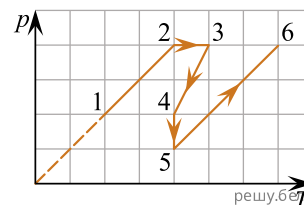


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ и записывайте следующим образом: 1,40,2.

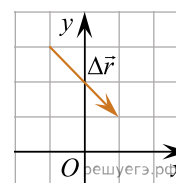
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке представлен график перехода идеального газа, количество вещества которого постоянно, из состояния 1 в состояние 6 в координатах (p, T) . К изопроцессам можно отнести следующие переходы:



- 1) $1 \rightarrow 2$ 2) $2 \rightarrow 3$ 3) $3 \rightarrow 4$ 4) $4 \rightarrow 5$ 5) $5 \rightarrow 6$

2. Материальная точка совершила перемещение $\Delta \vec{r}$ в плоскости рисунка (см. рис.). Для проекций этого перемещения на оси Ox и Oy справедливы соотношения, указанные под номером:



- 1) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$ 2) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$ 3) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$ 4) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y = 0$ 5) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Длина товарного поезда $l = 0,40$ км. Если пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что товарный поезд проехал мимо него за промежуток времени $\Delta t = 40$ с, то модуль скорости v_2 товарного поезда равен:

- 1) $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $22 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $24 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $35 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

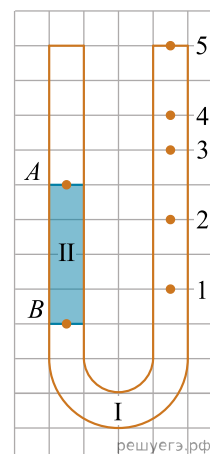
4. Материальная точка движется равномерно по окружности радиусом $R = 38$ см со скоростью, модуль которой $v = 1,9$ м/с. Радиус-вектор, проведенный из центра окружности к материальной точке, повернется на угол $\Delta \varphi = 20$ рад за промежуток времени Δt , равный:

- 1) 5 с 2) 4 с 3) 3 с 4) 2 с 5) 1 с

5. Мяч свободно падает с высоты $H = 9$ м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии P мяча к его кинетической энергии K на высоте $h = 4$ м равно:

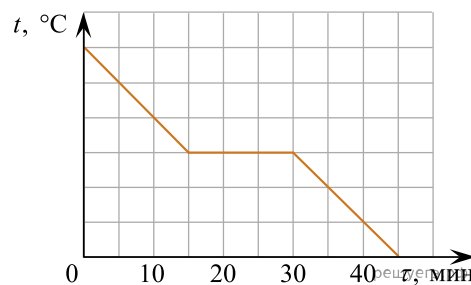
- 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{3}{5}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{4}{7}$ 5) $\frac{5}{4}$

6. В левое колено U-образной трубки с жидкостью I долили не смешивающуюся с ней жидкость II, плотность которой $\rho_{II} = \frac{3}{4} \rho_I$ (см. рис.). Если в состоянии равновесия точка A находится на границе жидкость II — воздух, а точка B — на границе жидкость I — жидкость II, то на границе жидкость I — воздух находится точка под номером:



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

7. В момент времени $\tau_0 = 0$ мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежедневно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры t вещества от времени τ . Одна треть массы вещества закристаллизовалась к моменту времени τ_1 , равному:

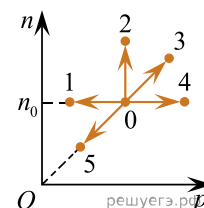


1) 5 мин 2) 20 мин 3) 25 мин 4) 30 мин 5) 35 мин

8. Число молекул $N = 1,7 \cdot 10^{26}$ некоторого вещества ($\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$, $M = 64 \text{ г/моль}$) занимает объем V , равный:

1) $0,50 \text{ дм}^3$ 2) $1,0 \text{ дм}^3$ 3) $1,5 \text{ дм}^3$ 4) $2,0 \text{ дм}^3$ 5) $3,0 \text{ дм}^3$

9. На рисунке изображена зависимость концентрации n молекул от давления p для пяти процессов с идеальным газом, количество вещества которого постоянно. Изохорное нагревание газа происходит в процессе:



1) 0 – 1 2) 0 – 2 3) 0 – 3 4) 0 – 4 5) 0 – 5

10. Точечные заряды, модули которых $|q_1| = |q_2|$ расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности E результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке O , на рисунке 2 обозначено цифрой:

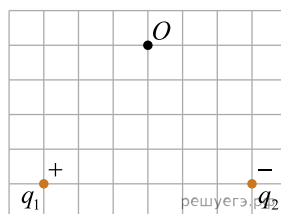


Рис.1

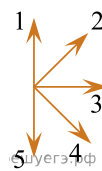
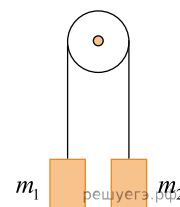


Рис.2

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

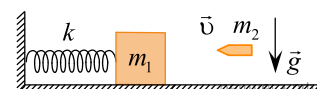
11. Два неподвижных точечных заряда, находящихся в воздухе ($\epsilon_1 = 1,0$), взаимодействуют с силой, модуль которой $F_1 = 400 \text{ мкН}$. Если эти заряды поместить в жидкий диэлектрик ($\epsilon_2 = 2,0$) и расстояние между ними увеличить в $n = 2,0$ раза, то модуль силы F_2 взаимодействия зарядов в диэлектрике станет равным ... мкН.

