

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

ӘОЖ 530.145

А.С.Кудусов¹, Э.К.Мусенова¹, С.Қ.Рысмағанбетова¹, Е.З.Ошанов¹, С.Т.Махашев²

¹Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті;

²«Назарбаев Зияткерлік Мектебі» ХББ, Қарағанды

(E-mail: saltanatrys@mail.ru)

Бірыңғай ұлттық тестілеуге дайындалудың кейбір ерекшеліктері

Мақалада оқушыларды Бірыңғай ұлттық тестілеуге (БҰТ) дайындауға кейбір ұсыныстар жасалған. Бірінші бөлігінде математикалық есептеулерді жылдам шығару тәсілдері көрсетілген. Сонымен бірге векторлық алгебра элементтері мен тригонометриялық функциялармен жұмыс жасау жолдары көрсетілген. Екінші бөлігі физикалық шамалардың бірліктер жүйесіне арналған, ол келтірілген берілгендер арқылы белгісіз шамаларды анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай дағдыларының қалыптасуы, оқушылардың тестілеу барысында уақытын үнемдеуге көмегін тигізеді, сондай-ақ есепті шығару барысында әдісін оңтайландыруға ықпалын тигізеді.

Кілт сөздер: бірліктер жүйесі, математикалық есептеулер, тригонометриялық функциялар, өлшемділік, көбейту кестесі.

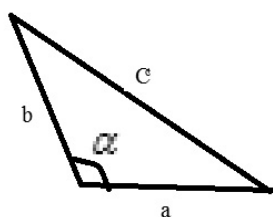
Оқушылардың физикада өздерінің математикалық білімдерін қажетті деңгейде қолданыла алмауы байқалуда. Қажетті жағдайларда, оның ішінде физикада жоғары оқу орнына түсуге талаптанған оқушы математикалық тәсілдерге дағдыланған болу қажет. Көп жағдайларда түлектер үшін физика бір бөлек, математика бір бөлек қарастырылады [1].

Осы мақаланың мақсаты — аз уақыт ішінде оқушылар мен физика мұғалімдеріне математика бойынша қажетті деңгейдегі білімді игеруге көмектесу, сонымен қатар калькулятор мен гаджеттердің көмегісіз ауызша сандық мәндерді есептеуге үйрету. Адам миының математикалық мүмкіндіктерін дамытуға және де көпразрядты сандардың көбейтіндісін есептеуге арналған арнайы әдістемелер бар. Бірақ көп жағдайларда сандардың көбейтінділерін математикалық қабілеттері төмен адамдарға да табу қажет болады. Осы кезде оларға анағұрлым қарапайым және тиімді тәсілдер қолдануға болады. Енді, осы қарапайым әдіс-тәсілдерді төменде қарастырамыз.

Көбейту кестесін біле отырып және де өзіңнің қысқа мерзімді есте сақтау мүмкіндігіңді пайдалана отырып, ауызша түрде екі екілік сандардың көбейтіндісін табуға болады. Қажет болса, көбейтіндіні бірнеше разрядтарға бөліп, алынған санға көбейткішті көбейтіп, сосын нәтижелерін қосуға болады. Мысалы, егер 831-ді 273-ке көбейту керек болса, онда көбейтіндіні 200, 70 және 3 сандарға бөлуге болады. Барлығын есте сақтауға тырысу керек емес, алынған аралық мәндерді жазып отырыңыз, себебі сіздің мақсатыңыз есепті шешу болып табылады.

Әрине, есептеу үшін әр түрлі гаджеттерді: калькуляторларды, ұялы телефондарды немесе компьютерлерді қолдануға болады, бірақ БҰТ-де бұлардың барлығын қолдануға болмайды.

Физикада көптеген шамалардың сандық мәндерінен тыс, олардың бағыттары бар екендігін есте сақтау қажет, яғни олар векторлық түрде ұсынылады және олардың модулін анықтау үшін көп жағдайда косинус теоремасын қолдануға тура келеді [2].



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$$

$\alpha = 90^\circ$ кезіндегі Пифагор теоремасы. Алдымен тригонометриялық функциялармен танысайық. Оқушы бұрыштың синусы мен косинусын жақсы білуі қажет.

