

Задача 5

Дано:

m ;

$h_b; h_k = 20 \text{ см.}$

$S = 50 \text{ см}^2$

$L = 60 \text{ см}$

$\rho_b = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

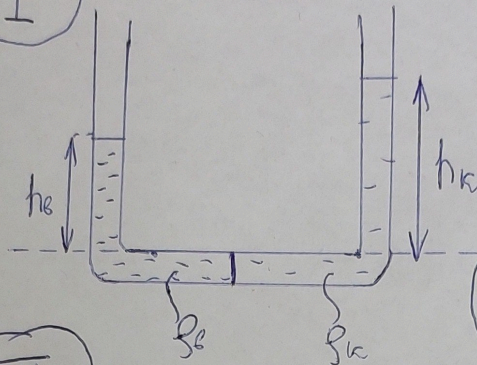
$\rho_k = 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$m = ?$

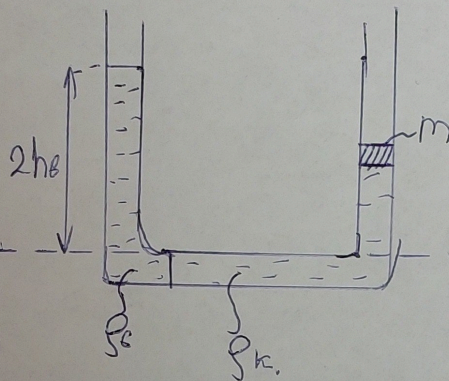
жидкости
не выливаются,
т.к. $L > 2h_b$.

Анализ:

(I)



(II)



Решение:

(I)

$$h_b \rho_b g = h_k \rho_k g \quad (\text{з. сооб. сос.})$$

$$h_b = h_k \cdot \frac{\rho_k}{\rho_b} = 0,8 h_k = 16 \text{ см.}$$

(II)

$$\Delta p_1 = h_b \rho_b g$$

$$\Delta p_2 = \frac{mg}{S} - h_b \rho_k g$$

(жидкости несливаются)

$$\Delta p_1 = \Delta p_2$$

$$h_b \rho_b g = \frac{mg}{S} - h_b \rho_k g$$

$$\frac{m}{S} = h_b (\rho_b + \rho_k)$$

$$m = h_b S (\rho_b + \rho_k) =$$

$$= 16 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 \cdot 1,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1440 \text{ г} = 1,44 \text{ кг.}$$

(масса поршня)

Ответ: $m = 1,44 \text{ кг}$

Задача 6

Дано:

$m_1; m_2; m_3$

$x = 1 \text{ м}$

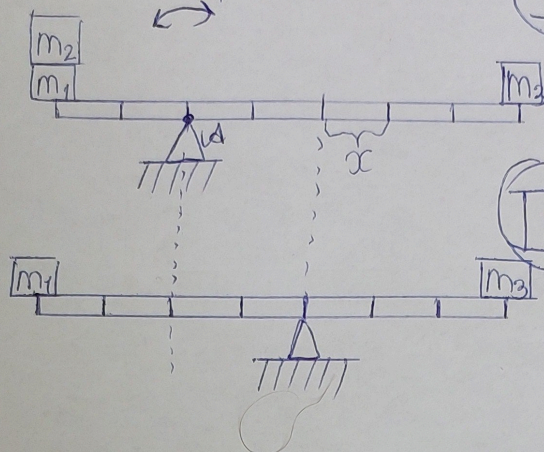
$m_1; m_3 = ?$

Если $m_2 = 2 \text{ кг}$

$m_4 = ?$

(равновесие)

Анализ:



Ⓘ

Решение

$$\text{I: } 2x(m_1 + m_2) = 5xm_3$$

$$2m_1 + 2m_2 = 5m_3$$

$$(1) m_1 + m_2 = 2,5m_3$$

Ⓜ

$$\text{II: } 4xm_1 = 3xm_3$$

$$4m_1 = 3m_3$$

$$(2) m_1 = \frac{3}{4}m_3$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 2,5m_3, (1) \\ m_1 = \frac{3}{4}m_3 (2), \\ m_2 = 2 \text{ кг}. \end{cases}$$

$$0,75m + m_2 = 2,5m_3$$

$$m_2 = 1,75m_3$$

$$m_3 = \frac{m_2}{1,75} = \frac{2 \text{ кг}}{1,75} \approx 1,14 \text{ кг}$$

$$m_1 = \frac{3}{4}m_3 = 0,75 \cdot 1,14 \text{ кг} \approx 0,86 \text{ кг}.$$

$$2,5x(m_1 + m_2) = 3,5x(m_3 + m_4)$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = m_3 + m_4 \\ m_1 + m_2 = 2,5m_3 \end{cases}$$

$$m_4 - 1,5m_3 = 0$$

$$m_4 - 1,5m_3 = 0$$

$$m_4 = 1,5m_3$$

$$m_4 = 1,71 \text{ кг}.$$

(исходя из условия:
 $m_2 = 2 \text{ кг}.$)

Ответ: $m_1 = 0,86 \text{ кг}; m_3 = 1,14 \text{ кг} | \text{Если } m_2 = 2 \text{ кг};$
 $m_4 = 1,5m_3 | m_4 = 1,71 \text{ кг}, \text{ если } m_2 = 2 \text{ кг}.$

Задача 4

Дано:

$$S = 360 \text{ км}$$

$$V_0 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

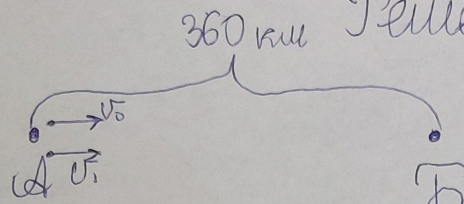
$$V_1 = 90 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_2 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{\text{ср}} = ?$$

$$V_{\text{ср}} = ?$$

Решение:



$$t_0 = 15 \text{ мин} = \frac{1}{4} \text{ ч} - \text{время}$$

каждого перерыва
Константина во всем
пути.

Всего Константин находится

$$\text{в движении: } \frac{S}{V_0} = 5 \text{ ч.}$$

Погда Константин сделал 2 перерыва, т.к.
 $5 \text{ ч} : 2 \text{ ч} = 2,5$ | 2 полных отрезка времени по 2 ч
за

$$T_0 = \frac{S}{V_0} + 2t_0 = \frac{360 \text{ км}}{72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + 0,5 \text{ ч} = 5,5 \text{ ч.} - \text{Константин}$$

добрался из пункта А в пункт В.

$t = 1 \text{ ч}$ - время перерыва Семёна во пути.

$t' = 2 \text{ ч}$ - время, на которое Семён опоздал.

$$\text{По } T = t' + \frac{1}{2} S : V_1 + t + \frac{1}{2} S : V_2 = t' + t + \frac{S}{2V_1} + \frac{S}{2V_2} = 2 \text{ ч} + 1 \text{ ч} +$$

$$+ \frac{360 \text{ км}}{180 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{360 \text{ км}}{160 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 7,25 \text{ ч.} - \text{Семён добрался из пункта А}$$

в пункт В с того момента времени, как Константин
мил.

$$1. V_{\text{ср}} = \frac{S}{T_0} = \frac{360 \text{ км}}{5,5 \text{ ч}} \approx 65,45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$V_{\text{ср}} = \frac{S}{T - t} = \frac{360 \text{ км}}{5,25 \text{ ч}} \approx 68,57 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

С момента начала
своего движения.

2. Константин придет быстрее ($T_0 < T$)

3. Семён бы не переломил Константина, если бы двигался
без остановок ($T_0 < T - t$)

Ответ: $V_{\text{ср}} = 65,45 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $V_{\text{ср}} = 68,57 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; Константин придет
быстрее Семёна; Семён бы не переломил Константина,
если бы двигался без остановок.

Задача 5

Дано:

m ;

$h_b; h_k = 20 \text{ см.}$

$S = 50 \text{ см}^2$

$L = 60 \text{ см}$

$\rho_b = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

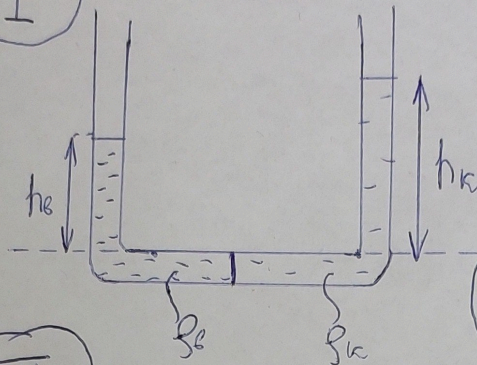
$\rho_k = 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

$m = ?$

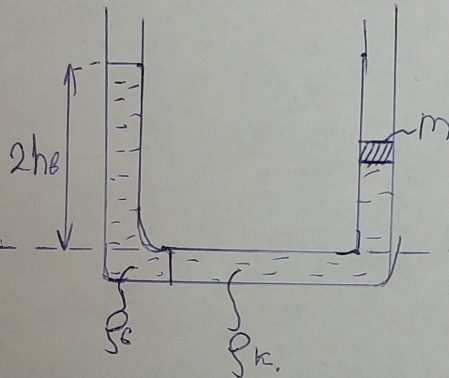
жидкости
не выливаются,
т.к. $L > 2h_b$.

