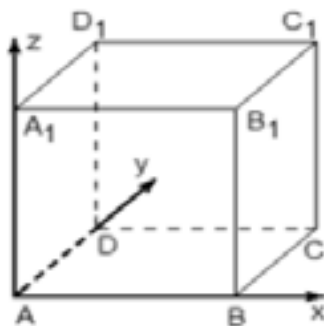
Жалпы, мектеп оқушыларының математикадан бірыңғай ұлттық тестілеу кезінде стереометриялық есептерді жеңіл әрі, оңай шешулері үшін осы векторлық-координаталық әдісті пайдаланғандары тиімді және алгоритмдік жолмен оңтайлы жауабын ала алады [9]. Бұл жағдайда шешімнің осы немесе басқа қадамын негіздеу үшін егжей-тегжейлі сипаттама берудің қажеті жоқ. Әдетте, бұл қарастырылып отырған әдісіміз тікбұрышты параллелепипедке байланысты берілген есептерде жиі қолданылады.

Векторлық-координаталық әдіспен есептерді шешудің алгоритмі: тікбұрышты координаттар жүйесін енгізу; барлық қажетті нүктелердің координаттарын жазу; қажетті векторлардың координаттарын есептеу; формуланы қолданып, есептеулер жүргізу; жауабын жазу.

Сонымен бұл әдіс келесідей екі формулаға негізделген: векторлар арасындағы бұрыштың косинусын анықтау және нүктеден жазықтыққа дейінгі қашықтықты табу.

Жалпы, мектеп оқушыларына стереометриялық есептерде жиі кездесетін көпжақтар үшін координаталар жүйесін қалай дұрыс енгізу керектігі туралы нұсқаулар берілуі тиіс [10]. Бұл есептеу қателігінің ықтималдығын барынша азайту үшін қажет. Енді мысал ретінде бірнеше көпжақтарға байланысты координаттар жүйесін қалай енгізілетіндігін қарастырып көрелік.

Текше үшін координаталар жүйесі қалай енгізілгенін қарастырайық (1-сурет):



1-сурет – Декарттық координаталар жүйесіндегі текше

а) Координаталар басы A нүктесінде орналассын; ә) жалпы жағдайда берілген есептердің басым көпшілігінде бірлік текшені қарастыратындықтан, оның қабырғаларын бірлік кесінді ретінде қабылдаймыз; б) AB қабырғасы x осінің бойында, AD қабырғасы y осінің бойында, ал AA_1 қабырғасы z осінің бойында орналассын. Z осі жоғары қарай бағытталған.

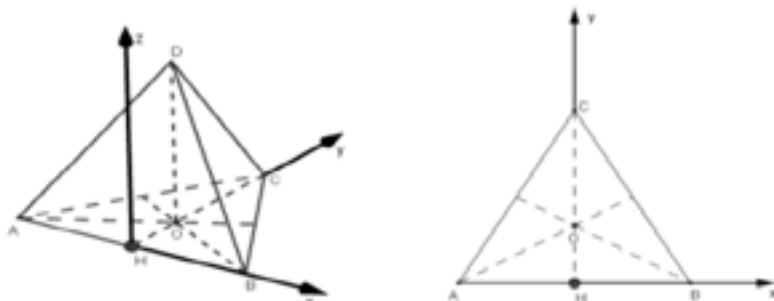
Енді текшенің әрбір төбесіндегі координаталарын анықтайық. Оларды текшенің төменгі және жоғарғы табандарына сәйкестендіріп, келесі түрде жазуға болады: $A(0; 0; 0)$; $B(1; 0; 0)$; $C(1; 1; 0)$; $D(0; 1; 0)$;

$A_1(0; 0; 1)$; $B_1(1; 0; 1)$; $C_1(1; 1; 1)$; $D_1(0; 1; 1)$.

Өздеріңіз байқап тұрғандай берілген текшедегі жоғарғы және төменгі жазықтықтарда сәйкесінше орналасқан табанындағы нүктелердің орналасуындағы айырмашылық тек z координатасында ғана өзгертіндігін көруге болады.

2. Үшбұрышты пирамиданың координаталар жүйесінде орналасуы.

Берілген $ABCD$ пирамиданың табанының барлық қабырғалары бірге тең болатын дұрыс үшбұрыш, яғни тетраэдр (2-сурет).



2-сурет – $ABCD$ дұрыс үшбұрышты пирамида

H – координаталардың бас нүктесі болсын. Мұндағы: $CH \perp AB$, ABC – үшбұрышының медианасы, биіктігі, әрі биссектрисасы CH кесіндісі; HB кесіндісі – x осі; NS кесіндісі – y осі; H нүктесі арқылы өтетін түзу ABC жазықтығына перпендикуляр және z осінде орналасқан. Ол түзу DO биіктігіне параллель.

