

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.

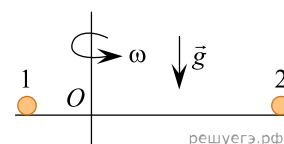
1. Чтобы измерить силу, необходимо воспользоваться прибором, который называется:

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

2. Турист услышал гром через промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с после вспышки молнии. Если модуль скорости звука в воздухе $v = 0,33$ км/с, то грозовой разряд произошел от туриста на расстоянии L , равном:

- 1) 1,0 км 2) 1,5 км 3) 2,5 км 4) 3,0 км 5) 3,5 км

3. Тонкий стержень с закрепленными на его концах небольшими бусинками 1 и 2 равномерно вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через точку O (см. рис.). Если первая бусинка находится на расстоянии $r_1 = 25$ см от оси вращения, а модули линейной скорости второй и первой бусинок отличаются в $k = 3,0$ раза, то длина l стержня равна:



- 1) 0,50 м 2) 0,75 м 3) 1,0 м 4) 1,3 м 5) 1,5 м

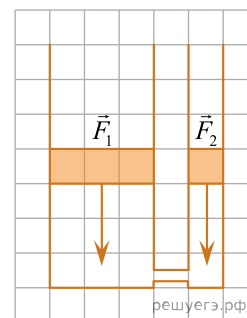
4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние три секунды движения прошло путь $s = 135$ м. Если модуль начальной скорости тела $v_0 = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то промежуток времени Δt , в течение которого тело падало, равен:

- 1) 3,00 с 2) 4,00 с 3) 4,50 с 4) 5,00 с 5) 5,50 с

5. Цепь массой $m = 2,0$ кг и длиной $l = 1,0$ м, лежащую на гладком горизонтальном столе, поднимают за один конец. Минимальная работа $A_{\min}$ по подъему цепи, при котором она перестанет оказывать давление на стол, равна:

- 1) 10 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж 5) 50 Дж

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 $F_1 = 36$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:

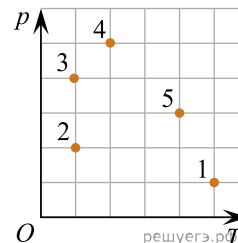


- 1) 4 Н 2) 12 Н 3) 36 Н 4) 53 Н 5) 78 Н

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

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

8. На p - T -диаграмме изображены различные состояния одного моля идеального газа. Состояние, соответствующее наибольшему давлению p газа, обозначено цифрой:



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

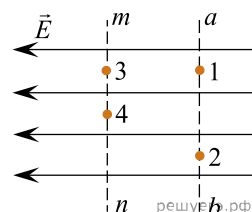
9. В закрытом баллоне находится $\nu = 2,00$ моль идеального одноатомного газа. Если газу сообщили количество теплоты $Q = 18,0 \text{ кДж}$ и его давление увеличилось в $k = 3,00$ раза, то начальная температура T_1 газа была равна:

- 1) 280 К 2) 296 К 3) 339 К 4) 361 К 5) 394 К

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:

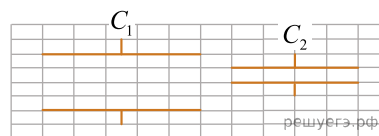
- 1) 100% 2) 90% 3) 30% 4) 15% 5) 10%

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



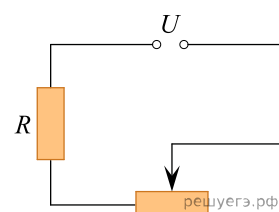
- 1) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$ 2) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$
 3) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$ 4) $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$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

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 $C_1 = 0,43 \text{ нФ}$, то ёмкость второго конденсатора C_2 равна:



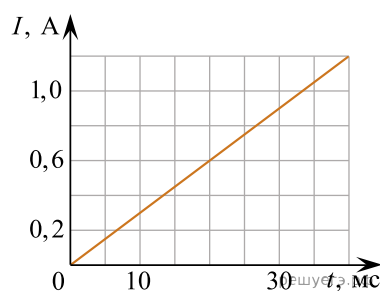
- 1) 0,069 нФ 2) 0,086 нФ 3) 0,17 нФ 4) 1,1 нФ 5) 1,4 нФ

13. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из резистора с сопротивлением R и реостата с максимальным сопротивлением $2R$, подключённой к источнику постоянного напряжения U . Ползунок реостата находится в среднем положении, и в реостате выделяется тепловая мощность $P_1 = 90 \text{ Вт}$. Если ползунок реостата установить в крайнее правое положение, то тепловая мощность P_2 , выделяемая в реостате, станет равна:



