

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

ДРТ–2019 г.

**ФІЗІКА**

Варыянт змяшчае 30 заданняў і складаецца з часткі А (18 заданняў) і часткі В (12 заданняў). На выкананне ўсіх заданняў адводзіцца 180 мінут. Заданні рэкамендуецца выконваць па парадку. Калі якое-небудзь з іх выкліча ў Вас цяжкасць, перайдзіце да наступнага. Пасля выканання ўсіх заданняў вярніцеся да прапушчаных.

Пры выкананні тэста дазваляецца карыстацца калькулятарам, які не адносіцца да катэгорыі забароненых сродкаў захоўвання, прыёму і перадачы інфармацыі. 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:**

$\pi = 3,14$	Пастаянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
$\sqrt{2,00} = 1,41; \sqrt{3,00} = 1,73$	Модуль паскарэння свабоднага падзення $g = 10 \frac{м}{с^2}$

**Множнікі і прыстаўкі для ўтварэння дзесятковых кратных і долевых адзінак**

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

**Частка А**

У кожным заданні часткі А толькі адзін з прапанаваных адказаў з'яўляецца правільным. У бланку адказаў пад нумарам задання пастаўце метку (×) у клетачцы, якая адпавядае нумару выбранага Вамі адказу.

<b>A1</b>	Прыбор, прызначаны для вымярэння масы цела, – гэта:	1) барометр; 2) шалі; 3) тэрмометр; 4) лінейка; 5) амперметр.
<b>A2</b>	Турыст пачуў гук грома праз прамежак часу $\Delta t = 9,0$ с пасля ўспышкі маланкі. Калі модуль скорасці гуку ў паветры $v = 0,33 \frac{км}{с}$ , то навальнічны разрад адбыўся ад турыста на адлегласці $L$ , роўнай:	1) 1,0 км; 2) 1,5 км; 3) 2,5 км; 4) 3,0 км; 5) 3,5 км.
<b>A3</b>	Вал электрарухавіка кавамолкі выконвае $N = 43$ абароты за прамежак часу $\Delta t = 5,0$ с. Вуглавая скорасць $\omega$ раўнамернага вярчэння вала роўная:	1) $54 \frac{рад}{с}$ ; 2) $46 \frac{рад}{с}$ ; 3) $42 \frac{рад}{с}$ ; 4) $40 \frac{рад}{с}$ ; 5) $37 \frac{рад}{с}$ .
<b>A4</b>	Самалёт, рухаючыся роўнапаскорана са стану спакою, да адрыву ад узлётнай паласы прайшоў шлях $s = 700$ м. Калі ў момант адрыву модуль скорасці самалёта $v = 252 \frac{км}{г}$ , то модуль паскарэння $a$ самалёта пры руху па ўзлётнай паласе быў роўны:	1) $1,4 \frac{м}{с^2}$ ; 2) $2,6 \frac{м}{с^2}$ ; 3) $3,5 \frac{м}{с^2}$ ; 4) $5,6 \frac{м}{с^2}$ ; 5) $9,0 \frac{м}{с^2}$
<b>A5</b>	Да некаторага цела прыкладзены сілы $\vec{F}_1$ і $\vec{F}_2$ , якія ляжаць у плоскасці рысунка (гл. рыс. 1). На рысунку 2 напрамак паскарэння $\vec{a}$ гэтага цела абзначаны лічбай:	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

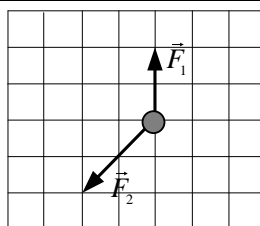


Рис. 1

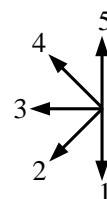
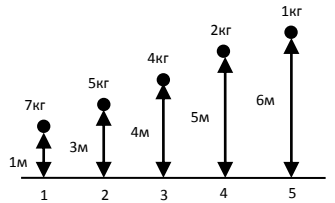
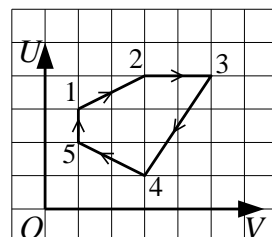
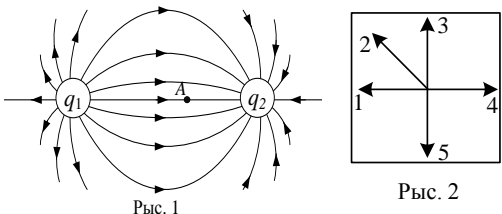
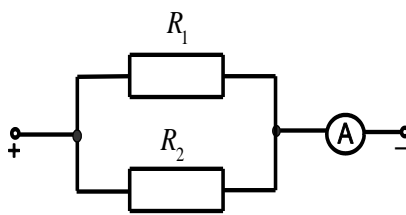
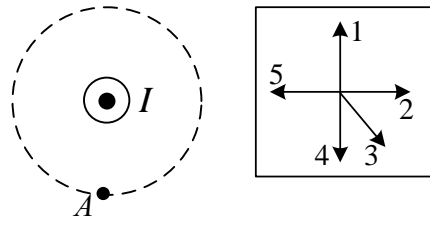


