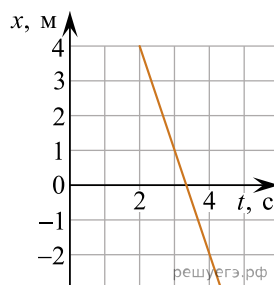


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. На рисунке представлен график зависимости координаты материальной точки от времени её движения. Начальная координата x_0 точки равна:



- 1) 12 м 2) 10 м 3) 8,0 м 4) 6,0 м 5) 5,0 м

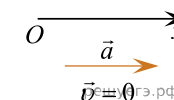
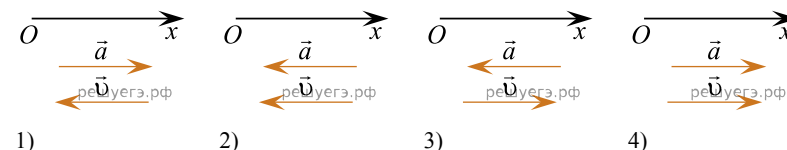
2. Велосипедист равномерно движется по шоссе. Если за промежуток времени $\Delta t_1 = 5,0$ с он проехал путь $s_1 = 60$ м, то за промежуток времени $\Delta t_2 = 7,0$ с велосипедист проедет путь s_2 , равный:

- 1) 64 м 2) 70 м 3) 77 м 4) 84 м 5) 90 м

3. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 33$ км/ч, второй — $\langle v_2 \rangle = 38$ км/ч, третий — $\langle v_3 \rangle = 25$ км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v \rangle$ пути, равной:

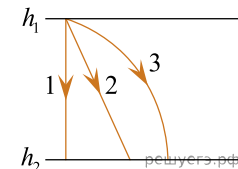
- 1) 31 км/ч 2) 32 км/ч 3) 33 км/ч 4) 34 км/ч 5) 35 км/ч

4. Кинематический закон движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид: $x(t) = 5 - 9t + 4t^2$, где координата x выражена в метрах, а время t — в секундах. Скорость $\vec{v}$ и ускорение $\vec{a}$ материальной точки в момент времени $t_0 = 0$ с показаны на рисунке, обозначенном цифрой:



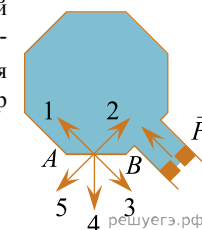
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

5. Тело перемещали с высоты h_1 на высоту h_2 по трём разным траекториям: 1, 2 и 3 (см. рис.). Если при этом сила тяжести совершила работу A_1 , A_2 и A_3 соответственно, то для этих работ справедливо соотношение:



- 1) $A_1 > A_2 > A_3$ 2) $A_1 < A_2 < A_3$ 3) $A_1 > A_2 = A_3$ 4) $A_1 = A_2 < A_3$ 5) $A_1 = A_2 = A_3$

6. В нижней части сосуда, заполненного газом, находится скользящий без трения невесомый поршень (см.рис.). Для удержания поршня в равновесии к нему приложена внешняя сила $\vec{F}$. Направление силы давления газа, действующей на плоскую стенку AB сосуда, указано стрелкой, номер которой:



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

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

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	280	150	15,5
2	310	150	17,2
3	340	150	18,8
4	370	150	20,5
5	400	150	22,2

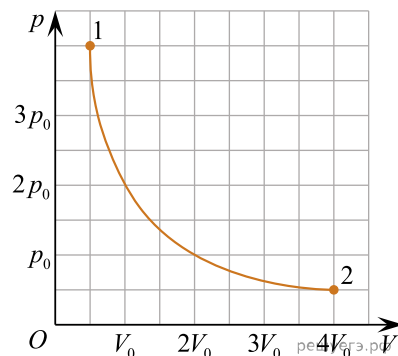
Такая закономерность характерна для процесса:

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

8. Если концентрация молекул идеального газа $n = 2,0 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, а средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа $\langle E_k \rangle = 3,0 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$, то давление p газа равно:

- 1) 45 кПа 2) 40 кПа 3) 20 кПа 4) 15 кПа 5) 10 кПа

9. На рисунке показан график зависимости давления p одноатомного идеального газа от его объема V . При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершил работу, равную $A = 9 \text{ кДж}$. Количество теплоты Q , полученное газом при этом переходе, равно:



- 1) 1 кДж 2) 4 кДж 3) 5 кДж 4) 7 кДж 5) 9 кДж

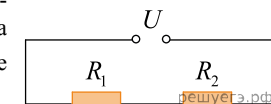
10. Физической величиной, измеряемой в амперах, является:

- 1) электрическое сопротивление 2) сила тока 3) индуктивность
4) электрическое напряжение 5) потенциал

11. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26 \text{ нКл}$ и $q_2 = 14 \text{ нКл}$ находятся в воздухе ($\epsilon = 1$). Шарiki привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 20 \text{ см}$. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

