

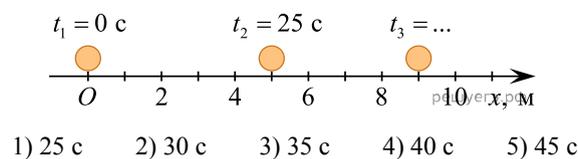
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

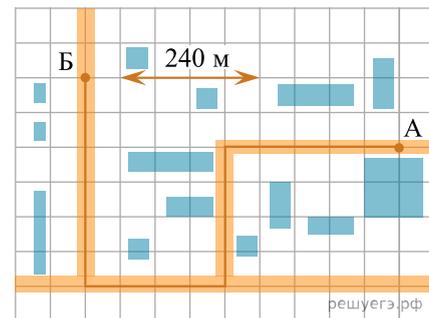
1. Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:

- 1) перемещение; 2) путь; 3) амплитуда; 4) частота; 5) работа.

2. На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси  $Ox$ , в моменты времени  $t_1, t_2, t_3$ . Момент времени  $t_3$  равен:



3. Если средняя путевая скорость движения автомобиля из пункта  $A$  в пункт  $B$   $\langle v \rangle = 19,0$  км/ч (см.рис.), то автомобиль находился в пути в течение промежутка времени  $\Delta t$  равного:



Примечание: масштаб указан на карте.

- 1) 128 с 2) 145 с 3) 162 с 4) 179 с 5) 216 с

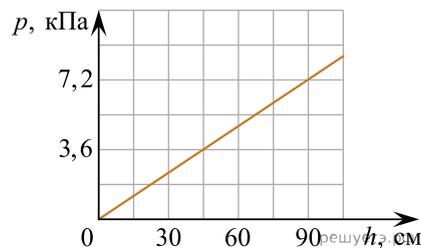
4. Абсолютное удлинение  $\Delta l_1$  первой пружины в два раза больше абсолютного удлинения  $\Delta l_2$  второй пружины. Если потенциальные энергии упругой деформации этих пружин равны ( $E_{П1} = E_{П2}$ ), то отношение жесткости второй пружины к жесткости первой пружины  $\frac{k_2}{k_1}$  равно:

- 1) 1,0 2)  $\sqrt{2}$  3) 1,7 4) 2,0 5) 4,0

5. Металлический шарик массой  $m = 80$  г падает вертикально вниз на горизонтальную поверхность стальной плиты и отскакивает от нее вертикально вверх с такой же по модулю скоростью:  $v_2 = v_1$ . Если непосредственно перед падением на плиту модуль его скорости  $v_1 = 5,0 \frac{м}{с}$ , то модуль изменения импульса  $|\Delta p|$  шарика при ударе о плиту равен:

- 1)  $0,2 \frac{кг \cdot м}{с}$  2)  $0,4 \frac{кг \cdot м}{с}$  3)  $0,6 \frac{кг \cdot м}{с}$  4)  $0,8 \frac{кг \cdot м}{с}$  5)  $1,0 \frac{кг \cdot м}{с}$

6. На рисунке изображён график зависимости гидростатического давления  $p$  от глубины  $h$  для жидкости, плотность  $\rho$  которой равна:



- 1)  $1,2 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$     2)  $1,1 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$     3)  $1,0 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$     4)  $0,90 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$     5)  $0,80 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$

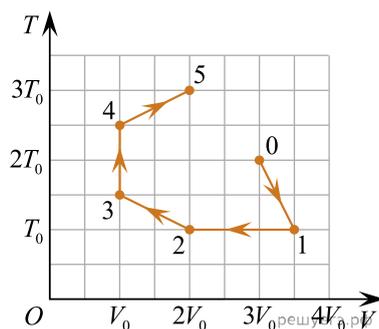
7. Число  $N_1$  атомов титана ( $M_1 = 48 \frac{\Gamma}{\text{МОЛЬ}}$ ) имеет массу  $m_1 = 2 \text{ г}$ ,  $N_2$  атомов углерода ( $M_2 = 12 \frac{\Gamma}{\text{МОЛЬ}}$ ) имеет массу  $m_2 = 1 \text{ г}$ . Отношение  $\frac{N_1}{N_2}$  равно:

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

8. При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от  $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 67 \text{ }^\circ\text{C}$ . Если начальный объем газа  $V_1 = 60 \text{ л}$ , то конечный объем  $V_2$  газа равен:

- 1) 66 л    2) 68 л    3) 70 л    4) 72 л    5) 74 л

9. На  $T - V$  диаграмме изображён процесс  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ , проведённый с одним молем газа. Газ не совершал работу ( $A = 0$ ) на участке:



- 1)  $0 \rightarrow 1$     2)  $1 \rightarrow 2$     3)  $2 \rightarrow 3$     4)  $3 \rightarrow 4$     5)  $4 \rightarrow 5$

10. Если в результате трения о шерсть янтарная палочка приобрела отрицательный заряд  $q = -16 \text{ нКл}$ , то общая масса  $m$  электронов, перешедших на янтарную палочку, равна:

- 1)  $9,1 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     2)  $8,8 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     3)  $7,6 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     4)  $6,4 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     5)  $5,8 \cdot 10^{-17} \text{ г}$

11. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

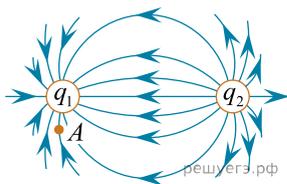


Рис. 1

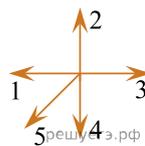
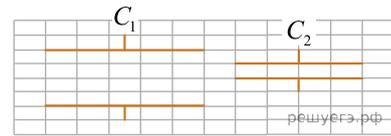


Рис. 2

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

12. 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  $C_1 = 0,43$  нФ, то ёмкость второго конденсатора  $C_2$  равна:



- 1) 0,069 нФ    2) 0,086 нФ    3) 0,17 нФ    4) 1,1 нФ    5) 1,4 нФ

13. Два длинных тонких прямолинейных проводника, сила тока в которых одинакова, расположены в воздухе параллельно друг другу так, что центры их поперечных сечений находятся в вершинах прямоугольного равнобедренного треугольника (см. рис. 1). Направление вектора индукции  $B$  результирующего магнитного поля, созданного этими токами в точке  $O$ , на рисунке 2 обозначено цифрой:

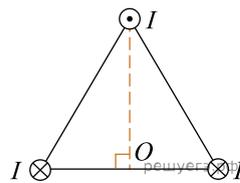


Рис. 1

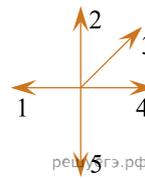


Рис. 2

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

14. В катушке, индуктивность которой  $L = 0,05$  Гн, произошло равномерное уменьшение силы тока от  $I_1 = 3,5$  А до  $I_2$  за промежуток времени  $\Delta t = 0,05$  с. Если при этом в катушке возникла ЭДС самоиндукции  $\epsilon = 2,5$  В, то сила тока  $I_2$  равна:

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

15. Поплавок, качаясь на волнах, распространяющихся со скоростью, модуль которой  $v = 1,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Если расстояние между соседними гребнями волн  $l = 2,0$  м, то частота  $\nu$  колебаний поплавка равна:

- 1)  $0,30 \text{ с}^{-1}$     2)  $0,45 \text{ с}^{-1}$     3)  $0,60 \text{ с}^{-1}$     4)  $0,75 \text{ с}^{-1}$     5)  $0,90 \text{ с}^{-1}$

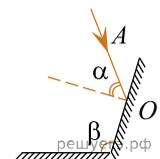
16. На дифракционную решётку, период которой  $d = 2,20$  мкм, падает нормально параллельный пучок монохроматического света. Если угол отклонения излучения в спектре второго порядка  $\theta = 30^\circ$ , то длина волны  $\lambda$  световой волны равна:

- 1) 550 нм    2) 600 нм    3) 650 нм    4) 700 нм    5) 750 нм

17. Катод фотоэлемента облучается фотонами энергия которых  $E = 11$  эВ. Если минимальная энергия фотонов, при которой возможен фотоэффект  $E_{\text{min}} = 4$  эВ, то задерживающее напряжение  $U_3$ , равно:

- 1) 2 В    2) 4 В    3) 7 В    4) 11 В    5) 15 В

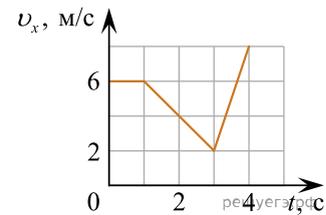
18. На рисунке изображены два зеркала, угол между плоскостями которых  $\beta = 105^\circ$ . Если угол падения светового луча АО на первое зеркало  $\alpha = 55^\circ$ , то угол отражения этого луча от второго зеркала равен:



Примечание. Падающий луч лежит в плоскости рисунка.