Рис. 2

<p><b>A6</b></p>	<p>На рисунку показана становішча п'яти цел, які змешчаны на розных вышынях над паверхняй Зямлі. Целы пачынаюць падаць без пачатковай скорасці. Модуль імпульсу цела непасрэдна перад судакрананнем з паверхняй Зямлі будзе найбольшым у цела пад нумарам:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A7</b></p>	<p>Цела масай <math>m_1 = 2</math> г, якое складаецца з тытану <math>\left(M_1 = 48 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)</math>, утрымлівае <math>N_1</math> атамаў, а цела масай <math>m_2 = 1</math> г, што складаецца з вугляроду <math>\left(M_2 = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)</math>, утрымлівае <math>N_2</math> атамаў. Суадносіны <math>\frac{N_1}{N_2}</math> роўныя:</p>		<p>1) <math>\frac{1}{4}</math>;    2) <math>\frac{1}{2}</math>; 3) 1;    4) 2; 5) 4.</p>
<p><b>A8</b></p>	<p>Пры ізабарным нагрыванні ідэальнага газу яго аб'ём павялічыўся ў два разы. Калі пры гэтым тэмпература газу павялічылася на <math>\Delta t = 300</math> °С, то яго пачатковая тэмпература <math>t_1</math> была роўная:</p>		<p>1) 27 °С; 2) 160 °С; 3) 210 °С; 4) 270 °С; 5) 300 °С.</p>
<p><b>A9</b></p>	<p>З ідэальным аднаатамным газам, колькасць рэчыва якога пастаянная, правялі працэс 1–2–3–4–5–1. На рисунку показана залежнасць унутранай энергіі <math>U</math> газу ад аб'ёму <math>V</math>. Укажыце ўчастак, на якім колькасць цеплаты, атрыманай газам, ішла толькі на прырашчэнне ўнутранай энергіі газу:</p>		<p>1) 1–2; 2) 2–3; 3) 3–4; 4) 4–5; 5) 5–1.</p>
<p><b>A10</b></p>	<p>Фізічнай велічынёй, вымяраемай у фарадах, з'яўляецца:</p>		<p>1) сіла Ампера; 2) патэнцыял; 3) электраёмкасць; 4) сіла Лорэнца; 5) сіла току.</p>
<p><b>A11</b></p>	<p>На рис. 1 паказаны лініі напружанасці электростатычнага поля, створанага пунктавымі зарадамі <math>q_1</math> і <math>q_2</math>. Напрамак вектара напружанасці <math>\vec{E}</math> электростатычнага поля, створанага сістэмай зарадаў <math>q_1</math> і <math>q_2</math> у пункце <math>A</math>, абазначаны на рис. 2 лічбай:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p><b>A12</b></p>	<p>Участак электрычнага ланцуга складаецца з ідэальнага амперметра і двух рэзістараў (гл. рис.), супраціўленні якіх <math>R_1 = 2,0</math> Ом, <math>R_2 = 3,0</math> Ом. Калі паказанне амперметра <math>I = 1</math> А, то магутнасць <math>P_2</math> току, спажываемая рэзістарам <math>R_2</math>, роўная:</p>		<p>1) 0,32 Вт; 2) 0,48 Вт; 3) 0,64 Вт; 4) 0,72 Вт; 5) 0,84 Вт.</p>
<p><b>A13</b></p>	<p>Напрамак вектара магнітнай індукцыі <math>\vec{B}</math> у пункце <math>A</math> магнітнага поля, створанага доўгім прамалінейным правадніком, перпендыкулярным плоскасці рысунка, сіла току ў якім <math>I</math> (гл. рис.), пазначаны лічбай:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>

