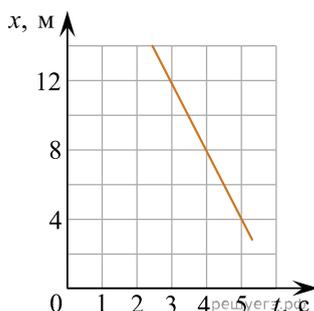


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

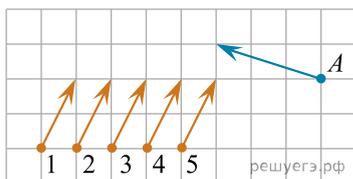
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке представлен график зависимости координаты велосипедиста от времени его движения. Начальная координата  $x_0$  велосипедиста равна:



- 1) 14 м    2) 18 м    3) 20 м    4) 24 м    5) 26 м

2. На рисунке точками обозначены положения частиц и стрелками показаны скорости их движения в некоторый момент времени. Если все частицы движутся равномерно и прямолинейно, то с частицей  $A$  столкнётся частица, обозначенная цифрой:



*Примечание.* Повторные столкновения частиц не рассматривать.

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

3. Голубь пролетел путь из пункта  $A$  в пункт  $B$ , а затем вернулся обратно, двигаясь с одной и той же скоростью относительно воздуха. При попутном ветре, скорость которого была постоянной, путь  $AB$  голубь пролетел за промежуток времени  $\Delta t_1 = 24$  мин, а путь  $BA$  при встречном ветре — за промежуток времени  $\Delta t_2 = 40$  мин.

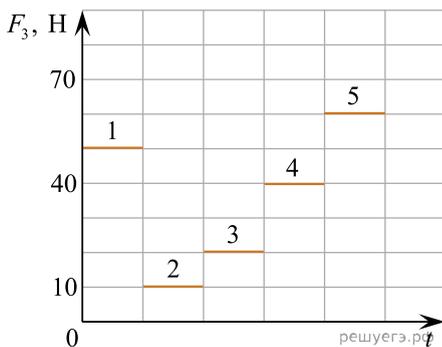
В безветренную погоду путь  $AB$  голубь пролетел бы за промежуток времени  $\Delta t_3$ , равный:

- 1) 28 мин    2) 30 мин    3) 34 мин    4) 36 мин    5) 38 мин

4. Модуль скорости движения  $v_1$  первого тела массой  $m_1$  в два раза больше модуля скорости движения  $v_2$  второго тела массой  $m_2$ . Если кинетические энергии этих тел равны ( $E_{k1} = E_{k2}$ ), то отношение массы второго тела к массе первого тела равно:

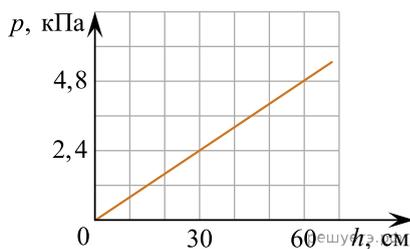
- 1)  $\frac{1}{2}$     2) 1    3)  $\sqrt{2}$     4) 2    5) 4

5. Тело двигалось в пространстве под действием трёх постоянных по направлению сил  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ . Модуль первой силы  $F_1 = 10$  Н, второй —  $F_2 = 35$  Н. Модуль третьей силы  $F_3$  на разных участках пути изменялся со временем так, как показано на графике. Если известно, что только на одном участке тело двигалось равномерно, то на графике этот участок обозначен цифрой:



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

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)  $0,80 \frac{\Gamma}{\text{см}^3}$

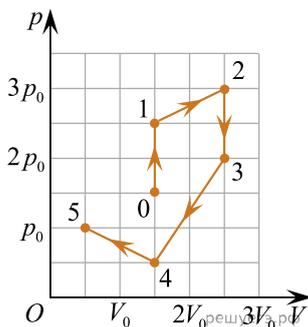
7. В Международной системе единиц (СИ) удельная теплота сгорания топлива измеряется в:

- 1)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$     2)  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$     3)  $\frac{\text{Дж}}{\text{К}}$     4) Дж    5) К

