

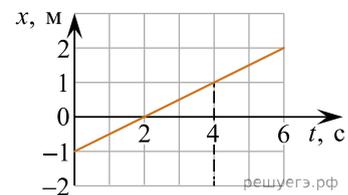
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н 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. Если предмет находится перед плоским зеркалом на расстоянии 10 см от него, то расстояние между предметом и его изображением в зеркале равно:

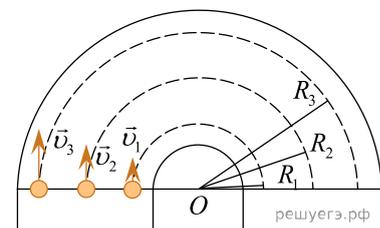
- 1) 5,0 см 2) 10 см 3) 20 см 4) 30 см 5) 40 см

2. Частица движется вдоль оси Ox . На рисунке изображён график зависимости координаты x частицы от времени t . В момент времени $t = 4$ с проекция скорости v_x частицы на ось Ox равна:



- 1) 2 м/с; 2) 1 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) 0,25 м/с; 5) -0,5 м/с.

3. Три мотогогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на 180° (см. рис.). Модули их скоростей движения $v_1 = 10$ м/с, $v_2 = 15$ м/с, $v_3 = 20$ м/с, а радиусы кривизны траекторий $R_1 = 5,0$ м, $R_2 = 7,5$ м, $R_3 = 9,0$ м. Промежутки времени Δt_1 , Δt_2 , Δt_3 , за которые мотогогонщики проедут поворот, связаны соотношением:

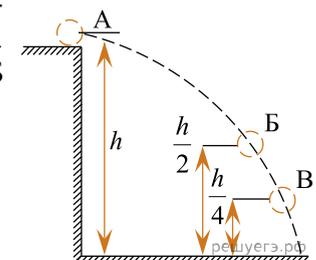


- 1) $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$ 2) $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$ 3) $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$ 4) $\Delta t_1 > \Delta t_2 = \Delta t_3$
5) $\Delta t_1 = \Delta t_2 > \Delta t_3$

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние три секунды движения прошло путь $s = 135$ м. Если модуль начальной скорости тела $v_0 = 10,0 \frac{м}{с}$, то промежуток времени Δt , 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. С некоторой высоты h в горизонтальном направлении бросили камень, траектория полёта которого показана штриховой линией (см. рис.). Если в точке B полная механическая энергия камня $W = 20$ Дж, то в точке B она равна:



- 1) 0 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж 5) 60 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 Δh 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 герметично закрытом сосуде находится идеальный газ, давление которого $p = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Если средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул газа $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 500 \text{ м/с}$, то плотность ρ газа равна:

- 1) 0,40 кг/м³ 2) 0,60 кг/м³ 3) 0,75 кг/м³ 4) 0,83 кг/м³ 5) 1,2 кг/м³

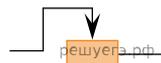
8. Если при изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа увеличилось на $\Delta p = 120 \text{ кПа}$, а абсолютная температура возросла в $k = 2,00$ раза, то давление p_2 газа в конечном состоянии равно:

- 1) 180 кПа 2) 210 кПа 3) 240 кПа 4) 320 кПа 5) 360 кПа

9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изобарный процесс. Если объём газа увеличивается, то:

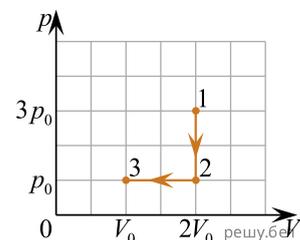
- 1) к газу подводят теплоту, температура газа увеличивается
 2) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа уменьшается
 3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа постоянна
 4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа увеличивается
 5) от газа отводят теплоту, температура газа уменьшается

10. На рисунке приведено условное обозначение:



- 1) реостата 2) вольтметра 3) гальванического элемента 4) конденсатора 5) электрического звонка

11. С одноатомным идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели процессы $1 \rightarrow 2$ и $2 \rightarrow 3$ (см. рис.). Если работа, совершённая внешними силами над газом в процессе $2 \rightarrow 3$, составляет $A' = 8,0 \text{ Дж}$, то суммарное количество теплоты $|Q|$, отведённое от газа в процессах $1 \rightarrow 2$ и $2 \rightarrow 3$, равно ... Дж.



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

13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке с минимально возможной скоростью, модуль которой $v_{\text{min}} = 12 \text{ м/с}$. Если коэффициент трения $\mu = 0,60$, то радиуса R окружности, по которой движется мотоциклист равен ... дм. Ответ округлите до целых.

