

© 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:**

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$			Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с			Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Скорость света в вакууме $c = 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$			
$\sqrt{2} = 1,41$	$\pi = 3,14$	1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж	Модуль ускорения свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

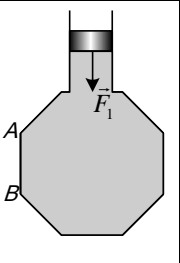
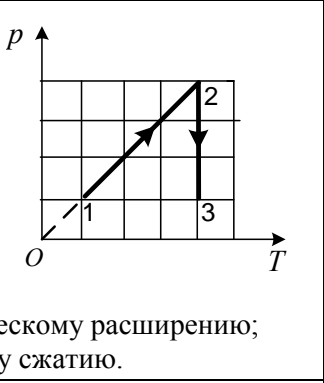
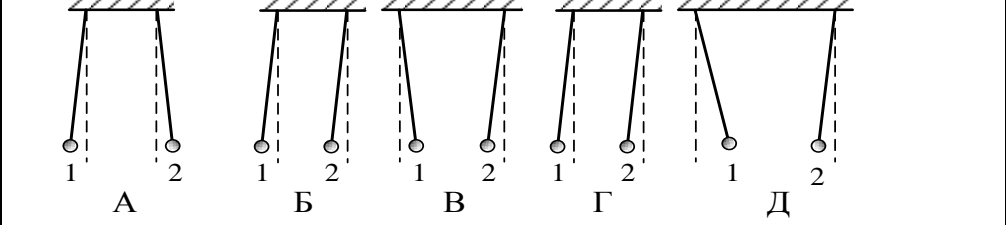
**Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц**

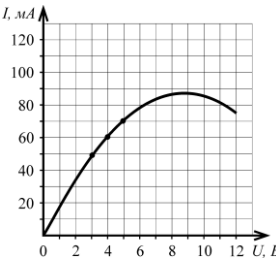
Множитель	$10^{12}$	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-12}$
Приставка	тера	гига	мега	кило	санти	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	с	м	мк	н	п

**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.

<b>A1.</b>	Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"> <b>А.</b> Перемещение  <b>Б.</b> Путь  <b>В.</b> Давление                 </td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"> <b>1)</b> векторная величина  <b>2)</b> скалярная величина                 </td> </tr> </table>	<b>А.</b> Перемещение <b>Б.</b> Путь <b>В.</b> Давление	<b>1)</b> векторная величина <b>2)</b> скалярная величина	1) А1 Б2 В1; 2) А1 Б2 В2; 3) А2 Б1 В1; 4) А2 Б1 В2; 5) А2 Б2 В1.
<b>А.</b> Перемещение <b>Б.</b> Путь <b>В.</b> Давление	<b>1)</b> векторная величина <b>2)</b> скалярная величина			
<b>A2.</b>	На рисунке изображён график зависимости координаты $x$ тела, движущегося прямолинейно вдоль оси $Ox$ , от времени $t$ . Путь $s$ , пройденный телом за промежуток времени $\Delta t = 8$ с от момента начала отсчёта времени, равен:		1) 0 м; 2) 3 м; 3) 7 м; 4) 9 м; 5) 12 м.	
<b>A3.</b>	При равномерном вращении по окружности материальная точка прошла путь $s = 12$ м за промежуток времени $\Delta t = 10$ с. Если радиус окружности $R = 30$ см, то угловая скорость $\omega$ равномерного вращения этой точки равна:		1) $1,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; 2) $2,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; 3) $3,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; 4) $4,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ ; 5) $5,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ .	
<b>A4.</b>	Если радиус малой планеты, имеющей форму шара, $R = 280$ км, а модуль ускорения свободного падения вблизи её поверхности $g = 0,36 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ , то средняя плотность $\langle \rho \rangle$ вещества планеты равна:		1) $1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ; 2) $1,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ; 3) $2,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ; 4) $3,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ; 5) $4,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ .	
<b>A5.</b>	Тело двигалось вдоль оси $Ox$ под действием силы $\vec{F}$ . Если график зависимости проекции силы $F_x$ на ось $Ox$ от координаты $x$ тела имеет вид, представленный на рисунке, то наименьшую работу $A$ сила $\vec{F}$ совершила на участке:		1) OA; 2) AB; 3) BC; 4) CD; 5) DE.	

