Схема заполнения

Для билета

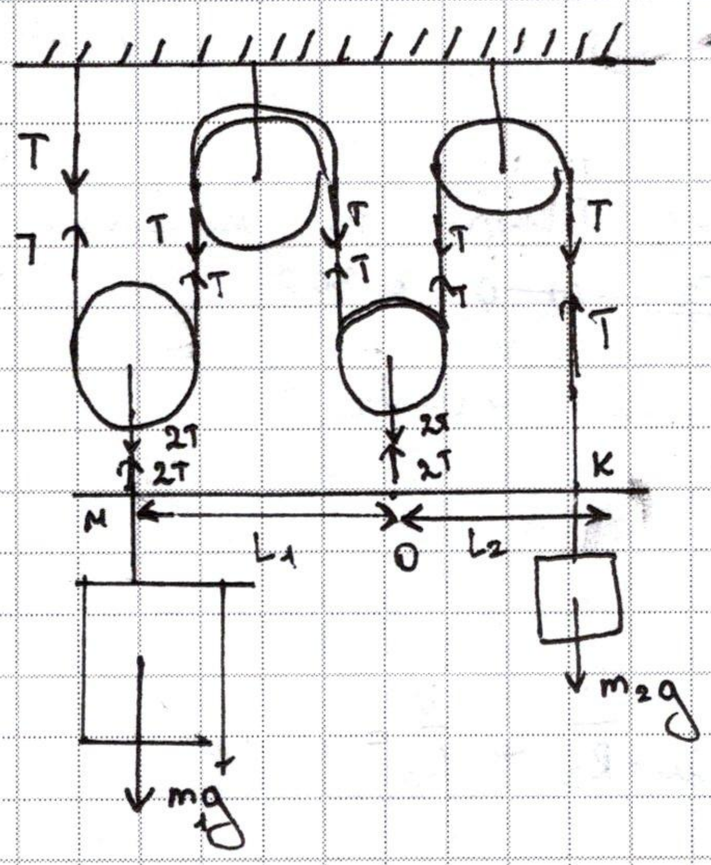
Вариант задания 1

(1)

$$mg = F_н \rightarrow m = \frac{F_н}{g} = \frac{8}{10} = 0{,}8\ кг$$

$$mg = \rho g h S \rightarrow h = \frac{mg}{\rho g S} = \frac{m}{\rho S} = \frac{0{,}8}{1000 \cdot 0{,}08} = 0{,}01\ м$$

(4)



Запишем правило моментов от-но точки O:

$$m_1 g \cdot L_1 - 2T \cdot L_1 - m_2 g \cdot L_2 + T \cdot L_2 = 0$$

$$L_1(m_1 g - 2T) = L_2(m_2 g - T).$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{m_2 g - T}{m_1 g - 2T}$$

Теперь запишем правило моментов от-но точки M, чтобы найти связь m_2 и T:

$$2T \cdot L_1 + T(L_1 + L_2) = m_2 g (L_1 + L_2)$$

$$2T \cdot L_1 + TL_1 + TL_2 = m_2 g L_1 + m_2 g L_2$$

$$T(2L_1 + L_1 + L_2) = m_2 g (L_1 + L_2)$$

$$T = \frac{m_2 g (L_1 + L_2)}{2L_1 + L_1 + L_2} \rightarrow m_2 g = T \cdot \frac{(2L_1 + L_1 + L_2)}{L_1 + L_2} =$$

$$= \frac{T \cdot (2L_1 + L_2)}{L_1 + L_2}$$

Теперь ан-но для точки К:

$$m_1 g (L_1 + L_2) = 2T (L_1 + L_2) + 2T \cdot L_2$$

$$m_1 g (L_1 + L_2) = T (2L_1 + 2L_2 + 2L_2)$$

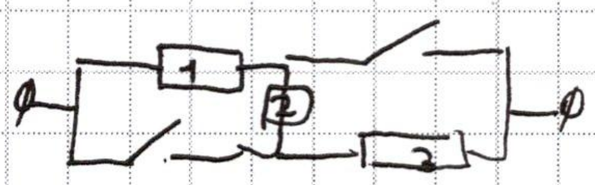
$$m_1 g = T \cdot \frac{(4L_1 + 2L_2)}{L_1 + L_2} = 2T \cdot \frac{(2L_1 + L_2)}{L_1 + L_2}$$

