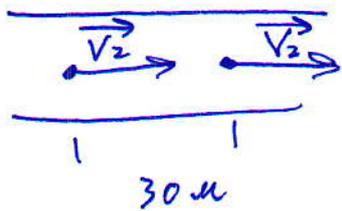
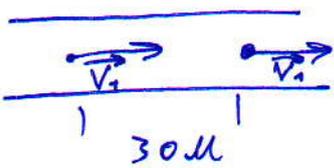


(N1)



Рассмотрим 100 часов работы
 дорог. На 1-ой проедет n
 машин, а раз $V_1 = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $V_2 = 54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 ($V_2 = 1,5V_1$),

на 2-ой проедет $1,5n$ машин.
 n -ая машина проедет $(n-1)l_1$
 за $100\text{ч} = t$, со скоростью V_1 .
 (рассматривали 1-ую дорогу)

Т.к. расстояние
 между машинами
 одинаковое.

$$l_1 = 30\text{м} = 0,03\text{ км.}$$

$$(n-1)l_1 = tV_1;$$

$$n = \frac{tV_1}{l_1} + 1;$$

$$n \approx 120000.$$

$$n + 1,5n = 120000 + 180000 = 300000 \text{ машин.}$$

На 3-ей дороге расстояние между машинами l_3 .
 (среднее)

$n' = 300000$ маш. (проедет за то же
 время при слиянии
 дорог столько же машин)

$$n' \approx n' - 1;$$

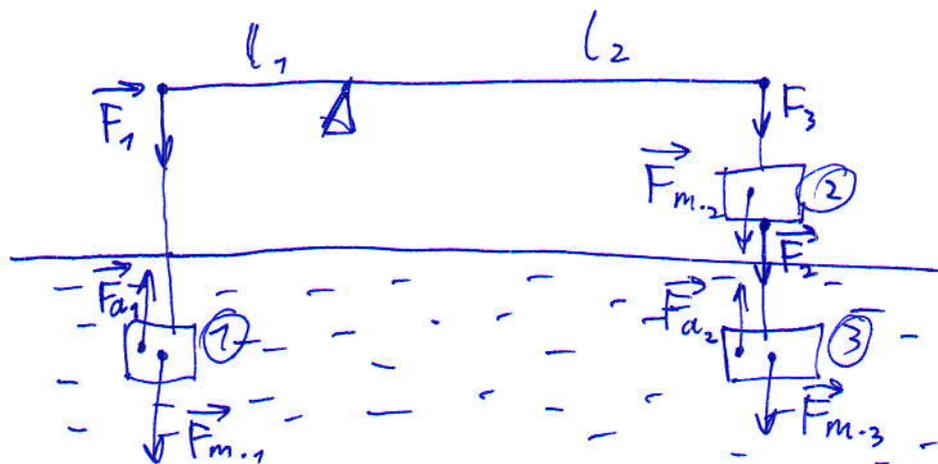
$$n'l_3 = V_3 t;$$

$$l_3 = \frac{V_3 t}{n'} = \frac{72 \cdot 100}{300000} \text{ км} = \frac{72}{3} \text{ м} = 24 \text{ м.}$$

$$l_3 \approx 24 \text{ м.}$$

Ответ: $l_3 \approx 24 \text{ м.}$

№2.



$$m_2 = \rho_2 V_2 = 7,2 \text{ т/ку}^3 \cdot 10 \text{ ку}^3 = 72 \text{ т.}$$

$$F_{m.2} = 0,72 \text{ М}$$

$$F_1 = F_{m.1} - F_{a1} = g V_1 (\rho_2 - \rho_0) = g V_1 \rho'$$

$$\rho' = 11,3 \frac{\text{т}}{\text{ку}^3} - 1 \frac{\text{т}}{\text{ку}^3} = 10,3 \frac{\text{т}}{\text{ку}^3}$$

§

$$F_2 = F_{m.3} - F_{a2} = g V_3 (\rho_3 - \rho_0) = g V_3 \rho''$$

$$\rho'' = \rho_3 - \rho_0 = (8,9 - 1) \frac{\text{т}}{\text{ку}^3} = 7,9 \frac{\text{т}}{\text{ку}^3}$$

$$F_1 l_1 = F_3 l_2 = (F_2 + F_{m.2}) l_2$$

$$g V_1 \rho' l_1 = g \left(V_3 \rho'' + \frac{F_{m.2}}{g} \right) l_2 ;$$

$$\textcircled{1} V_1 \rho' l_1 = \left(V_3 \rho'' + \frac{F_{m.2}}{g} \right) l_2 ;$$

