

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. Чтобы измерить силу, необходимо воспользоваться прибором, который называется:

- 1) вольтметр 2) барометр 3) штангенциркуль 4) часы 5) динамометр

2. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой $F_1 = 144$ Н. Если это тело находится на расстоянии $R = 2R_3$ (R_3 — радиус Земли) от центра Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой F_2 равен:

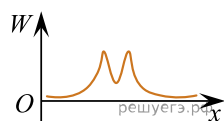
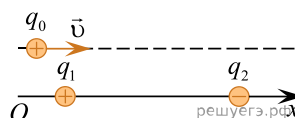
- 1) 16 Н 2) 24 Н 3) 36 Н 4) 48 Н 5) 72 Н

3. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от $V_1 = 80$ л до $V_2 = 64$ л. Если начальная температура газа $t_1 = 97$ °С, то конечная температура t_2 газа равна:

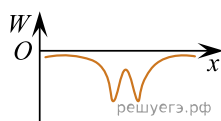
- 1) 13 °С 2) 23 °С 3) 33 °С 4) 43 °С 5) 53 °С

4. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 300$ °С больше температуры холодильника. Если температурный коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 40,0\%$, то температура t нагревателя равна ... °С.

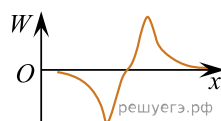
5. Точечный отрицательный заряд q_0 движется параллельно оси Ox , проходящей через неподвижный точечный положительный заряд q_1 и неподвижный точечный отрицательный заряд q_2 (см. рис.). Если $q_2 = -q_1$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:



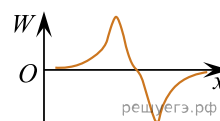
1)



2)



3)



4)



5)

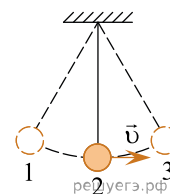
Примечание: влиянием неподвижных зарядов на траекторию движения q_0 пренебречь. Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

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

6. К источнику постоянного тока с ЭДС $\varepsilon = 24$ В и внутренним сопротивлением $r = 1,0$ Ом подключили два последовательно соединенных резистора. Если сопротивление резисторов $R_1 = 5,0$ Ом и $R_2 = 2,0$ Ом, то напряжение U_1 на первом резисторе равно ... В.

7. Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 24$ мТл. Если радиус окружности $R = 0,4$ мм, то кинетическая энергия W_k электрона равна ... эВ.

8. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 1 фаза колебаний маятника $\varphi_1 = 0$, то в точке 2 фаза колебаний φ_2 будет равна:



Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

- 1) 0 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $\frac{2\pi}{3}$ 4) π 5) 2π

9. При нормальном падении монохроматического света на дифракционную решётку дифракционный максимум четвёртого порядка наблюдается под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали. Если длина световой волны $\lambda = 430$ нм, то период d дифракционной решётки равен:

- 1) 3,44 мкм 2) 3,26 мкм 3) 3,05 мкм 4) 2,81 мкм 5) 2,52 мкм

10. Ядро изотопа бария $^{137}_{56}\text{Ba}$ состоит из:

- 1) 56 протонов и 81 нейтрона 2) 137 протонов и 137 нейтронов 3) 56 протонов и 137 нейтронов
4) 137 протонов и 56 нейтронов 5) 28 протонов и 28 нейтронов

11. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление $p_1 = 101,3$ кПа, то в шахте на глубине $h = 360$ м давление p_2 равно:

- 1) 105,3 кПа 2) 103,3 кПа 3) 101,7 кПа 4) 99,3 кПа 5) 97,3 кПа

12. Мяч свободно падает с высоты $H = 9$ м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии Π мяча к его кинетической энергии K на высоте $h = 4$ м равно:

- 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{4}{7}$ 5) $\frac{5}{4}$

13. На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m_1 = 60$ г, прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью $k = 45 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ (см.рис.). Пластиновый шарик массой $m_2 = 60$ г, летящий

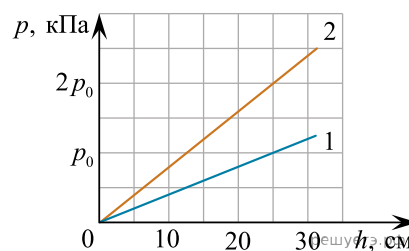


горизонтально вдоль оси пружины, попадает в брусок и прилипает к нему. Если максимальное сжатие пружины $|\Delta l| = 78$ мм, то модуль начальной скорости v шарика непосредственно перед попаданием в брусок равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}}$.

