

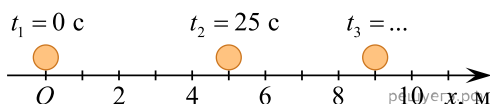
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Прибор, предназначенный для измерения объема тела, — это:

- 1) секундомер    2) вольтметр    3) амперметр    4) мензурка    5) психрометр

2. На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси  $Ox$ , в моменты времени  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ . Момент времени  $t_3$  равен:



- 1) 25 с    2) 30 с    3) 35 с    4) 40 с    5) 45 с

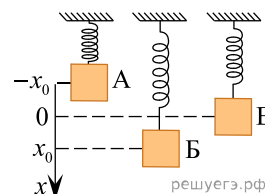
3. Тело движется вдоль оси  $Ox$ . Зависимость проекции скорости  $v_x$  тела на ось  $Ox$  от времени  $t$  выражается уравнением  $v_x = A + Bt$ , где  $A = 7 \text{ м/с}$  и  $B = 2 \text{ м/с}^2$ . Проекция перемещения  $\Delta r_x$ , совершённого телом в течение промежутка времени  $\Delta t = 3 \text{ с}$  от момента начала отсчёта времени, равна:

- 1) 39 м    2) 30 м    3) 18 м    4) 13 м    5) 6 м

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние три секунды движения прошло путь  $s = 135 \text{ м}$ . Если модуль начальной скорости тела  $v_0 = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то промежуток времени  $\Delta t$ , в течение которого тело падало, равен:

- 1) 3,00 с    2) 4,00 с    3) 4,50 с    4) 5,00 с    5) 5,50 с

5. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой  $x_0$ . Если в положении В полная механическая энергия маятника  $W = 8,0 \text{ Дж}$ , то в положении Б она равна:

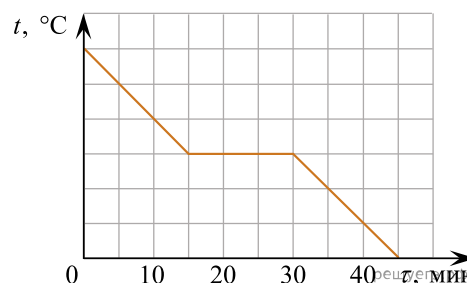


- 1) 0 Дж    2) 2,0 Дж    3) 4,0 Дж    4) 6,0 Дж    5) 8,0 Дж

6. В двух вертикальных сообщающихся сосудах находится ртуть ( $\rho_1 = 13,6 \text{ г/см}^3$ ). Поверх ртути в один сосуд налили слой воды ( $\rho_2 = 1,00 \text{ г/см}^3$ ) высотой  $H = 49 \text{ см}$ . Разность  $\Delta h$  уровней ртути в сосудах равна:

- 1) 28,0 мм    2) 32,1 мм    3) 34,9 мм    4) 36,0 мм    5) 38,7 мм

7. В момент времени  $\tau_0 = 0 \text{ мин}$  жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$ . Одна треть массы вещества закристаллизовалась к моменту времени  $\tau_1$ , равному:



- 1) 5 мин    2) 20 мин    3) 25 мин    4) 30 мин    5) 35 мин

8. Если при изотермическом расширении идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа уменьшилось на  $\Delta p = 80 \text{ кПа}$ , а объём газа увеличился в  $k = 5,00$  раз, то давление  $p_2$  газа в конечном состоянии равно:

- 1) 20 кПа    2) 30 кПа    3) 40 кПа    4) 50 кПа    5) 60 кПа

9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого  $\nu = \frac{1}{8,31}$  моль, отдал количество теплоты  $|Q| = 20$  Дж. Если при этом температура газа уменьшилась на  $|\Delta t| = 20$  °С, то:

- 1) над газом совершили работу  $A' = 10$  Дж;    2) над газом совершили работу  $A' = 50$  Дж;  
3) газ не совершал работу  $A = 0$  Дж;    4) газ совершил работу  $A = 50$  Дж;    5) газ совершил работу  $A = 10$  Дж.

10. Точечные заряды, модули которых  $|q_1| = |q_2|$  расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности  $E$  результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке  $O$ , на рисунке 2 обозначено цифрой:

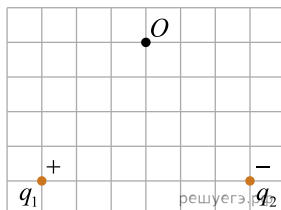


Рис. 1

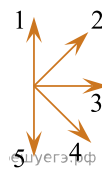


Рис. 2

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

11. Тело, которое падало без начальной скорости ( $v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ) с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь  $s = 25$  м. Высота  $h$ , с которой тело упало, равна ... м.

12. Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . Кинематический закон движения тела имеет вид:  $x(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 5,0$  м,  $B = 2,0$  м/с,  $C = 2,0$  м/с<sup>2</sup>. Если масса тела  $m = 2,0$  кг, то в момент времени  $t = 2,0$  с мгновенная мощность  $P$  силы равна ... Вт.

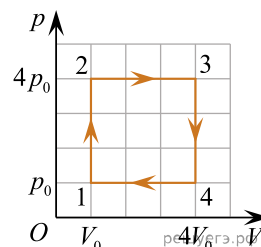
13. Тело массой  $m = 100$  г свободно падает без начальной скорости с высоты  $h$  над поверхностью Земли. Если на высоте  $h_1 = 6,0$  м кинетическая энергия тела  $E_k = 12$  Дж, то высота  $h$  равна ... м.