Без воды:

$$\textcircled{2} F_{m.1} l_1 = (F_{m.2} + F_{m.3}) l_2 \quad (\text{проб. моментов})$$

$$\frac{F_{m.1}}{V_1 \rho'} = \frac{F_{m.2} + F_{m.3}}{V_3 \rho'' + m_2}$$

Умножим на ρ' и на ρ'' :

$$\frac{\rho_1 g}{\rho'} = \frac{g (m_2 + V_3 \rho_3)}{V_3 \rho'' + m_2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho'} = \frac{m_2 + V_3 \rho_3}{V_3 \rho'' + m_2}$$

$$V_3 \rho_1 \rho'' + m_2 \rho_1 = \rho' m_2 + V_3 \rho_3 \rho'$$

~~$V_3 (\rho_1 \rho'' - \rho_3 \rho')$~~

$$V_3 (\rho_1 \rho'' - \rho_3 \rho') = m_2 (\rho' - \rho_1)$$

$$V_3 = \frac{m_2 (\rho' - \rho_1)}{\rho'' \rho_1 - \rho_3 \rho'}$$

1-ое "гемму" на 2-ое:

$$F_{m.1} = V_1 \rho_1 g$$

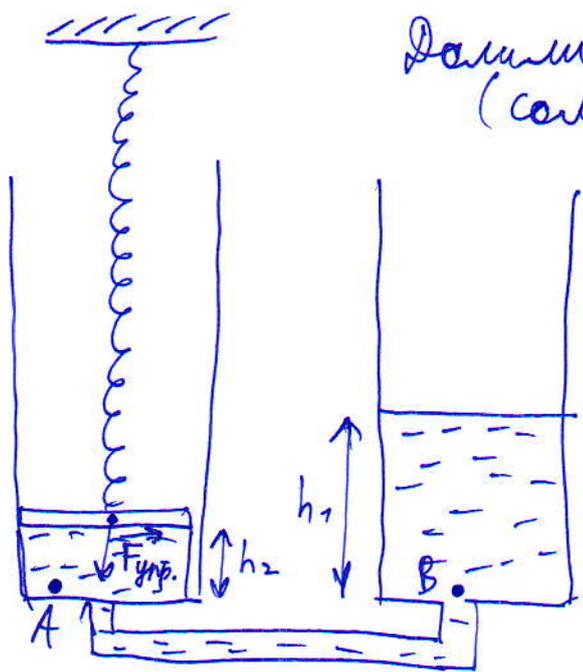
$$F_{m.2} + F_{m.3} = g (m_2 + V_3 \rho_3) \cdot 2$$

$$V_3 = \frac{722 \cdot \left(10,3 \frac{2}{\text{cm}^3} - 11,3 \frac{2}{\text{cm}^3} \right)}{7,9 \frac{2}{\text{cm}^3} \cdot 11,3 \frac{2}{\text{cm}^3} - 8,9 \frac{2}{\text{cm}^3} \cdot 10,3 \frac{2}{\text{cm}^3}}$$

$$V_3 = \frac{-722 \frac{2}{\text{cm}^3}}{-2,4} = 30 \frac{2}{\text{cm}^3}$$

Ответ: $V_3 = 30 \text{ cm}^3$.

№3.



Даными воды:
(силь пока не причеснали)

$$P_A = P_B \text{ (м.к. сосуди сооды. + A и B на одной уровне (у гно))}$$
$$\rho_B \cdot g \cdot h_2 + \frac{F_{гнп.}}{S} = \rho_B \cdot h_1 \cdot g;$$

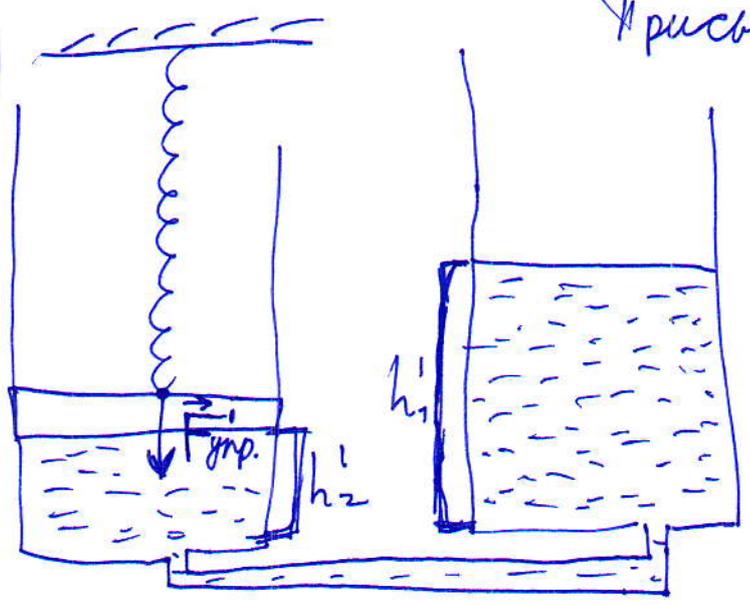
$$V_{водн} = 4,5 \text{ л} = 4500 \text{ см}^3;$$
$$h_1 + h_2 = \frac{V_{в.}}{S} = 45 \text{ см};$$
$$h_2 = 75 \text{ см} \Rightarrow h_1 = 30 \text{ см};$$
$$\Delta h = 75 \text{ см};$$

$$\frac{F_{гнп.}}{S} = \rho_B \cdot g \cdot (h_1 - h_2) = \rho_B \cdot g \cdot \Delta h$$
$$F_{гнп.} = S \cdot \rho_B \cdot g \cdot \Delta h = 100 \text{ см}^2 \cdot 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 0,01 \frac{\text{Н}}{2} \cdot 75 \text{ см} = 75 \text{ Н}.$$

$$\Delta x = h_2 = 75 \text{ см};$$
$$k = \frac{F_{гнп.}}{\Delta x} = \frac{75 \text{ Н}}{75 \text{ см}} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{см}}.$$

№3.

Присыпанам 460 грамм
соль:



$\Delta h' \rho' g = \frac{F_{упр.}}{S}$ (получено аналогично,
 ρ' - плотность
 $\Delta x'$ - новое изм. пружины. воды с 460 граммами
 $\Delta x' = h_2' = 76 \text{ см};$

$F_{упр.} = 76 \text{ Н}$ (т.к. $k = \frac{76 \text{ Н}}{\text{см}}$);

$(h_1' - h_2') = \Delta h' = 29 \text{ см} - 76 \text{ см} = 73 \text{ см}.$

$\Delta h'$ - новая разн. в уровнях воды.
 $h_1' = 45 \text{ см} - h_2'$

$$\rho_{в'} = \frac{F_{упр.}}{S \Delta h' g};$$

~~$$\rho_{в'} = \frac{76 \text{ Н}}{0,007600 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot 10^6} = \frac{10^6 \text{ кг}}{7600 \text{ м}^3}$$

(не зашена, а посылу уик. на 10^6)~~

$$\rho_{в'} = \frac{76 \text{ Н}}{0,0076 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} \approx 1237 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

$$\rho_{в.} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$$

$$\Delta \rho = \text{см}; \quad \epsilon = \frac{\rho_{в'} - \rho_{в.}}{\rho_{в.}} = \frac{237 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1000 \text{ кг}} \approx \frac{502}{\text{м}^3} \approx 5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}.$$

(рз.)

$$c \approx \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\text{см}^3} \cdot$$

Добавим остаточную соль:

Всего соли добавили $460 \text{ г} + 920 \text{ г} = 1380 \text{ г} = \text{мг}$.

Плотность воды стала ρ'' .

$$\rho'' = \rho_0 + c \cdot m_{\text{с.}};$$

(Все величины обозначены аналогично)

$$\rho'' = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} + \frac{1380}{10000} \cdot 5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3};$$

$$\rho'' = 1,69 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \approx 1,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

$$\Delta h'' \rho'' g = \frac{F_{\text{гип.}}''}{S} \quad (\text{получено ранее})$$

$$F_{\text{гип.}}'' = h_2'' k$$

$$\Delta h'' = h_1'' - h_2'' = (45 \text{ см} - h_2'') - h_2'' = h - 2h_2''$$

$$(h - 2h_2'') \rho'' g = \frac{k h_2''}{S};$$

$$h \rho'' g = h_2'' \left(\frac{k}{S} + 2 \rho'' g \right);$$

$$h_2'' = \frac{h \rho'' g}{\frac{k}{S} + 2 \rho'' g} = \frac{45 \text{ см} \cdot 0,01 \frac{\text{Н}}{\text{г}} \cdot 1,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}{\frac{7 \text{ Н}}{700 \text{ см}^2} + 2 \cdot 1,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 0,01 \frac{\text{Н}}{\text{г}}};$$

$$h_2'' = \frac{0,765}{0,044} \text{ см} \approx 17,4 \text{ см}.$$

Ответ: $\approx 17,4 \text{ см}$.