14. Материальная точка движется равномерно по окружности радиусом $R = 38$ см со скоростью, модуль которой $v = 1,9$ м/с. Радиус-вектор, проведённый из центра окружности к материальной точке, повернётся на угол $\Delta\varphi = 20$ рад за промежуток времени Δt , равный:

- 1) 5 с 2) 4 с 3) 3 с 4) 2 с 5) 1 с

15. На рисунке представлены графики (1 и 2) зависимости гидростатического давления p от глубины h для двух различных жидкостей. Если плотность первой жидкости $\rho_1 = 0,80 \text{ г/см}^3$, то плотность второй жидкости ρ_2 равна:

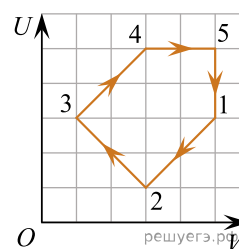


- 1) $0,80 \text{ г/см}^3$ 2) $0,90 \text{ г/см}^3$ 3) $1,4 \text{ г/см}^3$ 4) $1,6 \text{ г/см}^3$ 5) $1,8 \text{ г/см}^3$

16. Число молекул $N = 1,7 \cdot 10^{26}$ некоторого вещества ($\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$, $M = 64 \text{ г/моль}$) занимает объем V , равный:

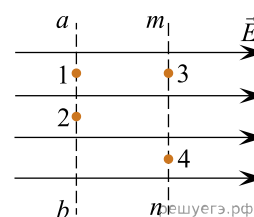
- 1) $0,50 \text{ дм}^3$ 2) $1,0 \text{ дм}^3$ 3) $1,5 \text{ дм}^3$ 4) $2,0 \text{ дм}^3$ 5) $3,0 \text{ дм}^3$

17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$. На рисунке показана зависимость внутренней энергии U газа от объема V . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



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

18. На рисунке изображены линии напряженности $\vec{E}$ и две эквипотенциальные поверхности ab и mn однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$ 2) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$
 3) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$ 4) $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$
 5) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

19. Четыре длинных прямолинейных проводника, сила тока в которых одинакова, расположены в воздухе параллельно друг другу так, что центры их поперечных сечений находятся в вершинах квадрата (см.рис. 1). Направление вектора индукции $\vec{B}$ результирующего магнитного поля, созданного этими токами в точке O , на рисунке 2 обозначено цифрой:

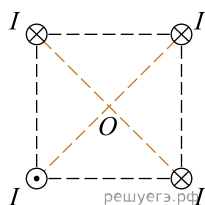


Рис. 1

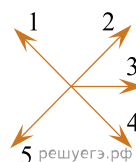


Рис. 2

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

20. Если абсолютная температура тела $T = 280 \text{ К}$, то его температура t по шкале Цельсия равна:

- 1) -17°C 2) $-7,0^\circ \text{C}$ 3) $7,0^\circ \text{C}$ 4) 17°C 5) 27°C

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 ёмкость конденсатора $C = 5,0$ мкФ, то период T колебаний в контуре равен ... мс.

22. Расстояние от мнимого изображения действительного предмета, полученного с помощью тонкой собирающей линзы, до ее главной плоскости в $\alpha = 3$ раза больше фокусного расстояния. Линейное (поперечное) увеличение Γ линзы равно:

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5 5) 6

23. Из ядерного реактора извлекли образец, содержащий радиоактивный изотоп с периодом полураспада $T_{1/2} = 8,0$ суток. Если начальная масса изотопа, содержащегося в образце, $m_0 = 160$ мг, то через промежуток времени $\Delta t = 24$ суток масса m изотопа в образце будет равна ... мг.

24. Электрическая емкость плоского воздушного конденсатора $C = 20$ пФ. Если расстояние между обкладками конденсатора увеличить в $\alpha = 2,5$ раза, то электрическая емкость конденсатора:

- 1) уменьшится на 8,0 пФ 2) уменьшится на 12 пФ 3) увеличится на 8,0 пФ
4) увеличится на 12 пФ 5) увеличится на 30 пФ

25. Звуковой сигнал, посланный эхолотом в момент времени $t_1 = 0$ с, отразился от препятствия, возвратился обратно в момент времени $t_2 = 2,66$ с. Если модуль скорости распространения звука в воздухе $v = 340$ м/с, то расстояние L от локатора до препятствия равно:

- 1) 100 м 2) 224 м 3) 452 м 4) 581 м 5) 649 м

26. Тело массой $m = 100$ г свободно падает без начальной скорости с высоты h над поверхностью Земли. Если на высоте $h_1 = 6,0$ м кинетическая энергия тела $E_k = 12$ Дж, то высота h равна ... м.

27. К бруску массой $m = 0,64$ кг, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикрепена невесомая пружина. Свободный конец пружины тянут в горизонтальном направлении так, что длина пружины остается постоянной ($l = 15$ см). Если длина пружины в недеформированном состоянии $l_0 = 11$ см, а модуль ускорения бруска $a = 3$ м/с², то жесткость k пружины равна ... Н/м.

28. Физической величиной, измеряемой в амперах, является:

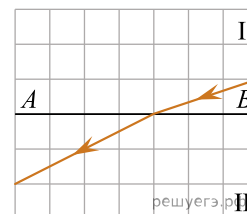
- 1) электрическое сопротивление 2) сила тока 3) индуктивность 4) электрическое напряжение
5) потенциал

29. Вода $\left(\rho = 1,0 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right)$ объемом $V = 250$ см³ остывает от температуры $t_1 = 98$ °С до температуры $t_2 = 78$ °С. Если количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовать в работу по поднятию строительных материалов, то на высоту $h = 50$ м можно поднять материалы, максимальная масса m которых равна ... кг.

