

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. Абитуриент провел поиск информации в сети Интернет о наиболее высоких зданиях в мире. Результаты поиска представлены в таблице.

№	Название здания	Высота
1	Небесное дерево Токио	$6,34 \cdot 10^4$ см
2	Си-Эн Тауэр	553 м
3	Телебашня Гуанчжоу	610 м
4	Бурдж-Халифа	0,828 км
5	Останкинская башня	$5,40 \cdot 10^5$ мм

Самое высокое здание указано в строке таблицы, номер которой:

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

2. В момент времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться вдоль оси Ox . Если их координаты с течением времени изменяются по законам $x_1 = -14t + 3,5t^2$ и $x_2 = 10t + 1,5t^2$ (x_1, x_2 — в метрах, t — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени Δt , равный:

- 1) 10 с 2) 11 с 3) 12 с 4) 13 с 5) 14 с

3. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 30$ км/ч, второй — $\langle v_2 \rangle = 33$ км/ч, третий — $\langle v_3 \rangle = 15$ км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v \rangle$ пути, равной:

- 1) 26 км/ч 2) 25 км/ч 3) 24 км/ч 4) 23 км/ч 5) 22 км/ч

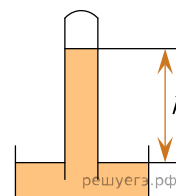
4. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой $F_1 = 144$ Н. Если это тело находится на расстоянии $R = 2R_3$ (R_3 — радиус Земли) от центра Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой F_2 равен:

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

5. Шайба массой $m = 90$ г подлетела к вертикальному борту хоккейной коробки и отскочила от него в противоположном направлении со скоростью, модуль которой остался прежним: $v_2 = v_1$. Если модуль изменения импульса шайбы $|\Delta p| = 3,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$, то модуль скорости шайбы v_2 непосредственно после ее удара о борт равен:

- 1) $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. Запаянную с одного конца трубку наполнили соляным раствором ($\rho = 1,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$), а затем погрузили открытым концом в широкий сосуд с соляным раствором (см.рис.). Если высота столба соляного раствора $h = 8,50$ м, то атмосферное давление p равно:



- 1) 98,0 кПа 2) 99,0 кПа 3) 100 кПа 4) 101 кПа 5) 102 кПа

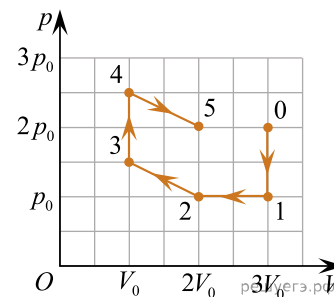
7. Число N_1 атомов углерода ($M_1 = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_1 = 4$ г, N_2 атомов магния ($M_2 = 24 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_2 = 1$ г. Отношение $\frac{N_1}{N_2}$ равно:

- 1) $\frac{1}{8}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) 1 4) 4 5) 8

8. При изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, температура газа изменилась от $T_1 = 300 \text{ К}$ до $T_2 = 420 \text{ К}$. Если начальное давление газа $p_1 = 150 \text{ кПа}$, то конечное давление p_2 газа равно:

- 1) 180 кПа 2) 190 кПа 3) 200 кПа 4) 210 кПа 5) 220 кПа

9. На $p - V$ диаграмме изображён процесс $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, проведённый с одним молем газа. Положительную работу A газ совершил на участке:



- 1) $0 \rightarrow 1$ 2) $1 \rightarrow 2$ 3) $2 \rightarrow 3$ 4) $3 \rightarrow 4$ 5) $4 \rightarrow 5$

10. Если в результате трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд $q = -8 \text{ нКл}$, то общая масса m электронов, перешедших на эбонитовую палочку равна:

- 1) $9,1 \cdot 10^{-17} \text{ г}$ 2) $8,8 \cdot 10^{-17} \text{ г}$ 3) $7,6 \cdot 10^{-17} \text{ г}$ 4) $6,4 \cdot 10^{-17} \text{ г}$ 5) $4,6 \cdot 10^{-17} \text{ г}$

11. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами q_1 и q_2 . Направление напряженности $\vec{E}$ электростатического поля, созданного системой зарядов q_1 и q_2 в точке A , обозначено на рисунке 2 цифрой:

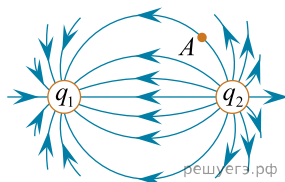


Рис. 1

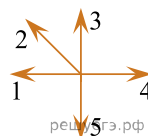
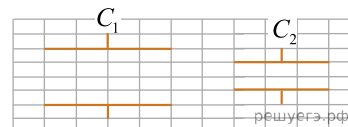


Рис. 2

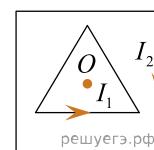
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

12. На рисунке изображены два плоских воздушных ($\epsilon = 1$) конденсатора C_1 и C_2 обкладки которых имеют форму дисков. (Для наглядности расстояние между обкладками показано преувеличенным.) Если ёмкость первого конденсатора $C_1 = 0,27 \text{ нФ}$, то ёмкость второго конденсатора C_2 равна:



- 1) 0,076 нФ 2) 0,10 нФ 3) 0,24 нФ 4) 0,30 нФ 5) 0,41 нФ

13. Два тонких проводящих контура, силы тока в которых I_1 и I_2 , расположены в одной плоскости (см. рис.). Если в точке O (в центре обоих контуров) модули индукции магнитных полей, создаваемых каждым из токов, $B_1 = 6,0 \text{ мТл}$ и $B_2 = 9,0 \text{ мТл}$, то модуль индукции B результирующего магнитного поля в точке O равен:

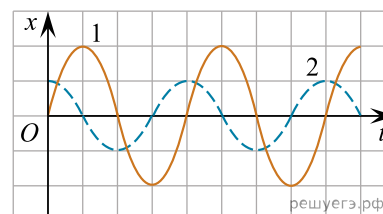


- 1) 0 мТл 2) 3,0 мТл 3) 6,0 мТл 4) 7,5 мТл 5) 15 мТл

14. Сила тока в катушке индуктивности равномерно уменьшилась от $I_1 = 4,0 \text{ А}$ до $I_2 = 0,0 \text{ А}$ за промежуток времени $\Delta t = 0,10 \text{ с}$. Если в катушке возникла ЭДС самоиндукции $\mathcal{E}_i = 12 \text{ В}$, то индуктивность катушки L равна:

- 1) 0,10 Гн 2) 0,15 Гн 3) 0,30 Гн 4) 0,55 Гн 5) 0,75 Гн

15. Два пружинных маятника (1 и 2) совершают гармонические колебания. Зависимости координаты x маятников от времени t изображены на рисунке. Отношение амплитуды колебаний A_2 второго маятника к амплитуде колебаний A_1 первого маятника $\left(\frac{A_2}{A_1}\right)$ равно:

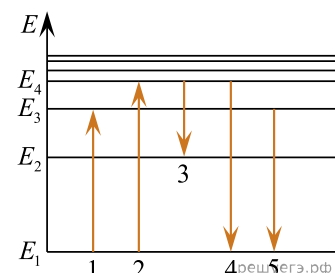


- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) 1 4) $\frac{3}{2}$ 5) 2

16. Если при нормальном падении монохроматического света на дифракционную решётку с периодом $d = 3,12$ мкм третий дифракционный максимум наблюдается под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали, то длина световой волны λ равна:

- 1) 540 нм 2) 520 нм 3) 500 нм 4) 480 нм 5) 460 нм

17. На диаграмме показаны переходы атома водорода между различными энергетическими состояниями, сопровождающиеся либо излучением, либо поглощением фотонов. Поглощение фотона с наибольшей длиной волны $\lambda_{\max}$ происходит при переходе, обозначенном цифрой:



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

18. Атомный номер железа $Z = 26$, а удельная энергия связи одного из его изотопов $\varepsilon = 8,79$ МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа $E_{\text{св}} = 510$ МэВ, то число нейтронов N в ядре равно:

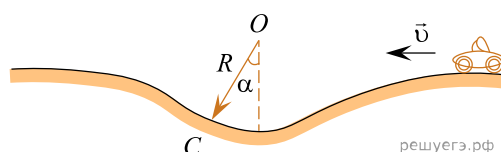
- 1) 12 2) 16 3) 27 4) 32 5) 42

19. Парашютист совершил прыжок с высоты h над поверхностью Земли без начальной вертикальной скорости. В течение промежутка времени $\Delta t_1 = 5,0$ с парашютист свободно падал, затем парашют раскрылся, и в течение пренебрежимо малого промежутка времени скорость парашютиста уменьшилась. Дальнейшее снижение парашютиста до момента приземления происходило в течение промежутка времени $\Delta t_2 = 90,0$ с с постоянной вертикальной скоростью, модуль которой $v = 25,0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Высота h , с которой парашютист совершил прыжок, равна ... м.

20. К бруску массой $m = 0,64$ кг, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикреплена невесомая пружина жесткостью $k = 40$ Н/м. Свободный конец пружины тянут в горизонтальном направлении так, что длина пружины остается постоянной ($l = 16$ см). Если длина пружины в недеформированном состоянии $l_0 = 12$ см, то модуль ускорения бруска равен ... м/с^2 .

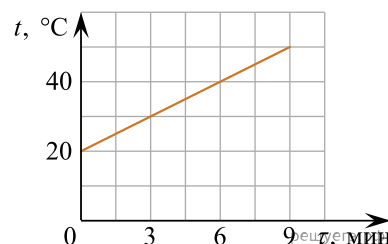
21. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 12$ см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Длина стороны кубика $a = 9$ см. Если минимальный объем воды ($\rho_{\text{в}} = 1,00$ г/см³), которую нужно налить в сосуд, чтобы кубик начал плавать, $V_{\min} = 550$ см³, то масса m кубика равна ... г.

22. Автомобиль массой $m = 1,0$ т движется по дороге со скоростью, модуль которой $v = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Профиль дороги показан на рисунке. В точке C радиус кривизны профиля $R = 0,17$ км. Если направление на точку C из центра кривизны составляет с вертикалью угол $\alpha = 30,0^\circ$, то модуль силы F давления автомобиля на дорогу равен ... кН.

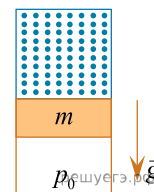


23. По трубе, площадь поперечного сечения которой $S = 5,0$ см², перекачивают идеальный газ ($M = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль), находящийся под давлением $p = 392$ кПа при температуре $T = 280$ К. Если газ массой $m = 40$ кг проходит через поперечное сечение трубы за промежуток $\Delta t = 10$ мин, то средняя скорость $\langle v \rangle$ течения газа в трубе равна ... м/с.

24. На рисунке приведён график зависимости температуры t тела ($c = 1000$ Дж/(кг · °C)) от времени τ . Если к телу ежесекундно подводилось количество теплоты $Q_0 = 1,5$ Дж, то масса m тела равна ... г.

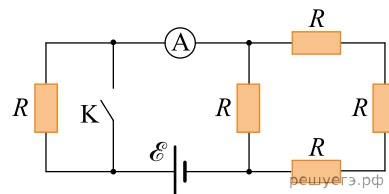


25. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой $m = 10$ кг и площадью поперечного сечения $S = 40$ см², содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого $p_0 = 100$ кПа. Если при изобарном нагревании газу сообщить количество теплоты $Q = 225$ Дж, то поршень переместится на расстояние $|\Delta h|$, равное ... см.



26. Абсолютный показатель преломления воды $n = 1,33$. Если частота световой волны $\nu = 508$ ТГц, то длина λ этой волны в воде равна ... нм.

27. 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 показывал силу тока $I_2 = 42$ мА, то до замыкания ключа K амперметр показывал силу тока I_1 , равную ... мА.



28. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 0,400 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 100$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $v_1 = v_2 = 25,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение заряда конденсатора $q_0 = 44$ мкКл, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 12$ мА. Период T колебаний в контуре равен ... мс.

30. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 38$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 400$ пКл) шарик массой $m = 100$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0$ % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 100$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.