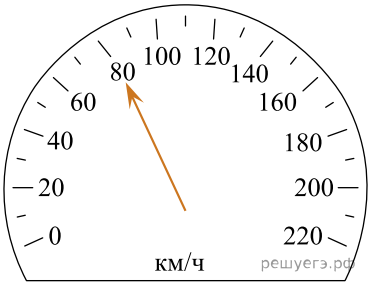
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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 в наборе дифракционных решёток имеются решётки с числом штрихов 50; 75; 100; 150; 200 на длине $l = 1$ мм, то наибольший период d имеет решётка с числом штрихов:

1) 50 2) 75 3) 100 4) 150 5) 200

2. Во время испытания автомобиля водитель поддерживал постоянную скорость, значение которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. Путь $s = 20$ км автомобиль проехал за промежуток времени Δt, равный:

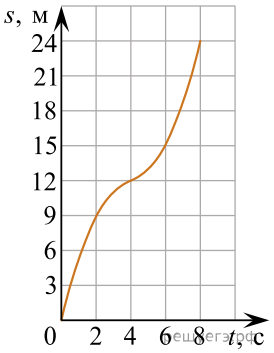


1) 13 мин 2) 15 мин 3) 17 мин 4) 20 мин 5) 24 мин

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей навстречу друг другу равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $\upsilon_1 = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, товарного – $\upsilon_2 = 48 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Если длина товарного поезда $L = 0{,}45$ км, то пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что он проехал мимо товарного поезда за промежуток времени Δt, равный:

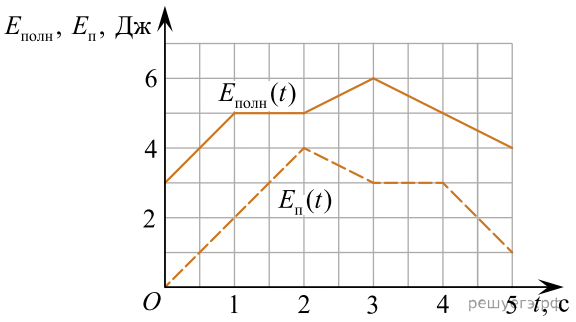
1) 10 с 2) 15 с 3) 20 с 4) 25 с 5) 30 с

4. На рисунке приведен график зависимости пути s, пройденного телом при равноускоренном прямолинейном движении от времени t. Если от момента начала отсчёта до момента времени $t = 6$ с тело прошло путь $s = 15$ м, то модуль перемещения Δr, за которое тело при этом совершило, равен:



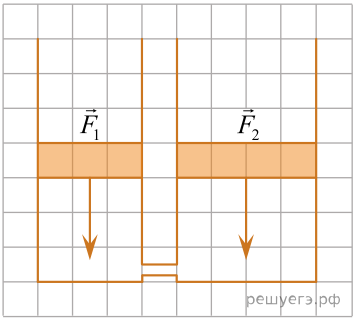
1) 15 м 2) 12 м 3) 9 м 4) 6 м 5) 3 м

5. На рисунке сплошной линией показан график зависимости полной механической энергии $E_{полн}$ тела от времени t, штриховой линией — график зависимости потенциальной энергии $E_п$ тела от времени t. Кинетическая энергия $E_к$ тела оставалась неизменной в течение промежутка времени:



1) (0; 1) с 2) (1; 2) с 3) (2; 3) с 4) (3; 4) с 5) (4; 5) с

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 = 64 Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



1) 36 Н 2) 48 Н 3) 64 Н 4) 81 Н 5) 95 Н

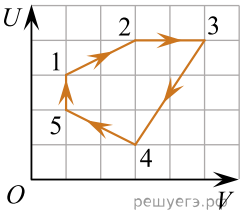
7. Число N_1 атомов лития $\left(M_1 = 7\frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$ имеет массу m_1 = 4 г, N_2 атомов кремния $\left(M_2 = 28\frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$ имеет массу m_2 = 1 г. Отношение $\frac{N_1}{N_2}$ равно:

1) $\frac{1}{16}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) 1 4) 4 5) 16

8. При изотермическом сжатии давление идеального газа изменилось от p_1 = 0,15 МПа до p_2 = 0,18 МПа. Если конечный объем газа V_2 = 5,0 л, то начальный объем V_1 газа равен:

1) 6,0 л 2) 6,2 л 3) 7,0 л 4) 7,5 л 5) 8,2 л

9. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс 1→2→3→4→5→1. На рисунке показана зависимость внутренней энергии U газа от объема V. Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на приращение внутренней энергии газа:



1) 1→2 2) 2→3 3) 3→4 4) 4→5 5) 5→1

10. Сосуд, плотно закрытый подвижным поршнем, заполнен воздухом с относительной влажностью $\varphi_1 = 30\%$. Если при изотермическом сжатии объём воздуха в сосуде уменьшится в три раза, то относительная влажность φ_2 воздуха будет равна:

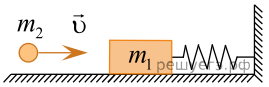
1) 100% 2) 90% 3) 30% 4) 15% 5) 10%

11. Тело, которое падало без начальной скорости $\left(v_0 = 0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$ с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь s = 35 м. Высота h, с которой тело упало, равна … **м**.

12. Игрок в кёрлинг сообщил плоскому камню начальную скорость $\vec{\upsilon}_0$, после чего камень скользил по горизонтальной поверхности льда без вращения, пока не остановился. Коэффициент трения между камнем и льдом $\mu = 0{,}0093$. Если путь, пройденный камнем, s = 34 м, то модуль начальной скорости υ_0 камня равен ... $\frac{\text{дм}}{\text{с}}$.