<b>A6.</b>	В верхней части сосуда, заполненного газом, находится поршень (см. рис.), площадь поперечного сечения которого $S_1 = 12 \text{ см}^2$ . Поршень, находящийся в состоянии покоя, действует на газ с силой, модуль которой $F_1 = 9 \text{ Н}$ . Если площадь плоской стенки $AB$ сосуда $S_2 = 16 \text{ см}^2$ , то газ действует на эту стенку с силой, модуль которой $F_2$ равен:		1) 2 Н; 2) 4 Н; 3) 8 Н; 4) 12 Н; 5) 32 Н.
<b>A7.</b>	Если зависимость объёма $V$ идеального газа, количество вещества которого постоянно, от его абсолютной температуры $T$ имеет вид $V = \alpha T$ , где $\alpha$ – коэффициент пропорциональности, то процесс является:	1) адиабатным; 2) изотермическим; 3) изохорным; 4) изобарным; 5) невозможным.	
<b>A8.</b>	Идеальный газ, количество вещества которого постоянно, перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.). В процессе перевода газ подвергался:		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
<b>A9.</b>	Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = \frac{1}{8,31}$ моль, совершил работу $A = 40 \text{ Дж}$ . Если в этом процессе температура газа уменьшилась на $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , то газ:	1) получил количество теплоты $Q = 60 \text{ Дж}$ ; 2) получил количество теплоты $Q = 10 \text{ Дж}$ ; 3) не получал и не отдавал теплоту, $Q = 0 \text{ Дж}$ ; 4) отдал количество теплоты $Q = 10 \text{ Дж}$ ; 5) отдал количество теплоты $Q = 60 \text{ Дж}$ .	
<b>A10.</b>	Единицей электрического сопротивления в СИ является	1) джоуль; 2) ампер; 3) ньютон; 4) вольт; 5) ом.	
<b>A11.</b>	Два маленьких одинаковых металлических шарика подвешены на непроводящих невесомых нерастяжимых нитях равной длины. Первому шарiku сообщили положительный заряд $+4q_0$ , а второму – отрицательный заряд $-2q_0$ . Установившееся положение шариков с указанными зарядами изображено на рисунке, обозначенном буквой:		1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.
<b>A12.</b>	Энергия электростатического поля конденсатора ёмкостью $C = 80 \text{ нФ}$ , подключённого к источнику постоянного напряжения $U = 20 \text{ В}$ , равна:	1) 10 мкДж; 2) 16 мкДж; 3) 24 мкДж; 4) 30 мкДж; 5) 33 мкДж.	

A13.	Проводник, вольт-амперная характеристика которого приведена на рисунке, и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока, напряжение на клеммах которого $U = 8,0 \text{ В}$ . Если напряжение на проводнике $U_{\text{пр}} = 3,0 \text{ В}$ , то сопротивление $R$ резистора равно:		1) 0,10 кОм; 2) 0,15 кОм; 3) 0,18 кОм; 4) 0,30 кОм; 5) 0,75 кОм.
A14.	Если энергия магнитного поля соленоида $W_1 = 14 \text{ Дж}$ при силе тока в нём $I_1 = 3,0 \text{ А}$ , то энергия $W_2$ магнитного поля этого соленоида при силе тока $I_2 = 6,0 \text{ А}$ равна:	1) 18 Дж; 2) 36 Дж; 3) 44 Дж; 4) 56 Дж; 5) 72 Дж.	
A15.	Математический маятник длиной $l = 3,2 \text{ м}$ совершает гармонические колебания. Если амплитуда колебаний маятника $A = 8,5 \text{ см}$ , то модуль его максимальной скорости $v_{\text{max}}$ равен	1) $0,05 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; 2) $0,10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; 3) $0,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; 4) $0,20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ; 5) $0,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .	
A16.	Мнимое изображение предмета находится на расстоянии $f = 10 \text{ см}$ от тонкой собирающей линзы. Высота предмета $h = 8,0 \text{ см}$ . Если высота изображения $H = 36 \text{ см}$ , то оптическая сила линзы $D$ равна:	1) 20 дптр; 2) 35 дптр; 3) 40 дптр; 4) 55 дптр; 5) 60 дптр.	
A17.	В установке для изучения внешнего фотоэффекта электрод освещают монохроматическим светом, длина волны которого $\lambda = 400 \text{ нм}$ . Если работа выхода электрона с поверхности этого электрода $A_{\text{вых}} = 2,0 \text{ эВ}$ , то задерживающее напряжение $U_3$ между электродами установки равно:	1) 0,6 В; 2) 0,9 В; 3) 1,1 В; 4) 1,5 В; 5) 1,9 В.	
A18.	В результате двух последовательных $\beta^-$ – распадов ядра радиоактивного изотопа радия ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ образуется ядро изотопа, содержащее число нейтронов $N$ , равное:	1) 130; 2) 132; 3) 134; 4) 136; 5) 138.	

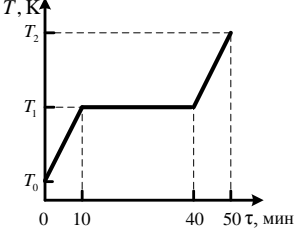
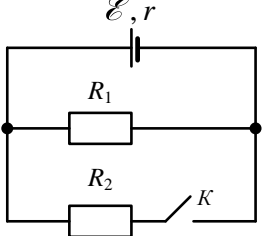
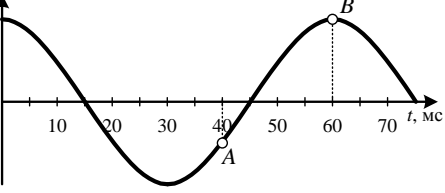
### Часть В

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.