14. На невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 98 \text{ см}$ висит небольшой шар массой $M = 38,6 \text{ г}$. Пуля массой $m = 1,4 \text{ г}$, летящая горизонтально со скоростью \vec{v}_0 , попадает в шар и застревает в нём. 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.

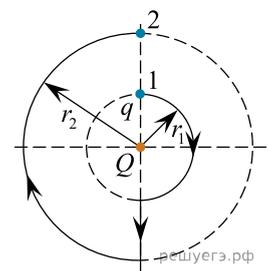
15. При температуре $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул идеального газа $\langle v_{\text{кв}1} \rangle = 354 \text{ м/с}$. При температуре $t_2 = 227 \text{ }^\circ\text{C}$ молекулы этого газа имеют среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}2} \rangle$, равную ... м/с. Ответ округлите до целого числа.

16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине $h_1 = 80$ м температура воды ($\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$, а объём пузырька V_1 . Если атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па, то на глубине $h_2 = 2,0$ м, где температура воды $t_2 = 17^\circ\text{C}$, на пузырёк действует выталкивающая сила, модуль которой $F_2 = 3,5$ мН, то объём пузырька V_1 был равен ... мм³.

17. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу $A_1 = 1,60$ кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если начальная температура газа $T_1 = 326$ К, то его конечная температура T_2 равна ... К.

18. Источник радиоактивного излучения содержит $m_0 = 1,2$ г изотопа радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$, период полураспада которого $T_{1/2} = 1,6$ тыс. лет. Через промежуток времени $\Delta t = 6,4$ тыс. лет масса m нераспавшегося изотопа радия составит ... мг.

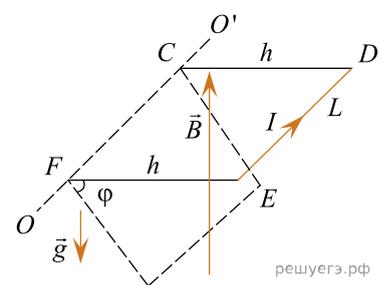
19. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2 , в центре которых находится неподвижный точечный заряд $Q = 32$ нКл. Точечный заряд $q = 4,5$ нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей $r_1 = 3,5$ см и $r_2 = 5,9$ см, то работа, совершённая электростатическим полем заряда Q , равна ... мкДж.



20. Троллейбус массой $m = 11$ т движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно и равномерно со скоростью, модуль которой $v = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Отношение модулей силы сопротивления движению и силы тяжести, действующих на троллейбус, $\frac{F}{mg} = 0,011$. Если напряжение на двигателе троллейбуса $U = 550$ В, а коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 81\%$, то сила тока I в двигателе равна ... А.

21. В идеальном LC-контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Полная энергия контура $W = 64$ мкДж. В момент времени, когда сила тока в катушке $I = 10$ мА, заряд конденсатора $q = 2,1$ мкКл. Если индуктивность катушки $L = 20$ мГн, то ёмкость C конденсатора равна ... нФ.

22. Две лёгкие спицы одинаковой длины h и стержень массой $m = 5,0$ г и длиной $L = 20$ см образуют П-образный (прямоугольный) проводник $CDEF$, который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси OO' . Проводник помещён в однородное магнитное поле, линии индукции которого направлены вертикально вверх (см. рис.). В проводнике протекает постоянный ток $I = 12$ А. Проводник отклонили так, что его плоскость стала горизонтальной, а затем отпустили без начальной скорости. Если мгновенная скорость стержня стала равной нулю в тот момент, когда угол между плоскостью проводника $\varphi = 60^\circ$, то модуль индукции магнитного поля равен ... мТл.



23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 546$ нм дифракционный максимум четвертого порядка ($m_1 = 4$) наблюдается под углом θ , то максимум пятого порядка ($m_2 = 5$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите в нанометрах.

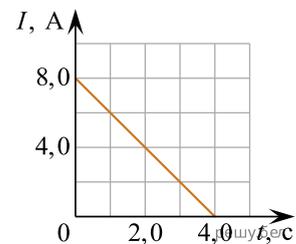
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине $\varphi = 30 \text{ В}$, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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

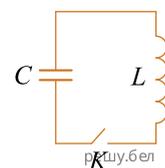
26. Резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 3,0 \text{ Ом}$. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0 \text{ с}$, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130 \text{ кг}$ (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 $U = 480 \text{ В}$, сила тока в обмотке двигателя $I = 40 \text{ А}$. 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 $L = 7,0 \text{ Гн}$ от времени t . ЭДС \mathcal{E}_c самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C = 150 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $L = 1,03 \text{ Гн}$. 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 Δt , равный ... мс.



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