- 1) 45 Вт 2) 60 Вт 3) 80 Вт 4) 135 Вт 5) 180 Вт

14. На рисунке изображён график зависимости силы тока I в катушке индуктивности от времени t . Если индуктивность катушки $L = 50$ мГн, то энергия W магнитного поля катушки в момент времени $t = 20$ мс была равна:



- 1) 3,6 мДж 2) 6,0 мДж 3) 9,0 мДж 4) 11 мДж 5) 17 мДж

15. По шнуру в направлении оси Ox распространяется поперечная гармоническая волна. На рисунке, обозначенном буквой A , изображен шнур в момент времени $t_0 = 0$ с. Если T — период колебаний точек шнура, то шнур в момент времени $t_1 = \frac{T}{4}$ изображен на рисунке, обозначенном цифрой:

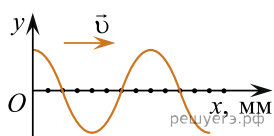


Рис. А

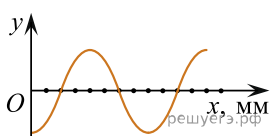


Рис. 1

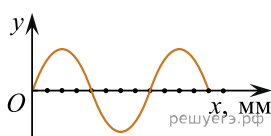


Рис. 2

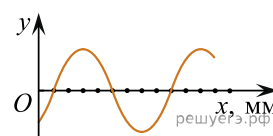


Рис. 3

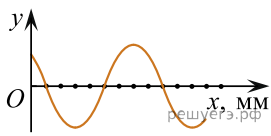


Рис. 4

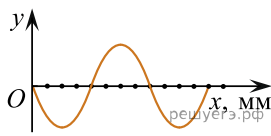
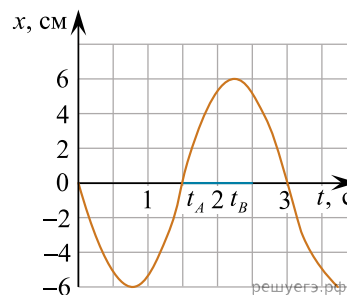


Рис. 5

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

16. Математический маятник совершает гармонические колебания. На рисунке представлен график зависимости координаты x маятника от времени t . Изменение фазы колебаний маятника в течение интервала времени $[t_A; t_B]$ равно:



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

17. Энергия E фотона, вызвавшего фотоэффект, работа выхода $A_{\text{вых}}$ электрона из вещества, максимальная скорость v_{max} электрона, вылетевшего из вещества, и масса m электрона связаны соотношением, обозначенным цифрой:

- 1) $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = A_{\text{вых}} + E$ 2) $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = E - A_{\text{вых}}$ 3) $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = -E - A_{\text{вых}}$
 4) $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = \sqrt{A_{\text{вых}}^2 + E^2}$ 5) $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = A_{\text{вых}} - E$

18. Если удельная энергия связи нуклонов в ядре изотопа железа ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ составляет $\varepsilon = 8,79$ МэВ/нуклон, то энергия связи $E_{\text{св}}$ этого ядра равна:

1) 136 МэВ 2) 228 МэВ 3) 264 МэВ 4) 492 МэВ 5) 652 МэВ

19. Лифт начал опускаться с ускорением, модуль которого $a = 1,2 \text{ м/с}^2$. Когда модуль скорости движения достиг $V = 2,0 \text{ м/с}$, с потолка кабины лифта оторвался болт. Если высота кабины $h = 2,4 \text{ м}$, то модуль перемещения Δr болта относительно поверхности Земли за время его движения в лифте равен ... дм. Ответ округлите до целых.

20. На горизонтальном полу лифта, движущегося с направленным вниз ускорением, стоит чемодан массой $m = 30 \text{ кг}$, площадь основания которого $S = 0,080 \text{ м}^2$. Если давление, оказываемое чемоданом на пол, $p = 2,4 \text{ кПа}$, то модуль ускорения a лифта равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}^2}$.

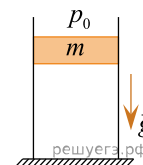
21. Аэросани двигались прямолинейно по замерзшему озеру со скоростью, модуль которой $v_0 = 9,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$. Затем двигатель выключили. Если коэффициент трения скольжения между полозьями саней и льдом $\mu = 0,050$, то пусть s , который пройдут аэросани до полной остановки, равен ... м.