«Бірліктің» бірінші ережесі:

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1; \\ \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha &= 1; \end{aligned} \tag{1}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

$$\begin{aligned} \sin(\alpha \pm \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \sin \beta \cdot \cos \alpha; \\ \cos(\alpha \pm \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \beta \cdot \sin \alpha. \end{aligned} \tag{2}$$

Келесі өрнектерді есептеу кезінде осы формуланың қолданылуын оқушыларға міндетті түрде көрсету қажет:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha;$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1.$$

1-ережені қолдана отырып, \cos -ты \sin арқылы және де керісінше ретпен өрнектей отырып, үш жауап алуға болады.

$$\begin{aligned} \cos 3\alpha &= \cos(2\alpha + \alpha) = \cos 2\alpha \cos \alpha - \sin 2\alpha \sin \alpha = \cos \alpha (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - 2 \cos \alpha \sin^2 \alpha = \\ &= \cos \alpha (\cos^2 \alpha - 3 \sin^2 \alpha) \xrightarrow{\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha} \cos \alpha (1 - 4 \sin^2 \alpha) \xrightarrow{\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha} \cos \alpha (4 \cos^2 \alpha - 3). \end{aligned}$$

$\sin 3\alpha$ оқушылар өздігінен шығарады.

Келтірілген бұрыштар

α	рад	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	π
	град	0°	30°	45°	60°	90°	180°
$\sin \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1

2-формуланың мысалында бұрыштарды есептеу мүмкіндіктерін көрсетейік:

$$\sin(135^\circ) = \sin(90^\circ + 45^\circ) = \sin 90^\circ \cdot \cos 45^\circ + \sin 45^\circ \cdot \cos 90^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\cos(135^\circ) = \cos(90^\circ + 45^\circ) = \cos 90^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 90^\circ \cdot \sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\cos(135^\circ) = \cos(180^\circ - 45^\circ) = \cos 180^\circ \cdot \cos 45^\circ + \sin 180^\circ \cdot \sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha};$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}. \tag{3}$$

Косинус пен тангенс арасындағы байланыс.

Тригонометриялық функциялар қайталанып болған соң квадратқа айналдыру және квадраттық түбірін табуға көшуге болады.

1) Бес санына аяқталатын екілік сандарды квадратқа айналдыру үшін, ондық сандарды келесіне көбейтіп, алынған нәтиженің оң жағына 25 санын қою керек.

Мысал:

$$55^2 = 5 * 6 + 25 = 3025;$$

$$75^2 = 7 * 8 + 25 = 5625;$$

$$125^2 = 12 * 13 + 25 = 15625.$$

Осы мысалдан көріп отырғанымыздай, бұл ереже тек екілік сандар үшін ғана қолданылмайды.

2) Екілік сандарды квадратқа айналдыру үшін мына тәсілдерді де қолдануға болады:

70^2 -ты 70 -ті 70 рет қосқанға тең деп алуға болады, егер тағы бір 70 -ті қоссақ, онда $70 * 71$ болады, ол 71 -ді 70 рет қосқанға тең және де тағы да 71 -ді қосамыз, сонда 71^2 болады. Бұл тәсіл өте жақсы, бірақ санның квадратын есептеу үшін алдыңғы санның квадратын білу қажет, сондықтан да бұл тәсіл келмейді.

68^2 -санын есептейік. 68 саны 70 санына жақын. $70^2 = 4900$ тең. 70 пен 68 сандарының арасындағы айырым 2 -ге тең. 2 саны мынаны көрсетеді, 4900 санынан екі рет 70 санын және екі рет 68 санын алу керек, немесе 70 санын төрт рет алып, содан кейін 4 санын қосу қажет.

$$4900 - 2 * 70 - 2 * 68 = 4900 - 4 * 70 + 4 = 4624 .$$

79^2 . 79 саны 80 -ге жақын. $80^2 = 6400$ тең. 80 және 79 арасындағы айырым 1 -ге тең. 1 саны мынаны көрсетеді, 6400 санынан 80 -ді бір рет және 79 -ды 1 рет алу керек, немесе 80 санын екі рет алып, сосын 1 -ді қосу қажет.

$$79^2 = 6400 - 80 - 79 = 6400 - 2 * 80 + 1 = 6241 .$$

52^2 . 52 саны 50 санына жақын. $50^2 = 2500$ тең. 52 және 50 сандардың арасындағы айырым 2 -ге тең. 2 саны мынаны көрсетеді, 2500 санына 50 санын екі рет және 52 санын екі рет қосу керек, немесе 4 рет 50 санын қосып және $2 * 2 = 4$ қосу қажет.

$$52^2 = 2500 + 2 * 50 + 2 * 52 = 4 * 50 + 4 = 2704 .$$

54^2 . 54 саны 55 -ге жақын. $55^2 = 3025$ тең. 55 және 54 сандардың арасындағы айырым 1 -ге тең. 1 саны мынаны көрсетеді, 3025 санынан 55 -ті бір рет және 54 -ті бір рет алып, немесе 55 -ті екі рет алып және 1 санын қосу қажет.

