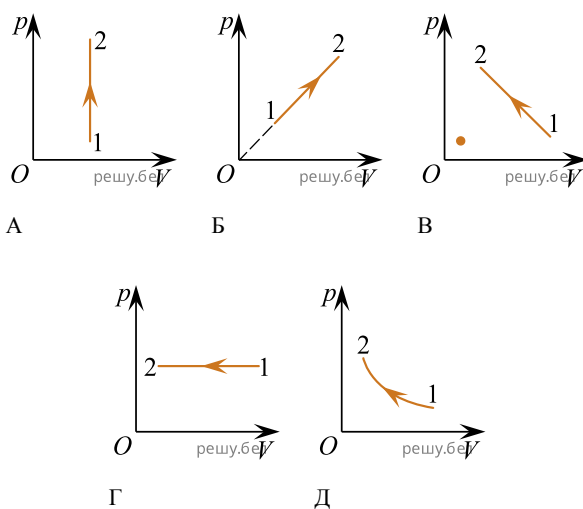


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Изохорному нагреванию 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. Если кинематические законы прямолинейного движения тел вдоль оси Ox имеют вид: $x_1(t) = A + Bt$, где $A = 10$ м, $B = 1,2$ м/с, и $x_2(t) = C + Dt$, где $C = 45$ м, $D = -2,3$ м/с, то тела встретятся в момент времени t , равный:

- 1) 20 с 2) 18 с 3) 16 с 4) 13 с 5) 10 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 $\Delta t_1 = 60$ мин. Во втором случае, при встречном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени $\Delta t_2 = 75$ мин.

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

- 1) 35 мин 2) 40 мин 3) 45 мин 4) 50 мин 5) 55 мин

4. Деревянный шар ($\rho_1 = 4,0 \cdot 10^2$ кг/м³) всплывает в воде ($\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3$ кг/м³) с постоянной скоростью. Отношение $\frac{F_c}{F_T}$ модулей силы сопротивления воды и силы тяжести, действующих на шар, равно:

- 1) 1,0 2) 1,5 3) 2,8 4) 3,5 5) 4,0

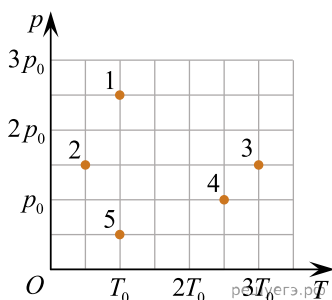
5. Цепь массой $m = 2,0$ кг и длиной $l = 1,0$ м, лежащую на гладком горизонтальном столе, поднимают за один конец. Минимальная работа A_{min} по подъему цепи, при котором она перестанет оказывать давление на стол, равна:

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

6. Вдоль резинового шнура распространяется волна со скоростью, модуль которой $V = 3,0$ м/с. Если частота колебаний частиц шнура $\nu = 2,0$ Гц, то разность фаз $\Delta\phi$ колебаний частиц, для которых положения равновесия находятся на расстоянии $l = 75$ см, равна:

- 1) $\pi/2$ рад 2) π рад 3) $3\pi/2$ рад 4) 2π рад 5) 4π рад

7. На $p - T$ диаграмме изображены различные состояния идеального газа. Состояние с наибольшей концентрацией $n_{\max}$ молекул газа обозначено цифрой:



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

8. Если при изотермическом расширении идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа уменьшилось на $\Delta p = 80$ кПа, а объем газа увеличился в $k = 5,00$ раз, то давление p_2 газа в конечном состоянии равно:

- 1) 20 кПа 2) 30 кПа 3) 40 кПа 4) 50 кПа 5) 60 кПа

9. В закрытом баллоне находится $\nu = 2,00$ моль идеального одноатомного газа. Если газу сообщили количество теплоты $Q = 18,0$ 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. На рисунке приведено условное обозначение:



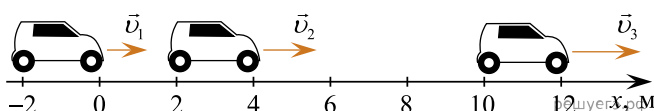
- 1) колебательного контура 2) конденсатора
3) гальванического элемента 4) катушки индуктивности
5) резистора

11. Электромагнитное излучение длиной волны $\lambda = 194$ нм падает на поверхность платины, красная граница фотоэффекта для которой $\nu_{\min} = 1,3 \cdot 10^{15}$ Гц. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона равна ... эВ. Ответ запишите в электрон-вольтах, округлив до целых.

12. С помощью подъёмного механизма груз массой $m = 0,80$ т равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени Δt после начала подъёма груз находился на высоте $h = 30$ м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу $A = 0,25$ МДж, то промежуток времени Δt равен ... с.

13. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 10$ см, неплотно прилекая 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 ($\rho_{\text{в}} = 1,00$ г/см³), равный ... см³.

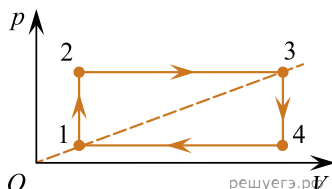
14. На рисунке представлены фотографии электромобиля, сделанные через равные промежутки времени $\Delta t = 1,8$ с. Если электромобиль двигался прямолинейно и равноускоренно, то в момент времени, когда был сделан второй снимок, проекция скорости движения электромобиля v_x на ось Ox была равна ... км/ч.