22. На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой $m_1 = 52 \text{ г}$, прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью $k = 52 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ (см.рис.). Пластиновый шарик массой $m_2 = 78 \text{ г}$, летя-



щий горизонтально вдоль оси пружины со скоростью, модуль которой $v = 2,0 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, попадает в брусок и прилипает к нему. Максимальное сжатие пружины $|\Delta l|$ равно ... мм.

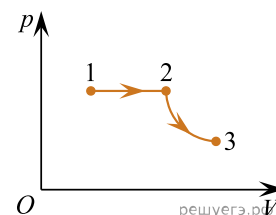
23. В вертикально расположенном цилиндре под легкоподвижным поршнем, масса которого $m = 4,00 \text{ кг}$, а площадь поперечного сечения $S = 20,0 \text{ см}^2$, содержится идеальный газ (см. рис.). Цилиндр находится в воздухе, атмосферное давление которого $p_0 = 100 \text{ кПа}$. Если начальная температура газа и объем $T_1 = 270 \text{ К}$ и $V_1 = 3,00 \text{ л}$ соответственно, а при изобарном нагревании изменение его температуры $\Delta T = 180 \text{ К}$, то работа A , совершенная силой давления газа, равна ... Дж.



24. Значения плотности ρ_n насыщенного водяного пара при различных температурах t представлены в таблице. Если в одном кубическом метре комнатного воздуха при температуре $t_0 = 24 \text{ °C}$ содержится $m = 12 \text{ г}$ водяного пара, то чему равна относительная влажность ϕ воздуха в комнате? Ответ приведите в процентах.

$t, \text{ °C}$	21	22	23	24	25
$\rho_n, \text{ г/м}^3$	18,3	19,4	20,6	21,8	23,0

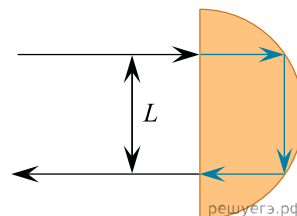
25. Два моля идеального одноатомного газа перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.), сообщив ему количество теплоты $Q = 5,30 \text{ кДж}$. Если при изобарном расширении на участке $1 \rightarrow 2$ температура газа изменилась на $\Delta T = 120 \text{ К}$, то на участке $2 \rightarrow 3$ при изотермическом расширении газ совершил работу A , равную ... Дж.



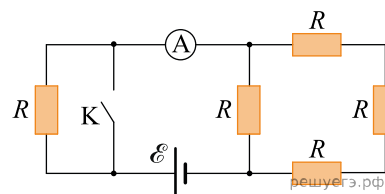
26. Узкий параллельный пучок света падает по нормали на плоскую поверхность прозрачного $\left(n = \frac{4}{3}\right)$ полуцилиндра радиусом

$R = 3\sqrt{3}$ см выходит из неё параллельно падающему пучку света (см. рис.). Если от момента входа в полуцилиндр до момента выхода из него потери энергии пучка не происходит, то минимальное расстояние L между падающим и выходящим пучками света равно...см.

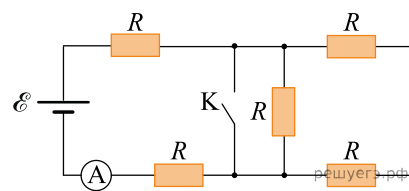
Примечание. Полуцилиндр — это тело, образованное рассечением цилиндра плоскостью, в которой лежит его ось симметрии.



27. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны R , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа K идеальный амперметр показывал силу тока $I_1 = 15$ мА, то после замыкания ключа K амперметр покажет силу тока I_2 , равную ... мА.

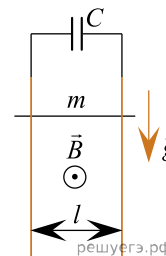


28. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны R , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа K идеальный амперметр показывает силу тока $I_2 = 28$ мА, то до замыкания ключа K амперметр показывал силу тока I_1 равную ... мА.



29. К источнику переменного напряжения, напряжение на клеммах которого изменяется по гармоническому закону, подключена электрическая плитка, потребляющая мощность $P = 350$ Вт. Если действующее значение силы тока в цепи $I_d = 9,0$ А, то амплитудное значение напряжения U_0 на плитке равно ... В.

30. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,35$ Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками $l = 12,0$ см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого $C = 1$ Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой $m = 2,1$ г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени $\Delta t = 0,092$ с после начала движения стержня заряд q конденсатора будет равен ... мКл.



31. 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.

32. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии $D = 8,0$ м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной $l = 4,1$ м, движущегося на расстоянии $d = 2,0$ м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени $\Delta t = 3,0$ с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.