Сонда тетраэдрдің төбелерінің координаталарын келесі түрде жаза аламыз: $A\left(-\frac{1}{2}; 0; 0\right)$; $B\left(\frac{1}{2}; 0; 0\right)$. Сонымен, C нүктесінің

координаталарын анықтап $C \left(0; \frac{\sqrt{3}}{2}; 0 \right)$ аламыз. D нүктесі ABC

үшбұрышының медианалары қиылысатын O нүктесі медианаларды 2:1 қатынасында бөлетін проекцияланады.

D нүктесінің x , y осьтері бойынша координаталары O нүктесінің координаталарымен сәйкес.

$CO: OH = 2 : 1$; $CO = 2x$ болса, онда $OH = x$ болады.

$CH = 2x + x = 3x \frac{\sqrt{3}}{2}$ (Пифагор теоремасы бойынша);

Одан алатынымыз: $3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$; бұдан; $x \frac{\sqrt{3}}{6} \Rightarrow OH = \frac{\sqrt{3}}{6}$

Тетраэдрдің DO биіктігін HOD тікбұрышты үшбұрышы арқылы өрнектейтін болсақ: $DO^2 = DH^2 - HO^2$.

$DH - ABD$ үшбұрышының медианасы, биіктігі, әрі биссектрисасы.

$$DO^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{6} \right)^2 = \frac{3}{4} - \frac{3}{36} = \frac{24}{36} = \frac{2}{3} \quad \text{бұдан} \quad DO = \left(\sqrt{\frac{2}{3}} \right)^2 = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

D нүктелерінің координаталары: $\left(0; \frac{\sqrt{3}}{6}; \frac{\sqrt{6}}{3} \right)$ Осылайша, барлық

нүктелердің координаттарын келесі түрде жазып көрсете аламыз:

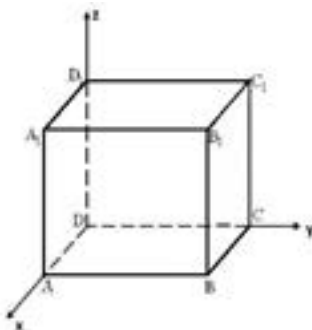
$$A \left(-\frac{1}{2}; 0; 0 \right) B \left(\frac{1}{2}; 0; 0 \right) C \left(0; \frac{\sqrt{3}}{2}; 0 \right) D \left(0; \frac{\sqrt{3}}{6}; \frac{\sqrt{6}}{3} \right)$$

Векторлық-координаталық әдіс стереометриялық есептерді шешудің тиімді әдісі болып табылады, сонымен қатар мектеп оқушыларының ойлау қабілеттерін, әсіресе кеңістіктік ойлауды дамытудағы орны ерекше.

1-Есеп. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ кубасында AB және $A_1 C$ түзулері арасындағы бұрыштың косинусын табыңыз.

Шешуі:

a – берілген кубтың қабырғасының ұзындығы болсын. Тік бұрышты координаталар жүйесін енгізілелік. DA қабырғасын x – осының бойымен, DC қабырғасын y – осының бойымен және DD_1 қабырғасын z – осының бойымен бағыттап орналастырамыз (3-сурет).



3-сурет – Координаталар жүйесіндегі кубтың кескіні.

A, B, C , және A_1 нүктелерінің координаталары келесідей түрде $A(a; 0; 0)$, $B(a; a; 0)$, $C(0; a; 0)$, $A_1(a; 0; a)$, орналасқандығын көреміз. AB және A_1C түзулерінің арасында орналасқан бұрышты $\cos \alpha$ деп белгілейік.

$$\text{Сонда } \cos \alpha = \frac{AB \cdot A_1C}{|AB| \cdot |A_1C|} \text{ болады.}$$

AB және A_1C векторларының модулдарын және координаталарын анықтаймыз: $AB = \{0; a; 0\}$, $A_1C = \{-a; a; -a\}$, $|A_1C| = a\sqrt{3}$.

Векторлардың скаляр көбейтіндісі: $AB \cdot A_1C = -a^2$.

$$\text{Сонымен: } \cos \alpha = \frac{a^2}{|a \cdot a\sqrt{3}|} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ Жауабы: } \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Оқушылардың кеңістіктік ойлау дағдыларының қалыптасу кезеңдері 5-6 сыныптарда дамиды екен. Осы кезеңде стереометрия бойынша пропедевтикалық жұмыс басталады, алайда ол 10-11 сыныптардағы материалды одан әрі меңгеру үшін бұл жеткіліксіз [11].