- 1)  $25^\circ$     2)  $50^\circ$     3)  $75^\circ$     4)  $90^\circ$     5)  $105^\circ$

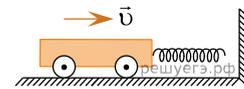
19. Материальная точка массой  $m = 2,0$  кг движется вдоль оси  $Ox$ . График зависимости проекции скорости  $v_x$  материальной точки на эту ось от времени  $t$  представлен на рисунке. В момент времени  $t = 2$  с модуль результирующей всех сил  $F$ , приложенных к материальной точке, равен ... Н.



20. Деревянный ( $\rho_d = 0,8$  г/см<sup>3</sup>) шар лежит на дне сосуда, наполовину погружившись в воду ( $\rho_v = 1$  г/см<sup>3</sup>). Если модуль силы взаимодействия шара со дном сосуда  $F = 9$  Н, то объём  $V$  шара равен ... дм<sup>3</sup>.

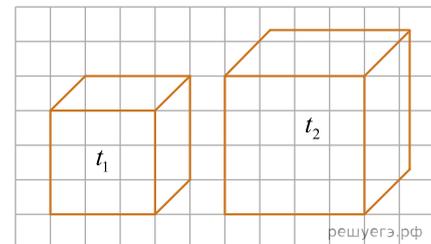
21. Аэросани двигались прямолинейно по замерзшему озеру со скоростью, модуль которой  $v_0 = 9,0$   $\frac{м}{с}$ . Затем двигатель выключили. Если коэффициент трения скольжения между полозьями саней и льдом  $\mu = 0,050$ , то пусть  $s$ , который пройдут аэросани до полной остановки, равен ... м.

22. К тележке массой  $m = 0,49$  кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью  $k = 400$  Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... мс.



23. По трубе со средней скоростью  $\langle v \rangle = 9,0$  м/с перекачивают идеальный газ ( $M = 44 \cdot 10^{-3}$  кг/моль), находящийся под давлением  $p = 414$  кПа при температуре  $T = 296$  К. Если газ массой  $m = 60$  кг проходит через поперечное сечение трубы за промежуток  $\Delta t = 10$  мин, то площадь  $S$  поперечного сечения трубы равна ... см<sup>2</sup>

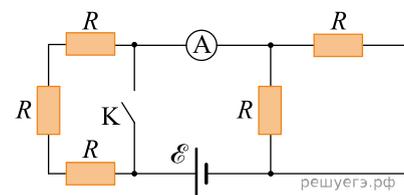
24. Два однородных кубика (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого кубика  $t_1 = 1,0$  °С, а второго —  $t_2 = 92$  °С, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура  $t$  кубиков равна ... °С.



25. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 165$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Когда газу медленно сообщили некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U = 0,42$  кДж, а поршень сместился на расстояние  $l$ , равное ... см.

26. Абсолютный показатель преломления воды  $n = 1,33$ . Если частота световой волны  $\nu = 508$  ТГц, то длина  $\lambda$  этой волны в воде равна ... нм.

27. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны  $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа  $K$  идеальный амперметр показывал силу тока  $I_2 = 98$  мА, то до замыкания ключа  $K$  амперметр показывал силу тока  $I_1$ , равную ... мА.



28. Две частицы массами  $m_1 = m_2 = 0,400 \cdot 10^{-12}$  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  $l = 100$  см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц  $v_1 = v_2 = 15,0 \frac{м}{с}$ , а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции  $B$  поля равен ... мТл.

29. В идеальном LC-контуре, состоящем из катушки индуктивности  $L = 20$  мГн и конденсатора ёмкостью  $C = 0,22$  мкФ, происходят свободные электромагнитные колебания. Если в момент времени, когда сила тока в катушке  $I = 40$  мА, напряжение на конденсаторе  $U = 10$  В, то полная энергия контура равна ... мкДж.

30. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,25$  Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками  $l = 12,0$  см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого  $C = 1$  Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой  $m = 4,2$  г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени  $\Delta t = 0,34$  с после начала движения стержня заряд  $q$  конденсатора будет равен ... мКл.