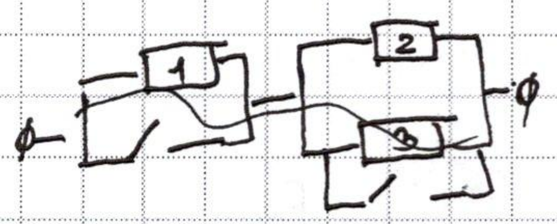
$$\frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{2T \cdot \frac{(2L_1 + L_2)}{L_1 + L_2}}{T \cdot \frac{(2L_1 + L_2)}{L_1 + L_2}} = \frac{2}{1} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$$

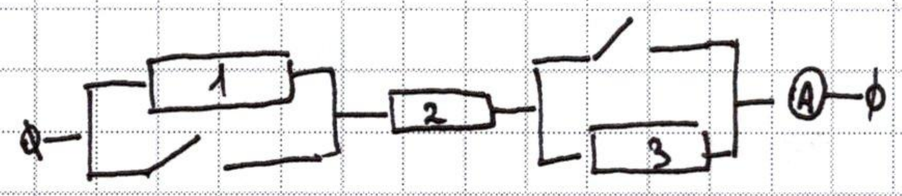
Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = 2$.

②.

Перерисуем схему:





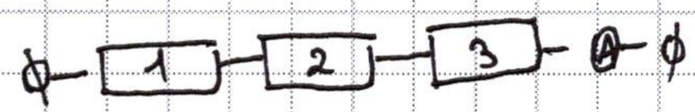




Искомая

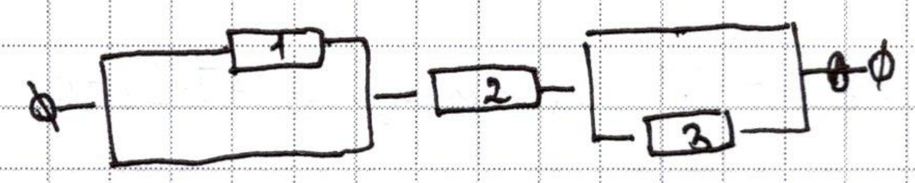


Без ключей:



← 3А

С ключами:



, т.е т.к ток течет по меньшему сопр-нию:



← 30А

Т.к в обоих случаях одинак источник нап-ния: $U_1 = U_2$.

$$I = \frac{U}{R} \rightarrow R = \frac{U}{I} \rightarrow R_2 = \frac{U}{30} \qquad \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow R = \frac{U}{60}.$$

Теперь рассмотрим вариант без ключей:

$$I = \frac{U}{R_{общ}} = \frac{U}{\frac{U}{30} + \frac{U}{60} + R_3} = 3A \rightarrow I = \frac{U}{\frac{3U}{60} + R_3} = U \cdot \frac{60}{3U} + R_3 = 20 + R_3 \rightarrow \frac{U}{R_3} =$$

$c_л m_л (t_к - t_н) = N \cdot \Delta\tau_2 - c_{ст} m_{ст} (t_к - t_н)$

$m_л = \frac{N \cdot \Delta\tau_2 - c_{ст} m_{ст} (t_к - t_н)}{c_л (t_к - t_н)} = \frac{450 \cdot (100-45) - 500 \cdot 0{,}9 \cdot (50-25)}{400 \cdot (50-25)} =$

$= ~~3{,}375~~ 1{,}35$ кг

Ответ: $N = ~~550~~ 450$ Вт

$m_л = ~~3{,}375~~ 1{,}35$ кг.

(6)

Найдем вероятность восп стенки:

$0{,}0975 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-5} = 9{,}75 \cdot 10^{-14}$.

Т.е для того чтобы загорелась стенка нужно, чтобы $k_{вр}$ равн 1:

$9{,}75 \cdot 10^{-14} \cdot n = 1$

$n = \frac{1}{9{,}75 \cdot 10^{-14}} = 1{,}03 \cdot 10^{13}$. – нужно частиц.

$m_1 = \rho_к \cdot V_к$

$m_2 = 0{,}1 m_1 = \rho_{ал} \cdot V_{ал}$

$0{,}1 \rho_к \cdot V_к = \rho_{ал} \cdot V_{ал} \rightarrow V_{ал} = \frac{0{,}1 \rho_к V_к}{\rho_{ал}} = \frac{0{,}1 \cdot 800}{2700} \approx 0{,}03 V_к \rightarrow$

$\frac{V_к}{V_{ал}} = \frac{\rho_{ал}}{\rho_к} = 3{,}375$ → объем ~~алюм~~ керосина для всей массы больше в столько раз, но нам нужно только 10% массы ~~=> т.к плотность такая же => 10% объема~~ керосина

$\frac{(1-0{,}1)}{V_н} = \frac{0{,}9 V_к + 0{,}03 V_к}{V_к} =$

$= \frac{0{,}93}{1} = 0{,}93$

$\frac{V_н}{V_с} \cdot 100\% = 0{,}93 \cdot 100\% \rightarrow$

$= 93\% \rightarrow 100\% - 93\% = 7\%$ (уменьшится)

Ответ: $1{,}03 \cdot 10^{13}$ – частиц нужно ~~93%~~ уменьшится на 7%.

① $F_H = 8\,Н$ $S = 0{,}08\,м^2$ $g = 10\,м/с^2$ $\rho_в = 1000\,кг/м^3$ $\rho_л = 900\,кг/м^3$

$mg - F_H = F_A - mg = \rho_в g V - \rho_л g V = gV(\rho_в - \rho_л) \to V = \frac{F_H}{g(\rho_в - \rho_л)} = \frac{8}{10\cdot(1000-900)} =$

$= 0{,}008\,м^3$

$\Delta h = \frac{V_д}{S_{дна}} = \frac{0{,}008}{0{,}08} = 0{,}1\,м.$

Т.к на лед действует F_A и mg ($F_A > mg$), то сила натяжения нити и будет разница между силами

Ответ: $\Delta h = 0{,}1\,м$

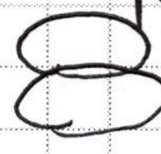
③

$l_т = 0{,}85 l_к$

$\rho_к = 1{,}2\rho_т \to \rho_т = \frac{5}{6}\rho_к$

$\rho_с = \rho$

$\rho_{ср} = \frac{m_{всё}}{V_{всё}}$

Т.к у нас кол-во слоёв коржей и крема одинакого рассмотрим случай если у нас всего 2 слоя: 

, тогда:

$\rho_{ср} = \frac{\rho_т \cdot V_т + \rho_к \cdot V_к}{V_т + V_к} = \frac{\rho_т \cdot S \cdot l_т + \rho_к \cdot S \cdot h_{2к}}{S_{\text{г}} \cdot h_т + S \cdot h_{2к}} =$ (г)

$= \frac{S\left(\frac{5}{6}\rho_к \cdot 0{,}85 l_к + \rho_к \cdot l_к\right)}{S(0{,}85 l_к + l_к)} = \frac{\frac{17}{24}\rho_к l_к + \rho_к l_к}{1{,}85\, l_к} =$ (в)

$= \frac{1\frac{17}{24}\rho_к l_к}{1{,}85\, l_к} = \frac{41}{24}\rho_к : \frac{185}{100} = \frac{41}{24}\rho \cdot \frac{100}{185} \approx 0{,}92\rho$

При увеличении кол-ва коржей $\rho_{ср}$ не меняется, т.к кол-во слоёв (разных) одинакого.

Ответ: $0{,}92\,\rho_к$

⑤

Т.к у нас мощность всегда одинакова рассмотрим 1-ый участок нагрева (до добавления стружки).

$N = \frac{Q}{\tau} = \frac{c_{ст} m_{ст} \Delta t_{ст}}{\tau} = \frac{500 \cdot 0{,}9 \cdot (50-20)}{30} = 450\,Вт$

Мы видим, что после добавления стружки общая температура понизилась → установилось тепловое р-ие ($t_к = 25°C$).

$Q_1 + Q_2 = 0$

$c_{ст} m_{ст} (t_к - t_н) + c_л m_л (t_к - t_н) = 0$ → решать не надо, т.к 2 неиз нас интересуют только $t_к$ – это 25°C по графику

Но т.к мощность не менялась

$N_1 = N_2 \to N = \frac{c_{ст} m_{ст} (t_к - t_н) + c_л m_л (t_к - t_н)}{\Delta\tau_2}$

olymp.bmstu.ru