$$54^2 = 3025 - 55 - 54 = 3025 - 2 * 55 + 1 = 2916 ,$$

яғни, осы барлық мысалдарды мына өрнекке сәйкестендіріп жазуға болады:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$$

$$68^2 = (70 - 2)^2 = 4900 - 2 * 2 * 70 + 4 = 4624;$$

$$79^2 = (80 - 1)^2 = 6400 - 2 * 2 * 80 + 1 = 6241;$$

$$52^2 = (50 + 2)^2 = 2500 + 2 * 2 * 50 + 4 = 2704;$$

$$54^2 = (55 - 1)^2 = 3025 - 2 * 2 * 55 + 1 = 2916.$$

3) Жүзге жақын сандарды есептеу үшін келесі ережені қолданамыз:

Кез келген екілік сандардың квадраты 10000 -нан кіші болады, яғни төрт саннан тұрады.

96*	96	96-дан 100-ге дейін 4 саны жетіспейді. Оны 96 санның астына жазамыз. Диагональ бойынша 96–4 аламыз, нәтижесін 92 санын сызықтың астына жазамыз (ол төрт саннан тұратын сандардың екі сол жағындағы позицияларда орналасады).
4	4	
9216		$4 * 4 = 16$ (төрт санның оң жағындағы екі сандардың позициясында орналасады).
97*	95	97-ден 100-ге дейін 3 сан жетіспейді, оны 97 санның астына жазамыз. 95-пен 100-ге дейін 5 жетіспейді, оны 95 санның астына жазамыз. Диагональ бойынша 97–5 аламыз, нәтижесін 92 санын сызықтың астына жазамыз (ол төрт саннан тұратын сандардың екі сол жағындағы позицияларда орналасады), немесе 95–3.
3	5	
9215		$3 * 5 = 15$ (ол төрт саннан тұратын сандардың екі оң жағындағы позицияларда орналасады).

87*	94	87-ден 100-ге дейін 13 саны жетіспейді, оны 87 санның астына жазамыз. 94-тен 100-ге дейін 6 саны жетіспейді, оны 94 санның астына жазамыз. Диагональ бойынша 87–6 аламыз, нәтижесін 81 санын сызықтың астына жазамыз (ол төрт саннан тұратын сандардың екі сол жағындағы позицияларда орналасады), немесе 94–13.
13	6	
8178		13*6=78 (ол төрт саннан тұратын сандардың екі оң жағындағы позицияларда орналасады).
88*	88	88-ден 100-ге дейін 12 саны жетіспейді, оны 88 санның астына жазамыз. Диагональ бойынша 88–12 аламыз, нәтижесін 76 санын сызықтың астына жазамыз (ол төрт саннан тұратын сандардың екі сол жағындағы позицияларда орналасады), 12*12=144, (44 саны төрт саннан тұратын сандардың екі оң жағындағы позицияларда орналасады, ал 1 саны жүздік разрядына кетеді).
12	12	
76		
144		
7744		
82*	89	82-ден 100-ге дейін 18 саны жетіспейді, оны 828 санның астына жазамыз. Диагональ бойынша 82–11 аламыз, нәтижесін 71 санын сызықтың астына жазамыз. (ол төрт саннан тұратын сандардың екі сол жағындағы позицияларда орналасады), 18*11=198 (98 саны төрт саннан тұратын сандардың екі оң жағындағы позицияларда орналасады, ал 1 саны жүздік разрядына кетеді).
18	11	
71		
198		
7298		

Мысалдардан көріп отырғанымыздай, 10-ға дейінгі көбейту кестесін білу жеткілікті, сонда 90-нан жүзге дейінгі сандарды оңай көбейтеміз. 80-мен 100-ге дейінгі сандарды көбейту үшін, 1 мен 20-ға дейінгі көбейтуді білу қажет.

4) Квадрат түбірін табу.

751689 саны берілсін. Оны алдын ала жүздік бойынша бөліп жазамыз — 75 16 89. Бірінші 75 саны, оған ең жақыны 8 санының квадраты, яғни 64. 75 пен 64 сандардың арасындағы айырым 11-ге тең. Келесі жүздікке көшеміз. Сонда 1116 санын аламыз. Содан кейін 16 санына x санын қою керек, яғни $16x \cdot x$ көбейтіндісі 1116 санынан аспау қажет. Ол үшін 111 санын 16-ға бөлу керек. Ол 6-ға тең. 1116 және 996 сандардың айырымы 120-ға тең, ол $166+6$ қосындысынан кіші. Соңғы 89 жүздікке көшіп екінші қадам бойынша қайталаймыз. Ендігі белгісіз сан 7-ге тең. $1727 \cdot 7$ көбейтіндісі 12089-ға тең.