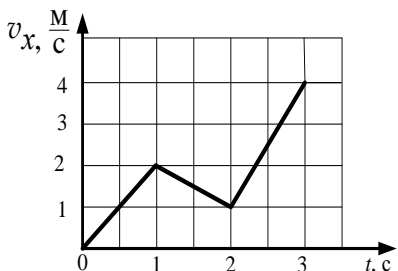
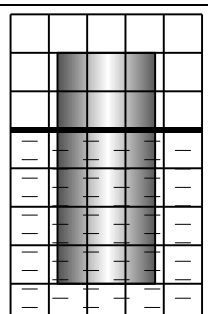
<b>A14</b>	Прамавугольная рамка са старанамі $a = 50$ мм, $b = 40$ мм, вырабленая з тонкага дроту, размешчана ў аднародным магнітным полі, лініі індукцыі якога перпендыкулярны плоскасці рамкі. Калі на працягу прамежку часу $\Delta t = 50$ мс модуль індукцыі магнітнага поля раўнамерна паменшыўся ад $B_1 = 700$ мТл да $B_2 = 300$ мТл, то ЭРС індукцыі $\mathcal{E}_{\text{інд}}$ у рамцы роўная:	1) 16 мВ; 2) 32 мВ; 3) 48 мВ; 4) 64 мВ; 5) 80 мВ.
<b>A15</b>	Калі частоты ваганняў двух матэматычных маятнікаў $\nu_1 = 6,0$ с <sup>-1</sup> і $\nu_2 = 8,0$ с <sup>-1</sup> , то частата $\nu$ ваганняў маятніка, даўжыня якога роўная суме даўжынь першага і другога маятнікаў, роўная:	1) $1,0$ с <sup>-1</sup> ; 2) $2,4$ с <sup>-1</sup> ; 3) $3,5$ с <sup>-1</sup> ; 4) $4,8$ с <sup>-1</sup> ; 5) $7,0$ с <sup>-1</sup> .
<b>A16</b>	Пры нармальным падзенні святла з даўжынёй хвалі $\lambda = 455$ нм на дыфракцыйную рашотку з перыядам $d = 3,64$ мкм парадак $m$ дыфракцыйнага максімуму, які назіраецца пад вуглом $\theta = 30^\circ$ да нармалі, роўны:	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
<b>A17</b>	Катод фотаэлемента асвятляецца монахраматычным святлом з частатой $\nu = 1,3 \cdot 10^{15}$ Гц. Калі работа выхаду электрона з паверхні катода $A_{\text{вых}} = 5,9 \cdot 10^{-19}$ Дж, то максімальная кінетычная энергія $E_k^{\text{max}}$ фотаэлектрона роўная:	1) $2,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 2) $2,7 \cdot 10^{-19}$ Дж; 3) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж; 4) $3,7 \cdot 10^{-19}$ Дж; 5) $4,2 \cdot 10^{-19}$ Дж.
<b>A18</b>	Невядомым прадуктам ${}^A_Z X$ ядзернай рэакцыі ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z X$ з'яўляецца:	1) ${}^4_2\text{He}$ ;    2) ${}^0_{-1}e$ ; 3) $\gamma$ -выпраменьванне; 4) ${}^1_1p$ ;    5) ${}^1_0n$ .

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

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

<b>B1</b>	Графік залежнасці праекцыі скорасці $v_x$ матэрыяльнага пункта, які рухаецца ўздоўж восі $Ox$ , ад часу $t$ мае выгляд, прыведзены на рысунку. Модуль перамяшчэння $\Delta r$ матэрыяльнага пункта за прамежак часу $\Delta t = 3$ с ад моманту пачатку адліку часу роўны ... м.	
<b>B2</b>	Цела масай $m = 3,0$ кг утрымліваюць на нахіленай плоскасці, якая складае вугал $\alpha = 45^\circ$ з гарызонтам. Калі гэта цела адпусціць, то яно будзе слізгаць уніз з паскарэннем, модуль якога $a = 4,1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Калі да цела прыкладзены пастаянную сілу $\vec{F}$ , паралельную нахіленай плоскасці, то яно будзе раўнамерна рухацца ўверх па нахіленай плоскасці пры ўмове, што модуль гэтай сілы $F$ роўны ... Н.	
<b>B3</b>	Цыліндр плавае ў керасіне $\left(\rho_k = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$ у вертыкальным становішчы (гл. рыс.). Калі аб'ём цыліндра $V = 0,030$ м <sup>3</sup> , то маса $m$ цыліндра роўная ... кг.	

