

- В баллоне объемом $V = 1 \text{ м}^3$ находится идеальный газ массой $m = 2,5 \text{ кг}$ при температуре $t_1 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $P_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Когда часть газа выпустили, а оставшуюся часть нагрели, в баллоне установились давление $P_2 = 6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и плотность газа $\rho = 2 \text{ кг/м}^3$. Определите установившуюся температуру t_2 газа.
- При увеличении температуры водорода от $T_1 = 300 \text{ К}$ до $T_2 = 1350 \text{ К}$ все молекулы распались на атомы. Во сколько раз возросла при этом средняя квадратичная скорость частиц газа?
- В вертикальном цилиндрическом сосуде под легким поршнем находится идеальный газ. Чтобы уменьшить объем газа в $n = 2$ раза, на поршень надо положить груз массой $m_1 = 1 \text{ кг}$. Какой массы m_2 груз надо дополнительно положить на поршень, чтобы объем газа уменьшился еще в $k = 3$ раза? Температура газа постоянна.
- В некотором квазистатическом процессе объем V и температура T идеального газа постоянной массы связаны соотношением $VT = \text{const}$. Во сколько раз изменится давление газа при увеличении его объема в $n = 3$ раза?
- В некотором квазистатическом процессе давление P и объем V идеального газа постоянной массы связаны соотношением $(P/V) = \text{const}$. Во сколько раз изменится абсолютная температура газа при увеличении его давления в n раз?
- В некотором квазистатическом процессе давление P и температура T идеального газа постоянной массы связаны между собой соотношением $PT = \text{const}$. Во сколько раз изменяется объем газа при увеличении его давления в $n = 4$ раза.
- Найдите среднюю кинетическую энергию $\langle E \rangle$ одной молекулы одноатомного идеального газа, находящегося в сосуде объемом $V = 1 \text{ л}$ под давлением $P = 20 \text{ кПа}$. Число молекул в сосуде $N = 3 \cdot 10^{22}$.
- Определите массу воздуха в пузырьке объемом $V = 0,083 \text{ см}^3$, который «прилип» к дну водоема на глубине $h = 2 \text{ м}$. Температура воды $t = 17 \text{ }^\circ\text{C}$. Атмосферное давление $P_0 = 10^5 \text{ Па}$.
- В вертикальной трубке, запаянной снизу, находится воздух, запертый сверху столбиком жидкости высотой h_1 (см. рис.). Во сколько раз уменьшится высота столба воздуха в трубке, если в трубку дополнительно долить столбик жидкости высотой h_2 ? Плотность жидкости ρ , атмосферное давление P_0 , ускорение свободного падения g . Температура воздуха постоянна.
- Определите плотность ацетилена C_2H_2 при нормальных условиях (давление $P_0 = 10^5 \text{ Па}$, температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$). Молярная масса ацетилена $\mu = 26 \text{ г/моль}$.
- Изотерма кислорода при температуре $t_1 = 47 \text{ }^\circ\text{C}$ совпадает с изотермой азота при температуре $t_2 = 7 \text{ }^\circ\text{C}$. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными.
- График зависимости объема V кислорода от его температуры T при постоянном давлении $P_1 = 70 \text{ кПа}$ совпадает с графиком зависимости V от T для азота при давлении $P_2 = 160 \text{ кПа}$. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными.
- В вертикальном цилиндрическом сосуде под поршнем находится один моль идеального газа. Газ медленно нагревают, одновременно насыпая на поршень песок так, чтобы поршень оставался неподвижным. Определите массу Δm песка, высыпаемого на поршень при увеличении температуры газа на каждый градус. Поршень находится на высоте $h = 1 \text{ м}$ от дна сосуда, трением между поршнем и сосудом пренебречь.
- График зависимости давления P кислорода от его температуры T при постоянном объеме $V_1 = 14 \text{ л}$ совпадает с графиком зависимости P от T для азота объемом $V_2 = 8 \text{ л}$. Во сколько раз отличаются массы этих газов? Газы считать идеальными.

$$1. \quad T_2 = \frac{mP_2T_1}{\rho P_1V} = 450 \text{ К}, \quad t_2 = 177 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$2. \quad \frac{\langle v_2 \rangle}{\langle v_1 \rangle} = \sqrt{\frac{2T_2}{T_1}} = 3$$

$$3. \quad m_2 = \frac{m_1 n (k-1)}{n-1} = 4 \text{ кг}$$

$$4. \quad P_2 / P_1 = (V_1 / V_2)^2 = 1/n^2 = 1/9$$

$$5. \quad T_2 / T_1 = (P_2 / P_1)^2 = n^2 = 4$$

$$6. \quad V_2 / V_1 = 1/n^2 = 1/16$$

$$7. \quad \langle E \rangle = \frac{3PV}{2N} = 10^{-21} \text{ Дж}$$

$$8. \quad m = \frac{(P_0 + \rho gh)\mu V}{RT} = 0,12 \text{ мг}$$

$$9. \quad \frac{H_1}{H_2} = 1 + \frac{\rho gh_2}{P_0 + \rho gh_1}$$

$$10. \quad \rho = \frac{P_0 \mu}{RT_0} \approx 1,15 \text{ кг/м}^3$$

$$11. \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \frac{T_2}{T_1} = 1$$

$$12. \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

$$13. \quad \Delta m = \nu R \Delta T / gh = 830 \text{ г}, \text{ где } \Delta T = 1 \text{ К}$$

$$14. \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \frac{V_1}{V_2} = 2$$