

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.

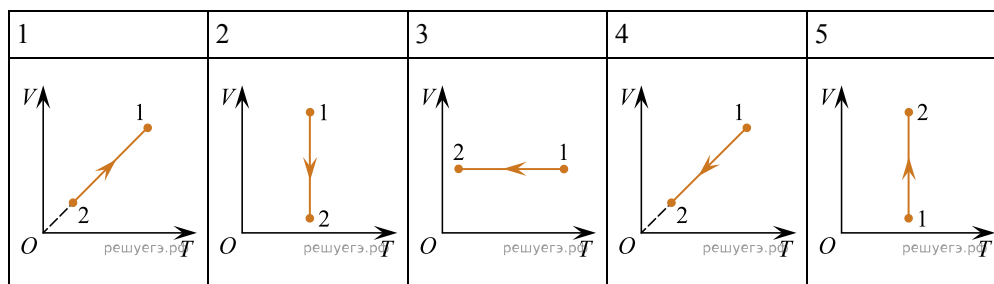
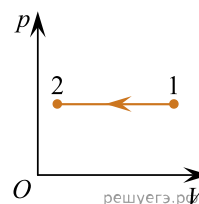
1. Сила тока в солнечной батарее измеряется в:

- 1) ваттах 2) вольтах 3) амперах 4) ватт-часах 5) электрон-вольтах

2. 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

3. На рисунке представлен график зависимости давления идеального газа определенной массы от объема. График этого процесса в координатах (V, T) представлен на рисунке, обозначенном цифрой:



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

4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура холодильника $t = 100^\circ\text{C}$, то термический коэффициент полезного действия η двигателя равен ... %.

5. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = -10$ нКл находятся в воздухе ($\epsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

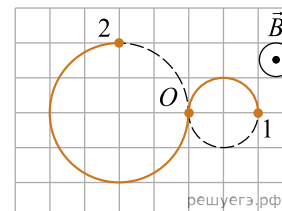
- 1) $9 \cdot 10^{-5}$ Н 2) $7 \cdot 10^{-5}$ Н 3) $5 \cdot 10^{-5}$ Н 4) $3 \cdot 10^{-5}$ Н 5) $1 \cdot 10^{-5}$ Н

6. Пять резисторов, сопротивления которых $R_1 = 120$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_3 = 15$ Ом, $R_4 = 60$ Ом и $R_5 = 24$ Ом, соединены параллельно и подключены к источнику постоянного тока. Если в резисторе R_1 сила тока $I_1 = 0,1$ А, то сила тока I в источнике равна:

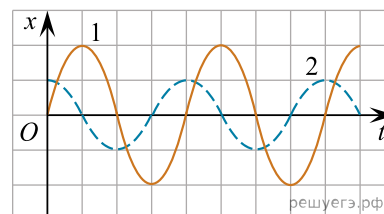
- 1) 2,0 А 2) 2,4 А 3) 3,5 А 4) 4,6 А 5) 4,8 А

7. >

Два иона (1 и 2) с одинаковыми зарядами $q_1 = q_2$, вылетевшие одновременно из точки O , равномерно движутся по окружностям под действием однородного магнитного поля, линии индукции $\vec{B}$ которого перпендикулярны плоскости рисунка. На рисунке показаны траектории этих частиц в некоторый момент времени t_1 . Если масса первой частицы $m_1 = 18$ а.е.м., то масса второй частицы m_2 равна ... а.е.м.



8. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний A_2 второго маятника к амплитуде колебаний A_1 первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:



- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) 1 4) $\frac{3}{2}$ 5) 2

9. На дифракционную решетку падает нормально параллельный пучок монохроматического света длиной волны $\lambda = 625$ нм. Если максимум четвертого порядка отклонен от перпендикуляра к решетке на угол $\theta = 30,0^\circ$, то каждый миллиметр решетки содержит число N штрихов, равное ...