75-ке жақыны $8^2=64$	8	75	16	89	
	<u>8</u>	<u>64</u>			8*8 көбейтіндісі
8+8=16 қосындысы	166	11	16		
111-ді 16-ға бөлсе, 6 тең	<u>6</u>	9	96		166*6 көбейтіндісі
166+6 қосындысы	1727	1	20	89	
1208-ді 172-ге бөлсе, 7 тең	<u>7</u>	1	20	89	1727*7 көбейтіндісі
1727+7 қосындысы	1734			0	

Сонымен, 751689 санының квадрат түбірі 867-ге тең.

502681 саны берілсін. Оны жүздік бойынша бөліп жазамыз — 50 26 81. Бірінші сан 50, оған ең жақын квадрат сан 7, яғни 49. 50 мен 49 арасындағы айырым 1-ге тең.

50-ге жақыны $7^2=49$,	7	50	26	81	
	<u>7</u>	<u>49</u>			7*7 көбейтіндісі
7+7=14 қосындысы	140	1	26		
12-ні 14-ке бөлсе, 0 тең	<u>0</u>		0		140*0 көбейтіндісі
140+0 қосындысы	1409	1	26	81	
1268-ді 140-қа бөлсе, 9 тең	<u>9</u>	1	26	81	1409*9 көбейтіндісі
1409+9 қосындысы	1518			0	

Сонымен, 502681 санының квадрат түбірі 709-ға тең.

5) Физикалық шамалардың бірліктер жүйесі.

Физиканы оқыту барысында ең негізгісі физикалық шамалардың бірліктер жүйесін меңгеру болып табылады. Физикалық шамалардың бірліктері деп физикалық шаманың сандық мәні 1-ге тең шаманы айтады. Бірліктің сандық мәні мен өлшемі кері пропорционал.

Физикалық шамалардың бірліктер жүйесі деп белгілі бір қағидаларға сүйене отырып, құралған, физикалық шамалардың қандай да бір жүйесіне жататын негізгі және туынды бірліктер жиынтығын айтамыз.

Белгілі бір шамалар жүйесі үшін бірнеше бірліктер жүйесі құрылуы мүмкін. Бірліктер жүйесінің құрылуының 2-ретінде туынды бірліктердің құрылуы болып табылады [3].

Туынды бірлік нақты болып табылады, егер де ол басқа да бірліктер жүйесімен сандық коэффициенті 1-ге тең болатын теңдеумен байланысқан болса. Мұндай теңдеуді нақты туынды бірлікті анықтайтын теңдеу деп аталады. Бұл теңдеудің түрі:

$$[X] = [L^\alpha] [M^\beta] [T^\gamma] \quad (4)$$

Шаманы анықтайтын теңдеудің түрі туынды бірліктерді анықтайтын теңдеудің түрімен сәйкес келеді. Яғни когерентті туынды бірліктерді алу үшін туынды шамалардың теңдеуін қолдануға болады. Өлшем символдарын квадрат жақшаға алу қажет, ол белгілі бір физикалық шамалардың өлшем бірлігін береді [4].

Халықаралық бірліктер жүйесі

Жүйенің негізгі, қосымша және туынды бірліктері [4].

Негізгі: метр (м) — ұзындық бірлігі, килограмм (кг) — масса бірлігі, секунд (с) — уақыт бірлігі, Ампер (А) — ток күшінің бірлігі, Кельвин (К) — температура бірлігі, Моль μ — зат мөлшерінің бірлігі, кандела (кд) — жарық күшінің бірлігі.

Қосымша: радиан — жазық бұрыш бірлігі, стерadian (ср.) — денелік бұрыш бірлігі.

Туынды бірліктер — анықтауыш теңдеулер арқылы сипатталатын негізгі және қосымша бірліктерден құралады.

1960 жылы шара мен таразылар бойынша Бас конференция мынадай шешімдер қабылдады:

а) алты негізгі бірліктерден құралған жүйеге «Халықаралық бірліктер жүйесі» атауын беру;

ә) бұл жүйенің қысқа атауы «SI» деп бекітілсін;

б) еселік және үлестік бірліктердің пайда болуы үшін қосымша кестелерді енгізу;

в) 27 туынды бірліктерді құру.

