

## Задача 9-1. Подобие

**1.1** Очевидно, что при увеличении линейных размеров бюста в 2 раза, его объем, масса и стоимость возрастут в 8 раз.

**1.2** Суммарная сила атмосферного давления есть сила Архимеда, которая пропорциональна объему шара. Следовательно, при увеличении радиуса в 2 раза, сила давления воздуха возрастет в 8 раз. Здесь учтено, что при заданном радиусе шара можно пренебречь изменением плотности воздуха на высотах равных, диаметру шара.

**1.3** Когда температура стержня установилась, количество теплоты, выделяющейся при прохождении тока, станет равным количеству теплоты, уходящей в окружающий воздух. Мощность выделяющейся теплоты определяется законом Джоуля – Ленца, который при постоянном напряжении имеет вид

$$P_+ = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{\rho \frac{l}{\pi r^2}} = \frac{U^2}{\rho} \frac{\pi r^2}{l}. \quad (1)$$

Разумно предположить, что мощность теплоты, уносимой в воздух пропорционально площади боковой поверхности стержня и разности температур стержня и окружающей среды:

$$P_- = \alpha \cdot 2\pi r l \Delta t \quad (2)$$

Приравнивая эти мощности, найдем температуру стержня (учитывая, что температура воздуха равна нулю):

$$\frac{U^2}{\rho} \frac{\pi r^2}{l} = \alpha \cdot 2\pi r l \Delta t \Rightarrow t = \frac{U^2}{\rho} \frac{\pi r^2}{l} \cdot \frac{1}{\alpha \cdot 2\pi r l} = \frac{U^2}{2\alpha\rho} \frac{r}{l^2}. \quad (3)$$

Из этой формулы следует, что при увеличении размеров стержня в 2 раза температура стержня уменьшится в 2 раза, т.е. станет равной  $t_2 = 5,0^\circ\text{C}$ .