

© Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь
Установа адукацыі “Рэспубліканскі інстытут кантролю ведаў”

ДРТ–2023 г.

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 карыстацца калькулятарам, які не з’яўляецца сродкам захавання, прыёму і перадачы інфармацыі. Ва ўсіх тэставых заданнях супраціўленне паветра пры руху цел не трэба ўлічваць, калі гэта спецыяльна не асаворана ва ўмове.

Будзьце ўважлівыя! Жадаем поспеху!

Пры разліках прыняць:

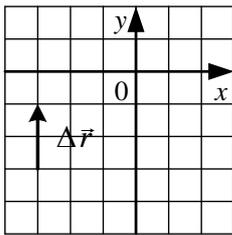
Модуль паскарэння свабоднага падзення $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\pi = 3,14; \sqrt{2,0} = 1,41; \sqrt{3,0} = 1,73$
Універсальная газавая пастаянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$	Электрычная пастаянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$; $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$
Пастаянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$	
Пастаянная Авагадра $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{моль}^{-1}$	

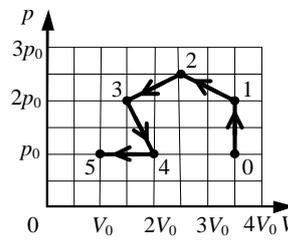
Множнікі і прыстаўкі для ўтварэння дзесятковых кратных і долевых адзінак

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
Абзначэнне прыстаўкі	Т	Г	М	к	д	с	м	мк	н	п

Частка А

У кожным заданні часткі А, за выключэннем заданняў **А1** і **А5**, **толькі адзін** з прапанаваных адказаў з’яўляецца правільным. У заданнях **А1** і **А5** можа быць **два** і **больш** правільных адказаў. У бланку адказаў пад нумарам задання пастаўце метку (×) у клетачцы, якая адпавядае нумару выбранага Вамі адказу.

А1	3 пералічаных фізічных велічынь скалярнымі з’яўляюцца:	1) плячо сілы; 2) імпульс цела; 3) імпульс сілы; 4) работа; 5) паскарэнне.
А2	Матэрыяльны пункт выканаў перамяшчэнне $\Delta \vec{r}$ у плоскасці рысунка. Для праекцый гэтага перамяшчэння на восі Ox і Oy справядлівыя суадносіны, паказаныя пад нумарам:	 1) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$; 2) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$; 3) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$; 4) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$; 5) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y < 0$.
А3	Невялікае цела, якое рухаецца па акружнасці з пастаяннай па модулі лінейнай скорасцю, за прамежак часу $\Delta t = 24$ с выконвае $N = 12$ абаротаў. Калі радыус акружнасці $R = 0,25$ м, то модуль цэнтраімклівага паскарэння a цела роўны:	1) $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 2) $2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 3) $4,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 4) $6,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 5) $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.
А4	Для поўнага расплаўлення лёду $\left(\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$ масай $m = 3,0$ г, што знаходзіцца пры тэмпературы $t = 0^\circ\text{C}$, лёду неабходна перадаць мінімальную колькасць цеплаты Q , роўную:	1) 990 кДж; 2) 900 кДж; 3) 99 кДж; 4) 9,1 кДж; 5) 0,99 кДж.