10. Если удельная энергия связи нуклонов в ядре изотопа железа ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ составляет $\varepsilon = 8,79$ МэВ/нуклон, то энергия связи $E_{\text{св}}$ этого ядра равна:

- 1) 136 МэВ 2) 228 МэВ 3) 264 МэВ 4) 492 МэВ 5) 652 МэВ

11. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 1 мм рт. ст. Если на поверхности Земли барометр показывает давление $p_1 = 760$ мм рт. ст., а на дне шахты — $p_2 = 792$ мм рт. ст., то глубина h шахты равна:

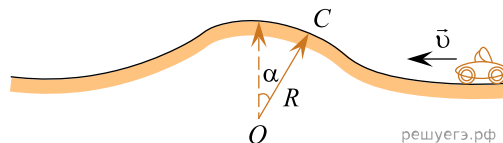
- 1) 320 м 2) 348 м 3) 384 м 4) 426 м 5) 660 м

12. С помощью подъёмного механизма груз равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени $\Delta t = 5,0$ с после начала подъёма груз находился на высоте $h = 15$ м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу $A = 8,4$ кДж, то масса m груза равна ... кг.

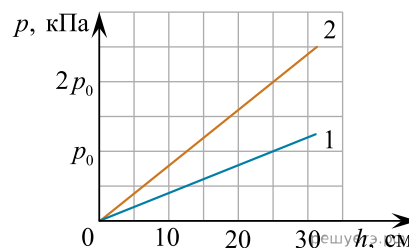
13. Металлический шарик падает вертикально вниз на горизонтальную поверхность стальной плиты со скоростью, модуль которой $v_1 = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и отскакивает от нее вертикально вверх с такой же по модулю скоростью: $v_2 = v_1$. Если масса шарика $m = 100$ г то модуль изменения импульса $|\Delta p|$ шарика при ударе о плиту равен:

- 1) $0,1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2) $0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 3) $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 4) $0,5 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 5) $1,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

14. Автомобиль движется по дороге со скоростью, модуль которой $v = 93,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Профиль дороги показан на рисунке. В точке C радиус кривизны профиля $R = 255$ м. Если в точке C , направление на которую из центра кривизны составляет с вертикалью угол $\alpha = 30,0^\circ$, модуль силы давления автомобиля на дорогу $F = 5,16$ кН, то масса m автомобиля равна ... кг.



15. На рисунке представлены графики (1 и 2) зависимости гидростатического давления p от глубины h для двух различных жидкостей. Если плотность первой жидкости $\rho_1 = 0,80$ г/см³, то плотность второй жидкости ρ_2 равна:

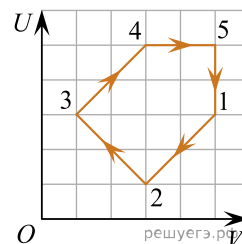


- 1) 0,80 г/см³ 2) 0,90 г/см³ 3) 1,4 г/см³ 4) 1,6 г/см³ 5) 1,8 г/см³

16. В герметично закрытом сосуде находится идеальный газ, давление которого $p = 1,32 \cdot 10^5$ Па. Если плотность газа $\rho = 1,10$ кг/м³, то средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ поступательного движения молекул газа равна:

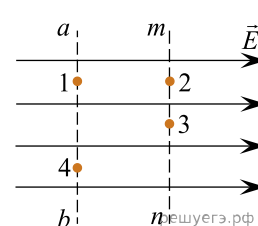
- 1) 200 м/с 2) 220 м/с 3) 500 м/с 4) 600 м/с 5) 660 м/с

17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$. 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) $1 \rightarrow 2$ 2) $2 \rightarrow 3$ 3) $3 \rightarrow 4$ 4) $4 \rightarrow 5$ 5) $5 \rightarrow 1$

18. На рисунке изображены линии напряжённости $\vec{E}$ и две эквипотенциальные поверхности ab и mn однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$ 2) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$
 3) $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$ 4) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$
 5) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

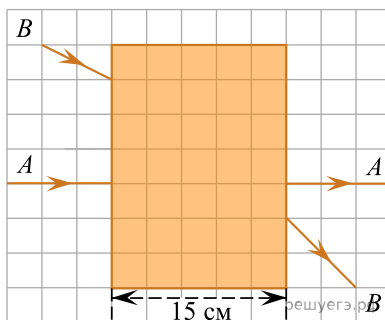
19. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 4,0$ см и массой $m = 98,6$ мг, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 0,40$ Ом, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 4,0$ Тл/м, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 4,0$ м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox , то до остановки кольцо прошло расстояние s , равное ... см.

