

где σ – некоторый размерный коэффициент, S – площадь боковой поверхности проводника, ΔT – разность температур проводника и окружающего воздуха, Δt – время теплообмена.

Условие равновесия тепловых потоков

$$\frac{U^2}{R} \Delta t = \sigma S \Delta T \Delta t \Rightarrow \frac{U^2 S}{\rho l} = \sigma l 2\pi r \Delta T,$$

где U – напряжение, $R = \rho \frac{l}{S_l}$ – сопротивление проводника, r – радиус проводника, S_l – площадь его поперечного сечения.

Отсюда выделим неизменный параметр для проводника

$$\frac{U^2 S_l}{\rho \sigma 2\pi r} = l^2 \Delta T \Rightarrow l^2 (1 - \eta)^2 \Delta T_l = l^2 \Delta T_0,$$

то есть температура проводника увеличится на

$$\delta T = \Delta T_l - \Delta T_0 = \Delta T_0 \eta \frac{2 - \eta}{(1 - \eta)^2} = 5,6^\circ \text{C}.$$

9-5. Испарение части воды будет происходить за счет теплоты, получаемой при остывании ее основной массы до $t_0 = 100^\circ \text{C}$. Пренебрегая изменением массы остывающей воды, имеем

$$\Delta m \lambda = mc(t_l - t_0) \Rightarrow \frac{\Delta m}{m} = \frac{c(t_l - t_0)}{\lambda} = 4 \cdot 10^{-2}.$$

10-1. Для корректного учета действия элементарных сил трения разделим диск (мысленно) на тонкие кольца и рассмотрим одно из них. В свою очередь рассечем кольцо на малые дуги и рассмотрим симметричную относительно оси OX пару Δl_i и Δl_j . Сумма $\vec{F}_i + \vec{F}_j$ сил трения, вследствие симметрии, параллельна оси OY , что говорит о том, что равнодействующая всех сил трения также будет параллельна этой оси. Следовательно,