В1.	Кинематический закон движения тела вдоль оси $Ox$ имеет вид $x = A + Bt + Ct^2$ , где $A = 4,0 \text{ м}$ , $B = 8,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , $C = -4,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . За промежуток времени от $t_1 = 0,0 \text{ с}$ до $t_2 = 4,0 \text{ с}$ путь $s$ , пройденный телом, равен ... м.
В2.	Автомобиль массой $m = 2,6 \text{ т}$ , движущийся равномерно и прямолинейно по горизонтальному участку дороги со скоростью, модуль которой $v_0 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , начинает тормозить. Если модуль силы трения колёс о полотно дороги $F_{\text{тр}} = 10 \text{ кН}$ , то путь $s$ от момента начала торможения до полной остановки автомобиля равен ... м.
В3.	Подъёмный кран равномерно поднял груз массой $m = 380 \text{ кг}$ с поверхности Земли на высоту $h = 15,0 \text{ м}$ за промежуток времени $\Delta t = 19,0 \text{ с}$ . Коэффициент полезного действия двигателя крана $\eta = 60,0 \%$ . Если сила тока в двигателе $I = 25,0 \text{ А}$ , то напряжение $U$ на двигателе равно ... В.
В4.	На невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 77 \text{ см}$ висит небольшой шар массой $M = 19,8 \text{ г}$ . Пуля массой $m = 2,2 \text{ г}$ , летящая горизонтально со скоростью $\vec{v}_0$ , попадает в шар и застревает в нём. Если скорость движения пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении модуля скорости $v_0$ пули, равном ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

В5.	<p>Внутри герметичного горизонтального цилиндра, вместимость которого <math>V = 10</math> л, имеется тонкий легкоподвижный поршень, плотно прилегающий к стенкам цилиндра. С одной стороны от поршня находится <math>m_1 = 34</math> г азота <math>\left(M_1 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)</math>, а с другой – <math>m_2 = 7</math> г гелия <math>\left(M_2 = 4 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)</math>. Если температура газов одинаковая и поршень неподвижен, то объём <math>V_1</math> азота равен ... л.</p>
В6.	<p>На рисунке представлена зависимость абсолютной температуры <math>T</math> от времени <math>\tau</math> для алюминиевого слитка, помещённого в плавильную печь. Алюминию каждую секунду передавали одинаковое количество теплоты. Если при нагревании от начальной температуры <math>T_0</math> до температуры <math>T_2</math> алюминиевому слитку было передано количество теплоты <math>Q_1 = 90</math> кДж, то для нагревания жидкого алюминия от температуры плавления <math>T_1</math> до температуры <math>T_2</math> алюминию необходимо передать количество теплоты <math>Q_2</math>, равное ... кДж.</p> 
В7.	<p>Гелий <math>\left(M = 4,00 \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)</math>, масса которого оставалась постоянной, находящийся при начальной температуре <math>t_1 = 18,0</math> °С, сначала изохорно охладил, в результате чего его давление уменьшилось в три раза, а затем изобарно нагрели до температуры, равной начальной. Если работа, совершённая этим газом при переходе его из начального состояния в конечное, <math>A = 31</math> кДж, то масса <math>m</math> гелия равна ... г.</p>
В8.	<p>Две когерентные световые волны встречаются в точке наблюдения. Если при разности хода этих волн <math>\Delta l = 190</math> нм разность фаз их колебаний <math>\Delta \varphi = \frac{\pi}{2}</math> рад, то длина волны <math>\lambda</math> равна ... нм.</p>
В9.	<p>В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления резисторов <math>R_1 = 12</math> Ом и <math>R_2 = 4,0</math> Ом. Если мощность тока на внешнем участке цепи одинаковая как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе, то внутреннее сопротивление <math>r</math> источника постоянного тока равно ... Ом.</p> 
В10.	<p>Заряженная частица массой <math>m = 2,0 \cdot 10^{-9}</math> кг, начальная скорость которой <math>v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}</math>, ускорилась в электрическом поле с разностью потенциалов <math>\Delta \varphi = 200</math> В и влетела в область с однородными электростатическим и магнитным полями. Линии напряжённости электростатического поля перпендикулярны как линиям индукции магнитного поля, так и скорости движения частицы. Модуль напряжённости электростатического поля <math>E = 2,0 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}</math>, модуль магнитной индукции <math>B = 100</math> мТл. Если в этой области частица движется равномерно и прямолинейно, то её заряд <math>q</math> равен ... мКл.</p>
В11.	<p>Сила тока на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). Сила тока на участке цепи в момент времени <math>t_A = 40</math> мс равна <math>I_A</math>, а в момент времени <math>t_B = 60</math> мс равна <math>I_B</math>. Если разность <math>I_B - I_A = 70</math> мА, то действующее значение силы тока <math>I_D</math> равно ... мА.</p> 
В12.	<p>Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС <math>\mathcal{E} = 240</math> В, двух резисторов сопротивлениями <math>R_1 = 100</math> Ом, <math>R_2 = 300</math> Ом и конденсатора ёмкостью <math>C = 10,0</math> мкФ (см. рис.). В начальный момент времени ключ <math>K</math> был замкнут и в цепи проходил постоянный ток. Если внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, то после размыкания ключа <math>K</math> на резисторе <math>R_2</math> выделится количество теплоты <math>Q</math>, равное ... мДж.</p> 