Сондықтанда мектеп мұғалімдері оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуға негізделінген есептерді әртүрлі әдіс-тәсілдер арқылы жиі-жиі шығартып тұрғандары абзал. Ал оқушылардың сабаққа деген ынтасын, танымдық қызығушылығын арттыру мақсатында интерактивті тақтаны пайдалану тиімді [12].

Интерактивті тақтаны геометрия курсына келген күрделі есептерді шығару барысында көрнекі құрал ретінде, кеңістіктегі фигуралардың бейнесін әртүрлі бағдарламаларды пайдаланып көрсеткен өте тиімді. Сондай бағдарламалардың бірі деп «GeoGebra» -ны алуға болады (4-сурет) [13].

тиімді әдісі; алгебра мен геометрияның өзара байланысын көрсетеді; оқушылардың есептеу және графикалық мәдениетін дамытуға ықпал етеді.

Пайдаланылған деректер тізімі

1 **Далингер, В. А.** Методика обучения стереометрии посредством решения задач: учебное пособие для вузов / Далингер, В. А. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – 370 с.

2 **Игошин, В. И.** О точках и векторах в геометрии / Игошин, В. И. // Математическое образование. – 2017. – № 2 (82). – С. 27–43.

3 **Данилова, Н. А., Султакаева, И. С.** Обучение школьников решению геометрических задач векторным методом // В сб.: Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 212–214.

4 **Астапов, И. С., Астапов, Н. С.** Решение геометрических задач векторным методом / Астапов, И. С., Астапов Н. С. // Математика в школе. – 2020. – № 1. – С. 43–49.

5 **Шыныбеков, Ә. Н., Шыныбеков, Д. Ә., Жұмабаев, Р. Н., Маделханов, С. С.** Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныпқа арналған оқулық / Шыныбеков, Ә. Н., Шыныбеков, Д. Ә., Жұмабаев, Р. Н., Маделханов, С. С. – Алматы: Атамұра, 2020. – 192 б. [Электрондық ресурс]. – <https://okulyk.com/wp-content/books/815/815>.

6 **Рахымқариев, А. А., Тухтахужаева, М. А.** Геометрия 8: Жалпы білім беретін мектептердің 8- сыныбына арналған оқулық / Рахымқариев, А.А. Тухтахужаева, М. А. – Қайта өңделген және толықтырылған 4-басылымы. – Т.: Өзбекстан, 2019. – 160 с. [Электрондық ресурс]. – <https://uzedu.online/books/1061/1061-8d3fa>.

7 **Шарафиева, Э. Ф.** Преимущества векторного метода при решении геометрических задач / Шарафиева, Э. Ф. // Форум молодых ученых. – 2018. – № 5–3(21). – С. 892–896.

8 **Долматова, Т. А., Филонова, К. А.** Эффективность координатно-векторного метода решения стереометрических задач // В сб.: Актуальные вопросы современной науки и образования : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2021. – С. 120–122.

9 **Рахимов, Н. Н., Райимкулов, П. М., Хакназарова, Х. К.** Решение некоторых алгебраических задач с использованием вектора // International Scientific Review. – 2017. – № 1(32). – С. 11–13.

10 **Дорофеев, С. Н., Есетов, Е. Н., Наземнова, Н. В.** Аналогия как основа обучения школьников векторному методу решения геометрических задач // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. – 2021. – № 4(41). – С. 70–82.

11 **Clemencich, E., Virtich, M. P., Kovacic, J. M.** The role of pedagogical education in the development of scientific literacy // Athens Journal of Education. – 2023. – Vol. 10. – P. 1–22.

12 **Прокофьев, А.** Стереометрия. Решения задач повышенного уровня в вариантах ЕГЭ и не только / Прокофьев, А. – М.: Интеллект-Центр, 2023. – URL: [Электронный ресурс]. – <https://www.labirint.ru/books/930071/>.

13 **Mesesan, N., Albulescu, I.** Development of functional literacy through a review of the literature on holistic education // European Writings on Social and Behavioral Sciences. – 2019. – P. 192–202.

14 **Лисина, Т. А.** Разработка нестандартного интегрированного урока для учащихся XI класса на тему «Решение стереометрических задач с Cabria 3D» // Молодой учёный. – 2020. – № 19 (309). – С. 120–122.