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

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

9. На  $p - V$  диаграмме изображён процесс  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ , проведённый с одним молем газа. Положительную работу  $A$  газ совершил на участке:



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

10. Установите соответствие между прибором и физической величиной, которую он измеряет:

А. Вольтметр	1) сила тока
Б. Барометр	2) электрическое напряжение
	3) атмосферное давление

- 1) А1Б2    2) А1Б3    3) А2Б1    4) А2Б3    5) А3Б2

11. 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  $A = 21$  м/с,  $B = -1,2$  м/с<sup>2</sup> и  $v_{2x}(t) = C + Dt$ , где  $C = -12$  м/с,  $D = 1,0$  м/с<sup>2</sup>, то тела встретятся через промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... с.

12. Два груза массы  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.).



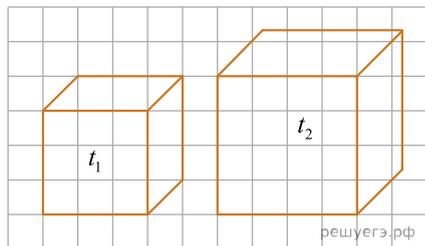
Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону:  $F_1 = At$  и  $F_2 = 2At$ . Если нить разрывается в момент времени  $t = 6$  с от начала движения и модуль сил упругости нити в момент разрыва  $F_{\text{упр}} = 29$  Н, то коэффициент пропорциональности  $A$  равен ... Н/с. Ответ округлите до целых.

13. Тело свободно падает без начальной скорости с высоты  $H = 30$  м. Если на высоте  $h = 20$  м потенциальная энергия тела по сравнению с первоначальной уменьшилась на  $\Delta E_{\text{п}} = 3,0$  Дж, то его масса  $m$  равна ... г.

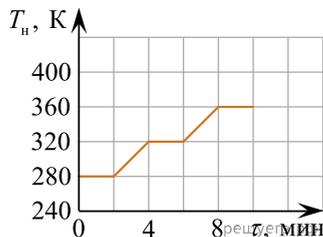
14. Два тела массами  $m_1 = 4,00$  кг и  $m_2 = 3,00$  кг, модули скоростей которых одинаковы ( $v_1 = v_2$ ), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой  $u = 10,0$  м/с, то количество теплоты  $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.

15. В баллоне находится идеальный газ массой  $m_1 = 700$  г. После того как из баллона выпустили некоторую массу газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа так, что она стала на  $\alpha = 20,0$  % меньше первоначальной, давление газа в баллоне уменьшилось на  $\beta = 40,0$  %. Масса  $m_2$  газа в конечном состоянии равна ... г.

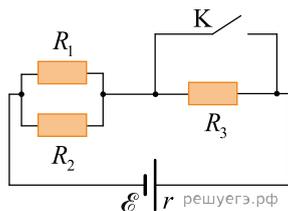
16. Два однородных кубика (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого кубика  $t_1 = 1,0$  °С, а второго —  $t_2 = 92$  °С, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура  $t$  кубиков равна ... °С.



17. На рисунке изображен график зависимости температуры  $T_n$  нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени  $\tau$ . Если температура холодильника тепловой машины  $T_x = -3$  °С, то максимальный коэффициент полезного действия  $\eta_{\text{max}}$  машины был равен ... %.

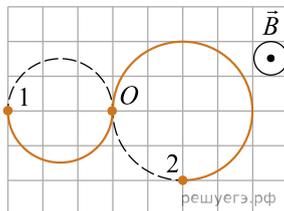


18. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа и трех резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 4,00$  Ом,  $R_3 = 2,00$  Ом. По цепи в течение промежутка времени  $t = 20,0$  с проходит электрический ток. Если ЭДС источника тока  $\mathcal{E} = 12,0$  В, а его внутреннее сопротивление  $r = 2,00$  Ом, то полезная работа  $A_{\text{ползн.}}$  тока на внешнем участке цепи при разомкнутом ключе  $K$  равна ... Дж.

