

8.5. Изобарный процесс

8.5.1. Газ занимал объем $V_1 = 100 \text{ см}^3$ при температуре $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Его нагревают изобарно до температуры $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Постройте графики этого процесса в координатах p - V , p - T , V - T . Каким будет конечный объем газа? Давление газа $p = 1 \text{ атм}$.

8.5.2. При температуре $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ газ занимает объем $V_1 = 30 \text{ л}$. При какой температуре объем газа станет $V_2 = 10 \text{ л}$ при том же давлении? Решите задачу аналитически и графически.

8.5.3. Газы, выходящие из топки в трубу, охлаждаются от температуры $t_1 = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ до $t_2 = 150 \text{ }^\circ\text{C}$. Во сколько раз уменьшится их объем, если давление остается практически неизменным?

8.5.4. В топку котла поступает воздух при температуре $t_1 = 17 \text{ }^\circ\text{C}$ и нагревается в ней до $t_2 = 1277 \text{ }^\circ\text{C}$. Во сколько раз увеличивается объем воздуха в топке, если изменением давления пренебречь?

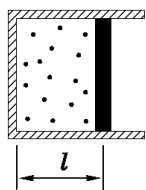


Рис. 8.5.1

8.5.5. В цилиндре под поршнем находится воздух. Расстояние от поршня до дна цилиндра $l = 10 \text{ см}$ (рис. 8.5.1). Насколько переместится поршень при нагревании воздуха в цилиндре на $\Delta t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, если давление его при этом не изменится? Начальная температура $t = 27 \text{ }^\circ\text{C}$. Трение не учитывать.

8.5.6. Чему равна начальная температура воздуха, если при его изобарном нагревании на $\Delta T = 10 \text{ К}$ объем увеличился на $\eta = 3\%$ от первоначального?

8.5.7. Газ занимает объем $V_1 = 0,008 \text{ м}^3$ при температуре $T_1 = 300 \text{ К}$. Определите массу газа, если после изобарного нагревания до температуры $T_2 = 900 \text{ К}$ его плотность $\rho_2 = 0,6 \text{ кг/м}^3$.

8.5.8. Найдите зависимость между плотностью газа и абсолютной температурой при изобарном процессе.

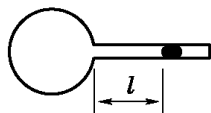


Рис. 8.5.2

8.5.9. Газовый термометр состоит из шара объемом $V = 0,1 \text{ л}$ и припаянной к нему стеклянной горизонтальной трубки (рис. 8.5.2). Капелька ртути, помещенная в трубку, отделяет объем воздуха в шаре от внешнего пространства. При температуре $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ капля находится на расстоянии $l_1 = 10 \text{ см}$ от поверхности шара. Найдите площадь поперечного сечения трубки, если при температуре $t_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ капля ртути находится на расстоянии $l_2 = 50 \text{ см}$ от поверхности шара. Найдите зависимость расстояния l от температуры T .

8.5.1. Рис. 17, а, б, в; $V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1} = 136,7 \text{ см}^3$.

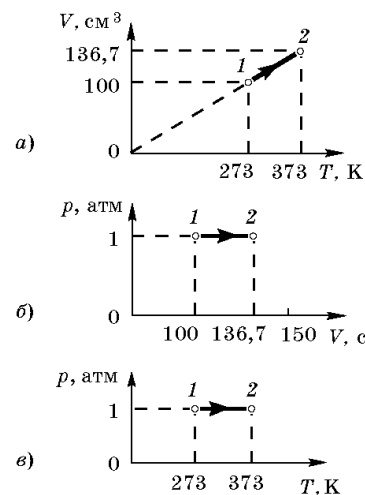


Рис. 17

8.5.2. $t_2 = -182 \text{ }^\circ\text{C}$, или $T_2 = 91 \text{ К}$.

8.5.3. В 3 раза.

8.5.4. В 5,3 раза.

8.5.5. $\Delta l = l \frac{\Delta T}{T} = 1 \text{ см}$.

8.5.6. $T = \frac{\Delta T}{\eta} \approx 333 \text{ К}$.

8.5.8. $\rho = \frac{pM}{RT}$.

8.5.9. $S = \frac{V(t_2 - t_1)}{T_1 l_2 - T_2 l_1} = 0,38 \text{ см}^2$;

$l = \frac{T(l_2 - l_1) + T_2 l_1 - T_1 l_2}{T_2 - T_1} = 0,01T + 105,2$.