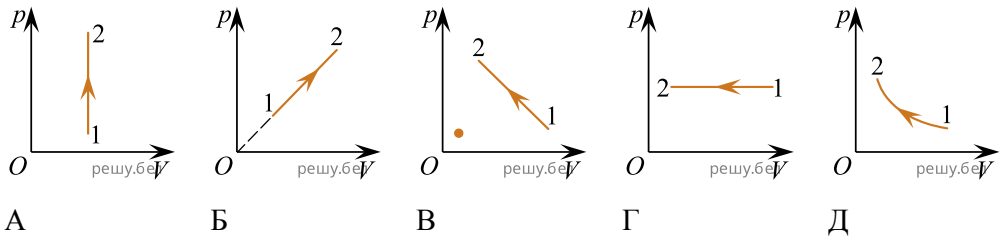
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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 Δt_1 = 60 мин. Во втором случае, при встречном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени Δt_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 (ρ_1 = 4,0 · 10^2 кг/м^3) всплывает в воде (ρ_2 = 1,0 · 10^3 кг/м^3) с постоянной скоростью. Отношение $\frac{F_c}{F_т}$ 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

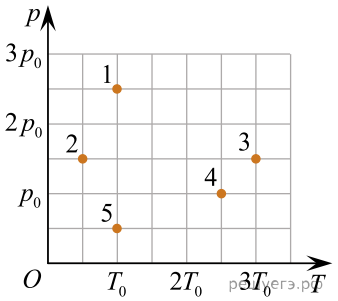
5. Цепь массой m = 2,0 кг и длиной l = 1,0 м, лежащую на гладком горизонтальном столе, поднимают за один конец. Минимальная работа A_{min} по подъему цепи, при котором она перестанет оказывать давление на стол, равна:

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 ν = 2,0 Гц, то разность фаз $\Delta\varphi$ 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 Δp = 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 ν = 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:

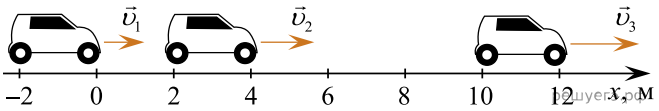
1) колебательного контура 2) конденсатора 3) гальванического элемента 4) катушки индуктивности 5) резистора

11. Электромагнитное излучение длиной волны λ = 194 нм падает на поверхность платины, красная граница фотоэффекта для которой ν_{min} = 1,3 · 10^{15} Гц. 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 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 ($\rho_в$ = 1,00 г/см^3), равный ... **см^3**.

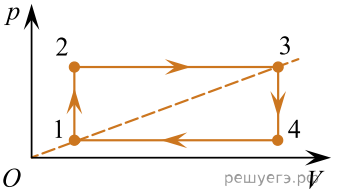
14. На рисунке представлены фотографии электромобиля, сделанные через равные промежутки времени Δt = 1,8 с. Если электромобиль двигался прямолинейно и равноускоренно, то в момент времени, когда был сделан второй снимок, проекция скорости движения электромобиля υ_x на ось Ox была равна ... км/ч.



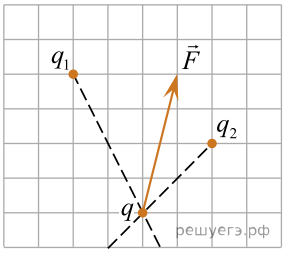
15. По трубе, площадь поперечного сечения которой S = 5,0 см^2, со средней скоростью $\langle \upsilon \rangle$ = 8,0 м/с перекачивают идеальный газ (M = 58 · 10^{-3} кг/моль), находящийся под давлением p = 390 кПа при температуре T = 284 К. За промежуток времени Δt = 10 мин через поперечное сечение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

16. Гружёные сани массой M = 264 кг равномерно движутся по горизонтальной поверхности, покрытой снегом, температура которого t = 0,0 °С. Коэффициент трения между полозьями саней и поверхностью снега μ = 0,035. Если всё количество теплоты, выделившееся при трении полозьев о снег, идёт на плавление снега (λ = 330 кДж/кг), то на пути s = 400 м под полозьями саней растает снег, масса m которого равна ... г.

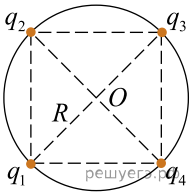
17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого ν = 1,00 моль, совершил замкнутый цикл, точки 1 и 3 которого лежат на прямой, проходящей через начало координат. Участки 1−2 и 3−4 этого цикла являются изохорами, а участки 2−3 и 4−1 — изобарами (см. рис). Работа, совершённая силами давления газа за цикл, A = 831 Дж. Если в точке 3 температура газа T_3 = 1225 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 нКл, то модуль заряда q_2 равен ...нКл.

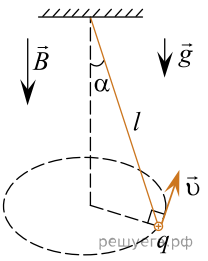


19. На окружности радиуса R = 3,0 см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды q_1 = 5,0 нКл, q_2 = q_3 = 2,0 нКл, q_4 = −2,0 нКл (см. рис.). Модуль напряжённости E электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка O), равен ... кВ/м.

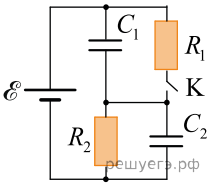


20. Сила тока в проводнике зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где B = 2,0 А, C = 1,0 А/с. Чему равен заряд q, прошедший через поперечное сечение проводника в течение промежутка времени от t_1 = 8,0 с до t_2 = 12 с? Ответ приведите в кулонах.

21. В вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции B = 6,0 Тл, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого q = 0,30 мкКл (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика υ = 31 см/с масса шарика m = 30 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 мкФ, C_2 = 300 мкФ, ЭДС источника тока $\mathscr{E} = 60,0$ 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. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны λ_1 = 480 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.

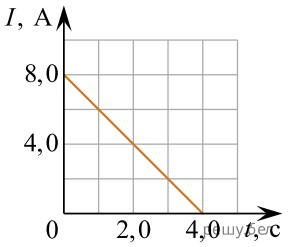
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий N_0 = 80 000 ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\mathrm{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{\frac{1}{2}} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\mathrm{Au}$.

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

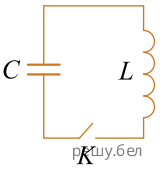
26. Резистор сопротивлением R = 10 Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}$ = 13 В и внутренним сопротивлением r = 3,0 Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени Δt = 9,0 с, равна ... Дж.

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

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



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора электроёмкостью C = 150 мкФ и катушки индуктивностью L = 1,03 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.