A5	На pV -дыяграме паказаныя працэсы $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, праведзеныя з адным молям ідэальнага газу. Адмоўную работу газ выканаў у працэсах:		1) $0 \rightarrow 1$; 2) $1 \rightarrow 2$; 3) $2 \rightarrow 3$; 4) $3 \rightarrow 4$; 5) $4 \rightarrow 5$.												
A6	Прыбор, прызначаны для вымярэння электрычнага супраціўлення, – гэта:	1) дынамометр; 2) вальтметр; 3) амперметр; 4) омметр; 5) электрометр.													
A7	Магнітны паток праз паверхню, абмежаваную замкнутым праводзячым контурам, змяняецца з пастаяннай скорасцю. Калі на працягу прамежку часу $\Delta t = 16$ мс магнітны паток змяніўся на $\Delta \Phi = 4,0$ мВб, то ў контуры ўзнікла ЭРС індукцыі, модуль якой $ \mathcal{E}_{\text{нд}} $ роўны:	1) 64 В; 2) 32 В; 3) 4 В; 4) 2 В; 5) 0,25 В.													
A8	Груз на спружыне выконвае гарманічныя ваганні. Яго паскарэнне ў СІ вымяраецца ў:	1) $\frac{\text{м}}{\text{с}}$; 2) $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$; 3) с^{-1} ; 4) $\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$; 5) $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$.													
A9	Пры фотаэфекце работа выхаду $A_{\text{вых}}$ электрона з рэчыва, даўжыня хвалі λ выпраменьвання, якое падае на паверхню рэчыва, і максімальная кінетычная энергія $E_{\text{к}}^{\text{max}}$ электрона, што вылецеў з рэчыва, звязаныя суадноснай, пазначанай лічбай:	1) $E_{\text{к}}^{\text{max}} = -\frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}}$; 2) $E_{\text{к}}^{\text{max}} = A_{\text{вых}} + \frac{hc}{\lambda}$; 3) $E_{\text{к}}^{\text{max}} = \frac{hc}{\lambda} - A_{\text{вых}}$; 4) $E_{\text{к}}^{\text{max}} = A_{\text{вых}} - \frac{hc}{\lambda}$; 5) $E_{\text{к}}^{\text{max}} = \sqrt{A_{\text{вых}}^2 + \left(\frac{hc}{\lambda}\right)^2}$.	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.												
A10	Лік электронаў у электранейтральным атаме родыю роўны:	<table border="1" data-bbox="486 1294 1109 1444"> <tbody> <tr> <td>102,905 45 Rh РОДЫЙ</td> <td>106,42 46 Pd ПАЛАДЫЙ</td> <td>107,868 47 Ag СЕРАБРО</td> <td>112,411 48 Cd КАДМІЙ</td> <td>114,818 49 In ІНДЫЙ</td> <td>118,710 50 Sn ВОЛАВА</td> </tr> <tr> <td>192,217 77 Ir ІРЫДЫЙ</td> <td>195,084 78 Pt ПЛАЦІНА</td> <td>196,967 79 Au ЗОЛАТА</td> <td>200,59 80 Hg РТУЦЬ</td> <td>204,383 81 Tl ТАЛІЙ</td> <td>207,2 82 Pb СВІНЕЦ</td> </tr> </tbody> </table>	102,905 45 Rh РОДЫЙ	106,42 46 Pd ПАЛАДЫЙ	107,868 47 Ag СЕРАБРО	112,411 48 Cd КАДМІЙ	114,818 49 In ІНДЫЙ	118,710 50 Sn ВОЛАВА	192,217 77 Ir ІРЫДЫЙ	195,084 78 Pt ПЛАЦІНА	196,967 79 Au ЗОЛАТА	200,59 80 Hg РТУЦЬ	204,383 81 Tl ТАЛІЙ	207,2 82 Pb СВІНЕЦ	1) 45; 2) 57; 3) 58; 4) 102; 5) 103.
102,905 45 Rh РОДЫЙ	106,42 46 Pd ПАЛАДЫЙ	107,868 47 Ag СЕРАБРО	112,411 48 Cd КАДМІЙ	114,818 49 In ІНДЫЙ	118,710 50 Sn ВОЛАВА										
192,217 77 Ir ІРЫДЫЙ	195,084 78 Pt ПЛАЦІНА	196,967 79 Au ЗОЛАТА	200,59 80 Hg РТУЦЬ	204,383 81 Tl ТАЛІЙ	207,2 82 Pb СВІНЕЦ										

Фрагмент перыядычнай сістэмы хімічных элементаў Д.І. Мендзялсэва

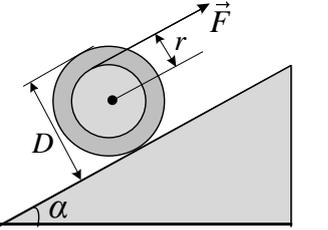
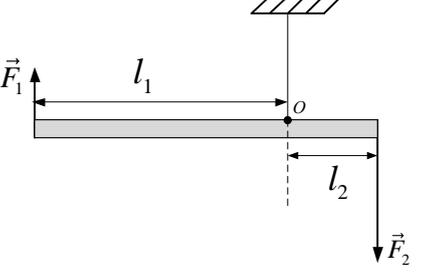
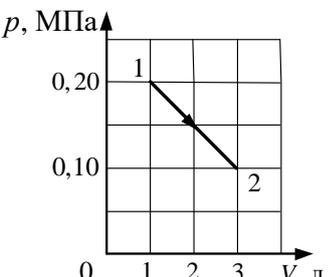
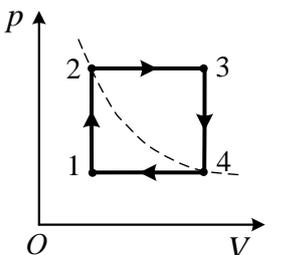
Частка В

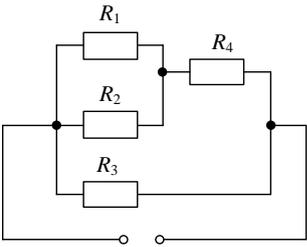
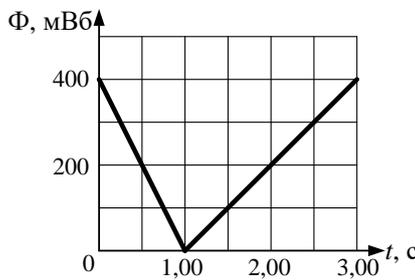
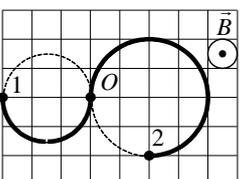
Адказы, атрыманыя пры выкананні заданняў часткі В, запішыце ў бланку адказаў. Шукаемыя велічыні, пазначаныя імагрон'ем, павінны быць вылічаны ў адзінках, паказаных у заданнях.