30. Если работа выхода электрона с поверхности цезия $A_{\text{вых}} = 3 \cdot 10^{-19}$ Дж, а максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона $E_k^{\text{max}} = 3,6 \cdot 10^{-19}$ Дж, то частота ν фотона, падающего на поверхность металла, равна:

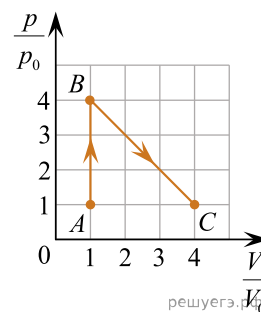
- 1) $1,0 \cdot 10^{15}$ Гц 2) $1,5 \cdot 10^{15}$ Гц 3) $2,0 \cdot 10^{15}$ Гц 4) $2,5 \cdot 10^{15}$ Гц
5) $3,0 \cdot 10^{15}$ Гц

31. На границу раздела AB двух прозрачных сред падает световой луч (см. рис.). Если абсолютный показатель преломления первой среды $n_I = 1,36$, то абсолютный показатель преломления второй среды n_{II} равен:



- 1) 1,60 2) 1,44 3) 1,31 4) 1,28 5) 1,06

32. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии U газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:



- 1) $U_A > U_B > U_C$ 2) $U_B > U_A > U_C$ 3) $U_B = U_C > U_A$ 4) $U_B > U_C > U_A$
5) $U_A = U_C > U_B$

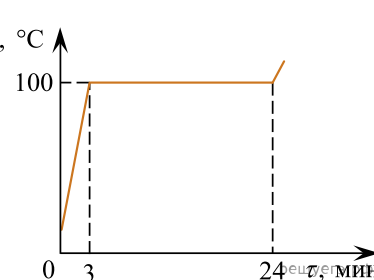
33. Электрический нагреватель подключен к электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону. Амплитудное значение напряжения в сети $U_0 = 69$ В. Если действующее значение силы тока в цепи $I_d = 0,70$ А, то нагреватель потребляет мощность P , равную ... Вт.

34. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 33$ км/ч, второй — $\langle v_2 \rangle = 38$ км/ч, третий — $\langle v_3 \rangle = 25$ км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v \rangle$ пути, равной:

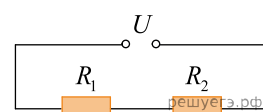
- 1) 31 км/ч 2) 32 км/ч 3) 33 км/ч 4) 34 км/ч 5) 35 км/ч

35. По трубе со средней скоростью $\langle v \rangle = 8,0$ м/с перекачивают идеальный газ ($M = 58 \cdot 10^{-3}$ кг/моль), находящийся под давлением $p = 393$ кПа при температуре $T = 295$ К. Если газ массой $m = 50$ кг проходит через поперечное сечение трубы за промежуток $\Delta t = 7$ мин, то площадь S поперечного сечения трубы равна ... см².

36. К открытому калориметру с водой ($L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$) ежесекундно подводили количество теплоты $Q = 97$ Дж. На рисунке представлена зависимость температуры t воды от времени τ . Начальная масса m воды в калориметре равна ... г.

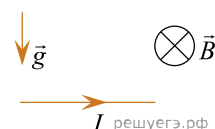


37. На рисунке изображен участок электрической цепи, напряжение на котором U . Если сопротивление резистора R_1 в три раза больше сопротивления резистора R_2 ($R_1 = 3R_2$), то напряжение U_1 на резисторе R_1 равно:



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

38. Прямолинейный проводник массы $m = 24$ г и длины $l = 60$ см, расположенный горизонтально в однородном магнитном поле, находится в равновесии (см. рис.). Если модуль индукции магнитного поля $B = 0,20$ Тл, то сила тока I , проходящего по проводнику, равна:



- 1) 0,50 А 2) 0,72 А 3) 0,80 А 4) 1,4 А 5) 2,0 А

39. Атом водорода при поглощении фотона перешел с первого энергетического уровня ($E_1 = -2,17 \cdot 10^{-18}$ Дж) на второй ($E_2 = -5,42 \cdot 10^{-19}$ Дж). Модуль импульса p фотона равен:

- 1) $1,02 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 2) $1,35 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 3) $5,43 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{с}}$
 4) $6,43 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{с}}$ 5) $6,78 \cdot 10^{-27} \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{с}}$

40. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Путь	1) скалярная величина
Б. Работа	2) векторная величина
В. Сила	

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

41. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 10$ см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Если масса кубика $m = 215$ г, а длина его стороны $a = 10$ см, то для того, чтобы кубик начал плавать, в сосуд нужно налить минимальный объем $V_{\min}$ воды ($\rho_{\text{в}} = 1,00 \text{ г/см}^3$), равный ... см^3 .

42. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке радиуса $R = 12$ м. Если коэффициент трения $\mu = 0,48$, то модуль минимальной скорости $v_{\min}$ движения мотоциклиста равен ... м/с. Ответ округлите до целых.