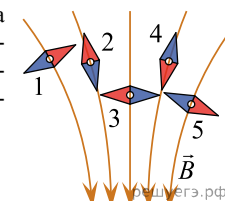
- 1) $9 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 2) $7 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 3) $5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 4) $3 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ 5) $1 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$

12. На рисунке изображен участок электрической цепи, напряжение на котором U . Сопротивление резистора R_1 в четыре раза больше сопротивления резистора R_2 ($R_1 = 4R_2$). Если напряжение на резисторе R_1 равно U_1 , то напряжение U равно:



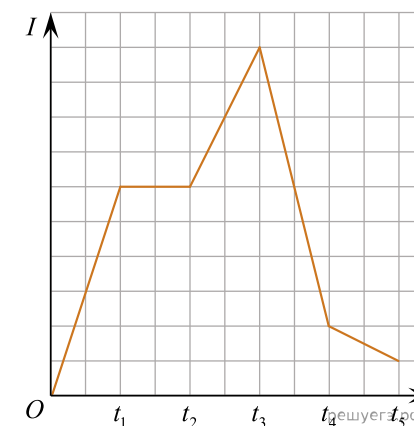
- 1) $5U_1$ 2) $4U_1$ 3) $2U_1$ 4) $\frac{5}{4}U_1$ 5) $\frac{4}{3}U_1$

13. В магнитное поле, линии индукции $\vec{B}$ которого изображены на рисунке, помещены небольшие магнитные стрелки, которые могут свободно вращаться. Южный полюс стрелки на рисунке светлый, северный — темный. В устойчивом положении находится стрелка, номер которой:



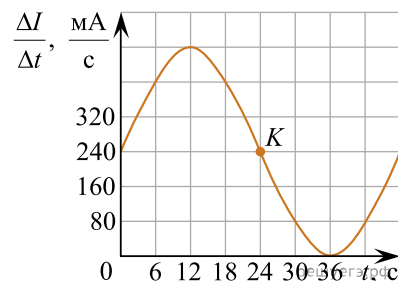
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

14. На рисунке представлен график зависимости силы тока, проходящего по замкнутому проводящему контуру с постоянной индуктивностью, от времени. Интервал времени, в пределах которого значение модуля ЭДС самоиндукции $|\epsilon|$ максимально:



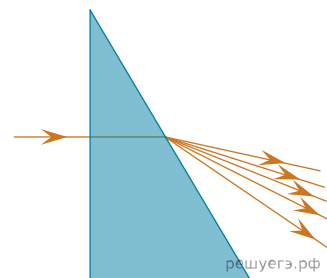
- 1) $(0; t_1)$ 2) $(t_1; t_2)$ 3) $(t_2; t_3)$ 4) $(t_3; t_4)$ 5) $(t_4; t_5)$

15. На рисунке изображён график зависимости скорости изменения силы тока $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ в катушке от времени t . Если индуктивность катушки $L = 30$ мГн, то в момент времени $t = 24$ с модуль ЭДС самоиндукции в катушке равен:



- 1) 6,0 мВ 2) 7,2 мВ 3) 14 мВ 4) 18 мВ 5) 24 мВ

16. На боковую поверхность стеклянного клина, находящегося в вакууме, падает параллельный световой пучок, содержащий излучение, спектр которого состоит из пяти линий видимого диапазона. Длины волн излучения соотносятся между собой как $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4 > \lambda_5$. Вследствие нормальной дисперсии после прохождения клина наибольшее отклонение от первоначального направления распространения будет у света с длиной волны:



- 1) λ_1 2) λ_2 3) λ_3 4) λ_4 5) λ_5

17. Атом водорода при переходе с шестого энергетического уровня ($E_6 = -6,04 \cdot 10^{-20}$ Дж) на четвертый ($E_4 = -1,36 \cdot 10^{-19}$ Дж) испускает фотон, модуль импульса p которого равен:

- 1) $7,03 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2) $1,61 \cdot 10^{-27} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 3) $6,03 \cdot 10^{-28} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
4) $2,52 \cdot 10^{-28} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 5) $8,83 \cdot 10^{-29} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

18. На рисунке изображены два зеркала, угол между плоскостями которых $\beta = 75^\circ$. Если угол падения светового луча AO на первое зеркало $\alpha = 40^\circ$, то угол отражения этого луча от второго зеркала равен:
Примечание. Падающий луч лежит в плоскости рисунка.



- 1) 35° 2) 50° 3) 75° 4) 90° 5) 105°

19. В момент начала отсчёта времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться из одной точки вдоль оси Ox . Если зависимости проекций скоростей движения тел от времени имеют вид: $v_{1x}(t) = A + Bt$, где $A = 4$ м/с, $B = 1,6$ м/с² и $v_{2x}(t) = C + Dt$, где $C = -12$ м/с, $D = 2,1$ м/с², то тела встретятся через промежуток времени Δt , равный ... с.