<b>B4</b>	Невялікае цела масай $m = 0,40$ кг свабодна верціцца па акружнасці на лёгкай нерасцяжнай нітцы ў вертыкальнай плоскасці. Калі сілу супраціўлення паветра не ўлічваць, то модуль сілы нацяжэння $F_1$ ніткі ў ніжнім пункце траекторыі большы за модуль сілы нацяжэння $F_2$ ніткі ў верхнім пункце траекторыі на велічыню, роўную ... <b>Н</b> .
<b>B5</b>	Балон запоўнены газавай сумессю, якая складаецца з азоту $\left(M_1 = 28,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$ і кіслароду $\left(M_2 = 32,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$ . Калі модуль сярэднеквадратычнай скорасці малекул азоту $\langle v_{\text{кв1}} \rangle = 510 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то модуль сярэднеквадратычнай скорасці малекул кіслароду $\langle v_{\text{кв2}} \rangle$ роўны ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .
<b>B6</b>	На рысунку прыведзены графік залежнасці тэмпературы $t$ аднароднага цела масай $m$ ад часу $\tau$ . Удзельная цеплаёмкасць рэчыва цела $c = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ . Калі да цела штосекундна падводзілася колькасць цеплаты $Q_0 = 1,5$ Дж, то маса $m$ цела роўная ... г. 
<b>B7</b>	У вертыкальнай цыліндрычнай пасудзіне, зачыненай знізу лёгкарухомым поршнем масай $m = 10$ кг і плошчай папярочнага сячэння $S = 40$ см <sup>2</sup> , знаходзіцца ідэальны аднаатамны газ. Пасудзіна знаходзіцца ў паветры, атмасферны ціск якога $p_0 = 100$ кПа. Калі пры ізабарным награванні газу надаць колькасць цеплаты $Q = 225$ Дж, то поршань перамясціцца на адлегласць $ \Delta h $ , роўную ... <b>см</b> . 
<b>B8</b>	Аптычная сіла тонкай лінзы $D = -5,0$ дптр. Калі відарыс пунктавай крыніцы святла, размешчанай на галоўнай аптычнай восі лінзы, знаходзіцца ў два разы бліжэй да лінзы, чым сама крыніца, то адлегласць $d$ ад крыніцы да лінзы роўная ... <b>см</b> .
<b>B9</b>	Пунктавы дадатны зарад $q$ , які знаходзіцца ў пункце $A$ (гл. рыс.), стварае ў пункце $C$ электростатычнае поле, модуль напружанасці якога $E = 76 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ . Дліны старон трохвугольніка $BC = 4$ см і $BA = 5$ см. Калі ў пункт $B$ змясціць такі самы зарад $q$ , то патэнцыял $\phi$ электростатычнага поля ў пункце $C$ стане роўным ... <b>В</b> . 
<b>B10</b>	У электрычным ланцугу, схема якога прыведзена на рысунку, супраціўленні ўсіх рэзістараў аднолькавыя і роўныя $R$ , а ўнутранае супраціўленне крыніцы току настолькі малое, што яго не трэба ўлічваць. Калі да замыкання ключа $K$ ідэальны амперметр паказваў сілу току $I_1 = 15$ мА, то пасля замыкання ключа $K$ амперметр пакажа сілу току $I_2$ , роўную ... <b>мА</b> . 
<b>B11</b>	На гарызантальнай плоскай паверхні ляжыць прамы кусок проваду даўжынёй $l = 50$ см, вырабленага з матэрыялу з удзельным супраціўленнем $\rho_{\text{уд}} = 1,8 \cdot 10^{-8}$ Ом·м і шчыльнасцю $\rho = 8,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Провад знаходзіцца ў аднародным магнітным полі, лініі індукцыі якога гарызантальныя і перпендыкулярныя восі проваду. Калі сіла ціску проваду на плоскасць роўная нулю пры мінімальным напружанні на канцах проваду $U_{\text{мін}} = 25$ мВ, то модуль індукцыі магнітнага поля $B$ роўны ... <b>мТл</b> .
<b>B12</b>	Акумулятар з ЭРС $\mathcal{E} = 1,40$ В і ўнутраным супраціўленнем $r = 0,20$ Ом замкнуты алюмініевым $\left(c = 880 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$ правадніком, маса якога $m = 25,1$ г. Калі на награванне правадніка расходуюцца $\eta = 60\%$ энергіі, спажываемай правадніком, то праз прамежак часу $\Delta t = 10$ мін максімальная магчымае змяненне тэмпературы $\Delta T$ правадніка роўнае ... <b>К</b> . <i>Заўвага.</i> Змяненне супраціўлення правадніка пры яго награванні не трэба ўлічваць.