

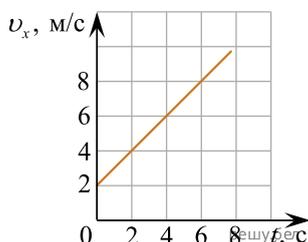
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Математический маятник совершает гармонические колебания. Его скорость в СИ измеряется в:

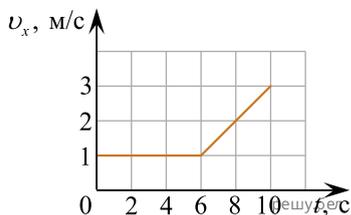
- 1) м/с    2) 1/с    3) м<sup>2</sup>/с    4) м/с<sup>2</sup>    5) м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

2. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $v_x$  автомобиля, который движется вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$ . Проекция ускорения  $a_x$  автомобиля на эту ось равна:



- 1)  $1 \frac{м}{с^2}$ ;    2)  $2 \frac{м}{с^2}$ ;    3)  $4 \frac{м}{с^2}$ ;    4)  $6 \frac{м}{с^2}$ ;    5)  $8 \frac{м}{с^2}$ .

3. Тело движется вдоль оси  $Ox$ . График зависимости проекции скорости  $v_x$  тела от времени  $t$  изображён на рисунке. Если масса тела  $m = 0,4$  кг, то в момент времени  $t = 8$  с модуль результирующей сил  $F$ , действующих на тело, равен:

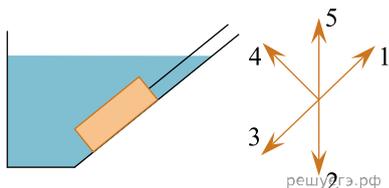


- 1) 0,2 Н;    2) 0,4 Н;    3) 0,5 Н;    4) 0,6 Н;    5) 0,8 Н.

4. На высоте  $h = R_3$  ( $R_3$  — радиус Земли) от поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой  $F_1 = 24$  Н. Если это тело находится на поверхности Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой  $F_2$  равен:

- 1) 48 Н    2) 72 Н    3) 96 Н    4) 216 Н    5) 384 Н

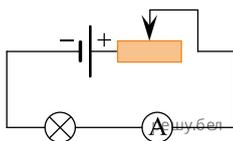
5. Со дна водоёма с помощью троса равномерно поднимают каменную плиту (см. рис.). Направление силы тяжести, действующей на плиту, показано стрелкой, обозначенной цифрой:



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

6.

На рисунке изображена схема электрической цепи. Из перечисленного ниже выберите элементы, присутствующие в электрической цепи:



- 1) амперметр;    2) вольтметр;    3) реостат;    4) конденсатор;  
5) источник тока.

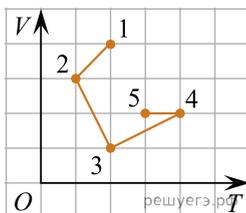
7. Во время процесса, проводимого с одним молем идеального одноатомного газа, измерялись макропараметры состояния газа:

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	290	161	15
2	310	172	15
3	330	183	15
4	350	194	15
5	370	205	15

Такая закономерность характерна для процесса:

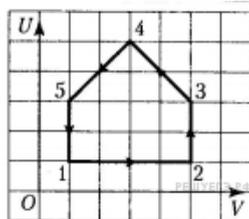
- 1) адиабатного    2) изобарного    3) изотермического  
4) изохорного    5) циклического

8. На  $VT$ -диаграмме изображён процесс 1–2–3–4–5, совершённый с идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно. Внутренняя энергия газа была наибольшей в точке:



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

9. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс 1→2→3→4→5→1. На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



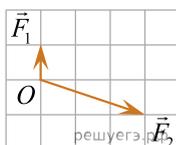
- 1) 1→2    2) 2→3    3) 3→4    4) 4→5    5) 5→1

10. Единицей работы в СИ, является:

- 1) 1 Ф    2) 1 Н    3) 1 Кл    4) 1 В    5) 1 Дж

11. Два неподвижных точечных заряда, находящихся в воздухе ( $\epsilon_1 = 1,0$ ), взаимодействуют с силой, модуль которой  $F_1 = 15$  мН. Если эти заряды поместить в жидкий диэлектрик ( $\epsilon_2 = 2,5$ ) и расстояние между ними уменьшить в  $n = 2,0$  раза, то модуль силы  $F_2$  взаимодействия зарядов в диэлектрике станет равным ... мН.

12. На покоящуюся материальную точку  $O$  начинают действовать две силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  (см.рис.), причём модуль первой силы  $F_1 = 2$  Н. Материальная точка останется в состоянии покоя, если к ней приложить третью силу, модуль которой  $F_3$  равен ... Н.



