

© Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Республиканский институт контроля знаний»

Демонстрационный вариант теста по физике

ВНИМАНИЕ! Фотографирование, копирование и распространение тестового материала влечёт за собой административную ответственность.

Вариант содержит 30 заданий и состоит из части А (18 заданий) и части В (12 заданий). На выполнение всех заданий отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если какое-либо из них вызовет у Вас затруднение, перейдите к следующему. После выполнения всех заданий вернитесь к пропущенным.

При выполнении теста разрешается пользоваться калькулятором, который не относится к категории запрещенных средств хранения, приема и передачи информации. Во всех тестовых заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

Будьте внимательны! Желаем успеха!

При расчётах принять:

Масса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг	Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
	Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Скорость света в вакууме $c = 3,0 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$	Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{Дж}{К}$
$\pi = 3,14$; $\sqrt{2,00} = 1,41$; $\sqrt{3,00} = 1,73$	Модуль ускорения свободного падения $g = 10 \frac{м}{с^2}$

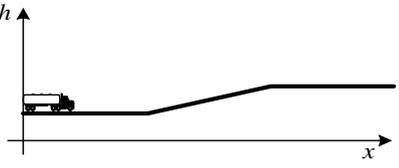
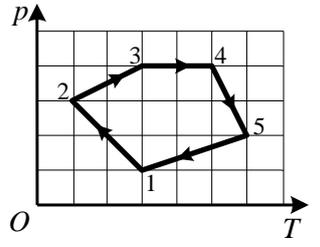
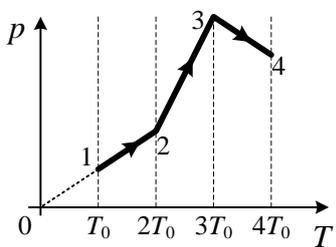
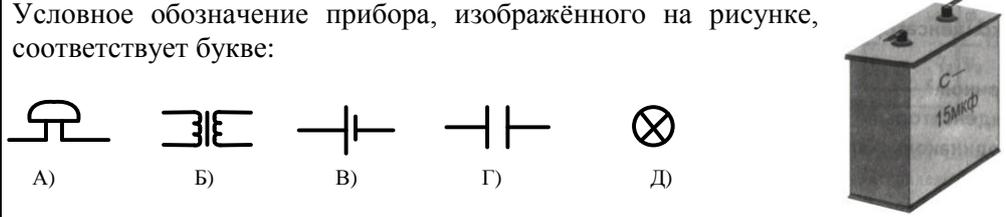
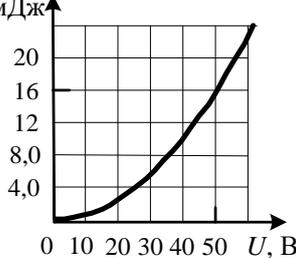
Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

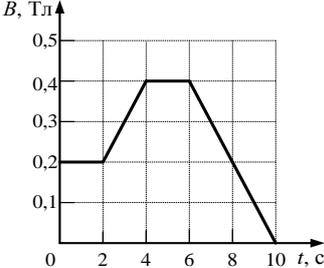
Множитель	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
Приставка	тера	гига	мега	кило	санти	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	с	м	мк	н	п

Часть А

В каждом задании части А **только один** из предложенных ответов является верным. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (×) в клеточке, соответствующей номеру выбранного Вами ответа.

