

№1

В "Земных" условиях есть сила тяжести. Поэтому вся вода сольётся вниз и нагреватель будет греть только лёд.

На МКС силы тяжести нет и вода вниз не сливается, поэтому проволока греет ещё и воду, которая отдаёт тепло на таяние льда.

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_2} \cdot 100\%, \text{ где } Q_1 = \lambda m$$

$$Q_2 = \lambda m_1 + c m_1 (t_1 - t_0); \quad t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\lambda m}{\lambda m + c m} = \frac{\lambda}{\lambda + c} = \frac{330000}{334200} \cdot 100\% \approx 98\%$$

Следовательно на МКС надо затратить на 2% больше, чем на Земле.

Ответ: 2%

№8

Запишем закон Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R} ; U = IR$$

$$\text{Мощность : } P = UI = \frac{U^2}{R} = I^2 R$$

Ответ : ~~5~~ 0,2

$$\frac{3h + 2\mu h - 2L}{R} = 0$$

$$3h + 2\mu h - 2L = 0$$

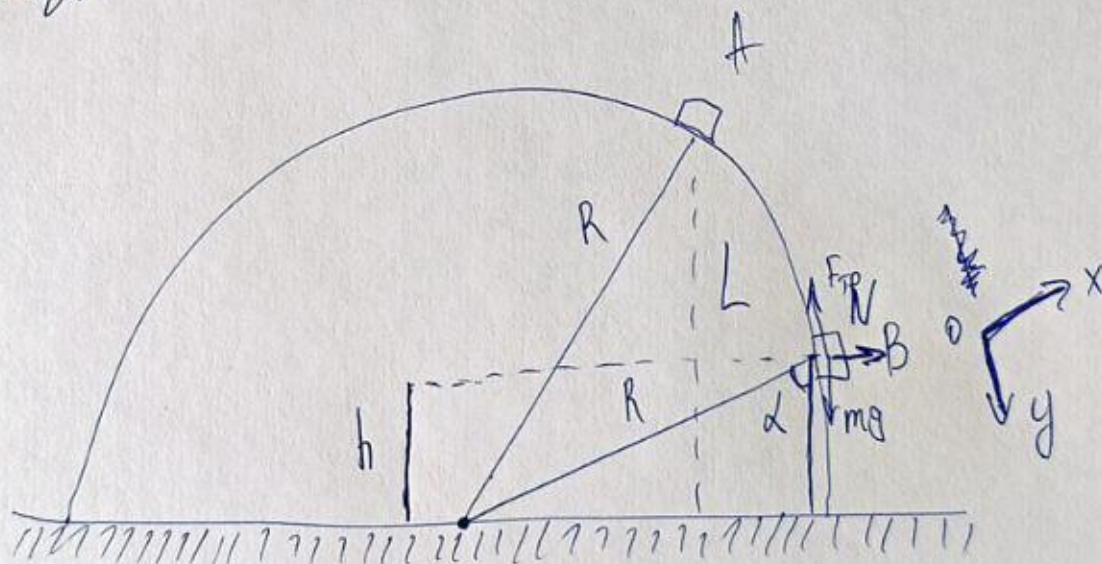
$$h(3 + 2\mu) = 2L$$

$$h = \frac{2L}{3 + 2\mu}$$

, т.к брусок держится ~~за~~ только за счёт силы трения, то  $L \leq R$

$$h = \frac{2R}{3 + 2\mu}$$

Ответ:  $h = \frac{2R}{3 + 2\mu}$



# Задача №2

Дано:

$$\nu = 100 \text{ об/с}$$

$$\mu = 0,05$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$d = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$\tau = 2 \text{ мин} = 120 \text{ с}$$

$$F = 1,2 \text{ кН} = 1200 \text{ Н}$$

Исходя из условия, вся работа силы трения пойдёт на нагрев стержня.

$$Q = 2 A_{\text{тр}}, \text{ ввиду 2-х катков}$$

$$A_{\text{тр}} = \mu \cdot \overset{F}{\cancel{\text{силе}}} \cdot S, \text{ где } S - \text{пройденный путь}$$

~~катка~~ катка

$$S = 2\pi r \cdot \nu \cdot \tau = \pi d \cdot \nu \cdot \tau = 3,14 \cdot 0,05 \cdot 100 \cdot 120 = 1884 \text{ м}$$

$$A_{\text{тр}} = \mu \cdot F \cdot S = 0,05 \cdot 1200 \cdot 1884 = 113040 \text{ Дж}$$

соответственно  $Q = 2 A_{\text{тр}} = 2 \cdot 113040 = 226080 \text{ Дж}$

Ответ:  $Q = 226080 \text{ Дж}$

№4

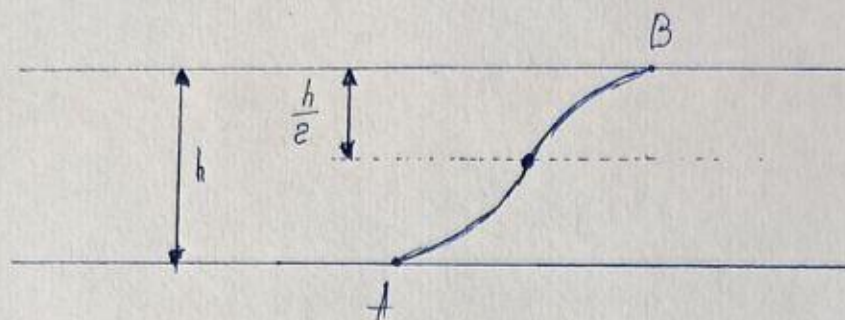
Дано

$$h = 100 \text{ м}$$

$$v_p = 3 \text{ м/с}$$

$$v_k = 5 \text{ м/с}$$

$$L = ?$$



Найдем время, за которое катер пересечёт реку

$$t = \frac{h}{v_k} = \frac{100}{5} = 20 \text{ с}$$

т.к.  $v_p$  пропорциональна расстоянию этого места до ближайшего берега, то скорость течения имеет прямую зависимость от удалённости и максимальна на середине реки. Значит можно воспользоваться средней скоростью течения реки

$$v_{cp} = \frac{3 \text{ м/с}}{2} = 1,5 \text{ м/с} \quad v_{cp} = \frac{v_p}{2}$$

Следовательно, место удаления катера от точки равно:

$$L = v_{cp} \cdot t = 1,5 \cdot 20 = 30 \text{ м}$$

Ответ:  $L = 30 \text{ м}$

Запишем 2-й закон Ньютона в векторном виде  $m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g}$   
 В проекциях на оси (рис. 1)

$$\begin{cases} O_x: ma = mg \sin \alpha \\ O_y: -\frac{mv^2}{R} + N - mg \cos \alpha \Rightarrow N = mg \cos \alpha - \frac{mv^2}{R} \end{cases}$$

Вес тела равен нормальной реакции опоры

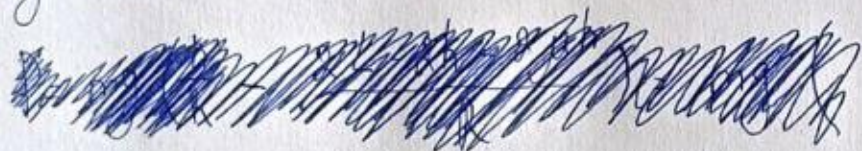
$$N = mg \cos \alpha - \frac{mv^2}{R}$$

Т.к. есть сила трения, то запишем закон сохранения энергии

$$\begin{aligned} 1) mgL &= \frac{mv^2}{2} + mgh + \mu mg S \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = mgL - mgh - mg\mu S = \\ &= mg(L - h - \mu S) \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = 2mg(L - h - \mu h); \end{aligned}$$

$$2) S = R \cdot \cos \alpha = R \cdot \frac{h}{R} = h$$

Подставим в вес



$$P = mg \cos \alpha - \frac{2mg(L - h - \mu h)}{R} = mg \left( \cos \alpha - \frac{2(L - h - \mu h)}{R} \right)$$

подставим  $\cos \alpha = \frac{h}{R}$

$$P = mg \left( \frac{h}{R} - \frac{2L - 2h - 2\mu h}{R} \right) = mg \left( \frac{3h + 2\mu h - 2L}{R} \right)$$

Т.к. в момент отрыва  $P = 0$ , то

$$mg \left( \frac{3h + 2\mu h - 2L}{R} \right) = 0$$