

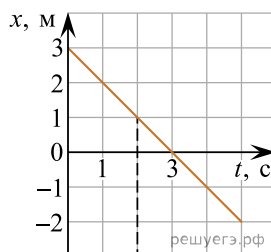
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Если луч света падает перпендикулярно к границе раздела двух сред (угол падения $\alpha = 0^\circ$) и переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную среду, то для угла преломления β луча на границе раздела этих сред выполняется условие:

- 1) $\beta = 45^\circ$ 2) $0^\circ < \beta < 45^\circ$ 3) $45^\circ < \beta < 90^\circ$ 4) $\beta = 90^\circ$
5) $\beta = 0^\circ$

2. Частица движется вдоль оси Ox . На рисунке изображён график зависимости координаты x частицы от времени t . В момент времени $t = 2$ с проекция скорости v_x частицы на ось Ox равна:

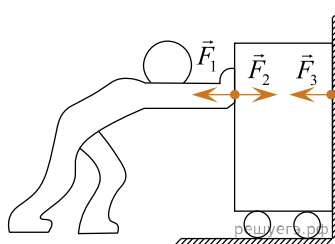


- 1) 2 м/с; 2) 1 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) -0,5 м/с; 5) -1 м/с.

3. Подъемный кран движется равномерно в горизонтальном направлении со скоростью, модуль которой относительно поверхности Земли $v = 30$ см/с, и одновременно поднимает вертикально груз со скоростью, модуль которой относительно стрелы крана $u = 40$ см/с. Модуль перемещения Δr груза относительно поверхности Земли за промежуток времени $\Delta t = 1,4$ мин равен:

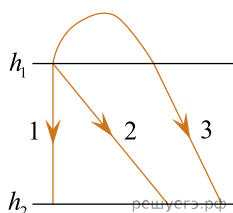
- 1) 53 м 2) 50 м 3) 42 м 4) 28 м 5) 24 м

4. Человек толкает контейнер, который упирается в вертикальную стену (см.рис.). На рисунке показаны $\vec{F}_1$ — сила, с которой контейнер действует на человека; $\vec{F}_2$ — сила, с которой человек действует на контейнер; $\vec{F}_3$ — сила, с которой стена действует на контейнер. Какое из предложенных выражений в данном случае является математической записью третьего закона Ньютона?



- 1) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 2) $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ 3) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ 4) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$
5) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

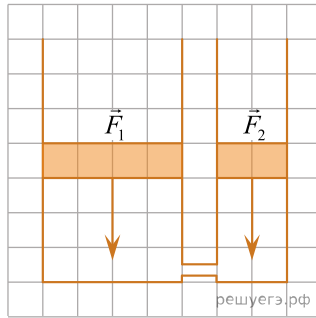
5. Тело перемещали с высоты h_1 на высоту h_2 по трём разным траекториям: 1, 2 и 3 (см. рис.). Если при этом сила тяжести совершила работу A_1 , A_2 и A_3 соответственно, то для этих работ справедливо соотношение:



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

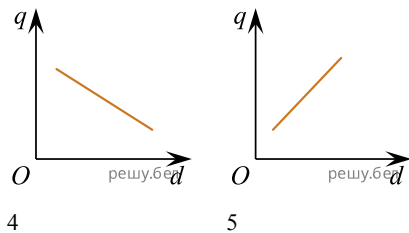
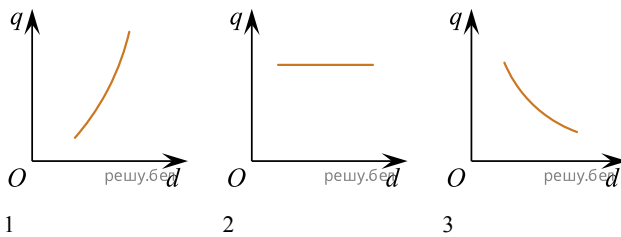
5) $A_1 < A_2 < A_3$

6. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы $F_2 = 18 \text{ Н}$, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



- 1) 4,5 Н 2) 9 Н 3) 36 Н 4) 48 Н 5) 72 Н

7. Плоский воздушный конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. График зависимости заряда q конденсатора от расстояния d между обкладками конденсатора представлен на рисунке, обозначенном цифрой:



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

8. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объем уменьшился от $V_1 = 66 \text{ л}$ до $V_2 = 57 \text{ л}$. Если начальная температура газа $t_1 = 57^\circ\text{C}$, то конечная температура t_2 газа равна:

- 1) 12°C 2) 22°C 3) 32°C 4) 42°C 5) 52°C

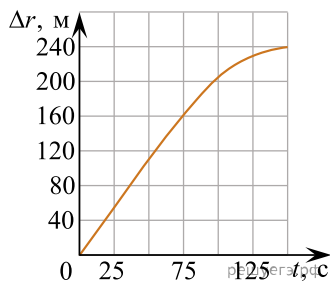
9. В некотором процессе над термодинамической системой внешние силы совершили работу $A = 25 \text{ Дж}$, при этом внутренняя энергия системы увеличилась на $\Delta U = 55 \text{ Дж}$. Количество теплоты Q , полученное системой, равно:

- 1) 0 2) 25 Дж 3) 30 Дж 4) 55 Дж 5) 80 Дж

10. Физической величиной, измеряемой в вольтах, является:

- 1) потенциал 2) работа тока 3) сила тока
4) магнитный поток 5) электрический заряд

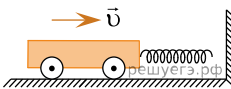
11. Тележка движется по прямолинейной траектории. На рисунке представлен график зависимости модуля её перемещения Δr от времени t . Средняя скорость $\langle v \rangle$ пути тележки за промежуток времени от $t_1 = 0$ с до $t_1 = 150$ с равна ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}}$.



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. Тело массой $m = 0,25$ кг свободно падает без начальной скорости с высоты H . Если на высоте $h = 20$ м кинетическая энергия тела $E_k = 30$ Дж, то первоначальная высота H равна ... м.

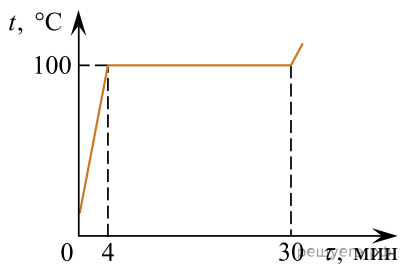
14. К тележке массой $m = 0,49$ кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью $k = 400$ Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt ,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



15. В баллоне находится смесь газов: водяной пар ($M_1 = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) и азот ($M_2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$). Если парциальное давление водяного пара в четыре раза больше парциального давления азота, то молярная масса M смеси равна ... $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

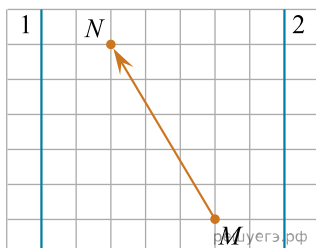
16. В теплоизолированный сосуд, содержащий $m_1 = 100$ г льда ($\lambda = 330$ кДж/кг) при температуре плавления $t_1 = 0$ °С, влили воду ($c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг °С)) массой $m_2 = 50$ г при температуре $t_2 = 88$ °С. После установления теплового равновесия масса m_3 льда в сосуде станет равной ... г.

17. К открытому калориметру с водой ($L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$) ежесекундно подводили количество теплоты $Q = 58$ Дж. На рисунке представлена зависимость температуры t воды от времени τ . Начальная масса m воды в калориметре равна ... г.

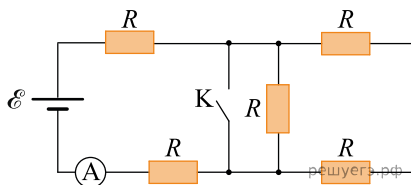


18. Если в результате радиоактивного распада число N_0 ядер изотопа некоторого вещества уменьшилось в $k = 16$ раз за промежуток времени $\Delta t = 32$ сут, то период полураспада $T_{1/2}$ этого вещества равен ... сут.

19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 14$ нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 390$ нДж, то разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между обкладками равна ... В.



20. 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 показывает силу тока $I_2 = 28$ мА, то до замыкания ключа K амперметр показывал силу тока I_1 равную ... мА.



21. На дне сосуда, заполненного до высоты $h = 15,0$ см жидкостью с абсолютным показателем преломления $n = 1,33$, находится точечный источник света. Площадь S круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости, равна ... см². Ответ округлите до целых.

22. Маленькая заряженная ($q = 1,2$ мкКл) бусинка массой $m = 1,5$ г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакрепленного кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого $M = 4,5$ г и радиус $R = 10$ см, равномерно распределён заряд $Q = 3,0$ мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость $v_{0\min}$ равную ... $\frac{M}{C}$.

23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480$ нм дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ , то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите нанометрах.

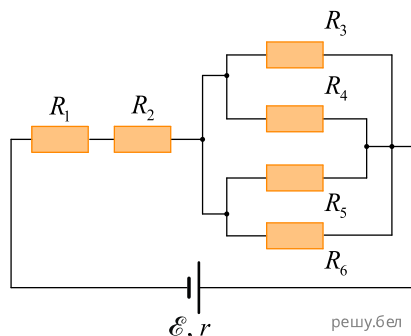
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5$ сут., то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадутся за промежуток времени Δt , равный ... сут.

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 $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{M}{C}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_L = 6,4 \cdot 10^{-15}$ 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.

