

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. Единицей периода обращения в СИ является:

- 1) 1 Па 2) 1 кг 3) 1 м 4) 1 Дж 5) 1 с

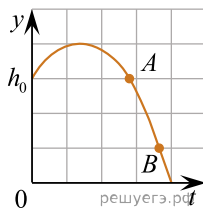
2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты лыжника, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси Ox .

Момент времени t , с	0	1	2	3	4	5
Координата x , м	3	0	-1	0	3	8

Проекция ускорения a_x лыжника на ось Ox равна:

- 1) 1 м/с^2 2) 2 м/с^2 3) 3 м/с^2 4) 4 м/с^2 5) 5 м/с^2

3. На рисунке представлен график зависимости координаты y тела, брошенного вертикально вверх с высоты h_0 , от времени t . Укажите правильное соотношение для модулей скоростей тела в точках A и B .

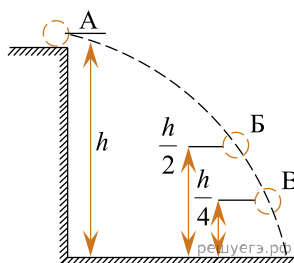


- 1) $v_B = 9v_A$ 2) $v_B = 3\sqrt{3}v_A$ 3) $v_B = 3v_A$ 4) $v_B = \sqrt{3}v_A$
5) $v_B = \sqrt{2}v_A$

4. Деревянный шар ($\rho_1 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^3$) всплывает в воде ($\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$) с постоянной скоростью. Отношение $\frac{F_c}{F_T}$ модулей силы сопротивления воды и силы тяжести, действующих на шар, равно:

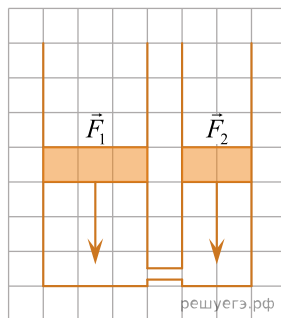
- 1) 1,0 2) 1,5 3) 2,8 4) 3,5 5) 4,0

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 $W = 20 \text{ Дж}$, то в точке B она равна:



- 1) 0 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж 5) 60 Дж

6. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы $F_1 = 18 \text{ Н}$, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:



- 1) 8 Н 2) 12 Н 3) 18 Н 4) 27 Н 5) 40 Н

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. Если при изотермическом расширении идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа уменьшилось на $|\Delta p| = 240 \text{ кПа}$, а объем газа увеличился в $k = 3,00$ раз, то начальное давление p_1 газа было равно:

- 1) 300 кПа 2) 320 кПа 3) 360 кПа 4) 380 кПа
5) 400 кПа

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

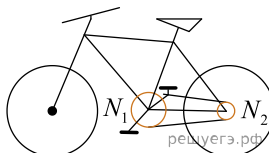
- 1) к газу подводят теплоту, давление газа увеличивается
2) к газу подводят теплоту, давление газа уменьшается
3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа увеличивается
4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа уменьшается
5) теплота отводится от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

10. На рисунке приведено условное обозначение:



- 1) колебательного контура 2) конденсатора
3) гальванического элемента 4) катушки индуктивности
5) резистора

11. Диаметр велосипедного колеса $d = 66 \text{ см}$, число зубьев ведущей звездочки $N_1 = 32$, ведомой — $N_2 = 21$ (см. рис.). Чтобы ехать с постоянной скоростью, модуль которой $V = 18 \text{ км/ч}$, велосипедист должен равномерно крутить педали с частотой ν равной ... **об/мин**.



12. На горизонтальном полу лифта, движущегося с направленным вниз ускорением, стоит чемодан массой $m = 30 \text{ кг}$, площадь основания которого $S = 0,080 \text{ м}^2$. Если давление, оказываемое чемоданом на пол, $p = 2,4 \text{ кПа}$, то модуль ускорения a лифта равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}^2}$.

13. На гидроэлектростанции с высоты $h = 65 \text{ м}$ каждую секунду падает $m = 200 \text{ т}$ воды. Если полезная мощность электростанции $P_{\text{пол}} = 82 \text{ МВт}$, то коэффициент полезного действия η электростанции равен ... %.

