

8

Уравнение Менделеева-Клапейрона для двух состояний одного количества газа можно записать следующим образом

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Его можно преобразовать к такому виду $\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

Ответ 6

9

При изотермическом процессе внутренняя энергия газа не изменяется, а значит количество переданной теплоты равно работе.

$$A = Q$$

Ответ 300

14

Напряжение при параллельном соединении не изменяется по величине (все пользователи подключены в единую общероссийскую электрическую сеть, и напряжение у всех +220В).

Закон Ома для участка цепи - $I = \frac{U}{R}$, $U = RI$

И так, в разветвление входит ток 2А. Общее сопротивление параллельного участка $\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$

$$R_{\text{общ}} = 2 \text{ Ом}$$

Общее сопротивление участка цепи будет 4 Ом (2+2) 4Ом*2Ампера=8Вольт

26

Зная уравнение Менделеева-Клапейрона можно найти искомую величину. Молярная масса газа находится при помощи некоторых вычислений и таблицы Менделеева.

$$PV = \nu RT, \nu = \frac{m}{M_r}, M_r(N_2) = 14 \times 2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$V = \frac{mRT}{M_r P} = \frac{28000 \times 8.31 \times 300}{28 \times 300 \times 10^3} = 8,31$$

A24. Воздух объемом 50 мл и температурой 20°C расширили при постоянном давлении до объема 60 мл. Какова конечная температура воздуха?

- 1) 17°C 2) 25°C 3) 79°C 4) 328°C

Решение. Над воздухом совершают изобарный процесс, который описывается законом Гей-Люссака

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2},$$

откуда

$$T_2 = T_1 \frac{V_2}{V_1}.$$

Считаем

$$T_2 = \frac{6 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 10^{-5}} \cdot 293 = 352 \text{ К.}$$

$$t_2 = 352 - 273 = 79^\circ\text{C.}$$

Ответ: 3.

A24. Давление газа в баллоне составляет 1,5 МПа при температуре 7°C. Какой станет температура газа после нагревания баллона, если давление в баллоне повысится на 1 МПа?

- 1) 12°C 2) 78°C 3) 146°C 4) 194°C

Решение. Т.к. объем баллона постоянен, то с газом происходит изохорный процесс, который описывается законом Шарля

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2},$$

откуда

$$T_2 = T_1 \frac{P_2}{P_1} = T_1 \frac{P_1 + \Delta P}{P_1} = T_1 \left(1 + \frac{\Delta P}{P_1}\right).$$

Считаем

$$T_2 = 280 \left(1 + \frac{10^6}{1,5 \cdot 10^6}\right) = 467 \text{ К.}$$

$$t_2 = 467 - 273 = 194^\circ\text{C.}$$

Ответ: 4.

127°C, а холодильника 27°C? Удельную теплоту сгорания каменного угля считать равной 30 МДж/кг.

Решение. Коэффициент полезного действия тепловой машины

$$\eta = \frac{A}{Q},$$

с другой стороны

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1},$$

тогда

$$\frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{A}{Q},$$

откуда

$$Q = \frac{AT_1}{T_1 - T_2}.$$

Теплота сгорания угля

$$Q = qm,$$

получаем:

$$qm = \frac{AT_1}{T_1 - T_2}.$$

Искомая масса

$$m = \frac{AT_1}{q(T_1 - T_2)}.$$

Считаем

$$m = \frac{350 \cdot 10^6 \cdot 400}{30 \cdot 10^6 \cdot 100} \approx 47 \text{ кг.}$$

Ответ на задание 63. По закону Ома для всей цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}, \text{ где по условию } R = 4r. \text{ С учетом этого значения}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{4r + r} = \frac{\mathcal{E}}{5r} = \frac{20}{5 \cdot 0,5} \text{ А} = 8 \text{ А.}$$

Ответ на задание 77. КПД подъема лифта равно отношению его потенциальной энергии на высоте к работе электрического тока, выраженному в процентах:

$$\eta = \frac{W_p}{A} 100\% \quad (1)$$

Потенциальная энергия лифта

$$W_p = mgh. \quad (2)$$

Работа тока в двигателе

$$A = UIt. \quad (3)$$

Подставим правые части равенств (2) и (3) в формулу (1) и из полученного выражения найдем силу тока в двигателе:

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{mgh}{UIt} 100\%, \text{ откуда } I = \frac{mgh}{U\eta t} 100\% = \\ &= \frac{2,4 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 25}{220 \cdot 60 \cdot 40} 100 \text{ А} = 114 \text{ А.} \end{aligned}$$

A10

Решение. Работа численно равна площади под графиком зависимости $p(V)$. Фигура под графиком является трапецией. По формуле площади трапеции можем записать:

$$A = \frac{200 \cdot 10^3 \text{ Па} + 100 \cdot 10^3 \text{ Па}}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 600 \text{ Дж.}$$

Ответ: 2.

A10_1

Решение. Работа численно равна площади под графиком зависимости $P(V)$. На участке 2 – 3 работа не совершается, так как $V = const$.

$$A = P_0 \cdot 2V_0 = 2P_0V_0.$$

Ответ: 3.

A12

Решение. По закону Ома для полной цепи имеем:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r},$$

следовательно,

$$\mathcal{E} = I(R + r) = 4 \cdot 2,25 = 9 \text{ В.}$$

Ответ: 2.