References

1 **Dalinger, V. A.** Metodika obucheniya stereometrii posredstvom resheniya zadach: uchebnoe posobie dlya vuzov [Methods of Teaching Stereometry through Problem Solving] / Dalinger, V. A. – 2-е изд., испр. I доп. – Moscow : Yurait, 2022. – 370 p.

2 **Igoshin, V. I.** O tochkakh i vektorakh v geometrii [On Points and Vectors in Geometry] / Igoshin, V. I. // Matematicheskoe obrazovanie. – 2017. – № 2 (82). – P. 27–43.

3 **Danilova, N. A., Sultakaeva, I. S.** Obuchenie shkolnikov resheniyu geometricheskikh zadach vektornym metodom // V sb.: Fundamental'nye osnovy innovatsionnogo razvitiya nauki i obrazovaniya : sbornik statei IV Mezhdunar. nauch. – prakt. konf. [Teaching Students to Solve Geometric Problems Using the Vector Method]. – 2019. – P. 212–214.

4 **Astapov, I. S., Astapov, N. S.** Reshenie geometricheskikh zadach vektornym metodom / Astapov, I.S., Astapov N. S. // Matematika v shkole. [Solving Geometric Problems Using the Vector Method] – 2020. – № 1. – P. 43–49.

5 **Shynybekov, A. N., Shynybekov, D. A., Zhumabaev, R. N., Madelxanov, S. S.** Geometriya. Zhalpy bilim beretyn mekteptyn zharatylystanu-matematika bagytyndagy 11-synypka arnalgan okulyk [Textbook for the 11th grade of the natural and mathematical direction of a comprehensive school] / Shynybekov, A. N., Shynybekov, D. A., Zhumabaev, R.N., Madelxanov, S. S.

– Almaty: Atamyra, 2020. – 192 p. [Electronic resource]. – <https://okulyk.com/wp-content/books/815/815>.

6 **Raxymkariev, A. A., Tuxtaxuzhaeva, M. A.** Geometriya 8: Zhalpy bilim beretin mektepterdin 8-synybyna arналган okulyk [Geometry 8: textbook for the 8th grade of General Education schools] / Raxymkariev, A.A. Tuxtaxuzhaeva, M.A. – Kajta ondelgen zhane tolyktyrylgan 4-basylymy. – T.: Uzbekistan, 2019. – 160 p. [Electronic resource]. – <https://uzedu.online/geometrija/>

7 **Sharafieva, E. F.** Preimushchestva vektornogo metoda pri reshenii geometricheskikh zadach [The Advantages of the Vector Method in Solving Geometric Problems] / Sharafieva, E. F. // Forum molodykh uchenykh. – 2018. - № 5-3(21). – P. 892–896.

8 **Dolmatova, T. A., Filonova, K. A.** Effektivnost koordinatno-vektornogo metoda resheniya stereometricheskikh zadach // V sb.: Aktualnye voprosy sovremennoy nauki i obrazovaniya: sbornik statei VII Mezhdunar. nauch. -prakt. konf. [The Efficiency of the Coordinate-Vector Method for Solving Stereometric Problems] – Penza, 2021. – P. 120–122.

9 **Rakhimov, N. N., Rauymkulov, P. M., Khaknazarova, Kh. K.** Reshenie nekotorykh algebraicheskikh zadach s ispolzovaniem vektora [Solving Some Algebraic Problems Using Vectors] // International Scientific Review. – 2017. – № 1(32). – P. 11–13.

10 **Dorofeev, S. N., Esetov, E. N., Nazemnova, N. V.** Analogia kak osnova obucheniya shkolnikov vektornomu metodu resheniya geometricheskikh zadach [Teaching Students the Vector Method of Solving Geometric Problems] // Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika. – 2021. – № 4(41). – P. 70–82.

11 **Clemench, E., Virtich, M.P., Kovacic, J. M.** The role of pedagogical education in the development of scientific literacy // Athens Journal of Education. – 2023. – Vol. 10. – P. 1–22.

12 **Prokof'ev, A.** Stereometriya. Resheniya zadach povyshennogo urovnya v variantakh EGE i ne tolko [Solutions to Advanced Level Problems in Unified State Exam Variants and Beyond] / Prokof'ev, A. – Moscow: Intellect-Tsentr, 2023. – [Electronic resource]. – <https://www.labirint.ru/books/930071/>.

13 **Mesian, N., Albuлесcu, I.** Development of functional literacy through a review of the literature on holistic education // European Writings on Social and Behavioral Sciences. – 2019. – P. 192–202.

