

4. Запишем уравнение теплового баланса:

$$\rho \cdot Q_1 = Q_2$$

$$\rho \cdot q \cdot m_1 = \lambda m_2 + c(m_2 + m_3) \Delta t + L m_4, \text{ где}$$

m_1 - масса дров = 0,5 кг ρ - кпд = 50%

m_2 - масса льда = 1 кг V_0 - объем воды

m_3 - масса воды $V = m_3 / \rho = V_0 \cdot \rho = 1 \text{ кг}$

m_4 - масса испар. воды S - площадь дна - 200 м²

c - удельная теплоемкость воды = 4200 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

Вода и лёд в кастрюле находятся при температуре 0°C, ведь лёд не плавится и вода не превращается в лёд значит они находятся в тепловом равновесии.

Выразим массу ^{испар. воды} из уравнения выше

$$m_4 = \frac{\rho \cdot q \cdot m_1 - \lambda m_2 - c(m_2 + m_3) \Delta t}{L}$$

$$m_4 = \frac{0,5 \cdot 10^7 \cdot 0,5 - 3,4 \cdot 10^5 - 4200 \cdot 2 \cdot 100}{2,3 \cdot 10^6} = 0,574 \text{ кг}$$

m_5 - масса воды, которая осталась в кастрюле

$$m_5 = m_2 + m_3 - m_4 = 1,426 \text{ кг}$$

Вода оставшаяся в кастрюле, находить при температуре кипения, ведь не сказано, что есть тепловые потери. Значит для расчётов берём плотность воды при 100°C

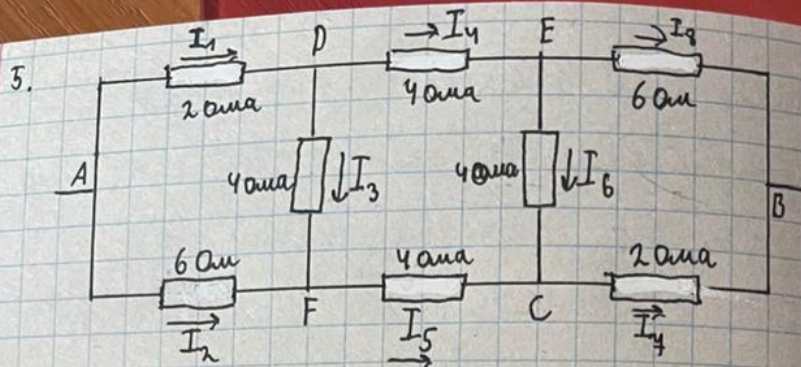
$$V_0 = \frac{m_5}{\rho_{100}} = \frac{1,426}{960} = 1485,5 \text{ см}^3$$

$$V_0 = S \cdot h \quad h - \text{высота уровня воды}$$

$$h = \frac{V_0}{S} = \frac{1485}{200} = 7,425 \text{ см}$$

Ответ: $h = 7,425 \text{ см}$

5.



Запишем 1 закон Кирхгофа для всех узлов

$$D: I_1 = I_4 + I_3 \quad E: I_4 = I_8 + I_6$$

$$F: I_5 = I_3 + I_2 \quad C: I_4 = I_5 + I_6$$

Запишем разности потенциалов:

$$\varphi_A - \varphi_B = 2I_1 + 4I_4 + 6I_8 = 6I_2 + 4I_5 + 2I_4$$

$$\varphi_A - \varphi_C = 6I_2 + 4I_5 = 2I_1 + 4I_4 + 4I_6$$

$$\varphi_D - \varphi_B = 4I_3 + 4I_5 + 2I_4 = 4I_4 + 6I_8$$

$$\varphi_E - \varphi_B = 6I_8 = 4I_6 + 2I_4$$

Решаем полученную систему уравнений и получаем:

$$I_1 = 2I_8 \quad I_6 = 0,5I_8$$

$$I_2 = I_8 \quad I_4 = 2I_8$$

$$I_3 = 0,5I_8$$

$$I_4 = 1,5I_8$$

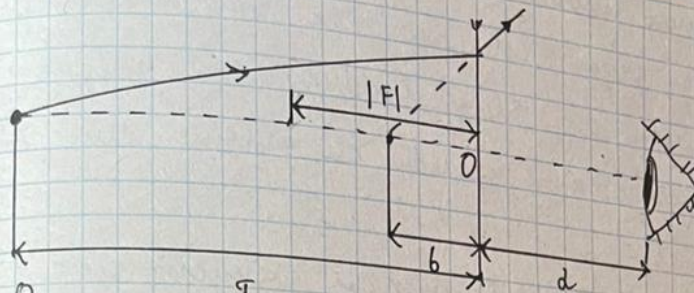
$$I_5 = 1,5I_8$$

$$R_0 = \frac{I_0}{I_8} = \frac{16I_8}{3I_8} = \frac{16}{3} \text{ Ом}$$

$$I_0 = I_4 + I_8 = 3I_8$$

$$U_0 = 6I_2 + 4I_5 + 2I_4 = 16I_8$$

6.



Очки для близоруких делаем из рассеив. линз.
В соответствии с формулой тонкой линзы

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}, \text{ где}$$

$F = \frac{1}{D} < 0$ - фокусное расстояние линзы

$a \leq \infty$
 ~~$a < \infty$~~ - расстояние от линзы до ~~хорошо~~ чётко
видимого предмета

$b < 0$
 b - расстояние от линзы до изображения.

$\frac{1}{a} \geq 0$, то $\frac{1}{b} = \frac{1}{F} - \frac{1}{a} \leq \frac{1}{F}$, ^{давайте} ~~следует~~ что $b \geq F$, а значит

$|b| \leq |F|$. Значит, ^{близ.} человек видит чётко, если
изображение предмета задано от глаза
не дальше чем $|F| + d$, где d - расстояние
от глаза до линзы, если они очень
близко

Для того, чтобы человек видел предмет чётко,
когда очки находятся на расстоянии s
дальше от глаза, изображение предмета
должно быть удалено не дальше, чем на
 $|F| - C$

Значит, $|b| \leq |F| - C$, откуда следует что
 $b \geq F + C$ и $\frac{1}{b} \leq \frac{1}{F+C}$. Тогда

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{b} \geq \frac{1}{F} - \frac{1}{F+C}$$

Значит

$$a \leq \frac{F(F+C)}{C} = \frac{1+C D}{C D^2} = \frac{1+0,01 \cdot -5}{0,01 \cdot 25} = 3,8 \text{ м}$$

Ответ 3,8 м