20. Если абсолютная температура тела $T=330$ К, то его температура t по шкале Цельсия равна:

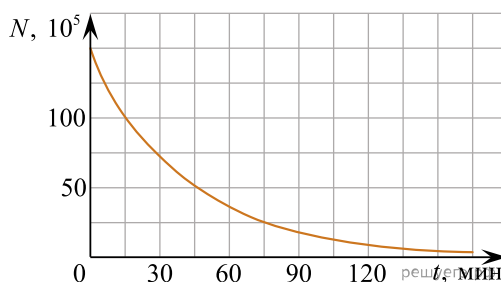
- 1) 17°C 2) 27°C 3) 37°C 4) 57°C 5) 77°C

21. В идеальном LC -контуре, состоящем из катушки индуктивности $L = 80$ мГн и конденсатора емкостью $C = 0,60$ мкФ, происходят свободные электромагнитные колебания. Если полная энергия контура $W = 66$ мкДж, то в момент времени, когда напряжение на конденсаторе $U = 10$ В, сила тока I в катушке равна ... мА.

22. На тонкую стеклянную линзу, находящуюся в воздухе за ширмой, падают два световых луча (см.рис.). Если луч A распространяется вдоль главной оптической оси линзы, а луч B — так, как показано на рисунке, то фокусное расстояние F линзы равно ... см.

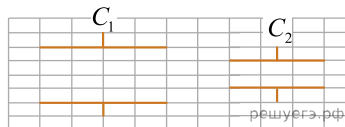


23. На рисунке изображён график зависимости числа N нераспавшихся ядер некоторого радиоактивного изотопа от времени t . Период полураспада $T_{1/2}$ этого изотопа равен:



- 1) 10 мин 2) 15 мин 3) 20 мин 4) 30 мин 5) 60 мин

24. На рисунке изображены два плоских воздушных ($\epsilon = 1$) конденсатора C_1 и C_2 обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,27$ нФ, то ёмкость второго конденсатора C_2 равна:



- 1) 0,076 нФ 2) 0,10 нФ 3) 0,24 нФ 4) 0,30 нФ 5) 0,41 нФ

25. В момент времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться вдоль оси Ox . Если их координаты с течением времени изменяются по законам $x_1 = 28t - 5,2t^2$ и $x_2 = -5t - 3,7t^2$ (x_1, x_2 — в метрах, t — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени Δt , равный:

- 1) 22 с 2) 19 с 3) 17 с 4) 15 с 5) 13 с

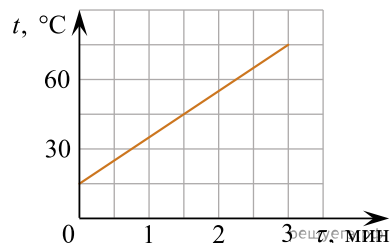
26. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 38$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 400$ пКл) шарик массой $m = 100$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0\%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 100$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

27. Тело движется вдоль оси Ox под действием силы $\vec{F}$. Кинематический закон движения тела имеет вид: $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 6,0$ м, $B = 4,0$ м/с, $C = 1,0$ м/с². Если масса тела $m = 1,0$ кг, то в момент времени $t = 3,0$ с мгновенная мощность P силы равна ... Вт.

28. Единицей силы тяжести в СИ является:

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

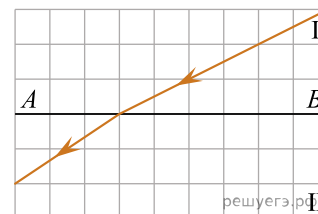
29. На рисунке приведён график зависимости температуры t тела ($c = 1000$ Дж/(кг · °C)) от времени τ . Если к телу каждую секунду подводилось количество теплоты $|Q_0| = 7,0$ Дж, то масса m тела равна ... г.



30. Если для некоторого металла минимальная энергия фотонов, при которой возможен фотоэффект $E_{\min} = 4$ эВ, то при облучении этого металла фотонами, энергия которых $E = 7$ эВ, то максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов $E_{\kappa}^{\max}$ равна:

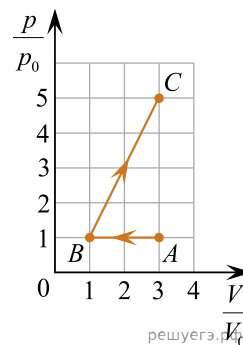
- 1) 2 эВ 2) 3 эВ 3) 4 эВ 4) 7 эВ 5) 11 эВ

31. На границу раздела AB двух прозрачных сред падает световой луч (см. рис.). Если абсолютный показатель преломления первой среды $n_I = 1,33$, то абсолютный показатель преломления второй среды n_{II} равен:



- 1) 1,07 2) 1,24 3) 1,33 4) 1,43 5) 1,77

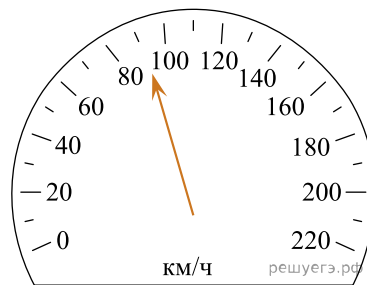
32. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии U газа в состояниях A , B , C связаны соотношением:



- 1) $U_C > U_A > U_B$ 2) $U_C > U_B > U_A$ 3) $U_B > U_C > U_A$ 4) $U_C = U_B > U_A$
5) $U_C > U_B = U_A$

33. Электрический нагреватель подключен к электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону. Действующее значение напряжения в сети $U_d = 127$ В. Если амплитудное значение силы тока в цепи $I_0 = 0,20$ А, то нагреватель потребляет мощность P , равную ... Вт.

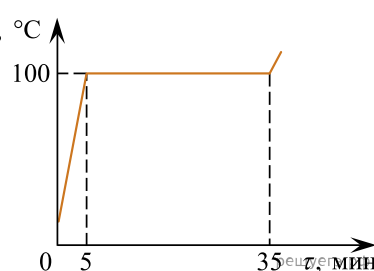
34. Во время испытания автомобиля водитель поддерживал постоянную скорость, значение которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. Путь $s = 42$ км автомобиль проехал за промежуток времени Δt , равный:



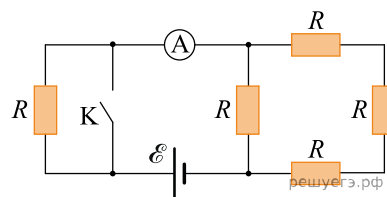
- 1) 16 мин 2) 19 мин 3) 22 мин 4) 25 мин 5) 28 мин

35. Идеальный одноатомный газ, масса которого $m = 6,00$ кг находится в сосуде под давлением $p = 2,00 \cdot 10^5$ Па. Если вместимость сосуда $V = 3,60$ м³, то средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ движения молекул газа равна ... $\frac{\text{М}}{\text{с}}$.

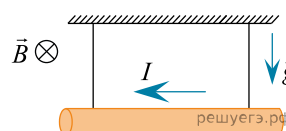
36. К открытому калориметру с водой ($L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$) ежесекундно подвели количество теплоты $Q = 59$ Дж. На рисунке представлена зависимость температуры t воды от времени τ . Начальная масса m воды в калориметре равна ... г.



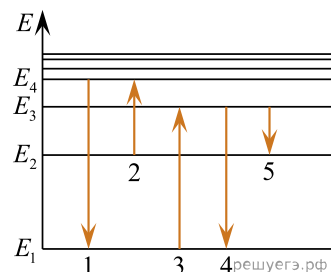
37. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны R , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа K идеальный амперметр показывал силу тока $I_1 = 15$ мА, то после замыкания ключа K амперметр покажет силу тока I_2 , равную ... мА.



38. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого $B = 0,4$ Тл, на двух невесомых нерастяжимых нитях подвешен в горизонтальном положении прямой проводник длиной $l = 0,5$ м (см.рис.). Линии индукции магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. После того как по проводнику пошёл ток, модуль силы натяжения $F_{\text{н}}$ каждой нити увеличился в три раза. Если масса проводника $m = 20$ г, то сила тока I в проводнике равна ... А.



39. На диаграмме показаны переходы атома водорода между различными энергетическими состояниями, сопровождающиеся либо излучением, либо поглощением фотонов. Поглощение фотона с наименьшим импульсом p_{min} происходит при переходе, обозначенном цифрой:



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

40. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Скорость	1) векторная величина
Б. Сила	2) скалярная величина
В. Давление	

1) А1 Б1 В2 2) А1 Б2 В1 3) А1 Б2 В2 4) А2 Б1 В2 5) А2 Б2 В1

41. 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.

42. Легковой автомобиль движется по шоссе со скоростью, модуль которой $v = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Внезапно на дорогу выскочил лось. Если время реакции водителя $t = 0,60$ с, а модуль ускорения автомобиля при торможении $a = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то остановочный путь s (с момента возникновения препятствия до полной остановки) равен ... м.