

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  и записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Перемещение	1) скалярная величина 2) векторная величина
Б. Работа	
В. Сила	

- 1) А1 Б1 В2    2) А1 Б2 В1    3) А2 Б1 В1    4) А2 Б1 В2    5) А2 Б2 В1

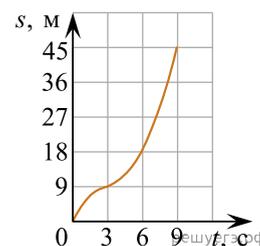
2. В момент времени  $t_0 = 0$  с два тела начали двигаться вдоль оси  $Ox$ . Если их координаты с течением времени изменяются по законам  $x_1 = 4t + 1,6t^2$  и  $x_2 = -12t + 2,1t^2$  ( $x_1, x_2$  — в метрах,  $t$  — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени  $\Delta t$ , равный:

- 1) 10 с    2) 16 с    3) 24 с    4) 32 с    5) 44 с

3. Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом  $R = 50$  см. Если в течение промежутка времени  $\Delta t = 25$  с материальная точка совершает  $N = 40$  оборотов, то модуль её скорости  $v$  равен:

- 1) 5 м/с    2) 8 м/с    3) 10 м/с    4) 12 м/с    5) 15 м/с

4. На рисунке приведен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом при равноускоренном прямолинейном движении от времени  $t$ . Если от момента начала до отсчёта времени тело прошло путь  $s = 27$  м, то модуль перемещения  $\Delta r$ , за которое тело при этом совершило, равен:



- 1) 36 м    2) 18 м    3) 9 м    4) 3 м    5) 0 м

5. Камень, брошенный горизонтально с некоторой высоты, упал на поверхность Земли через промежуток времени  $\Delta t = 2$  с от момента броска. Если модуль начальной скорости  $v_0 = 15$  м/с, то модуль его начальной скорости  $v$  в момент падения был равен:

- 1) 20 м/с    2) 25 м/с    3) 30 м/с    4) 32 м/с    5) 35 м/с

6. Вдоль резинового шнура распространяется волна со скоростью, модуль которой  $V = 1,5$  м/с. Если период колебаний частиц шнура  $T = 0,80$  с, то минимальное расстояние  $l_{\min}$  между частицами, колеблющимися в одинаковой фазе, равно:

- 1) 0,53 м    2) 1,0 м    3) 1,2 м    4) 1,9 м    5) 2,4 м

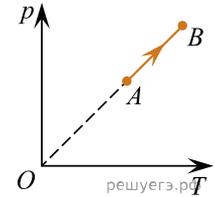
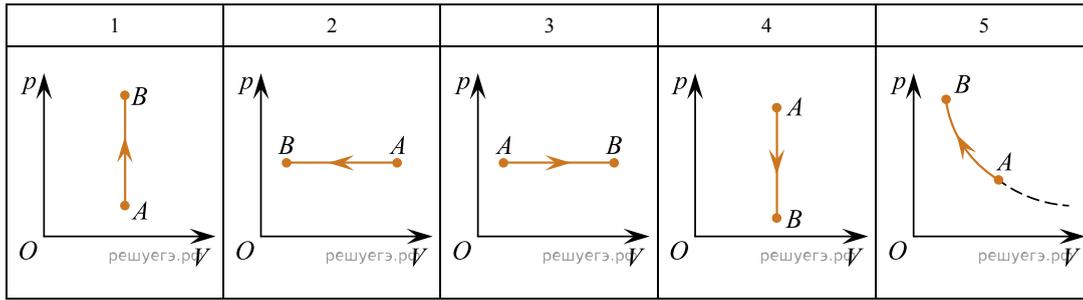
7. Во время процесса, проводимого с одним молем идеального одноатомного газа, измерялись макропараметры состояния газа:

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	280	233	10
2	320	266	10
3	340	283	10
4	360	299	10
5	380	316	10

Такая закономерность характерна для процесса:

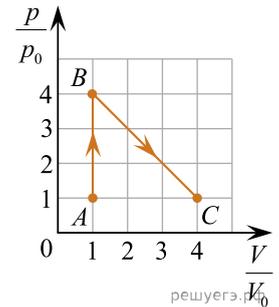
- 1) циклического    2) изохорного    3) адиабатного    4) изобарного    5) изотермического

8. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $AB$ , показанный в координатах  $(p, T)$ . Этот же процесс в координатах  $(p, V)$  изображён на графике, обозначенном цифрой:



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния  $A$  в состояние  $C$  (см. рис.). Значения внутренней энергии  $U$  газа в состояниях  $A, B, C$  связаны соотношением:

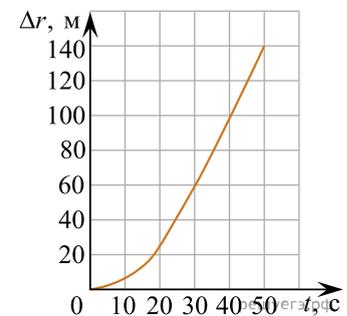


1)  $U_A > U_B > U_C$     2)  $U_B > U_A > U_C$     3)  $U_B = U_C > U_A$     4)  $U_B > U_C > U_A$     5)  $U_A = U_C > U_B$

10. Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке, номер которой:

1) сила Ампера;    2) сила тока;    3) электрический заряд;    4) индуктивность;  
5) потенциал электростатического поля.

11. Тележка движется по прямолинейной траектории. На рисунке представлен график зависимости модуля её перемещения  $\Delta r$  от времени  $t$ . Средняя скорость  $\langle v \rangle$  пути тележки за промежуток времени от  $t_1 = 0$  с до  $t_1 = 50$  с равна ...  $\frac{\text{дм}}{\text{с}}$ .



12. Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . Кинематический закон движения тела имеет вид:  $x(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 7,0$  м,  $B = 4,0$  м/с,  $C = 1,0$  м/с<sup>2</sup>. Если масса тела  $m = 4,0$  кг, то в момент времени  $t = 3,0$  с мгновенная мощность  $P$  силы равна ... Вт.

13. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого  $R = 12$  см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Длина стороны кубика  $a = 9$  см. Если минимальный объем воды ( $\rho_B = 1,00$  г/см<sup>3</sup>), которую нужно налить в сосуд, чтобы кубик начал плавать,  $V_{\min} = 550$  см<sup>3</sup>, то масса  $m$  кубика равна ... г.

14. На невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 1,28$  м висит небольшой шар массой  $M = 58$  г. Пуля массой  $m = 4$  г, летящая горизонтально со скоростью  $\vec{v}_0$ , попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости  $v_0$  пули, равном ... м/с.

15. В баллоне находится смесь газов: неон ( $M_1 = 20 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) и аргон ( $M_2 = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ). Если парциальное давление неона в три раза больше парциального давления аргона, то молярная масса  $M$  смеси равна ...  $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$ .

16. Вокруг планеты по круговым орбитам движутся два спутника. Радиус орбиты первого спутника в  $k = 1,44$  раза больше радиуса орбиты второго спутника. Если период обращения первого спутника  $T_1 = 36,4$  суток, то период обращения  $T_2$  второго спутника равен ... суток (сутки).

17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на  $\Delta t = 200^\circ\text{C}$  больше температуры холодильника. Если температура нагревателя  $t = 300^\circ\text{C}$ , то термический коэффициент полезного действия  $\eta$  двигателя равен ... %.

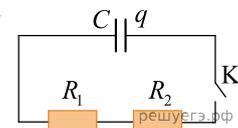
18. На горизонтальной поверхности Земли стоит человек, возле ног которого лежит маленькое плоское зеркало. Глаза человека находятся на уровне  $H = 1,8\text{ м}$  от поверхности Земли. Если угол падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность  $\alpha = 45^\circ$ , то человек увидит отражение Солнца в зеркале, когда он отойдёт от зеркала на расстояние  $l$ , равное ... **дм**.