Физикалық шамалардың өлшеу бірліктерін біле отырып, негізгі бірліктерді көбейту мен бөлу арқылы белгісіздерді анықтауға болады.

ХБ жүйесі

Атауы	Өлшемі	Атауы	Белгіленуі
Ұзындық	L	метр	м
Масса	M	килограмм	кг
Уақыт	t	секунд	с
Электр тогының күші	I	ампер	А
Термодинамикалық температура	T	кельвин	К
Зат мөлшері	ν	моль	моль
Жарық күші	J	кандела	кд
<i>Қосымша бірліктер</i>			
Жазық бұрыш	—	радиан	рад
Денелік бұрыш	—	стерадиан	ср
<i>Туынды бірліктер</i>			
Жиілік	t^{-1}	герц	Гц
Күш, салмақ	LMt^{-2}	ньютон	Н
Қысым, механикалық кернеулік	$L^{-1}Mt^{-2}$	паскаль	Па
Энергия, жұмыс, жылу мөлшері	L^2Mt^{-2}	джоуль	Дж
Қуат, энергия ағыны	L^2Mt^{-3}	ватт	Вт

Қорытынды

Осы мақалада оқушыларды Бірыңғай ұлттық тестілеуге дайындауға кейбір ұсыныстар жасалды. Бірінші бөлігінде математикалық есептеулерді жылдам шығару тәсілдері көрсетілді, сонымен бірге векторлық алгебра элементтері мен тригонометриялық функциялармен жұмыс жасау жолдары көрсетілді. Екінші бөлігі физикалық шамалардың бірліктеріне арналған, ол келтірілген берілгендер арқылы белгісіз шамаларды анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай дағдыларының қалыптасуы оқушылардың тестілеу барысында уақытын үнемдеуге көмегін тигізеді, сондай-ақ есепті шығару барысында әдісін оңтайландыруға ықпалы зор.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Балаши В.А. Задачи по физике и методы их решения. — М.: Просвещение, 1974. — 430 с.
- 2 Кудусов А.С., Мусенова Э.К., Қыстаубаева А., Сейсембекова Т.Е., Нұрышова Г.Б. Сакталу заңдарын пайдалана отырып есептер шығару // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Физика. — 2014. — № 2. — С. 62–67.
- 3 Кудусов А.С., Мусенова Э.К. Стандартты емес есептерді шығару әдістемесі // Қарағанды ун-нің хабаршысы. Физика сер. — 2013. — № 3. — 72–77-б.
- 4 Кудусов А.С. Механика: Учеб.-метод. комплекс для спец. 5В060400 — «Физика». — Караганда: Изд-во КарГУ, 2014. — 137 с.

А.С.Кудусов, Э.К.Мусенова, С.К.Рысмаганбетова, Е.З.Ошанов, С.Т.Махашев

Некоторые особенности при подготовке к Единому национальному тестированию

В данной статье рассмотрены некоторые рекомендации по подготовке учащихся к Единому национальному тестированию. Показаны приемы быстрого математического вычисления, элементы векторной алгебры, а также работа с тригонометрическими функциями. Рассмотрены физические величины и их размерности. Это способствует нахождению неизвестной величины через приведенные данные. Отработка этих навыков поможет учащимся не только экономить время в процессе тестирования, но и оптимизировать выбор метода решения заданий.

A.S.Kudussov, E.K.Mussenova, S.K.Rysmagambetova, E.Z.Oshanov, S.T.Makhashev

Some features to training in Common National Testing

Some recommendations to training pupils for participation in Common National Testing are considered in the article. The first part is devoted to methods of quick calculations, some elements of vector algebra and working with trigonometric functions. The second part contains some notes about physical quantities and their measure units. This will help to finding the unknown quantities in terms of the given data. Training of these skills will help pupils as well to save time during the testing and optimize choose a method for problem solving too.

References

- 1 Balash V.A. *Physical problems and their solutions*, Moscow: Prosveshchenie, 1974, 430 p.
- 2 Kudussov A.S., Mussenova E.K., Kystaubaeva A., Seisembekova T.E., Nuryshova G.B. *Bull. of Karaganda University. Ser. Physics*, 2014, 2(74), p. 62–67.
- 3 Kudussov A.S., Mussenova E.K. *Bull. of Karaganda University. Ser. Physics*, 2013, 3(67), p. 72–77.
- 4 Kudussov A.S. *Mechanics: Training complex for specialty 5B060400 — «Physics»*, Karaganda: KSU Publ., 2012, 95 p.