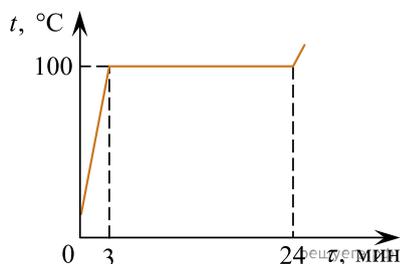
13. На гидроэлектростанции с высоты  $h = 52$  м каждую секунду падает  $m = 210$  т воды. Если коэффициент полезного действия электростанции  $\eta = 77\%$ , то полезная мощность электростанции  $P_{\text{полезн}}$  равна ... **МВт**.

14. Два тела массами  $m_1 = 4,00$  кг и  $m_2 = 3,00$  кг, модули скоростей которых одинаковы ( $v_1 = v_2$ ), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой  $u = 15,0$  м/с, то количество теплоты  $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... **Дж**.

15. Если идеальный газ, количество вещества которого постоянно, изохорно охладили от температуры  $t_1 = 117$  °С до температуры  $t_2 = 39$  °С, то модуль относительного изменения давления газа  $\left| \frac{\Delta p}{p_1} \right|$  равен... %.

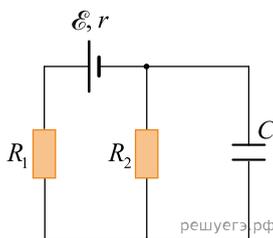
16. Вода  $\left( \rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right)$  объемом  $V = 250$  см<sup>3</sup> остывает от температуры  $t_1 = 98$  °С до температуры  $t_2 = 78$  °С. Если количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовать в работу по поднятию строительных материалов, то на высоту  $h = 50$  м можно поднять материалы, максимальная масса  $m$  которых равна ... кг.

17. К открытому калориметру с водой ( $L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ ) каждую секунду подводили количество теплоты  $Q = 97$  Дж. На рисунке представлена зависимость температуры  $t$  воды от времени  $\tau$ . Начальная масса  $m$  воды в калориметре равна ... г.

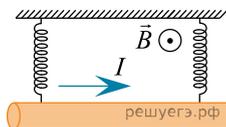


18. Абсолютный показатель преломления стекла  $n = 1,72$ . Если частота световой волны  $\nu = 510$  ТГц, то длина  $\lambda$  этой волны в стекле равна ... **нм**.

19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $\varepsilon = 120$  В, конденсатора ёмкостью  $C = 0,70$  мкФ и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 5,0$  Ом (см. рис.). Если внутреннее сопротивление источника  $r = 2,0$  Ом, то заряд  $q$  конденсатора равен ... **мкКл**.

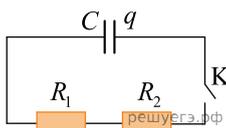


20. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,20$  Тл, на двух одинаковых невесомых пружинах жёсткостью  $k = 25$  Н/м подвешен в горизонтальном положении прямой однородный проводник длиной  $L = 0,50$  м (см. рис.). Линии магнитной индукции горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Если при отсутствии тока в проводнике длина каждой пружины была  $x_1 = 15$  см, то после того, как по проводнику пошёл ток  $I = 30$  А, длина каждой пружины  $x_2$  в равновесном положении стала равной ... **см**.



21. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе  $U_0 = 1,9$  В, а амплитудное значение силы тока в контуре  $I_0 = 30$  мА. Если электроёмкость конденсатора  $C = 0,25$  мкФ, то частота  $\nu$  колебаний в контуре равна ... **кГц**.

22. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из конденсатора, ключа и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = 6,0 \text{ МОм}$  и  $R_2 = 3,0 \text{ МОм}$ . Если электрическая емкость конденсатора  $C = 1,0 \text{ нФ}$ , а его заряд  $q = 9,0 \text{ мкКл}$ , то количество теплоты  $Q_1$  которое выделится в резисторе  $R_1$  при полной разрядке конденсатора после замыкания ключа К, равно ... мДж.



23. Маленький заряженный шарик массой  $m = 4,0 \text{ мг}$  подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд ( $q_1 = q_2$ ), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками  $r = 30 \text{ см}$ , то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

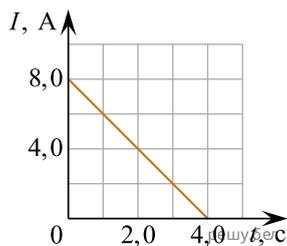
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине  $\varphi = 30 \text{ В}$ , то модуль силы  $F$  электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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.

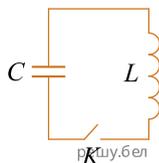
26. Резистор сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 3,0 \text{ Ом}$ . Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0 \text{ с}$ , 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 электроёмкостью  $C = 150 \text{ мкФ}$  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  $\Delta t$ , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием  $|F| = 30 \text{ см}$ , пересекает главную оптическую ось линзы под углом  $\alpha$ , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом  $\beta$ . 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.