14 **Lisina, T. A.** Razrabotka nestandartnogo integrirovannogo uroka dlya uchashchikhsya XI klassa na temu «Reshenie stereometricheskikh zadach s Cabria 3D» [Development of a Non-standard Integrated Lesson for 11th Grade Students

on the Topic «Solving Stereometric Problems with Cabria 3D»] // Molodoy uchenyi. – 2020. – № 19 (309). – P. 120–122.

25.09.24 ж. баспаға түсті.

03.12.24 ж. түзетулерімен түсті.

27.06.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

*А. Б. Кокажаева¹, М. Р. Каскабаева², Г. Р. Бергенжанова³

^{1,2}Казахский Национальный женский педагогический Университет,

Республика Казахстан, г. Алматы;

³Алматинский университет энергетики связи имени Г. Даукеева,

Республика Казахстан, г. Алматы.

Поступило в редакцию 25.09.24.

Поступило с исправлениями 03.12.24.

Принято в печать 27.06.25.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕКТОРНО- КООРДИНАТНОГО МЕТОДА ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Статья посвящена вопросам преодоления трудностей, возникающих у учащихся на первых этапах изучения элементов стереометрии школьного курса геометрии и связанных с формированием навыков восприятия учащимися таких абстрактных понятий как способность представлять в пространстве фигуры заданные на плоскости. Также рассмотрены возможности эффективного использования векторно-координатного метода, являющегося одним из основных методов решения геометрических задач в стенах школы, также обосновывается актуальность темы данной статьи. Данный метод приводит геометрическую задачу к алгебраической форме. Использование векторно-координатного метода в реальных условиях служит основой для приобретения учащимися следующих навыков: перевод геометрического языка на векторный язык и наоборот; выполнение операций с векторами; умножение вектора на число, нахождение величины угла между векторами через скалярное произведение и т. д.

Векторно-координатный метод не требует особой интуиции, предсказуемости: решение задач алгоритмизировано, что в большинстве случаев облегчает решение задачи. Очевидно, что

эффективность использования векторно-координатного метода при решении задач поможет учащимся сэкономить время при сдаче Единого национального тестирования. Приведены примеры решения стереометрических задач, в которых показаны преимущества умения правильно применять векторно-координатного метода. Содержание статьи, несомненно, вызовет интерес у преподавателей вузов, школьных учителей, старшеклассников.

Ключевые слова: геометрия средней школы, Единое национальное тестирование, экономия времени, эффективные методы, вектор, координаты, пространственные задачи, информационные технологии.

A. B. Kokazhaeva¹, M. R. Kaskabaeva², G. R. Bergenzhanova³

^{1,2}Kazakh National Women's Teacher Training University,

Republic of Kazakhstan, Almaty;

³University Power Engineering and

Telecommunications named after G. Daukeyev,

Republic of Kazakhstan, Almaty.

Received 25.09.24.

Received in revised form 03.12.24.

Accepted for publication 27.06.25.

THE EFFECTIVENESS OF USING THE VECTOR COORDINATE METHOD IN SOLVING STEREOMETRIC PROBLEMS

The article is devoted to the issues of overcoming difficulties encountered by students at the first stages of studying the elements of stereometry of the school geometry course and related to the formation of students' perception skills of such abstract concepts as the ability to represent shapes set on a plane in space. The possibilities of effective use of the vector-coordinate method, which is one of the main methods for solving geometric problems within the walls of the school, are also considered, and the relevance of the topic of this article is also substantiated. This method reduces the geometric problem to an algebraic form. The use of the vector coordinate method in real conditions serves as the basis for students to acquire the following skills: translating a geometric language into a vector language and vice versa; performing operations with vectors; multiplying a vector by a number, finding the magnitude of the angle between vectors through a scalar product, etc.

The vector-coordinate method does not require special intuition, predictability: the solution of problems is algorithmized, which in most cases facilitates the solution of the problem. It is obvious that the effectiveness of using the vector-coordinate method in solving problems will help students save time when passing the Unified National Testing. Examples of solving stereometric problems are given, which show the advantages of the ability to correctly apply the vector coordinate method. The content of the article will undoubtedly arouse the interest of university teachers, school teachers, and high school students.

Keywords: secondary school geometry, Unified national testing, time saving, effective methods, vector, coordinates, spatial tasks, information technology.

Теруге 25.08.2025 ж. жіберілді. Басуға 30.09.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

4,19 Kb RAM

Шартты баспа табағы 35,56.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шокубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Тапсырыс № 4441

Сдано в набор 25.08.2025 г. Подписано в печать 30.09.2025 г.

Электронное издание

4,19 Kb RAM

Усл.п.л. 35,56. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шокубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Заказ № 4441

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz