© Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь
Установа адукацыі «Рэспубліканскі інстытут кантролю ведаў»

УВАГА! *Фатаграфаванне, капіраванне і распаўсюджванне тэставага матэрыялу цягне за сабой адказнасць, прадугледжаную заканадаўствам Рэспублікі Беларусь.*

Дэманстрацыйны варыянт экзаменацыйнай (тэставай) работы
Фізіка

Варыянт змяшчае 30 *заданняў і складаецца з часткі* А (10 *заданняў) і часткі* В (20 *заданняў). На выкананне ўсіх заданняў адводзіцца* 210 *мінут.*

Пры выкананні заданняў дазваляецца выкарыстанне простага аднарадковага калькулятара, з дапамогай якога можна выконваць толькі арыфметычныя дзеянні (складанне, адніманне, дзяленне, множанне, здабыванне квадратнага кораня з ліку), аперацыі з працэнтамі, вылічэнне адваротнай велічыні, аперацыю змены знака; выконваць аперацыі з адной ячэйкай памяці. Ва ўсіх тэставых заданнях супраціўленне паветра пры руху цел не трэба ўлічваць, калі гэта спецыяльна не агаворана ва ўмове.

Будзьце ўважлівыя! Жадаем поспеху!

Пры разліках прыняць:

Модуль паскарэння свабоднага падзення $g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Пастаянная Авагадра $N_\text{A} = 6{,}02 \cdot 10^{23}\ \text{моль}^{-1}$
$\pi = 3{,}14$	Электрычная пастаянная $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ \frac{\Ф}{\text{м}}$; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9{,}0 \cdot 10^9\ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$

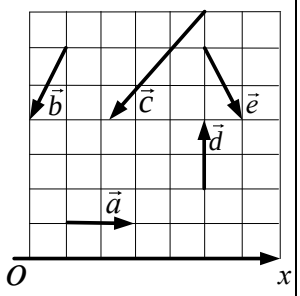
Множнікі і прыстаўкі для ўтварэння дзесятковых кратных і долевых адзінак

Множнік	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
Прыстаўка	тэра	гіга	мега	кіла	дэцы	санты	мілі	мікра	нана	піка
Абазначэнне прыстаўкі	Т	Г	М	к	д	с	м	мк	н	п

Частка А

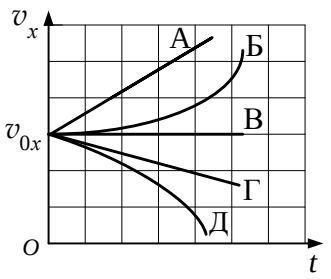
У кожным заданні часткі А, *за выключэннем заданняў* А3 *і* А5, ***толькі адзін*** *з прапанаваных адказаў з'яўляецца правільным. У заданнях* **А3** *і* **А5** *можа быць* ***два і больш*** *правільных адказаў. У бланку адказаў пад нумарам задання пастаўце метку (×) у клетцы, якая адпавядае нумару выбранага Вамі адказу.*

А1 З вектараў, паказаных на рысунку, роўную нулю праекцыю на вось *Ox* мае вектар:



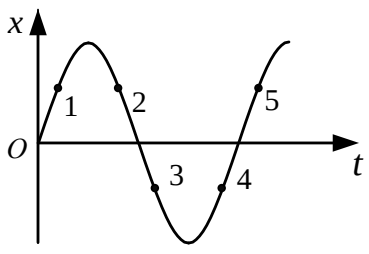
1) $\vec{a}$;
2) $\vec{b}$;
3) $\vec{c}$;
4) $\vec{d}$;
5) $\vec{e}$.

А2 Пяць цел рухаюцца ўздоўж восі *Ox*. На рысунку паказаны графікі залежнасці праекцый скарасцей v_x гэтых цел на вось *Ox* ад часу t. Руху цела з пастаянным, не роўным нулю паскарэннем ($\vec{a} = \text{const} \neq 0$), пры якім напрамак вектара паскарэння $\vec{a}$ супадае з напрамкам вектара скорасці $\vec{v}$, адпавядае графік, пазначаны літарай:



1) А;
2) Б;
3) В;
4) Г;
5) Д.

А3 Груз на спружыне выконвае гарманічныя ваганні, рухаючыся ўздоўж восі *Ox*. На рысунку паказаны графік залежнасці каардынаты x грузу ад часу t. Праекцыя паскарэння a_x грузу на вось *Ox* адмоўная ў пунктах, пазначаных на графіку лічбамі:



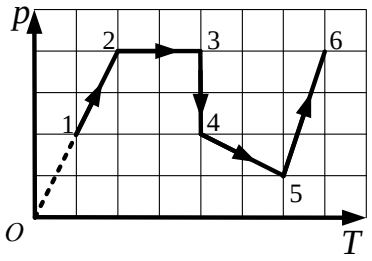
1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А4 Калі m_0 – маса малекулы, n – канцэнтрацыя малекул ідэальнага газу, а $\langle v^2 \rangle$ – сярэдняе значэнне квадрата скорасці цеплавога руху малекул газу, то ціск p газу можна вылічыць па формуле:

1) $p = \frac{5}{2} m_0 n \langle v^2 \rangle$; 2) $p = \frac{3}{2} m_0 n \langle v^2 \rangle$; 3) $p = \frac{1}{3} m_0 n \langle v^2 \rangle$; 4) $p = m_0 n \langle v^2 \rangle$; 5) $p = \frac{2}{3} m_0 n \langle v^2 \rangle$.

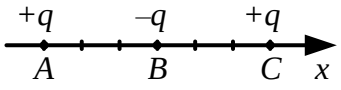
1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А5 На рысунку паказаны графік пераходу ідэальнага газу, колькасць рэчыва якога пастаянная, са стану 1 у стан 6 у каардынатах (p, T). Да ізапрацэсаў можна аднесці наступныя пераходы:



1) $1 \to 2$;
2) $2 \to 3$;
3) $3 \to 4$;
4) $4 \to 5$;
5) $5 \to 6$.

А6 Тры аднолькавыя па модулі пунктавыя зарады, размешчаныя ў пунктах A, B і C на восі Ox (гл. рыс. 1), ствараюць электрастатычнае поле. Правільны напрамак сіл $\vec{F}_A$ і $\vec{F}_B$, якія дзейнічаюць на зарады ў пунктах A і B з боку электрастатычнага поля, на рыс. 2 пазначаны лічбай:



Рыс. 1

	1	2	3	4	5
$\vec{F}_A$	←	←	→	→	→
$\vec{F}_B$	←	→	←	→	$F_B=0$

Рыс. 2

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

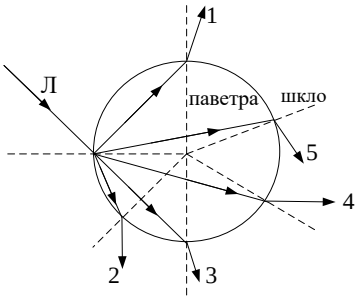
А7 Аднароднае магнітнае поле, лініі індукцыі якога перпендыкулярны плоскасці замкнутага контуру, стварае магнітны паток $\Phi_{max} = 0{,}25$ Вб, што пранізвае паверхню, абмежаваную контурам. Калі контур павярнуць на вугал $\alpha = 180°$ вакол восі, якая ляжыць у яго плоскасці, то модуль змянення магнітнага патоку $|\Delta\Phi|$ складзе:

1) 0,00 Вб;
2) 0,25 Вб;
3) 0,43 Вб;
4) 0,50 Вб;
5) 0,75 Вб.

А8 Назва адзінкі сілы Ампера ў СІ пазначана лічбай:

1) ампер;
2) ньютан;
3) кулон;
4) вебер;
5) генры.

А9 У шкле ўтварылася цыліндрычная паветраная поласць, на якую падае светлавы прамень Л. Правільны напрамак далейшага ходу праменя на рысунку абазначаны стрэлкай, нумар якой:



1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

А10 Укажыце лічбу, якой пазначана правільнае завяршэнне сказа.
Сіла фотатоку насычэння пры знешнім фотаэфекце прама прапарцыянальна …

1) частаце святла, якое падае на фотакатод.
2) даўжыні хвалі святла.
3) ліку фатонаў, якія штосекундна падаюць на фотакатод.
4) напружанню, што прыкладзена да фотаэлемента.
5) рабоце выхаду электрона з паверхні катода.

1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5.

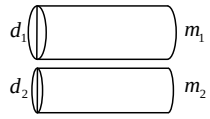
Частка В

Адказы, атрыманыя пры выкананні заданняў часткі В*, запішыце ў бланку адказаў. Шукаемыя велічыні, пазначаныя шматкроп'ем, павінны быць вылічаны ў адзінках, паказаных у заданнях.*

Калі ў выніку вылічэнняў атрымаецца няцэлы лік, акругліце яго да цэлага, карыстаючыся правіламі прыбліжаных вылічэнняў, і ў бланк адказаў запішыце акруглены лік, пачынаючы з першай клеткі. Кожную лічбу і знак мінуса (калі лік адмоўны) пішыце ў асобнай клетцы.

*Адзінкі вымярэння велічынь (*кг, м, Ф, А, °С *і інш.) не пішыце.*

B1 Пасля апрацоўкі на такарным станку аднароднай цыліндрычнай загатоўкі яе дыяметр паменшыўся на k = 15,0 % (гл. рыс.). Калі пачатковая маса загатоўкі была m_1 = 400 г, то пасля апрацоўкі маса m_2 загатоўкі стала роўная ... **г**.

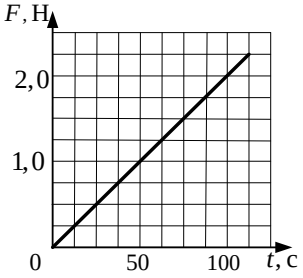


B2 З пункта, які знаходзіцца на вышыні $H = 150$ см ад паверхні падлогі, падае шарык. Калі пачатковая скорасць шарыка роўная нулю, а на вышыні h ад падлогі модуль скорасці шарыка $v = 4{,}0\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$, то вышыня h роўная … **см**.

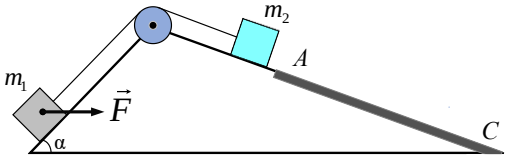
B3 Барабан пральнай машыны падчас выкручвання невялікай мяккай цацкі верціцца вакол гарызантальнай восі з пастаяннай частатой $\nu = 500\,\frac{\text{аб}}{\text{мін}}$. Калі дыяметр барабана $D = 46$ см, то вага цацкі ў ніжнім пункце барабана пры яго вярчэнні перавышае вагу цацкі ў гэтым пункце барабана да ўключэння пральнай машыны ў N, роўнае … **раз(-ы; -оў)**.

Заўвага. Памеры цацкі і яе змяшчэнне адносна барабана не ўлічваць.

B4 Цела масай $m = 338$ г рухалася па гладкай гарызантальнай паверхні са скорасцю $v_0 = 2{,}0\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$. У момант часу $t_0 = 0$ с на цела ў напрамку яго руху пачынае дзейнічаць сіла $\vec{F}$, модуль якой лінейна залежыць ад часу (гл. рыс.). Скорасць цела дасягне значэння $v = 47\,\frac{\text{м}}{\text{с}}$ у момант часу t, роўны … **с**.

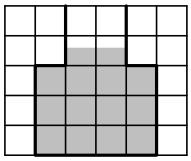


B5 На замацаванай у гарызантальным становішчы трохвугольнай прызме з вуглом $\alpha = 30°$ размешчаны два грузы масамі $m_1 = 10$ кг і $m_2 = 12$ кг (гл. рыс.). Грузы злучаны бязважкай нерасцяжнай ніткай, перакінутай праз нерухомы блок, і знаходзяцца ў стане спакою на гладкіх паверхнях. Пасля прыкладання да грузу m_1 пастаяннай гарызантальнай сілы $\vec{F}$ грузы пачалі рухацца. Пры гэтым груз m_1 стаў паднімацца, а груз m_2, апускаючыся, трапіў на шурпаты ўчастак AC з каэфіцыентам трэння $\mu = 0{,}20$. Калі пры далейшым руху грузаў модуль іх паскарэнняў роўны $a = 0{,}90\,\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то модуль сілы F роўны … **Н**.



B6 На рысунку паказана вертыкальнае восевае сячэнне часткова запоўненай вадой адкрытай пасудзіны з круглым гарызантальным дном і цыліндрычнай верхняй часткай. Пасля таго як у пасудзіну далілі $m = 1{,}2$ кг вады, модуль сілы ціску вады на дно пасудзіны павялічыўся на ΔF, роўнае ... **Н**.

Заўвага. Уся далітая вада змясцілася ў цыліндрычнай верхняй частцы пасудзіны.

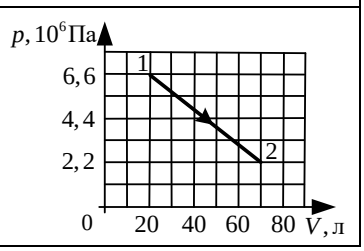


B7 Цела, прымацаванае да дынамометра, цалкам апускаюць спачатку ў алей $\left(\rho_1 = 800\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$, а затым – у ваду $\left(\rho_2 = 1000\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$. Калі паказанні дынамометра ў першым і другім выпадках F_1 = 5,90 Н і F_2 = 5,10 Н адпаведна, то маса m цела роўная … **г**.

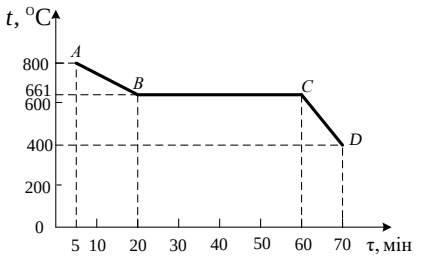
B8 Калі ў пасудзіне змяшчаецца $N = 3{,}8 \cdot 10^{23}$ малекул кісларoду $\left(M = 32\,\frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$, то маса m кісларoду роўная … **г**.

B9 Калі пры ізабарным награванні ідэальнага газу да тэмпературы $t_2 = 140$ °С яго аб'ём павялічыўся ў k = 1,4 раза, то пачатковая тэмпература t_1 газу была роўная … **°С**.

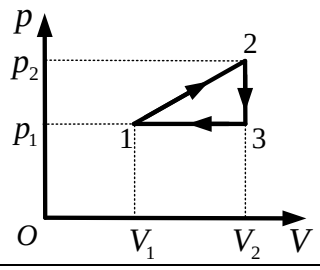
B10 Ідэальны аднаатамны газ перавялі са стану 1 у стан 2 (гл. рыс.). Прырашчэнне ўнутранай энергіі ΔU_{12} газу роўнае … **кДж**.



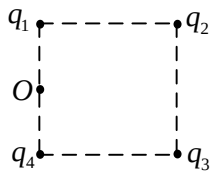
B11 На рысунку паказана залежнасць тэмпературы t некаторага металу ад часу τ. Калі маса металу $m = 4{,}00$ кг і ў працэсе раўнамернага ахаладжэння ад тэмпературы крышталізацыі да тэмпературы $t_2 = 400\,^{\circ}\text{C}$ ён штосекундна аддаваў у навакольнае асяроддзе колькасць цеплаты $|Q_0| = 1{,}566$ кДж, то ўдзельная цеплаёмістасць c металу ў крышталічным стане роўная … $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$.



B12 З ідэальным аднаатамным газам выконваюць цыклічны працэс, паказаны на рысунку ў каардынатах *p–V*. Вядома, што ў працэсе $2 \to 3$ абсалютная тэмпература газу паменшылася ў $n_1 = 1{,}50$ раза, а ў працэсе $3 \to 1$ унутраная энергія газу паменшылася ў $n_2 = 2{,}00$ раза. Калі ўнутраная энергія газу ў другім стане $U_2 = 900$ Дж, то на ўчастку $1 \to 2$ газ атрымаў колькасць цеплаты Q_{12}, роўную … **Дж**.

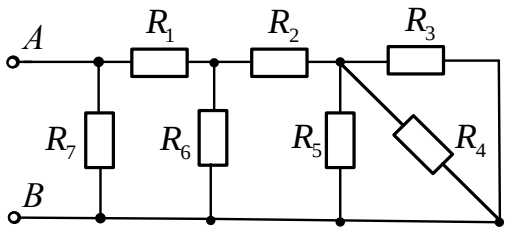


B13 У паветры ў вяршынях квадрата са стараной $a = 45$ см размешчаны пунктавыя зарады $q_1 = -4{,}5$ нКл, $q_2 = -2{,}5$ нКл, $q_3 = 2{,}5$ нКл, $q_4 = 5{,}4$ нКл. Патэнцыял φ_0 электрастатычнага поля ў пункце *O* (гл. рыс.), які знаходзіцца на сярэдзіне стараны квадрата, роўны … **В**.

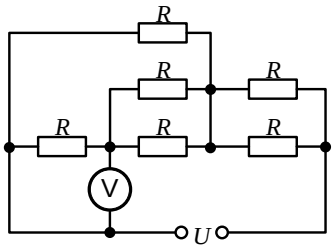


B14 Калі пабочныя сілы пры перамяшчэнні зараду $q = 20$ Кл унутры крыніцы току ад аднаго полюса да другога выканалі работу $A_{\text{п}} = 420$ Дж, то ЭРС $\mathscr{E}$ крыніцы роўная … **В**.

B15 На ўчастку *AB* электрычнага ланцуга супраціўленні рэзістараў роўныя: $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 9$ Ом, $R_3 = R_4 = 12$ Ом, $R_5 = R_7 = 6$ Ом, $R_6 = 4$ Ом (гл. рыс.). Агульнае супраціўленне ўчастка *AB* ланцуга роўнае … **Ом**.



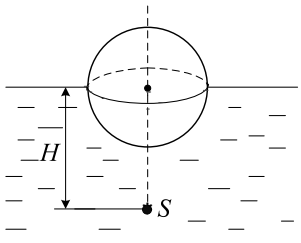
B16 У электрычным ланцугу, схема якога паказана на рысунку, супраціўленні ўсіх рэзістараў аднолькавыя. Калі ідэальны вальтметр паказвае напружанне $U_{\text{V}} = 16$ В, то напружанне *U* на клемах крыніцы току роўнае … **В**.



B17 Квадратная рамка са стараной $a = 10$ см, выраблена з тонкага дроту супраціўленнем $R = 10$ Ом, знаходзіцца ў аднародным магнітным полі, лініі індукцыі якога перпендыкулярны плоскасці рамкі. Калі рамку ў гэтай плоскасці пераўтварыць у роўнастаронні трохвугольнік, то па дроце пройдзе зарад $q = 12$ мкКл. Модуль індукцыі *B* магнітнага поля роўны … **мТл**.

B18 Калі залежнасць энергіі магнітнага поля ад сілы току ў шпулі мае выгляд $W = kI^2$, дзе $k = 40\,\frac{\text{мДж}}{\text{А}^2}$, то індуктыўнасць L шпулі роўная … **мГн**.

B19 Непразрысты шар радыусам $R = 51$ см плавае на паверхні вады $\left(n = \frac{4}{3}\right)$. На вертыкалі, якая праходзіць праз цэнтр шара, знаходзіцца пунктавая крыніца святла *S* (гл. рыс.). У стане раўнавагі палова аб'ёму шара знаходзіцца ў паветры. Калі ніводны светлавы прамень ад крыніцы святла не выходзіць з вады, то максімальная адлегласць *H* паміж крыніцай святла і цэнтрам шара роўная … **см**.



B20 Колькасць рэчыва некаторага радыеактыўнага ізатопа паменшылася ад $\nu_1 = 0{,}96$ моль да $\nu_2 = 0{,}12$ моль за прамежак часу Δt. Калі перыяд паўраспаду ядзер гэтага ізатопа $T_{1/2} = 8{,}0$ сут, то прамежак часу Δt роўны … **сут**.