А1	<p>На рисунке показан график зависимости модуля скорости v прямолинейного движения тела от времени t. Тело:</p> <ol style="list-style-type: none"> на участке I двигалось равноускоренно, а на участке II покоилось; на участке I двигалось равномерно, а на участке II покоилось; на участке I двигалось равноускоренно, а на участке II двигалось равномерно; на участках I и II двигалось равноускоренно; на участках I и II двигалось равномерно. 		<ol style="list-style-type: none"> 1; 2; 3; 4; 5.
А2	<p>Если расстояние между двумя лодочными станциями моторная лодка (при неизменной мощности двигателя) проходит по течению реки за промежуток времени $\Delta t_1 = 20$ мин, а против течения – за $\Delta t_2 = 30$ мин, то промежуток времени Δt, за который такое же расстояние лодка пройдёт в стоячей воде, равен:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1) 10 мин; 2) 20 мин; 3) 24 мин; 4) 25 мин; 5) 50 мин.
А3	<p>Угол поворота φ колеса вокруг неподвижной оси, совпадающей с его осью вращения, изменяется в зависимости от времени t по закону $\varphi(t) = At$, где $A = 3,0 \frac{рад}{с}$. Если радиус колеса $R = 20$ см, то модуль линейной скорости v точки, лежащей на его ободе, равен:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1) $0,30 \frac{м}{с}$; 2) $0,60 \frac{м}{с}$; 3) $3,0 \frac{м}{с}$; 4) $6,0 \frac{м}{с}$; 5) $9,0 \frac{м}{с}$.
А4	<p>На рисунке изображён брусок, равномерно движущийся вверх по наклонной плоскости (см. рис.). Направление нормальной составляющей реакции опоры, приложенной к бруску, на рисунке обозначено цифрой:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1); 2); 3); 4); 5).

<p>A5</p>	<p>Грузовик движется с постоянной по модулю скоростью по дороге, профиль которой изображён на рисунке. Зависимость мощности P двигателя грузовика от времени t приведена на графике, обозначенном цифрой:</p>		<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.</p>
<p>A6</p>	<p>В вертикальные открытые цилиндрические сообщающиеся сосуды, площади поперечных сечений которых одинаковы, наливают ртуть. Затем в один сосуд доливают керосин $\left(\rho_1 = 0,80 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$, а в другой – воду $\left(\rho_2 = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}\right)$. Если уровень ртути после установления равновесия в обоих сосудах одинаков, а высота столба керосина $h_1 = 75 \text{ см}$, то высота h_2 столба воды равна:</p>		<p>1) 0,55 м; 2) 0,60 м; 3) 0,65 м; 4) 0,70 м; 5) 0,75 м.</p>
<p>A7</p>	<p>В алюминиевой $\left(M = 27,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$ отливке массой $m = 135 \text{ г}$ содержится число N атомов, равное:</p>		<p>1) $3,01 \cdot 10^{18}$; 2) $3,01 \cdot 10^{21}$; 3) $3,01 \cdot 10^{24}$; 4) $3,01 \cdot 10^{27}$; 5) $3,01 \cdot 10^{30}$.</p>
<p>A8</p>	<p>С одним молем идеального газа провели цикл $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$, изображённый на $p - T$-диаграмме. Плотность ρ газа была постоянной на участке:</p>		<p>1) $1 \rightarrow 2$; 2) $2 \rightarrow 3$; 3) $3 \rightarrow 4$; 4) $4 \rightarrow 5$; 5) $5 \rightarrow 1$.</p>
<p>A9</p>	<p>С одним молем идеального газа провели три процесса, изображённые на $p - T$-диаграмме. В процессах $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ и $3 \rightarrow 4$ к газу подвели количество теплоты Q_{12}, Q_{23} и Q_{34} соответственно. Выберите ответ с правильным соотношением:</p>		<p>1) $Q_{12} < Q_{23} < Q_{34}$; 2) $Q_{12} < Q_{34} < Q_{23}$; 3) $Q_{23} < Q_{12} < Q_{34}$; 4) $Q_{23} < Q_{34} < Q_{12}$; 5) $Q_{34} < Q_{12} < Q_{23}$.</p>
<p>A10</p>	<p>Условное обозначение прибора, изображённого на рисунке, соответствует букве:</p>		<p>1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.</p>
<p>A11</p>	<p>График зависимости энергии W конденсатора от напряжения U на его обкладках представлен на рисунке. Электроёмкость конденсатора C равна:</p>		<p>1) 4,0 мкФ; 2) 6,7 мкФ; 3) 8,0 мкФ; 4) 12,8 мкФ; 5) 16,0 мкФ.</p>
<p>A12</p>	<p>Электрическая цепь состоит из трёх последовательно соединённых резисторов, подключённых к источнику постоянного напряжения $U = 24 \text{ В}$. Если сопротивление первого резистора $R_1 = 4 \text{ Ом}$, второго – $R_2 = 6 \text{ Ом}$, а на третьем резисторе напряжение $U_3 = 4 \text{ В}$, то сопротивление R_3 третьего резистора равно:</p>		<p>1) 8 Ом; 2) 6 Ом; 3) 4 Ом; 4) 2 Ом; 5) 1 Ом.</p>