14. На невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 98$  см висит небольшой шар массой  $M = 38,6$  г. Пуля массой  $m = 1,4$  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.

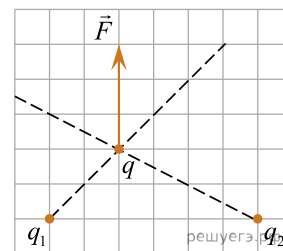
15. Вертикальный цилиндрический сосуд с аргоном ( $M = 40$  г/моль), закрытый легкоподвижным поршнем массой  $m_1 = 12$  кг, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Масса аргона  $m_2 = 16$  г, площадь поперечного сечения поршня  $S = 60$  см<sup>2</sup>. Если при охлаждении аргона занимаемый им объём уменьшился на  $\Delta V = 830$  см<sup>3</sup>, то температура газа уменьшилась на  $\Delta T$ , равное ... К. (Ответ округлите до целого числа.)

16. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого  $P = 700$  Вт, а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода ( $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ) массой  $m = 1,0$  кг. Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры  $t_1 = 88,0$  °С до температуры  $t_2 = 92,0$  °С за время  $\tau_1 = 40$  с. Если затем электрочайник отключить от сети, то вода в нём охладится до начальной температуры  $t_1$  за время  $\tau_2$ , равное ... с.  
*Примечание.* Мощность тепловых потерь электрочайника считать постоянной.

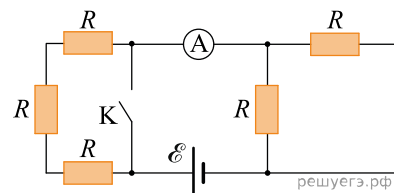
17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели циклический процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ,  $p - V$ -диаграмма которого изображена на рисунке. Если  $p_0 = 47$  кПа,  $V_0 = 8,0$  дм<sup>3</sup>, то количество теплоты  $Q$ , полученное газом при нагревании, равно ... кДж.



18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = 5,1$  нКл, то заряд  $q_2$  равен ...нКл.



19. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны  $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа  $K$  идеальный амперметр показывал силу тока  $I_1 = 12$  мА, то после замыкания ключа  $K$  амперметр покажет силу тока  $I_2$ , равную ... мА.

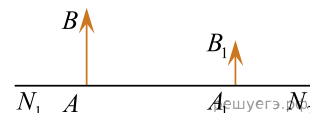


20. Троллейбус массой  $m = 12$  т движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно и равномерно. Коэффициент полезного действия двигателя троллейбуса  $\eta = 82\%$ . Напряжение на двигателе троллейбуса  $U = 550$  В, а сила тока в двигателе  $I = 35$  А. Если отношение модулей силы сопротивления движению и силы тяжести, действующих на троллейбус,  $\frac{F_c}{mg} = 0,011$ , то модуль скорости троллейбуса равен....  $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

21. Прямоугольная рамка с длинами сторон  $a = 80$  см и  $b = 50$  см, изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением  $R = 2,0$  Ом, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Рамку повернули вокруг одной из её сторон на угол  $\varphi = 90^\circ$ . Если при этом через поперечное сечение проволоки прошёл заряд  $q = 10$  мКл, то модуль индукции  $B$  магнитного поля равен ... мТл.

22. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии  $d = 70$  мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ( $|q_0| = 200$  пКл) шарик массой  $m = 630$  мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет  $\eta = 36,0\%$  своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами  $E = 400$  кВ/м, то период  $T$  ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

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



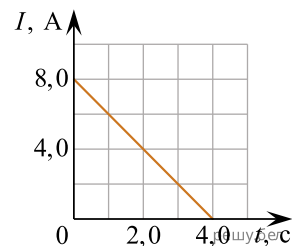
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 120\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{133}_{54}\text{Xe}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 5,5$  сут., то  $\Delta N = 90000$  ядер  $^{133}_{54}\text{Xe}$  распадется за промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... сут.

25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16$  Ом зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0$  А,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10$  с тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

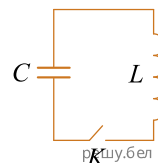
26. Резистор сопротивлением  $R = 10$  Ом подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13$  В и внутренним сопротивлением  $r = 3,0$  Ом. Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0$  с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой  $m = 130$  кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  с постоянной скоростью  $\vec{v}$ . Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости:  $\vec{F}_c = -\beta\vec{v}$ , где  $\beta = 1,25 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$ . Напряжение на двигателе электроскутера  $U = 480$  В, сила тока в обмотке двигателя  $I = 40$  А. Если коэффициент полезного действия двигателя  $\eta = 85\%$ , то модуль скорости  $v$  движения электроскутера равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

28. На рисунке представлен график зависимости силы тока  $I$  в катушке индуктивностью  $L = 7,0$  Гн от времени  $t$ . ЭДС  $\mathcal{E}_c$  самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C = 150$  мкФ и катушки индуктивностью  $L = 1,03$  Гн. В начальный момент времени ключ  $K$  разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием  $|F| = 30$  см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом  $\alpha$ , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом  $\beta$ . Если отношение  $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.