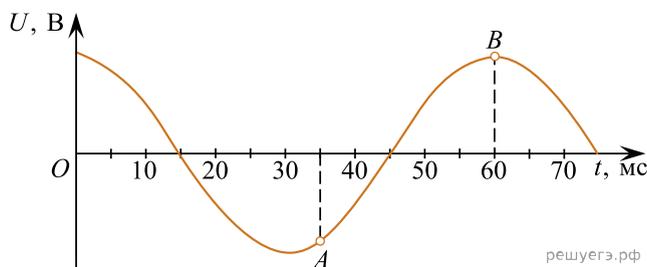


19. Зависимость силы тока  $I$  в нихромовом  $\left(c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$  проводнике, масса которого  $m = 32$  г и сопротивление  $R = 1,4$  Ом, от времени  $t$  имеет вид  $I = B\sqrt{Dt}$ , где  $B = 60$  мА,  $D = 2,0 \text{ с}^{-1}$ . Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени  $\Delta t = 3,0$  мин после замыкания цепи изменение абсолютной температуры  $\Delta T$  проводника равно ... К.

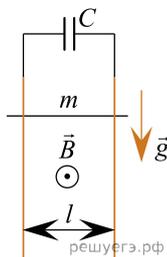
20. Два иона (1 и 2) с одинаковыми зарядами  $q_1 = q_2$ , вылетевшие одновременно из точки  $O$ , равномерно движутся по окружностям под действием однородного магнитного поля, линии индукции  $\vec{B}$  которого перпендикулярны плоскости рисунка. На рисунке показаны траектории этих частиц в некоторый момент времени  $t_1$ . Если масса первой частицы  $m_1 = 36$  а. е. м., то масса второй частицы  $m_2$  равна ... а. е. м.



21. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени  $t_A = 35$  мс напряжение на участке цепи равно  $U_A$ , а в момент времени  $t_B = 60$  мс равно  $U_B$ . Если разность напряжений  $U_B - U_A = 66$  В, то действующее значение напряжения  $U_d$  равно ... В.

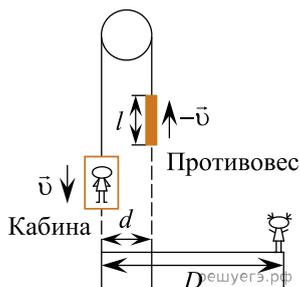


22. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,35$  Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками  $l = 12,0$  см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого  $C = 1$  Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой  $m = 2,1$  г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени  $\Delta t = 0,092$  с после начала движения стержня заряд  $q$  конденсатора будет равен ... мкКл.



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  $\theta$ , то максимум пятого порядка ( $m_2 = 5$ ) под таким же углом  $\theta$  будет наблюдаться для излучения с длиной волны  $\lambda_2$ , равной? Ответ приведите в нанометрах.

24. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии  $D = 8,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной  $l = 4,1$  м, движущегося на расстоянии  $d = 2,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени  $\Delta t = 3,0$  с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.

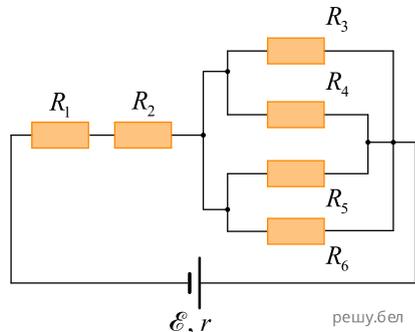


25. Если за время  $\Delta t = 30$  суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на  $\Delta W = 31,7$  кВт · ч, то средняя мощность  $P$ , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50$  Ом, и резистора сопротивлением  $R = 10$  Ом. Если сила тока в цепи  $I = 2,0$  А, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

27.

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов



$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10,0 \text{ Ом.}$$

В резисторе  $R_6$  выделяется тепловая мощность  $P_6 = 90,0$  Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока  $r = 4,00$  Ом, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

28. Электрон, модуль скорости которого  $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой  $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}$  Н, то модуль индукции  $B$  магнитного поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой  $L = 0,20$  мГн, происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний  $\omega = 1,0 \cdot 10^4 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ , то ёмкость  $C$  конденсатора равна ... мкФ.

30.

График зависимости высоты  $H$  изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния  $d$  между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния  $|F|$  рассеивающей линзы равен ... дм.

**Примечание.** Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.

