



«Зелёная полоса» (Иванов. А. А.)

В Физтехе от котельной до ФОКа проведены две трубы под землёй. По ним течёт горячая вода со скоростью $v_1 = 0.5$ м/с, диаметры труб равны $d = 0,25$ м. Ширина «Зелёной полосы» (см. рис.) равна $l_1 = 3,5$ м, а длина равна $l_2 = 150$ м. Толщина растаявшего снега равна $h = 0,08$ м, объем полостей в снегу равен $\alpha = 0,75$ всего объёма снега. Температура воды в котельной $t_1 = 80^\circ\text{C}$, а в ФОКе – $t_2 = 60^\circ\text{C}$. Начальная температура снега равна $t_3 = -5^\circ\text{C}$. КПД нагревания снега трубой равен $\eta = 40\%$.

- 1) Найдите время τ , за которое снег полностью растает.
- 2) Найдите скорость v_2 воды из крана в комнате интерната, если диаметр трубы меньше в $n = 10$ раз трубы, проложенной под землёй. Всего 100 кранов. Разницу высот между трубой и краном пренебречь.
- 3) Найдите энергию Q , выделившуюся при остывании воды от ФОКа до крана за время τ (из 1 пункта), если длина трубы $l_3 = 200$ м и температура воды в кране $t_4 = 50^\circ\text{C}$.

Плотность льда $\rho = 900$ кг/м³.

Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200$ кг/м³

Удельная теплоёмкость льда $c_d = 2100$ кг/м³.

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг.

$$Q_{\text{н}} \approx (t_1 - t_2) \left(\frac{u}{z} - u \right) \rho_{\text{л}} \alpha \frac{V}{l} = Q$$

$$Q_{\text{н}} = \frac{Q}{l} = \frac{Q}{l} = \frac{Q}{l}$$

$$Q_{\text{н}} \approx \frac{u \rho_{\text{л}} (t_1 - t_2) \alpha}{(n - 1) d \eta} = 1$$