

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.

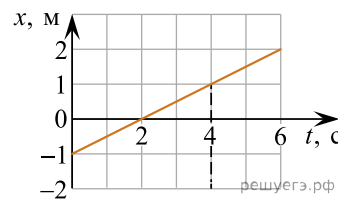
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Если m_0 — масса молекулы, n — концентрация молекул идеального газа, $a \langle v^2 \rangle$ — среднее значение квадрата скорости теплового движения молекул газа, то давление p газа можно вычислить по формуле:

$$1) p = \frac{5}{2} m_0 n \langle v^2 \rangle. \quad 2) p = \frac{3}{2} m_0 n \langle v^2 \rangle. \quad 3) p = \frac{1}{3} m_0 n \langle v^2 \rangle. \quad 4) p = m_0 n \langle v^2 \rangle.$$

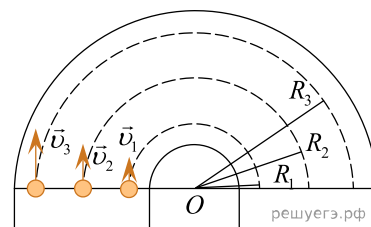
$$5) p = \frac{2}{3} m_0 n \langle v^2 \rangle.$$

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 мотогонщика 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 мотогонщики проедут поворот, связаны соотношением:

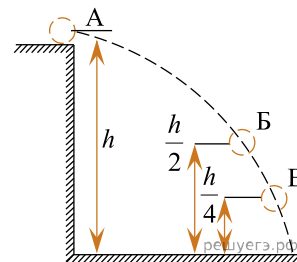


- 1) $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$ 2) $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$ 3) $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$ 4) $\Delta t_1 > \Delta t_2 = \Delta t_3$
5) $\Delta t_1 = \Delta t_2 > \Delta t_3$

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

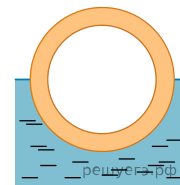
- 1) 3,00 с 2) 4,00 с 3) 4,50 с 4) 5,00 с 5) 5,50 с

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. Шар объемом $V = 14,0 \text{ дм}^3$, имеющий внутреннюю полость объемом $V_0 = 13,0 \text{ дм}^3$, плавает в воде $\rho_1 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, погрузившись в нее ровно наполовину. Если массой воздуха в полости шара пренебречь, то плотность ρ_2 вещества, из которого изготовлен шар, равна:



Примечание. Объем V шара равен сумме объема полости V_0 и объема вещества, из которого изготовлен шар.

- 1) $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 2) $4,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 3) $5,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 4) $7,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 5) $8,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

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) $0,40 \text{ кг/м}^3$ 2) $0,60 \text{ кг/м}^3$ 3) $0,75 \text{ кг/м}^3$ 4) $0,83 \text{ кг/м}^3$ 5) $1,2 \text{ кг/м}^3$

8. В некотором процессе зависимость давления p идеального газа от его объема V имеет вид $p = \frac{A}{V}$, где A — коэффициент пропорциональности. Если количество вещества постоянно, то процесс является:

- 1) адиабатным 2) изотермическим 3) изохорным 4) изобарным 5) произвольным

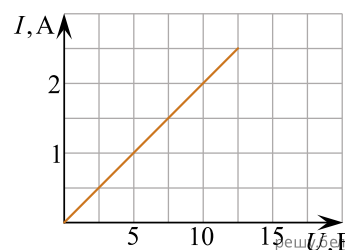
9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изобарный процесс. Если объем газа увеличивается, то:

- 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

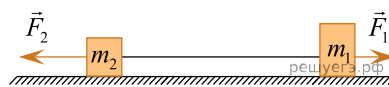
10. Если масса электронов, перешедших на эбонитовую палочку при трении ее о шерсть, $m = 18,2 \cdot 10^{-20} \text{ кг}$, то заряд палочки q равен:

- 1) -24 нКл 2) -26 нКл 3) -28 нКл 4) -30 нКл 5) -32 нКл

11. Проводник, вольт-амперная характеристика которого показана на рисунке, и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока, напряжение на клеммах которого $U = 7,5 \text{ В}$. Если напряжение на резисторе $U_R = 2,5 \text{ В}$, то сила тока I в цепи равна ... А.

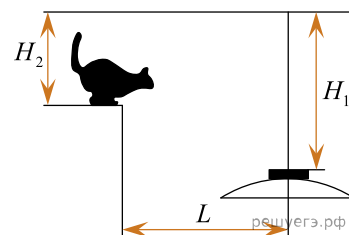


12. Два груза массы $m_1 = 0,4$ кг и $m_2 = 0,2$ кг, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.). Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону: $F_1 = At$ и $F_2 = 2At$, где $A = 1,5$ Н/с. Если модуль сил упругости нити в момент разрыва $F_{\text{упр}} = 20$ Н, то нить разорвется в момент времени t от начала движения, равный ... с.