20. К бруску массой $m = 0,50$ кг, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикреплена невесомая пружина жесткостью $k = 25$ Н/м. Свободный конец пружины тянут в горизонтальном направлении так, что длина пружины остается постоянной ($l = 17$ см). Если длина пружины в недеформированном состоянии $l_0 = 13$ см, то модуль ускорения бруска равен ... дм/с².

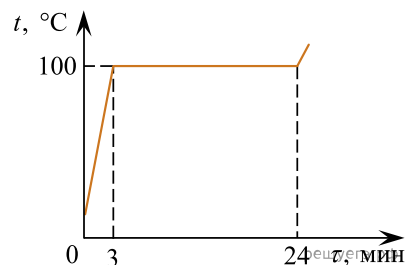
21. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 10$ см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Длина стороны кубика $a = 10$ см. Если минимальный объем воды ($\rho_B = 1,00$ г/см³), которую нужно налить в сосуд, чтобы кубик начал плавать, $V_{\min} = 214$ см³, то масса m кубика равна ... г.

22. 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.

23. По трубе, площадь поперечного сечения которой $S = 5,0$ см², перекачивают идеальный газ ($M = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль), находящийся под давлением $p = 392$ кПа при температуре $T = 280$ К. Если газ массой $m = 40$ кг проходит через поперечное сечение трубы за промежуток $\Delta t = 10$ мин, то средняя скорость $\langle v \rangle$ течения газа в трубе равна ... м/с.

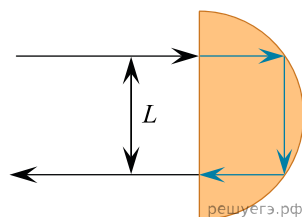
24. Вода ($\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$) объемом $V = 250$ см³ остывает от температуры $t_1 = 98$ °С до температуры $t_2 = 60$ °С. Если количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовать в работу по поднятию строительных материалов массой $m = 1,0$ т, то они могут быть подняты на максимальную высоту h , равную ... дм.

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



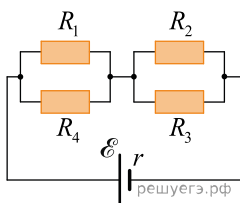
26. Узкий параллельный пучок света падает по нормали на плоскую поверхность прозрачного ($n = \frac{4}{3}$) полуцилиндра радиусом $R = 3\sqrt{3} \text{ см}$ выходит из неё параллельно падающему пучку света (см. рис.). Если от момента входа в полуцилиндр до момента выхода из него потери энергии пучка 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.



27. Зависимость силы тока I в нихромовом ($c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$) проводнике, масса которого $m = 30 \text{ г}$ и сопротивление $R = 1,3 \text{ Ом}$, от времени t имеет вид $I = B\sqrt{Dt}$, где $B = 60 \text{ мА}$, $D = 2,2 \text{ с}^{-1}$. Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени $\Delta t = 3,0 \text{ мин}$ после замыкания цепи изменение абсолютной температуры ΔT проводника равно ... К.

28. Участок цепи, состоящий из четырех резисторов (см. рис.), сопротивления которых $R_1 = 1,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_3 = 3,0 \text{ Ом}$ и $R_4 = 4,0 \text{ Ом}$, подключен к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 20,0 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 2,0 \text{ Ом}$. Тепловая мощность P_3 , выделяемая в резисторе R_3 , равна ... Вт.



29. В идеальном LC-контуре, состоящем из катушки индуктивности $L = 27 \text{ мГн}$ и конденсатора емкостью $C = 0,50 \text{ мкФ}$, происходят свободные электромагнитные колебания. Если полная энергия контура $W = 54 \text{ мкДж}$, то в момент времени, когда заряд конденсатора $q = 4,5 \text{ мкКл}$, сила тока I в катушке равна ... мА.

30. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке 1, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 10 \text{ В}$, а его внутреннее сопротивление пренебрежимо мало. Сопротивление резистора R зависит от температуры T . Бесконечно большим оно становится при $T \geq 420 \text{ К}$ (см.рис. 2).

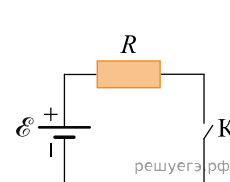


Рис. 1

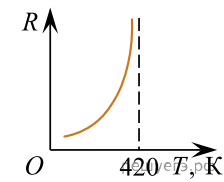


Рис. 2

Удельная теплоемкость материала, из которого изготовлен резистор, $c = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, масса резистора $m = 2,0 \text{ г}$. Если теплообмен резистора с окружающей средой отсутствует, а начальная температура резистора $T_0 = 280 \text{ К}$, то после замыкания ключа K через резистор протечет заряд q , равный ... Кл.

31. Стрелка AB высотой $H = 4,0 \text{ см}$ и её изображение A_1B_1 высотой $h = 2,0 \text{ см}$, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси N_1N_2 линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением $AA_1 = 16 \text{ см}$, то модуль фокусного расстояния $|F|$ линзы равен ... см.



32. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5 \text{ сут.}$, то $\Delta N = 90\,000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадется за промежуток времени Δt , равный ... сут.