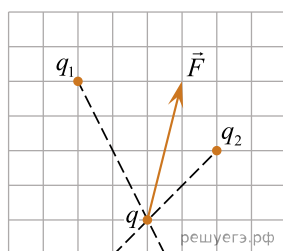
15. По трубе, площадь поперечного сечения которой $S = 5,0 \text{ см}^2$, со средней скоростью $\langle v \rangle = 8,0 \text{ м/с}$ перекачивают идеальный газ ($M = 58 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$), находящийся под давлением $p = 390 \text{ кПа}$ при температуре $T = 284 \text{ К}$. За промежуток времени $\Delta t = 10 \text{ мин}$ через поперечное сечение трубы проходит масса газа, равная ... кг.

16. Грузёные сани массой $M = 264 \text{ кг}$ равномерно движутся по горизонтальной поверхности, покрытой снегом, температура которого $t = 0,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Коэффициент трения между полозьями саней и поверхностью снега $\mu = 0,035$. Если всё количество теплоты, выделившееся при трении полозьев о снег, идёт на плавление снега ($\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$), то на пути $s = 400 \text{ м}$ под полозьями саней растает снег, масса m которого равна ... г.

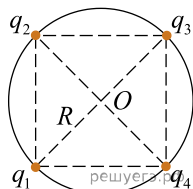
17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 1,00 \text{ моль}$, совершил замкнутый цикл, точки 1 и 3 которого лежат на прямой, проходящей через начало координат. Участки 1–2 и 3–4 этого цикла являются изохорами, а участки 2–3 и 4–1 — изобарами (см. рис). Работа, совершённая силами давления газа за цикл, $A = 831 \text{ Дж}$. Если в точке 3 температура газа $T_3 = 1225 \text{ К}$, то чему в точке 1 равна температура T_1 ? Ответ приведите в Кельвинах.



18. На точечный заряд q , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2 , действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд $q_1 = -24 \text{ нКл}$, то модуль заряда q_2 равен ... нКл.

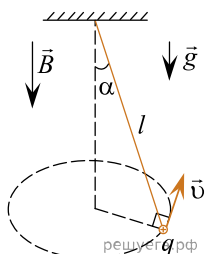


19. На окружности радиуса $R = 3,0 \text{ см}$ в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды $q_1 = 5,0 \text{ нКл}$, $q_2 = q_3 = 2,0 \text{ нКл}$, $q_4 = -2,0 \text{ нКл}$ (см. рис.). Модуль напряжённости E электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка O), равен ... кВ/м.

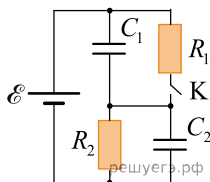


20. Сила тока в проводнике зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где $B = 2,0 \text{ А}$, $C = 1,0 \text{ А/с}$. Чему равен заряд q , прошедший через поперечное сечение проводника в течение промежутка времени от $t_1 = 8,0 \text{ с}$ до $t_2 = 12 \text{ с}$? Ответ приведите в кулонах.

21. В вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции $B = 6,0 \text{ Тл}$, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого $q = 0,30 \text{ мкКл}$ (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика $v = 31 \text{ см/с}$ масса шарика $m = 30 \text{ мг}$. Если синус угла отклонения нити от вертикали $\sin \alpha = 0,10$, то чему равна длина l нити равна? Ответ приведите в сантиметрах.



22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов $C_1 = 100 \text{ мкФ}$, $C_2 = 300 \text{ мкФ}$, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 60,0 \text{ В}$. 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. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480 \text{ нм}$ дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ , то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите нанометрах.

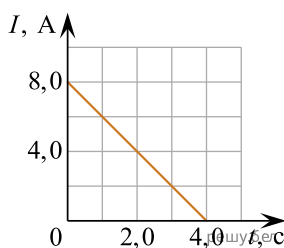
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7 \text{ сут.}$, то за промежуток времени $\Delta t = 8,1 \text{ сут.}$ распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

25. Сила тока в резисторе сопротивлением $R = 16 \text{ Ом}$ зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где $B = 6,0 \text{ А}$, $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$. В момент времени $t_1 = 10 \text{ с}$ тепловая мощность P , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

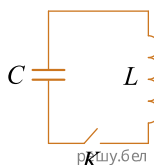
26. Резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 3,0 \text{ Ом}$. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0 \text{ с}$, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130 \text{ кг}$ (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ с постоянной скоростью $\vec{v}$. Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости: $\vec{F}_c = -\beta \vec{v}$, где $\beta = 1,25 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$. Напряжение на двигателе электроскутера $U = 480 \text{ В}$, сила тока в обмотке двигателя $I = 40 \text{ А}$. Если коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 85\%$, то модуль скорости v движения электроскутера равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

28. На рисунке представлен график зависимости силы тока I в катушке индуктивностью $L = 7,0 \text{ Гн}$ от времени t . ЭДС $\mathcal{E}_c$ самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C = 150 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $L = 1,03 \text{ Гн}$. В начальный момент времени ключ K разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени Δt , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $|F| = 30$ см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом α , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом β . Если отношение $\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.