(нч.)

Если бы силы трения не было:

По закону сохр. энергии:

$$E_{\text{пот.}} = E_{\text{кин.}}$$

$$\frac{m V_{\text{нач.}}^2}{2} = mgh;$$

$$h = \frac{V_{\text{нач.}}^2}{2g} = \frac{8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{10 \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 3,2 \text{ м.}$$

Но с силой трения тело поднялось на $H=2$ м. Тело потеряло $\Delta h mg$ энергии. Это совершенная работа трения. $(h-H)mg = 1,2 \text{ м} \cdot 2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} =$

$= 24 \text{ Дж}$. Т.к. сила трения зависит от силы реакции опоры и коэффициента трения, которые на спуске и подъеме тела одинаковы, сила трения совершит такую же работу, $\Delta E = 24 \text{ Дж}$. (пути одинаковы, $A = \overset{\text{const}}{F} S$.)

$$\Delta E = 24 \text{ Дж.}$$

$$mgh = \frac{m V_{\text{конечная}}^2}{2} + \Delta E; \quad (\text{закон сохр. энергии})$$

$$V_{\text{кон}}^2 = \frac{2(mgh - \Delta E)}{m};$$

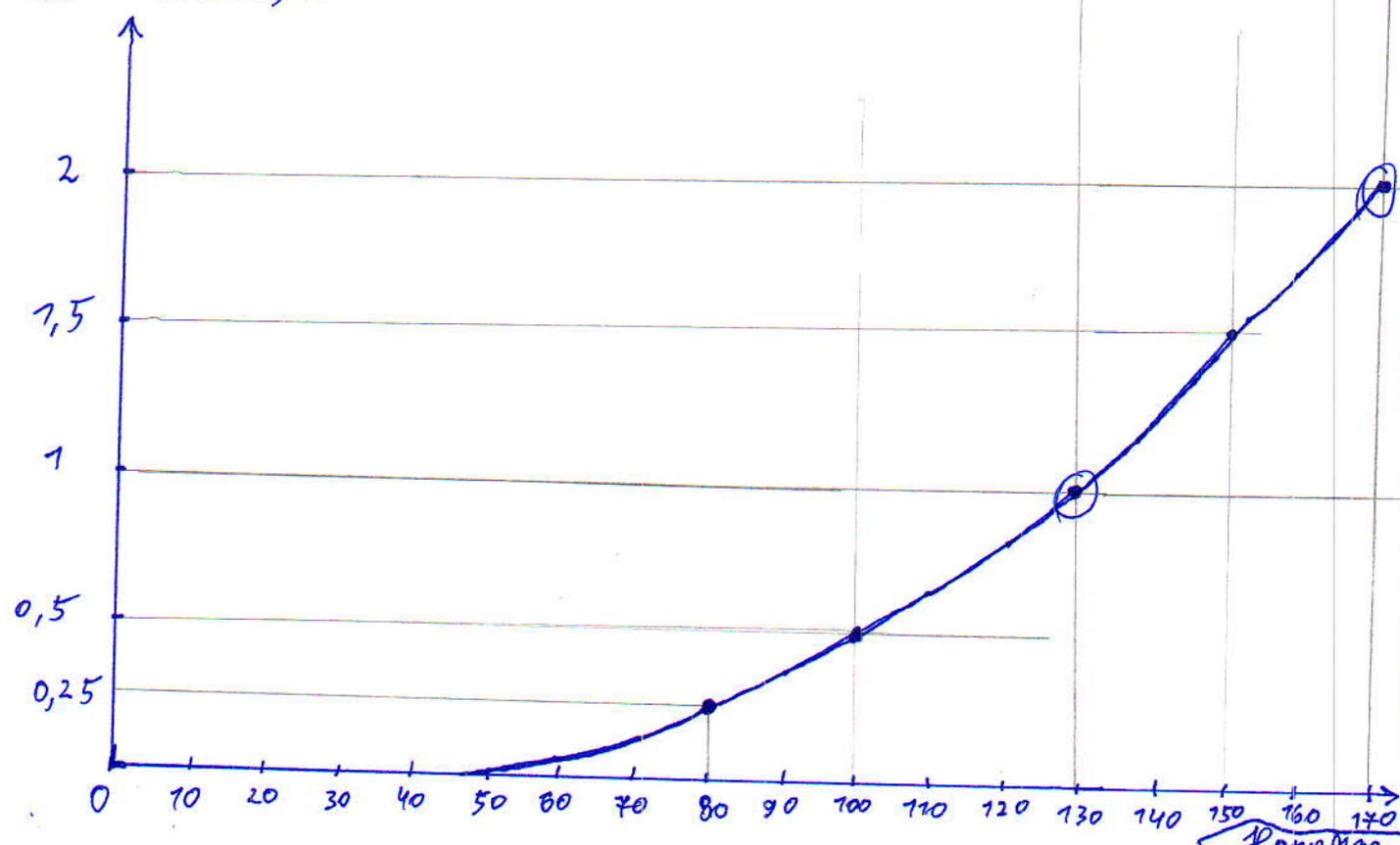
$$V_{\text{кон.}} = \sqrt{\frac{2(mgh - \Delta E)}{m}};$$