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 клетачкі. Кожную лічбу і знак мінуса (калі лік адмоўны) пішыце ў асобнай клетачцы.

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

B1	Мяч, кінуты вертыкальна ўверх з гарызантальнай паверхні зямлі, упаў на гэту паверхню праз прамежак часу $\Delta t = 5,0$ с. Модуль пачатковай скорасці v_0 руху мяча роўны ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.
B2	Праекцыя скорасці руху цела змяняецца з часам па законе: $v_x = At$, дзе $A = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Першыя $s = 18$ м пасля старту цела пройдзе за прамежак часу Δt , роўны ... с.
B3	На паверхні Зямлі (г. зн. на адлегласці R ад яе цэнтра) на цела дзейнічае сіла прыцягнення, модуль якой $F = 64$ Н. Модуль сілы прыцягнення, якая дзейнічае на гэта цела на адлегласці $3R$ ад паверхні Зямлі, роўны ... Н.

<p>B4</p>	<p>Ігрок у кёрлінг надаў плоскаму каменю пачатковую скорасць \vec{v}_0 (гл. рыс.), пасля чаго камень слізгаў па гарызантальнай паверхні лёду без вярчэння, пакуль не спыніўся. Каэфіцыент трэння паміж каменем і лёдам $\mu = 0,0093$. Калі шлях, пройдзены каменем, $s = 34$ м, то модуль пачатковай скорасці v_0 каменя роўны ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}}$.</p>	
<p>B5</p>	<p>Шпуля з ніткай агульнай масай $m = 19$ г знаходзіцца на нахіленай плоскасці з вуглом нахілу $\alpha = 30^\circ$ (гл. рыс.). Для ўтрымання шпулі ў стане спакою да свабоднага канца ніткі прыкладлі сілу \vec{F}, паралельную нахіленай плоскасці. Калі дыяметр шпулі $D = 6,0$ см, а радыус намоткі ніткі $r = 2,0$ см, то модуль сілы F роўны ... мН.</p>	
<p>B6</p>	<p>Да канцоў аднароднага стрыжня масай $m = 1,5$ кг, падвешанага на нітцы, прыкладзеныя сілы \vec{F}_1 і \vec{F}_2, якія накіраваныя вертыкальна (гл. рыс.). Модуль сілы $F_1 = 3,5$ Н, і модуль сілы $F_2 = 6,0$ Н. Калі гарызантальна размешчаны стрыжань знаходзіцца ў стане раўнавагі, а плячо першай сілы $l_1 = 54$ см адносна пункта O, то плячо l_2 другой сілы адносна пункта O роўнае ... см.</p>	
<p>B7</p>	<p>Сярэдняя квадратычная скорасць малекул ідэальнага аднаатамнага газу, які знаходзіцца ў стане цеплавой раўнавагі, $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 1600 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Калі малярная маса газу $M = 0,004 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$, то яго тэмпература t роўная ... °С.</p>	
<p>B8</p>	<p>Пры ізабарным нагрыванні ідэальнага газу яго аб'ём павялічыўся ў два разы. Калі тэмпература газу павялічылася на $\Delta T = 300$ К, то яго пачатковая тэмпература T_1 была роўная ... К.</p>	
<p>B9</p>	<p>Ідэальны аднаатамны газ перавялі са стану 1 у стан 2 (гл. рыс.). Змяненне ўнутранай энергіі $\Delta U_{1 \rightarrow 2}$ газу роўнае ... Дж.</p>	
<p>B10</p>	<p>Калі для нагрывання $m = 2$ кг бронзы на $\Delta t = 20$ °С спатрэбіцца $Q = 7600$ Дж цеплаты, то ўдзельная цеплаёмкасць c бронзы роўная ... $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$.</p>	
<p>B11</p>	<p>Ідэальны аднаатамны газ, колькасць рэчыва якога $\nu = 0,400$ моль, выканаў замкнуты цыкл, пункты 2 і 4 якога ляжаць на адной ізатэрме. Участкі $1 \rightarrow 2$ і $3 \rightarrow 4$ гэтага цыкла з'яўляюцца ізахорамі, а ўчасткі $2 \rightarrow 3$ і $4 \rightarrow 1$ – ізабарамі (гл. рыс.). Работа, выкананая сіламі ціску газу за цыкл, $A = 332$ Дж. Калі ў пункце 3 тэмпература газу $T_3 = 1156$ К, то ў пункце 1 тэмпература T_1 газу роўная ... К.</p>	
<p>B12</p>	<p>У аднародным электростатычным полі перамяшчаецца зарад $q = 1,0$ мкКл пад вуглом $\alpha = 60^\circ$ да напрамку сілавых ліній. Калі работа поля пры перамяшчэнні гэтага зараду на адлегласць $d = 10$ см складае $A = 1,0$ мДж, то модуль напружанасці E электростатычнага поля роўны ... $\frac{\text{кВ}}{\text{м}}$.</p>	

