

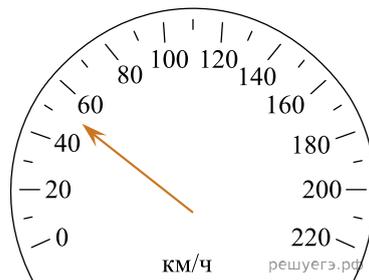
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ и 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 500; 750; 1000; 1250; 2000 на длине $l = 1$ см, то наименьший период d имеет решётка с числом штрихов:

- 1) 500 2) 750 3) 1000 4) 1250 5) 2000

2. Во время испытания автомобиля водитель держал постоянную скорость, модуль которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. За промежуток времени $\Delta t = 24,0$ мин автомобиль проехал путь s , равный:



- 1) 20 км 2) 22 км 3) 24 км 4) 26 км 5) 28 км

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Длина товарного поезда $l = 0,40$ км. Если пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что товарный поезд проехал мимо него за промежуток времени $\Delta t = 40$ с, то модуль скорости v_2 товарного поезда равен:

- 1) $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $22 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $24 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $35 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

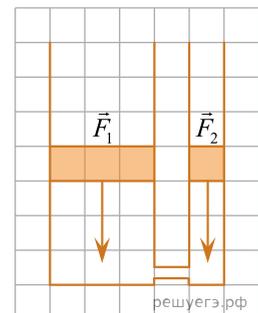
4. Шар, изготовленный из сосны ($\rho_1 = 5,0 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^3$) всплывает в воде ($\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$) с постоянной скоростью. Если объем шара $V = 1,0 \text{ дм}^3$, то модуль силы сопротивления F_c воды движению шара равен:

- 1) 5,0 Н 2) 8,5 Н 3) 9,0 Н 4) 12 Н 5) 15 Н

5. Камень, брошенный горизонтально с некоторой высоты, упал на поверхность Земли через промежуток времени $\Delta t = 1,5$ с от момента броска. Если модуль скорости камня в момент падения $v = 25 \text{ м/с}$, то модуль его начальной скорости v_0 был равен:

- 1) 10 м/с 2) 12 м/с 3) 15 м/с 4) 18 м/с 5) 20 м/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 $F_1 = 36 \text{ Н}$, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:

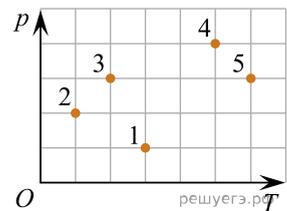


- 1) 4 Н 2) 12 Н 3) 36 Н 4) 53 Н 5) 78 Н

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

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

8. На p - T диаграмме изображены различные состояния некоторого вещества. Состояние с наибольшей средней кинетической энергией молекул обозначено цифрой:



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

9. В некотором процессе термодинамическая система получила количество теплоты $Q = 35$ Дж. Если при этом внешние силы совершили над системой работу $A = 30$ Дж, то внутренняя энергия системы увеличилась на ΔU :

- 1) 5,0 Дж 2) 30 Дж 3) 35 Дж 4) 65 Дж 5) 70 Дж

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 ($v_0 = 0 \frac{м}{с}$) 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{v}_0 , после чего камень скользил по горизонтальной поверхности льда без вращения, пока не остановился. Коэффициент трения между камнем и льдом $\mu = 0.0098$. Если путь, пройденный камнем, $s = 32$ м, то модуль начальной скорости v_0 камня равен ... $\frac{ДМ}{с}$.



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.

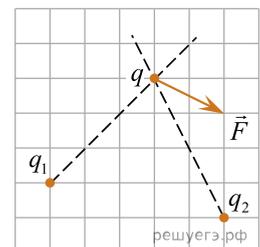
14. Два маленьких шарика массами $m_1 = 16$ г и $m_2 = 8$ г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись, $h_{max} = 6,0$ см, то длина l нити равна ... см.

15. При температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$ средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул идеального газа $\langle v_{кв1} \rangle = 354$ м/с. При температуре $t_2 = 227^\circ\text{C}$ молекулы этого газа имеют среднюю квадратичную скорость $\langle v_{кв2} \rangle$, равную ... м/с. Ответ округлите до целого числа.