$$V_{\text{кон.}} = \sqrt{\frac{2(2 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 2 \text{ м} - 24 \text{ Дж})}{2 \text{ кг}}};$$

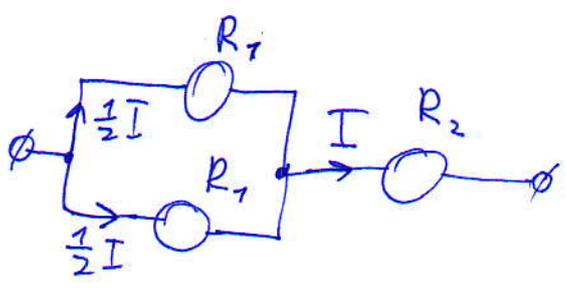
$$V_{\text{кон}} = \sqrt{16 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = \sqrt{16 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Ответ: $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

№5. Сила тока, А



Параметры графика →



$U_{общ.} = 300V = \frac{1}{2}I \cdot R_1 + I \cdot R_2$ (по закону Ома)

Получается, на графике нужно найти такое I , значение ^е напряжения при котором и при $\frac{1}{2}I$ в сумме дается 300В.

При $I = 2A$:

$300V = 130V + 170V$

(I найдено на графике точно, ~~то~~ т.к. при $I = 1A$ напряжение точно 130 и при 2А точно 170 (точки пересечения линий))

$R_1 = \frac{U_1}{\frac{1}{2}I} = \frac{130V}{1A} = 130 \text{ Ом};$

(по закону Ома)

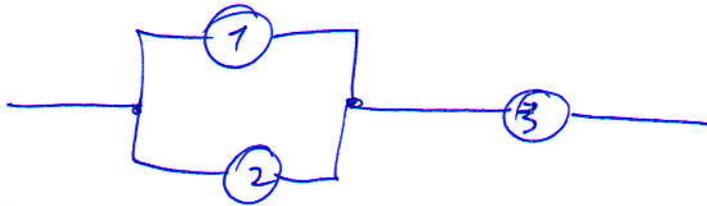
$R_2 = \frac{U_2}{\frac{1}{2}I} = \frac{170V}{2A} = 85 \text{ Ом}.$

$Q = I^2 R t$ (по закону Джоуля Ленца) §

№5.

$$P = \frac{Q}{t} = I^2 R = UI$$

~~$P_1 = U_1 I_1 = 130 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} = 130 \text{ Вт}$~~
 ~~$P_2 = U_2 I_2 = 170 \text{ В} \cdot 2 \text{ А} = 340 \text{ Вт}$~~



Очевидно, что на элементах 1 и 2 ^{тепловая} мощность одинаковая.

$$P_1 = P_2 = U_1 I_1 = 1 \text{ А} \cdot 130 \text{ В} = 130 \text{ Вт};$$

$$P_3 = U_2 I_2 = 2 \text{ А} \cdot 170 \text{ В} = 340 \text{ Вт}.$$

Ответ:

