

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 предмет находится перед плоским зеркалом на расстоянии 14 см от него, то расстояние между предметом и его изображением в зеркале равно:

- 1) 56 см    2) 28 см    3) 21 см    4) 14 см    5) 7 см

2. Установите соответствие между физическими величинами и учёными-физиками, в честь которых названы единицы этих величин.

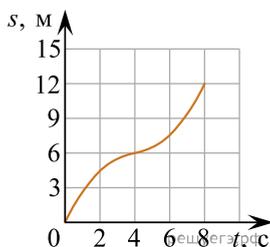
А. Индуктивность	1) Генри
Б. Работа	2) Джоуль
В. Частота	3) Герц

- 1) А1 Б2 В3    2) А1 Б3 В2    3) А2 Б1 В3    4) А2 Б3 В1  
5) А3 Б2 В3

3. Поезд, двигаясь равноускоренно по прямолинейному участку железной дороги, за промежуток времени  $\Delta t = 20$  с прошёл путь  $s = 340$  м. Если в конце пути модуль скорости поезда  $v = 19$  м/с, то модуль скорости  $v_0$  в начале пути был равен:

- 1) 10 м/с    2) 12 м/с    3) 13 м/с    4) 15 м/с    5) 16 м/с

4. На рисунке приведен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом при равноускоренном прямолинейном движении от времени  $t$ . Если от момента начала до отсчёта времени тело прошло путь  $s = 12$  м, то модуль перемещения  $\Delta r$ , за которое тело при этом совершило, равен:



- 1) 12 м    2) 9 м    3) 6 м    4) 3 м    5) 0 м

5. Цепь массой  $m = 4,0$  кг и длиной  $l = 1,80$  м, лежащую на гладком горизонтальном столе, берут за один конец и медленно поднимают вверх на высоту, при которой нижний конец цепи находится от стола на расстоянии, равном ее длине. Минимальная работа  $A_{min}$  по подъему цепи равна:

- 1) 36,0 Дж    2) 72,0 Дж    3) 108 Дж    4) 124 Дж    5) 144 Дж

6. Рабочий удерживает за один конец однородную доску массой  $m = 14$  кг так, что она упирается другим концом в землю и образует угол  $\alpha = 60^\circ$  с горизонтом (см. рис.). Если сила  $\vec{F}$ , с которой рабочий действует на доску, перпендикулярна доске, то модуль этой силы равен:

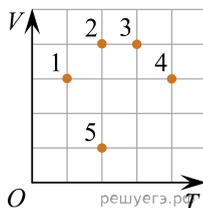


- 1) 35 Н    2) 61 Н    3) 70 Н    4) 121 Н    5) 140 Н.

7. Если абсолютная температура тела  $T = 320$  К, то его температура  $t$  по шкале Цельсия равна:

- 1)  $7^\circ\text{C}$     2)  $17^\circ\text{C}$     3)  $27^\circ\text{C}$     4)  $37^\circ\text{C}$     5)  $47^\circ\text{C}$

8. На  $V$ - $T$  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. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изотермический процесс. Если объём газа увеличивается, то:

- 1) к газу подводят теплоту, давление газа увеличивается
- 2) к газу подводят теплоту, давление газа уменьшается
- 3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа увеличивается
- 4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа уменьшается
- 5) теплота отводится от газа, давление газа уменьшается

10. Сосуд, плотно закрытый подвижным поршнем, заполнен воздухом. В результате изотермического расширения объём воздуха в сосуде увеличился в два раза. Если относительная влажность воздуха в конечном состоянии  $\varphi_2 = 40\%$ , то в начальном состоянии относительная влажность  $\varphi_1$  воздуха была равна:

- 1) 20%    2) 30%    3) 40%    4) 80%    5) 100%

11. Шарик массой  $m = 88$  г, находящийся на вращающемся гладком горизонтальном диске, соединён лёгкой пружиной с вертикальной осью вращения, проходящей через центр диска (см. рис.). Шарик обращается вокруг этой оси с угловой скоростью  $\omega = 5,0$  рад/с. Если удлинение пружины  $\Delta l = 2,0$  см, а расстояние от оси вращения до центра шарика  $l = 20$  см, то жёсткость пружины равна ... Н/м.

12. 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>.

13. Тело массой  $m = 300$  г, подвешенное на легком резиновом шнуре, равномерно вращается по окружности в горизонтальной плоскости. Шнур во время движения груза образует угол  $\alpha = 60^\circ$  с вертикалью. Если потенциальная энергия упругой деформации шнура  $E_{\text{п}} = 90,0$  мДж, то жесткость  $k$  шнура равна ... Н/м.