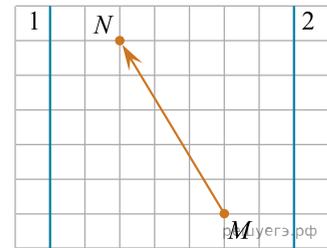
16. В плавильной печи с коэффициентом полезного действия $\eta = 50,0\%$ при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$ находится металлолом $\left(c = 461 \frac{Дж}{кг \cdot К}, \lambda = 270 \frac{кДж}{кг} \right)$, состоящий из однородных металлических отходов. Металлолом требуется нагреть до температуры плавления $t_2 = 1400^\circ\text{C}$ и полностью расплавить. Если для этого необходимо сжечь каменный уголь $\left(q = 30,0 \frac{МДж}{кг} \right)$ массой $M = 27,0$ кг, то масса m металлолома равна ... кг.

17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 7,0$ моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты $|Q_{охл}| = 24$ кДж. Если при этом объём газа уменьшился в $k = 2,0$ раза, то начальная температура газа t_1 равна ... $^\circ\text{C}$.

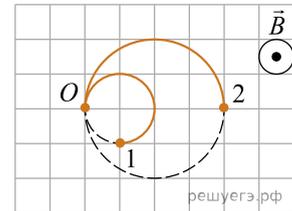
18. На точечный заряд q , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2 , действует сила \vec{F} (см.рис.). Если заряд $q_1 = 17$ нКл, то модуль заряда q_2 равен ... нКл.



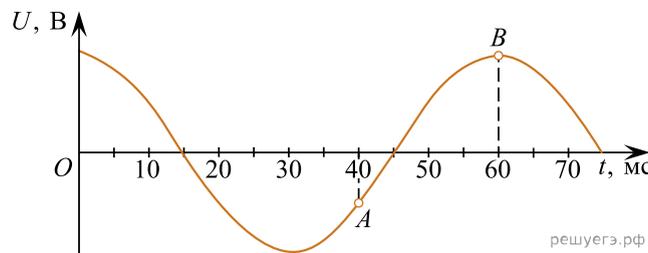
19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 14$ нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 390$ нДж, то разность потенциалов $\varphi_1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



20. 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 $m_1 = 10,0$ 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 $t_A = 40$ мс напряжение на участке цепи равно U_A , а в момент времени $t_B = 60$ мс равно U_B . Если разность напряжений $U_B - U_A = 70$ В, то действующее значение напряжения U_d равно ... В.



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 $R = 40$ 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_{0min} равную ... $\frac{M}{c}$.

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 θ , то максимум пятого порядка ($m_2 = 5$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите в нанометрах.

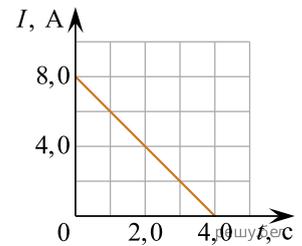
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

25. Сила тока в резисторе сопротивлением $R = 16$ Ом зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где $B = 6,0$ А, $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$. В момент времени $t_1 = 10$ с тепловая мощность P , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

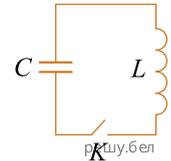
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130$ кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ с постоянной скоростью \vec{v} . Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости: $\vec{F}_c = -\beta\vec{v}$, где $\beta = 1,25 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$. Напряжение на двигателе электроскутера $U = 480$ В, сила тока в обмотке двигателя $I = 40$ А. Если коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 85\%$, то модуль скорости v движения электроскутера равен ... $\frac{\text{М}}{\text{с}}$.

28. На рисунке представлен график зависимости силы тока I в катушке индуктивностью $L = 7,0$ Гн от времени t . ЭДС \mathcal{E}_c самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C = 150$ мкФ и катушки индуктивностью $L = 1,03$ Гн. В начальный момент времени ключ K разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени Δt , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $|F| = 30$ см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом α , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом β . Если отношение $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.