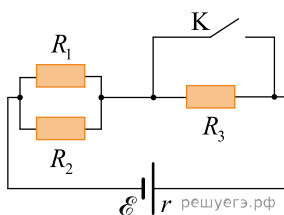
14. На невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 72$ см висит небольшой шар массой $M = 43,6$ г. Пуля массой $m = 2,4$ г, летящая горизонтально со скоростью $\vec{v}_0$, попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости v_0 пули, равном ... м/с.

15. Зависимость координаты x пружинного маятника, совершающего колебания вдоль горизонтальной оси Ox , от времени t имеет вид $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, где $\omega = \frac{17\pi}{18}$ рад/с, $\varphi_0 = \frac{2\pi}{9}$ рад. Если в момент времени $t = 1,0$ с потенциальная энергия пружины $E_{\text{п}} = 9,0$ мДж, то полная механическая энергия E маятника равна ... мДж.

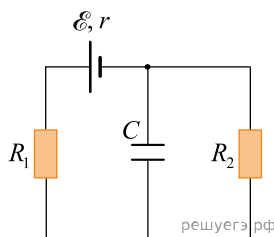
16. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого $P = 800$ Вт, а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ массой $m = 800$ г. Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры $t_1 = 90,0$ °C до температуры $t_2 = 95,0$ °C 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. В тепловом двигателе рабочим телом является одноатомный идеальный газ, количество вещества которого постоянно. Газ совершил цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. При этом максимальное давление газа было в четыре раза больше минимального, а максимальный объём газа в $n = 2,5$ раза больше минимального. Коэффициент полезного действия η цикла равен ... %.

18. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа и трех резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 8,00$ Ом, $R_3 = 4,00$ Ом. По цепи в течение промежутка времени $t = 25,0$ с проходит электрический ток. Если ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 18,0$ В, а его внутреннее сопротивление $r = 2,00$ Ом, то полезная работа $A_{\text{ползн.}}$ тока на внешнем участке цепи при замкнутом ключе K равна ... Дж.

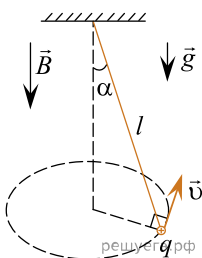


19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\mathcal{E} = 70$ В, конденсатора ёмкостью $C = 7,0$ мкФ и двух резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 60$ Ом (см. рис.). Если заряд конденсатора $q = 210$ мкКл, то внутреннее сопротивление источника r равно ... Ом.

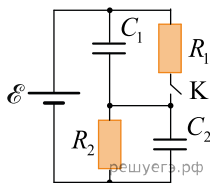


20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 1,00 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 200$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $v_1 = v_2 = 15,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, 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 вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции $B = 6,0$ Тл, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого $q = 0,30$ мкКл (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика $v = 31$ см/с, масса шарика $m = 30$ мг. Если синус угла отклонения нити от вертикали $\sin \alpha = 0,10$, то чему равна длина l нити? Ответ приведите в сантиметрах.



22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов $C_1 = 400$ мкФ, $C_2 = 300$ мкФ, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 30$ В. Сопротивление резистора R_2 в два раза больше сопротивления резистора R_1 , то есть $R_2 = 2R_1$. В начальный момент времени ключ K замкнут и через резисторы протекает постоянный ток. Если внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало, то после размыкания ключа K в резисторе R_2 выделится количество теплоты Q_2 , равное ... мДж.



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.

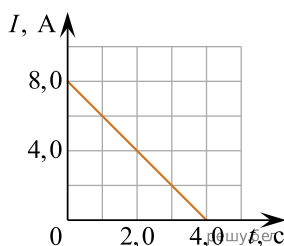
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине $\varphi = 30$ В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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.

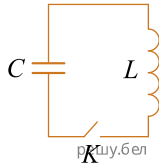
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

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 $C = 150 \text{ мкФ}$ 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 $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.