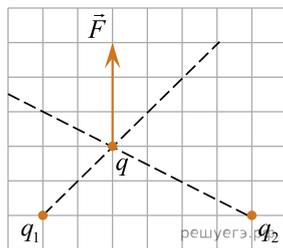
14. Два тела массами  $m_1 = 2,00$  кг и  $m_2 = 1,50$  кг, модули скоростей которых одинаковые ( $v_1 = v_2$ ), движутся по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой  $v = 10$  м/с, то количество теплоты  $Q$ , выделившееся при столкновении, равно ... Дж.

15. В баллоне находится смесь газов: аргон ( $M_1 = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) и кислород ( $M_2 = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ). Если парциальное давление аргона в три раза больше парциального давления кислорода, то молярная масса  $M$  смеси равна ...  $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$ .

16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине  $h_1 = 80$  м температура воды ( $\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )  $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$ , а объём пузырька  $V_1 = 0,59$  см<sup>3</sup>. Если атмосферное давление  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$  Па, то на глубине  $h_2 = 1,0$  м, где температура воды  $t_2 = 17^\circ\text{C}$ , на пузырёк действует выталкивающая сила, модуль  $F$  которой равен ... мН.

17. При изотермическом расширении идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, получил количество теплоты  $Q_1$ , а сила давления газа совершила работу  $A_1 = 0,9$  кДж. Если при последующем изобарном нагревании газа его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U_2 = 2Q_1$ , то количество теплоты  $Q_2$ , полученное газом в изобарном процессе, равно ... кДж.

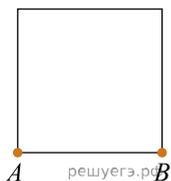
18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = 5,1$  нКл, то заряд  $q_2$  равен ... нКл.



19. Зависимость силы тока  $I$  в нихромовом  $\left(c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$  проводнике, масса которого  $m = 30$  г и сопротивление  $R = 1,3$  Ом, от времени  $t$  имеет вид  $I = B\sqrt{Dt}$ , где  $B = 0,12$  А,  $D = 2,2 \text{ с}^{-1}$ . Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени  $\Delta t = 90$  с после замыкания цепи изменение абсолютной температуры  $\Delta T$  проводника равно ... К.

20. Тонкое проволочное кольцо радиусом  $r = 4,0$  см и массой  $m = 98,6$  мг, изготовленное из проводника сопротивлением  $R = 0,40$  Ом, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось  $Ox$  имеет вид  $B_x = kx$ , где  $k = 4,0$  Тл/м,  $x$  — координата. В направлении оси  $Ox$  кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой  $v_0 = 4,0$  м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси  $Ox$ , то до остановки кольцо прошло расстояние  $s$ , равное ... см.

21. Квадратная рамка изготовлена из тонкой однородной проволоки. Сопротивление рамки, измеренное между точками  $A$  и  $B$  (см. рис.),  $R_{AB} = 1,0$  Ом. Если рамку поместить в магнитное поле, то при равномерном изменении магнитного потока от  $\Phi_1 = 39$  мВб до  $\Phi_2 = 15$  мВб через поверхность, ограниченную рамкой, за время  $\Delta t = 100$  мс сила тока  $I$  в рамке будет равна ... мА.



22. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии  $d = 70$  мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ( $|q_0| = 200$  пКл) шарик массой  $m = 630$  мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет  $\eta = 36,0$  % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами  $E = 400$  кВ/м, то период  $T$  ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 3,0$  см и её изображение  $A_1B_1$  высотой  $h = 2,0$  см, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси  $N_1N_2$  линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением  $AA_1 = 7,0$  см, то модуль фокусного расстояния  $|F|$  линзы равен ... см.



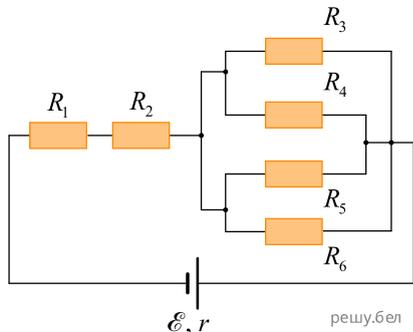
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 120\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{133}_{54}\text{Xe}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 5,5$  сут., то  $\Delta N = 90\,000$  ядер  $^{133}_{54}\text{Xe}$  распадутся за промежуток времени  $\Delta t$ , 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  $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , 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.

