

© 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:

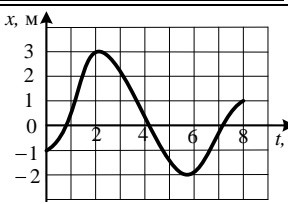
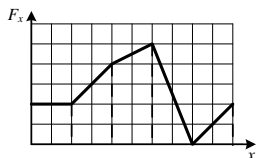
Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$			Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с			Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$
Скорость света 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 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

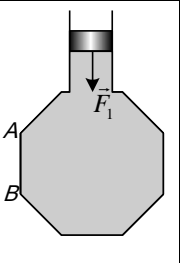
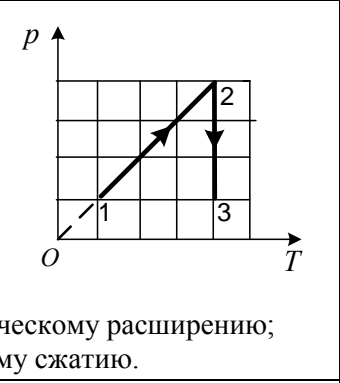
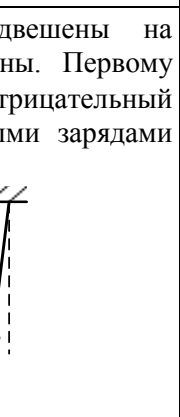
Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

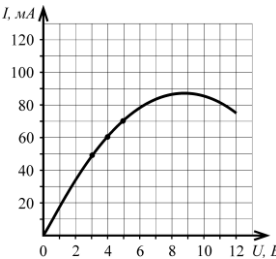
Множитель	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}
Приставка	тера	гига	мега	кило	санти	милли	микро	нано	пико
Обозначение приставки	Т	Г	М	к	с	м	мк	н	п

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.

A1.	Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> А. Перемещение Б. Путь В. Давление </td> <td style="width: 50%;"> 1) векторная величина 2) скалярная величина </td> </tr> </table>	А. Перемещение Б. Путь В. Давление	1) векторная величина 2) скалярная величина	1) А1 Б2 В1; 2) А1 Б2 В2; 3) А2 Б1 В1; 4) А2 Б1 В2; 5) А2 Б2 В1.
А. Перемещение Б. Путь В. Давление	1) векторная величина 2) скалярная величина			
A2.	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.	
A3.	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 ω 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) $5,0 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$.	
A4.	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) $4,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.	
A5.	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 .	

A6.	<p>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:</p>		1) 2 Н; 2) 4 Н; 3) 8 Н; 4) 12 Н; 5) 32 Н.
A7.	<p>Если зависимость объёма V идеального газа, количество вещества которого постоянно, от его абсолютной температуры T имеет вид $V = \alpha T$, где α – коэффициент пропорциональности, то процесс является:</p>		1) адиабатным; 2) изотермическим; 3) изохорным; 4) изобарным; 5) невозможным.
A8.	<p>Идеальный газ, количество вещества которого постоянно, перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.). В процессе перевода газ подвергался:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сначала изобарному сжатию, затем изохорному нагреванию; 2) сначала изотермическому расширению, затем изохорному нагреванию; 3) сначала изотермическому сжатию, затем изохорному охлаждению; 4) сначала изохорному нагреванию, затем изотермическому расширению; 5) сначала изохорному нагреванию, затем изобарному сжатию. 		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A9.	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 $Q = 60 \text{ Дж}$. 		1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
A10.	<p>Единицей электрического сопротивления в СИ является</p>		1) джоуль; 2) ампер; 3) ньютон; 4) вольт; 5) ом.
A11.	<p>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:</p>		1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.
A12.	<p>Энергия электростатического поля конденсатора ёмкостью $C = 80 \text{ нФ}$, подключённого к источнику постоянного напряжения $U = 20 \text{ В}$, равна:</p>		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_{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 β^- – 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.	

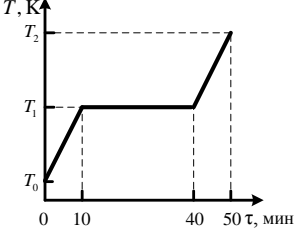
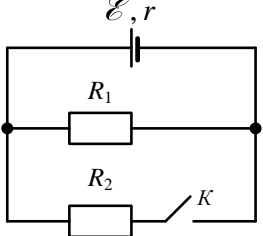
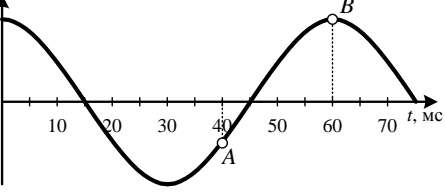
Часть В

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