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

14. Находящийся на шкафу кот массой $m_1 = 3,0$ кг запрыгивает на светильник, расположенный на расстоянии $L = 100$ см от шкафа (см. рис.). Начальная скорость кота направлена горизонтально. Светильник массой $m_2 = 2,0$ кг подвешен на невесомом нерастяжимом шнуре на расстоянии $H_1 = 140$ см от потолка. Расстояние от потолка до шкафа $H_2 = 95$ см. Если пренебречь размерами кота и светильника, то максимальное отклонение светильника с котом от положения равновесия в горизонтальном направлении будет равно ... см.



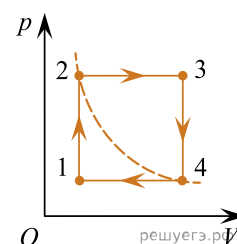
Примечание. Колебания светильника с котом нельзя считать гармоническими.

15. По трубе, площадь поперечного сечения которой $S = 5,0$ см², со средней скоростью $\langle v \rangle = 8,0$ м/с перекачивают идеальный газ ($M = 58 \cdot 10^{-3}$ кг/моль), находящийся под давлением $p = 390$ кПа при температуре $T = 284$ К. За промежуток времени $\Delta t = 10$ мин через поперечное сечение трубы проходит масса газа, равная ... кг.

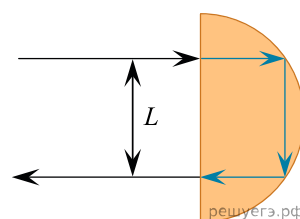
16. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого $P = 800$ Вт, а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ массой $m = 800$ г. Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры $t_1 = 90,0$ °С до температуры $t_2 = 95,0$ °С за время $\tau_1 = 30$ с. Если затем электрочайник отключить от сети, то вода в нём охладится до начальной температуры t_1 за время τ_2 , равное ... с.

Примечание. Мощность тепловых потерь электрочайника считать постоянной.

17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 0,400$ моль, совершил замкнутый цикл, точки 2 и 4 которого лежат на одной изотерме. Участки 1–2 и 3–4 этого цикла являются изохорами, а участки 2–3 и 4–1 — изобарами (см. рис). Работа, совершённая силами давления газа за цикл, $A = 332$ Дж. Если в точке 3 температура газа $T_3 = 1156$ К, то чему в точке 1 равна температура T_1 газа? Ответ приведите в Кельвинах.

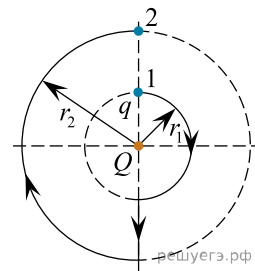


18. Узкий параллельный пучок света падает по нормали на плоскую поверхность прозрачного $\left(n = \frac{4}{3}\right)$ полуцилиндра радиусом $R = 5\sqrt{3}$ см выходит из неё параллельно падающему пучку света (см. рис.). Если от момента входа в полуцилиндр до момента выхода из него потери энергии пучка не происходит, то минимальное расстояние L между падающим и выходящим пучками света равно...см.



Примечание. Полуцилиндр — это тело, образованное рассечением цилиндра плоскостью, в которой лежит его ось симметрии.

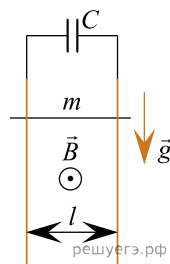
19. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2 , в центре которых находится неподвижный точечный заряд $Q = 32$ нКл. Точечный заряд $q = 4,5$ нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей $r_1 = 3,5$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



20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 1,00 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 200$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $v_1 = v_2 = 15,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

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 $q = 2,1$ мКл. Если индуктивность катушки $L = 20$ мГн, то ёмкость C конденсатора равна ... нФ.

22. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,50$ Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 8,0$ см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 0,25$ Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 0,50$ г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,45$ с после начала движения стержня заряд q конденсатора будет равен ... мКл.



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.

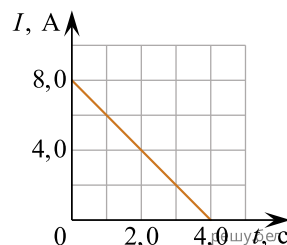
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{\frac{1}{2}} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

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.

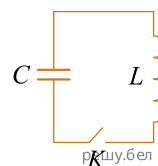
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

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 Δt , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $|F| = 30$ см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом α , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом β . 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.