12. Два небольших груза массами $m_1 = 0,17 \text{ кг}$ и $m_2 = 0,29 \text{ кг}$ подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный гладкий цилиндр. В начальный момент времени оба груза удерживали на одном уровне в состоянии покоя (см. рис.). Через промежуток времени $\Delta t = 0,60 \text{ с}$ после того как их отпустили, модуль перемещения $|\Delta r|$ грузов друг относительно друга стал равен ... см.



13. Камень массой $m = 0,40 \text{ кг}$ бросили с башни в горизонтальном направлении с начальной скоростью, модуль которой $v_0 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Кинетическая энергия E_k камня через промежуток времени $\Delta t = 1,0 \text{ с}$ после броска равна ... Дж.

14. В брусок, лежавший на гладкой горизонтальной поверхности и прикрепленный к вертикальному упору легкой пружиной жесткости $k = 1,2 \text{ кН/м}$, попадает и застревает в нем пуля массы $m_2 = 0,01 \text{ кг}$, летевшая со скоростью, модуль которой $v = 56 \text{ м/с}$, направленной вдоль оси пружины (см. рис.). Если максимальное значение силы, которой пружина действует на упор в процессе возникших колебаний, $F_{\text{max}} = 13,7 \text{ Н}$, то масса m_1 бруска равна ... кг. Ответ округлите до целого.

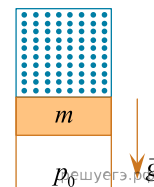


15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого $V_1 = 8 \text{ м}^3$, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты $Q = 9 \text{ МДж}$, то его объем V_2 в конечном состоянии равен ... м^3 .

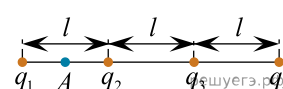
16. Велосипедную камеру, из которой был удалён весь воздух, накачивают с помощью насоса. При каждом ходе поршня насос захватывает из атмосферы воздух объёмом $V_0 = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$. Чтобы объём воздуха в камере стал равным $V_1 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, его давление достигло значения $p_1 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$, поршень должен сделать число N ходов, равное ...

Примечание. Атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$, изменением температуры воздуха при накачивании камеры пренебречь.

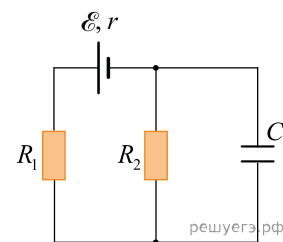
17. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой $m = 10 \text{ кг}$ и площадью поперечного сечения $S = 40 \text{ см}^2$, содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого $p_0 = 100 \text{ кПа}$. Если при изобарном нагревании газа сообщить количество теплоты $Q = 225 \text{ Дж}$, то поршень переместится на расстояние $|\Delta h|$, равное ... см .



18. Четыре точечных заряда $q_1 = 0,75 \text{ нКл}$, $q_2 = -0,75 \text{ нКл}$, $q_3 = 0,9 \text{ нКл}$, $q_4 = -2,5 \text{ нКл}$ расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке A , находящейся посередине между зарядами q_1 и q_2 , модуль напряженности электростатического поля системы зарядов $E = 15 \text{ кВ/м}$, то расстояние l между соседними зарядами равно ... мм .



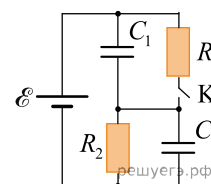
19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\mathcal{E} = 120 \text{ В}$ и с внутренним сопротивлением $r = 2,0 \text{ Ом}$, конденсатора ёмкостью $C = 0,60 \text{ мкФ}$ и двух резисторов (см. рис.). Если сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = 5,0 \text{ Ом}$, то заряд q конденсатора равен ... мкКл .



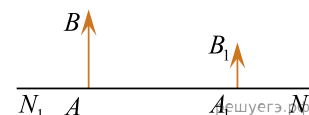
20. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 2,0 \text{ см}$ и массой $m = 98,6 \text{ мг}$, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40 \text{ Ом}$, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 10 \text{ Тл/м}$, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 10 \text{ м/с}$. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox , то до остановки кольцо прошло расстояние s , равное ... см .

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

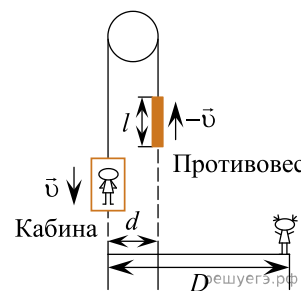
22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов $C_1 = 40 \text{ мкФ}$, $C_2 = 120 \text{ мкФ}$, ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 90,0 \text{ В}$. Сопротивление резистора R_2 в два раза больше сопротивления резистора R_1 , то есть $R_2 = 2R_1$. В начальный момент 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. Стрелка AB высотой $H = 3,0 \text{ см}$ и её изображение A_1B_1 высотой $h = 2,0 \text{ см}$, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси N_1N_2 линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением $AA_1 = 7,0 \text{ см}$, то модуль фокусного расстояния $|F|$ линзы равен ... см .



24. 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.



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

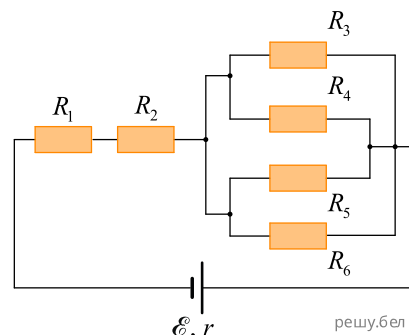
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого $r = 0,50$ Ом, и резистора сопротивлением $R = 10$ Ом. Если сила тока в цепи $I = 2,0$ А, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.

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.

