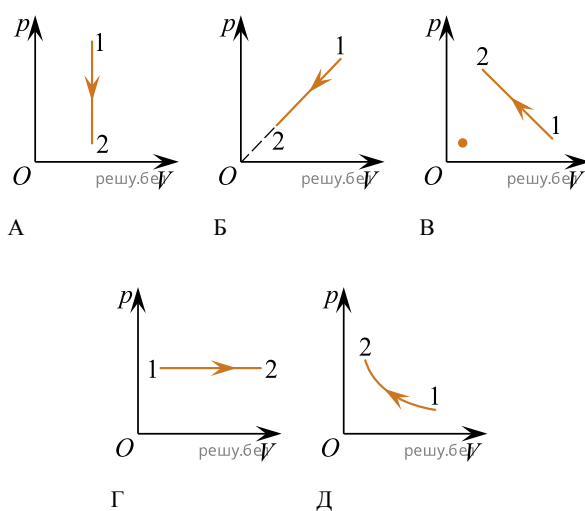


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Изотермическому сжатию идеального газа, количество вещества которого постоянно, в координатах (p, V) соответствует график, показанный на рисунке, обозначенном буквой:



- 1) А 2) Б 3) В 4) Г 5) Д

2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты материальной точки, движущейся с постоянным ускорением вдоль оси Ox .

Момент времени t , с	0	1	2	3
Координата x , м	10	15	30	55

Проекция начальной скорости v_{0x} движения точки на ось Ox равна:

- 1) 0 м/с 2) 0,5 м/с 3) 1 м/с 4) 2 м/с 5) 3 м/с

3. Почтовый голубь дважды пролетел путь из пункта A в пункт B , двигаясь с одной и той же скоростью относительно воздуха. В первом случае, в безветренную погоду, голубь преодолел путь AB за промежуток времени $\Delta t_1 = 36$ мин. Во втором случае, при встречном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени $\Delta t_2 = 54$ мин.

Если бы ветер был попутным, то путь AB голубь пролетел бы за промежуток времени Δt_3 , равный:

- 1) 18 мин 2) 21 мин 3) 24 мин 4) 27 мин 5) 30 мин

4. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой $F_1 = 144$ Н. На это тело, когда оно находится на высоте $h = 2R_3$ (R_3 — радиус Земли) от поверхности Земли, действует сила тяготения, модуль которой F_2 равен:

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

5. Цепь массы $m = 0,80$ кг и длины $l = 2,0$ м лежит на гладком горизонтальном столе. Минимальная работа $A_{\min}$, которую необходимо совершить для того, чтобы поднять цепь за ее середину на высоту, при которой она не будет касаться стола, равна:

- 1) 4,0 Дж 2) 8,0 Дж 3) 12 Дж 4) 16 Дж 5) 20 Дж

6. 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

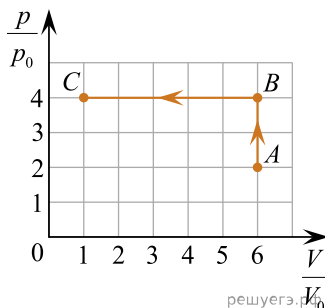
7. Газ, начальная температура которого $T_1 = 300$ °С, нагрели на $\Delta t = 300$ К. Конечная температура T_2 газа равна:

- 1) 54 К 2) 327 К 3) 600 К 4) 873 К 5) 1146 К

8. Если давление p_0 насыщенного водяного пара при некоторой температуре больше парциального давления p водяного пара в воздухе при этой же температуре в $n = 3,1$ раза, то относительная влажность φ воздуха равна:

- 1) 25 % 2) 32 % 3) 45 % 4) 64 % 5) 70 %

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

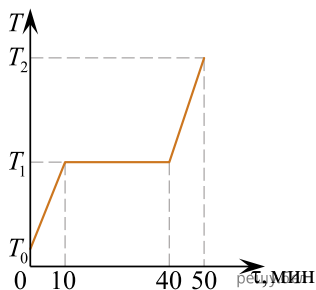


- 1) $U_C > U_B > U_A$ 2) $U_B > U_A > U_C$ 3) $U_A > U_B > U_C$
4) $U_C = U_B > U_A$ 5) $U_C > U_B = U_A$

10. Физической величиной, измеряемой в вольтах, является:

- 1) потенциал 2) работа тока 3) сила тока
4) магнитный поток 5) электрический заряд

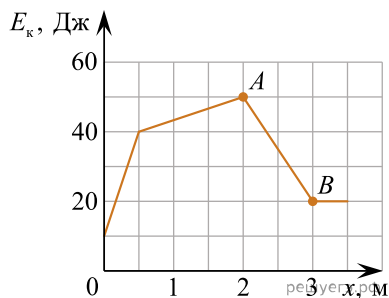
11. Алюминиевый слиток при температуре T_0 поместили в плавильную печь. На рисунке представлена зависимость температуры T алюминия от времени t . При нагревании от начальной температуры T_0 до температуры плавления T_1 алюминиевому слитку было передано количество теплоты $Q_1 = 18$ кДж. Если алюминию каждую секунду передается одинаковое количество теплоты, то для его плавления при температуре T_1 алюминию необходимо передать количество теплоты Q_2 равное ... кДж.



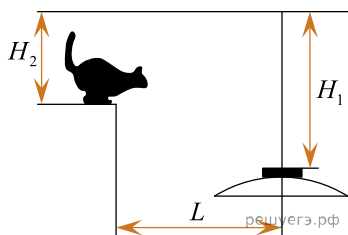
12. Два груза массы $m_1 = 0,4$ кг и $m_2 = 0,2$ кг, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.). Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону: $F_1 = At$ и $F_2 = 2At$, где $A = 1,5$ Н/с. Если модуль сил упругости нити в момент разрыва $F_{\text{упр}} = 20$ Н, то нить разорвется в момент времени t от начала движения, равный ... с.



13. На рисунке приведён график зависимости кинетической энергии E_k тела, движущегося вдоль оси Ox , от координаты x . На участке AB модуль результирующей сил, приложенных к телу, равен ... Н.



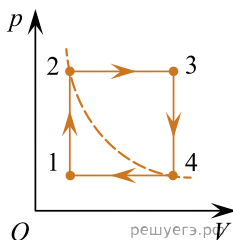
14. Находящийся на шкафу кот массой $m_1 = 3,0$ кг запрыгивает на светильник, расположенный на расстоянии $L = 100$ см от шкафа (см. рис.). Начальная скорость кота направлена горизонтально. Светильник массой $m_2 = 2,0$ кг подвешен на невесомом нерастяжимом шнуре на расстоянии $H_1 = 140$ см от потолка. Расстояние от потолка до шкафа $H_2 = 95$ см. Если пренебречь размерами кота и светильника, то максимальное отклонение светильника с котом от положения равновесия в горизонтальном направлении будет равно ... см. *Примечание.* Колебания светильника с котом нельзя считать гармоническими.



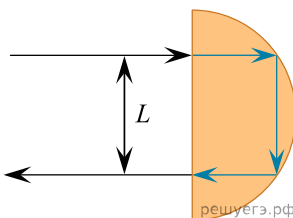
15. Зависимость координаты x пружинного маятника, совершающего колебания вдоль горизонтальной оси Ox , от времени t имеет вид $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, где $\omega = \frac{17\pi}{18}$ рад/с, $\varphi_0 = \frac{2\pi}{9}$ рад. Если в момент времени $t = 1,0$ с потенциальная энергия пружины $E_{\text{п}} = 9,0$ мДж, то полная механическая энергия E маятника равна ... мДж.

16. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии $r = 10$ см друг от друга. Шарика привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда первого шарика до соприкосновения $|q_1| = 1$ нКл, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения $F = 3,6$ мкН, то модуль заряда $|q_2|$ второго шарика до соприкосновения равен ... нКл.

17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 0,400$ моль, совершил замкнутый цикл, точки 2 и 4 которого лежат на одной изотерме. Участки 1–2 и 3–4 этого цикла являются изохорами, а участки 2–3 и 4–1 — изобарами (см. рис). Работа, совершённая силами давления газа за цикл, $A = 332$ Дж. Если в точке 3 температура газа $T_3 = 1156$ К, то чему в точке 1 равна температура T_1 газа? Ответ приведите в Кельвинах.



18. Узкий параллельный пучок света падает по нормали на плоскую поверхность прозрачного $\left(n = \frac{4}{3}\right)$ полуцилиндра радиусом $R = 5\sqrt{3}$ 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.



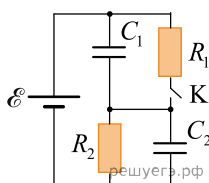
Примечание. Полуцилиндр — это тело, образованное рассечением цилиндра плоскостью, в которой лежит его ось симметрии.

19. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика, заряды которых $q_1 = q_2 = 40$ нКл массой $m = 8,0$ мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины. Если шарики разошлись так, что угол между нитями составил $\alpha = 90^\circ$, то длина каждой нити l равна ... см.

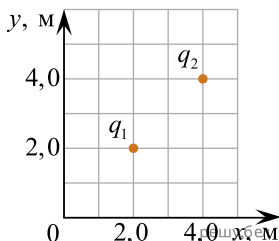
20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 0,800 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 100$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $v_1 = v_2 = 20,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

21. Протон, начальная скорость которого $v_0 = 0$ м/с, ускоряется разностью потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2 = 0,45$ кВ и влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Если модуль вектора магнитной индукции магнитного поля $B = 0,30$ Тл, то радиус R окружности, по которой протон будет двигаться в магнитном поле, равен ... мм. (Ответ округлите до целого числа мм.)

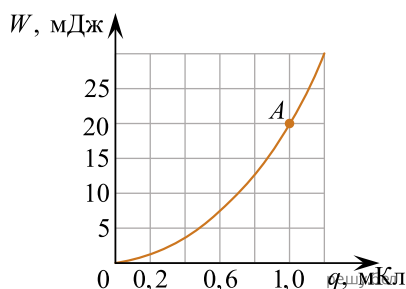
22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов $C_1 = 40$ мкФ, $C_2 = 120$ мкФ, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 90,0$ В. Сопротивление резистора R_2 в два раза больше сопротивления резистора R_1 , то есть $R_2 = 2R_1$. В начальный момент времени ключ K замкнут и через резисторы протекает постоянный ток. Если внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало, то после размыкания ключа K в резисторе R_2 выделится количество теплоты Q_2 , равное ... мДж.



23. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами $q_1 = 24$ нКл и $q_2 = -32$ нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости xOy . Модуль напряжённости E результирующего электростатического поля в начале координат равен ... $\frac{\text{В}}{\text{м}}$.



24. График зависимости энергии электростатического поля W конденсатора от его заряда q представлен на рисунке. Точке A на графике соответствует напряжение U на конденсаторе, равное ... В.

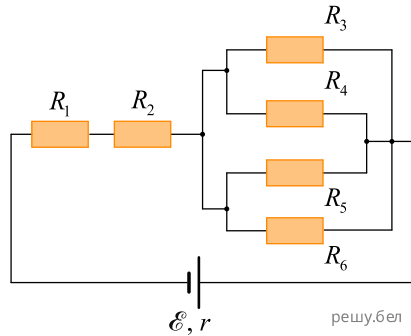


25. Если за время $\Delta t = 30$ суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на $\Delta W = 31,7$ кВт $\cdot$ ч, то средняя мощность P , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

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.