19. Аккумулятор, ЭДС которого  $\varepsilon = 1,5\text{ В}$  и внутреннее сопротивление  $r = 0,1\text{ Ом}$ , замкнут нихромовым ( $c = 0,46\text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ ) проводником массой  $m = 36,6\text{ г}$ . Если на нагревание проводника расходуется  $\alpha = 60\%$  выделяемой в проводнике энергии, то максимально возможное изменение температуры  $\Delta T_{\text{max}}$  проводника за промежуток времени  $\Delta t = 1\text{ мин}$  равно ... **К**.

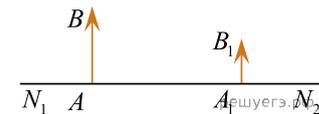
20. В идеальном колебательном контуре, состоящем из последовательно соединённых конденсатора с ёмкостью  $C = 4,0\text{ мкФ}$  и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом  $T$ . Если конденсатор был заряжен до напряжения  $U_0 = 8,0\text{ В}$  и подключен к катушке индуктивности, то энергия  $W_C$  электрического поля конденсатора в момент времени  $t = T/12$  от момента начала колебаний равна ... **мкДж**.

21. К электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону, подключена электрическая плитка, потребляющая мощность  $P = 900\text{ Вт}$ . Если действующее значение напряжения на плитке  $U_d = 127\text{ В}$ , то амплитудное значение силы тока  $I_0$  в сети равно ... **А**.

22. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из конденсатора, ключа и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = 1\text{ МОм}$  и  $R_2 = 2\text{ МОм}$ . Если электрическая ёмкость конденсатора  $C = 1\text{ нФ}$ , а его заряд  $q = 6\text{ мкКл}$ , то количество теплоты  $Q_1$  которое выделится в резисторе  $R_1$  при полной разрядке конденсатора после замыкания ключа К, равно ... **мДж**.



23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 4,0\text{ см}$  и её изображение  $A_1B_1$  высотой  $h = 2,0\text{ см}$ , формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси  $N_1N_2$  линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением  $AA_1 = 16\text{ см}$ , то модуль фокусного расстояния  $|F|$  линзы равен ... **см**.



24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 80\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{198}_{79}\text{Au}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 2,7\text{ сут.}$ , то за промежуток времени  $\Delta t = 8,1\text{ сут.}$  распадётся ... тысяч ядер  $^{198}_{79}\text{Au}$ .

25. Если за время  $\Delta t = 30$  суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на  $\Delta W = 31,7\text{ кВт} \cdot \text{ч}$ , то средняя мощность  $P$ , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... **Вт**.

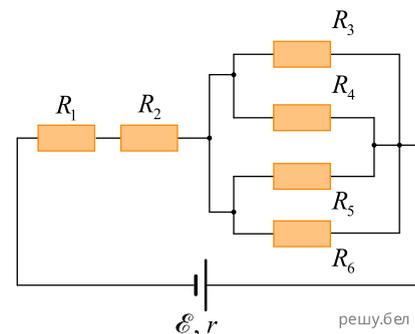
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50\text{ Ом}$ , и резистора сопротивлением  $R = 10\text{ Ом}$ . Если сила тока в цепи  $I = 2,0\text{ А}$ , то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... **В**.

27.

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10,0\text{ Ом.}$$

В резисторе  $R_6$  выделяется тепловая мощность  $P_6 = 90,0\text{ Вт}$ . Если внутреннее сопротивление источника тока  $r = 4,00\text{ Ом}$ , то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... **В**.



28. Электрон, модуль скорости которого  $v = 1,0 \cdot 10^6\text{ м}/\text{с}$ , движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой  $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}\text{ Н}$ , то модуль индукции  $B$  магнитного поля равен ... **мТл**.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой  $L = 0,20\text{ мГн}$ , происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний  $\omega = 1,0 \cdot 10^4\text{ рад}/\text{с}$ , то ёмкость  $C$  конденсатора равна ... **мкФ**.

30.

График зависимости высоты  $H$  изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния  $d$  между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния  $|F|$  рассеивающей линзы равен ... дм.

**Примечание.** Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.