V13	<p>Маленькі шарык, маса і зарад якога $m = 0,40 \text{ г}$ і $q_1 = 11 \text{ нКл}$ адпаведна, падвешаны ў паветры на тонкай шаўковай нітцы, якая разрываецца пры мінімальнай сіле нацяжэння, модуль якой $F_{\min} = 9,8 \text{ мН}$. Калі знізу, уздоўж лініі падвеса, да шарыка прыблізіць другі маленькі шарык, які мае зарад $q_2 = -13 \text{ нКл}$, то нітка разарвецца пры максімальнай адлегласці паміж шарыкамі, роўнай ... мм.</p>	
V14	<p>У электрычным ланцугу, схема якога паказана на рысунку, супраціўленні рэзістараў $R_1 = 300 \text{ Ом}$, $R_2 = 600 \text{ Ом}$, $R_3 = 300 \text{ Ом}$ і $R_4 = 400 \text{ Ом}$. Калі сіла току ў рэзістары R_1 складае $I_1 = 16 \text{ мА}$, то сіла току I ў крыніцы току роўная ... мА.</p>	
V15	<p>Калі пабочныя сілы пры перамяшчэнні зараду $q = 10 \text{ Кл}$ унутры крыніцы току ад аднаго полюса да другога выконваюць работу $A = 20 \text{ Дж}$, то ЭРС \mathcal{E} крыніцы току роўная ... В.</p>	
V16	<p>Да акумулятара па чарзе падключалі: спачатку рэзістар супраціўленнем $R_1 = 16 \text{ Ом}$, а затым рэзістар супраціўленнем $R_2 = 9,0 \text{ Ом}$. Калі ў абодвух выпадках на рэзістарах вылучалася аднолькавая магутнасць $P = 49 \text{ Вт}$, то ЭРС \mathcal{E} акумулятара была роўная ... В.</p>	
V17	<p>Замкнуты плоскі віток супраціўленнем $R = 200 \text{ мОм}$ змешчаны ў аднароднае магнітнае поле, вектар індукцыі якога перпендыкулярны плоскасці вітка. Графік залежнасці магнітнага патоку Φ, што пранізвае віток, ад часу t паказаны на рысунку. За прамежак часу ад $t_1 = 0 \text{ с}$ да $t_2 = 1,00 \text{ с}$ у вітку вылучыцца колькасць цеплаты Q, роўная ... мДж.</p>	
V18	<p>Два іоны (1 і 2) з аднолькавымі зарадамі $q_1 = q_2$, якія вылецелі адначасова з пункта O, раўнамерна рухаюцца па акружнасцях пад дзеяннем аднароднага магнітнага поля, лініі індукцыі \vec{B} якога перпендыкулярныя плоскасці рысунка. На рысунку паказаны траекторыі руху гэтых часціц за некаторы час t_1. Калі маса першай часціцы $m_1 = 36 \text{ а. а. м.}$, то маса m_2 другой часціцы роўная ... а. а. м.</p>	
V19	<p>Тонкі стрыжань размешчаны перпендыкулярна галоўнай аптычнай восі тонкай лінзы, фокусная адлегласць якой $F = 15 \text{ см}$. Калі лінза стварае на экране відарыс стрыжня, які павялічаны ў $\Gamma = 3,0$ разы, то стрыжань знаходзіцца ад лінзы на адлегласці d, роўнай ... см.</p>	
V20	<p>На рысунку паказана сячэнне пасудзіны з вертыкальнымі сценкамі, якая знаходзіцца ў паветры і запоўненая вадой ($n = 1,33$). Светлавы прамень, які падае з паветра на паверхню вады ў пункце A, прыходзіць у пункт B, размешчаны на сценцы пасудзіны. Вугал падзення праменя на паверхню вады $\alpha = 60^\circ$. Калі адлегласць $AC = 30 \text{ мм}$, то адлегласць AB роўная ... мм.</p>	