Анализ:

(I)



(II)



Решение:

(I)

$$h_b \rho_b g = h_k \rho_k g \quad (\text{з. сооб. сос.})$$

$$h_b = h_k \cdot \frac{\rho_k}{\rho_b} = 0,8 h_k = 16 \text{ см.}$$

(II)

$$\Delta p_1 = h_b \rho_b g$$

$$\Delta p_2 = \frac{mg}{S} - h_b \rho_k g$$

(жидкости несливаются)

$$\Delta p_1 = \Delta p_2$$

$$h_b \rho_b g = \frac{mg}{S} - h_b \rho_k g$$

$$\frac{m}{S} = h_b (\rho_b + \rho_k)$$

$$m = h_b S (\rho_b + \rho_k) =$$

$$= 16 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}^2 \cdot 1,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1440 \text{ г} = 1,44 \text{ кг.}$$

(масса поршня)

Ответ: $m = 1,44 \text{ кг}$

Задача 6

Дано:

$m_1; m_2; m_3$

$x = 1 \text{ м}$

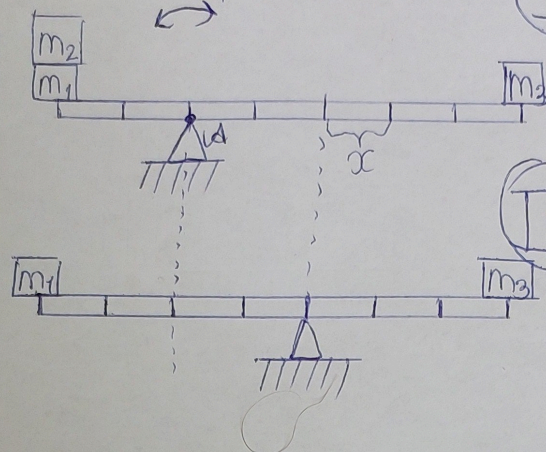
$m_1; m_3 = ?$

Если $m_2 = 2 \text{ кг}$

$m_4 = ?$

(равновесие)

Анализ:



Ⓘ

Решение

$$\text{I: } 2x(m_1 + m_2) = 5xm_3$$

$$2m_1 + 2m_2 = 5m_3$$

$$(1) m_1 + m_2 = 2,5m_3$$

Ⓜ

$$\text{II: } 4xm_1 = 3xm_3$$

$$4m_1 = 3m_3$$

$$(2) m_1 = \frac{3}{4}m_3$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 2,5m_3, (1) \\ m_1 = \frac{3}{4}m_3 (2), \\ m_2 = 2 \text{ кг}. \end{cases}$$

$$0,75m + m_2 = 2,5m_3$$

$$m_2 = 1,75m_3$$

$$m_3 = \frac{m_2}{1,75} = \frac{2 \text{ кг}}{1,75} \approx 1,14 \text{ кг}$$

$$m_1 = \frac{3}{4}m_3 = 0,75 \cdot 1,14 \text{ кг} \approx 0,86 \text{ кг}.$$

$$2,5x(m_1 + m_2) = 3,5x(m_3 + m_4)$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = m_3 + m_4 \\ m_1 + m_2 = 2,5m_3 \end{cases}$$

$$m_4 - 1,5m_3 = 0$$

$$m_4 - 1,5m_3 = 0$$

$$m_4 = 1,5m_3$$

$$m_4 = 1,71 \text{ кг}.$$

(исходя из условия:
 $m_2 = 2 \text{ кг}.$)

Ответ: $m_1 = 0,86 \text{ кг}; m_3 = 1,14 \text{ кг} |$ Если $m_2 = 2 \text{ кг};$
 $m_4 = 1,5m_3 | m_4 = 1,71 \text{ кг},$ если $m_2 = 2 \text{ кг}.$