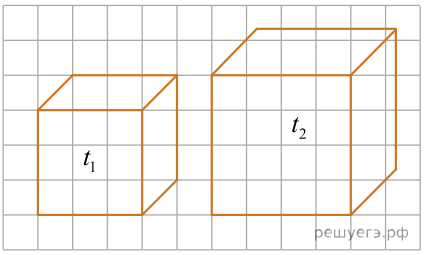
13. Однородный алюминиевый шар массой m = 27 г, подвешенный к динамометру, полностью погружен в жидкость. Если плотность вещества шара в k = 1,2 раза больше плотности жидкости, то динамометр показывает значение силы, равное? Ответ приведите в миллиньютонах.

14. На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m_1 = 52$ г, прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью $k = 52\ \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ (см.рис.). Пластилиновый шарик массой $m_2 = 78$ г, летящий горизонтально вдоль оси пружины со скоростью, модуль которой $\upsilon = 2{,}0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, попадает в брусок и прилипает к нему. Максимальное сжатие пружины $|\Delta l|$ равно ... мм.



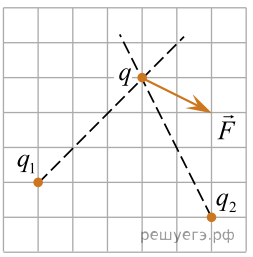
15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого V_1 = 8 м^3, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением $p_1 = 8 \cdot 10^5$ Па. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления $p_2 = 4 \cdot 10^5$ Па. Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты Q = 9 МДж, то его объем V_2 в конечном состоянии равен ... **м^3**.

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**.

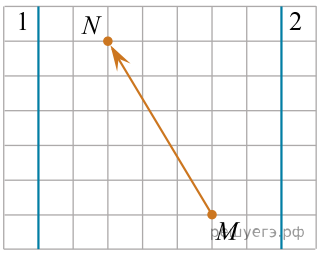


17. Идеальный одноатомный газ $\left(M = 4{,}0\ \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$, массой m = 24,0 г, при изобарном нагревании получил количество теплоты Q = 9,0 кДж. Если при этом объем газа увеличился в k = 1,2 раза, то начальная температура газа t_1 равна ... **°С**.

18. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд q_1 = 17 нКл, то модуль заряда q_2 равен ...нКл.



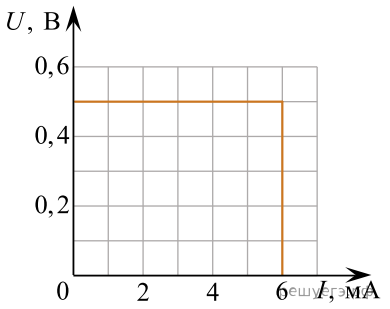
19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 14$ нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 390$ нДж, то разность потенциалов $\varphi_1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



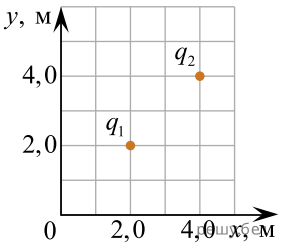
20. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 2{,}0$ см и массой $m = 98{,}6$ мг, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40$ мОм, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 10$ Тл/м, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $\upsilon_0 = 10$ м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox, то до остановки кольцо прошло расстояние s, равное ... **см**.

21. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 20$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 25$ мА. Если электроёмкость конденсатора $C = 5{,}0$ мкФ, то период T колебаний в контуре равен ... **мс**.

22. В идеализированной модели фотоэлемента на фотокатод падает электромагнитное излучение с длиной волны $\lambda = 400$ нм постоянной мощностью P. Фотоэлектроны, вырванные под действием этого излучения с поверхности фотокатода, движутся с одинаковой скоростью в направлении анода. На рисунке изображена зависимость напряжения U на фотоэлементе от силы тока I в цепи, полученная после подключения фотоэлемента к реостату и изменения сопротивления реостата от $R_{\min} = 0$ Ом до бесконечно большого значения. Если каждый фотон, падающий на фотоэлемент, вырывает один фотоэлектрон, то максимальная доля энергии падающего излучения, превращаемая в электрическую энергию, равна ... %.



23. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами $q_1 = 24$ нКл и $q_2 = -32$ нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости xOy. Модуль напряжённости E результирующего электростатического поля в начале координат равен ... $\frac{\text{В}}{\text{м}}$.



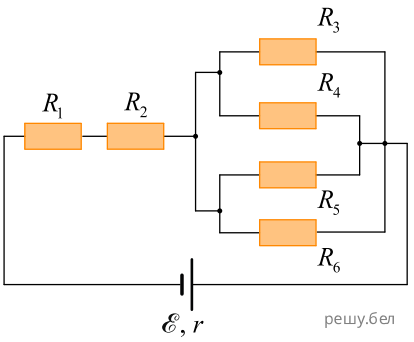
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине $\varphi = 30$ В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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



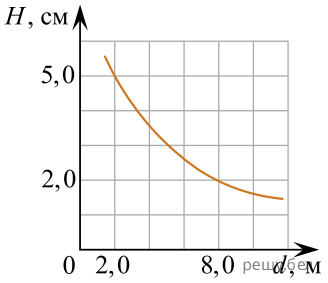
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10{,}0 \text{ Ом}.$$

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 $\upsilon = 1{,}0 \cdot 10^6 \ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, 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.