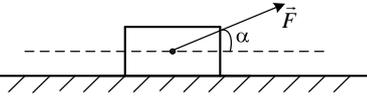
A13	Прямолинейный проводник с током I расположен перпендикулярно плоскости рисунков 1–5 между полюсами магнитов (см. рис.). Правильное направление силы Ампера \vec{F}_A , действующей на проводник с током, обозначено цифрой:	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A14	Проволочное кольцо радиусом $r = 2,0$ см, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 0,30$ Ом, помещено в однородное магнитное поле. График зависимости модуля индукции магнитного поля B от времени t приведён на рисунке. Если линии индукции поля перпендикулярны плоскости кольца, то сила тока I в кольце в момент времени $t_0 = 8,0$ с равна:	 1) 0,10 мА; 2) 0,42 мА; 3) 10 мА; 4) 42 мА; 5) 60 мА.
A15	Груз, прикрепленный к вертикальной невесомой пружине, совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 0,10$ м и периодом $T = 1,0$ с. Если максимальная кинетическая энергия груза $(W_k)_{\max} = 10$ мДж, то его масса m равна:	1) 51 г; 2) 63 г; 3) 79 г; 4) 88 г; 5) 97 г.
A16	Световой луч падает на плоскую границу раздела двух прозрачных сред. Если угол падения светового луча $\alpha = 60^\circ$, а угол между отраженным и преломленным лучами $\gamma = 90^\circ$, то отношение абсолютных показателей преломления $\frac{n_2}{n_1}$ граничащих сред равно:	1) $\sqrt{2}$; 2) $\sqrt{\frac{3}{2}}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\sqrt{\frac{5}{2}}$; 5) $\frac{\sqrt{3}}{2}$.
A17	Атом водорода, находящийся в основном состоянии, имеет энергию $E_1 = -13,60$ эВ. Если при поглощении фотона атом водорода переходит на третий энергетический уровень, то его энергия:	1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A18	Если при давлении $p = 1,0 \cdot 10^5$ Па и температуре $t = 0,0$ °С газ, состоящий из чистого изотопа гелия ${}^4_2\text{He}$, занимает объём $V = 1,0$ л, то в нём содержится число N нейтронов, равное:	1) $2,0 \cdot 10^{22}$; 2) $2,5 \cdot 10^{22}$; 3) $5,3 \cdot 10^{22}$; 4) $6,7 \cdot 10^{22}$; 5) $7,2 \cdot 10^{22}$.

Часть В

Ответы, полученные при выполнении заданий части В, запишите в бланке ответов. Искомые величины, обозначенные многоточием, должны быть вычислены в указанных в заданиях единицах.

Если в результате вычислений получается нецелое число, округлите его до целого, пользуясь правилами приближенных вычислений, и в бланк ответов запишите округленное число, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и знак минус (если число отрицательное) пишите в отдельной клеточке.

Единицы измерения величин (кг, м, Ф, мА, °С и др.) не пишите.

B1	Тело движется равноускоренно в положительном направлении оси Ox . В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0,0$ с проекция скорости тела $v_{0x} = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если проекция перемещения тела за пятую секунду $\Delta r_x = 32$ м, то проекция ускорения a_x тела равна ... $\frac{\text{дм}}{\text{с}^2}$.	
B2	Брусок массой $m = 5,0$ кг движется по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью, модуль которой $v = 4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, под действием силы \vec{F} , направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рис.). Если коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью $\mu = 0,32$, то мощность P , развиваемая силой \vec{F} , равна ... Вт.	

В3	<p>Плоская льдина $\left(\rho_1 = 0,90 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$ толщиной $h = 30$ см и площадью $S = 2,5$ м² плавает в воде $\left(\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$. Минимальная масса M груза, который необходимо поместить на льдину, чтобы она полностью погрузилась в воду, равна ... кг.</p>
В4	<p>Два маленьких шарика массами $m_1 = 30$ г и $m_2 = 11$ г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины $l = 75$ см так, что их поверхности соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики начали двигаться как единое целое, то максимальная высота h_{max}, на которую они поднялись, равна ... см.</p>
В5	<p>В баллон, содержащий $m_1 = 50$ г неона $\left(M_1 = 20 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$, добавили $m_2 = 56$ г азота $\left(M_2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$. Если температура газа в баллоне не изменилась, то относительное изменение давления газа $\frac{\Delta p}{p_1} \cdot 100\%$ в баллоне равно ... %.</p>
В6	<p>Тающий лёд $\left(t_1 = 0,0^\circ\text{C}, \lambda = 0,33 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}\right)$ массой m_1 опустили в калориметр, содержащий $m_2 = 0,15$ кг воды $\left(c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}\right)$ при температуре $t_2 = 86^\circ\text{C}$. После окончания теплообмена в калориметре установилась температура $t = 50^\circ\text{C}$. Если теплоёмкостью калориметра и потерями тепла в окружающую среду пренебречь, то масса m_1 льда, опущенного в калориметр, равна ... г.</p>
В7	<p>Одноатомный идеальный газ находится в теплоизолированном вертикальном цилиндре, закрытом сверху невесомым легкоподвижным гладким поршнем. Площадь поперечного сечения поршня $S = 100$ см², атмосферное давление $p_0 = 100$ кПа. Если газу сообщить количество теплоты $Q = 0,50$ кДж, то поршень поднимется на высоту Δh, равную ... см.</p>
В8	<p>Если две когерентные электромагнитные волны частотой $\nu = 2 \cdot 10^{14}$ Гц, распространяющиеся в однородной среде, образуют интерференционный максимум шестого порядка ($m = 6$), то оптическая разность хода δ этих волн равна ... мкм.</p>
В9	<p>Протон, начальная скорость которого $v_0 = 0,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, ускоряется разностью потенциалов $\phi_1 - \phi_2 = 0,45$ кВ и влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Если модуль вектора магнитной индукции магнитного поля $B = 0,30$ Тл, то радиус R окружности, по которой протон будет двигаться в магнитном поле, равен ... мм.</p>
В10	<p>На участке цепи, состоящем из четырёх резисторов (см. рис.) сопротивлениями $R_1 = 10,0$ Ом, $R_2 = 20,0$ Ом, $R_3 = 30,0$ Ом и $R_4 = 40,0$ Ом, подключённых к источнику постоянного тока, выделяется максимальная мощность. Если ЭДС источника $\mathcal{E} = 20,0$ В, то мощность P_4, выделяемая в резисторе R_4, равна ... мВт.</p>
В11	<p>В идеальном LC-контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L = 3,0$ мГн и конденсатора ёмкостью $C = 0,30$ мкФ, происходят свободные электромагнитные колебания. Если в некоторый момент времени сила тока в контуре $I = 60$ мА, а заряд конденсатора $q = 2,4$ мкКл, то полная энергия W колебательного контура равна ... мкДж.</p>
В12	<p>На горизонтальной поверхности находилось в покое небольшое заряженное тело массой $m = 0,10$ кг и зарядом $q = -0,6$ мкКл. Параллельно этой поверхности создано однородное электростатическое поле, модуль напряжённости которого $E = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$. В некоторый момент времени телу в направлении силовой линии поля ударом сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если смещением тела за время удара пренебречь, а коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,2$, то модуль скорости v движения тела в момент времени, когда оно прошло путь $s = 12,5$ м, равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.</p>

