

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
74		Енюков В.М.	

Дано:

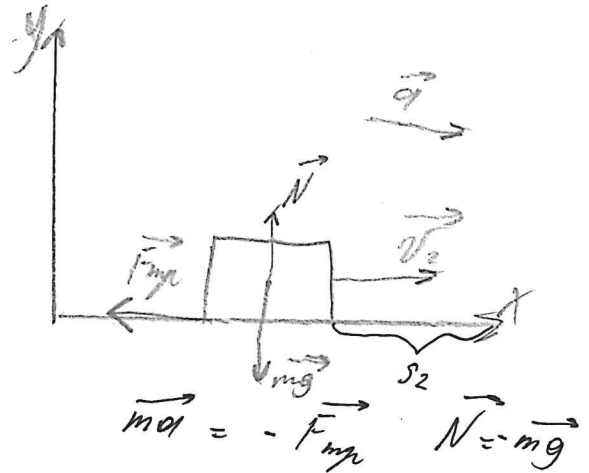
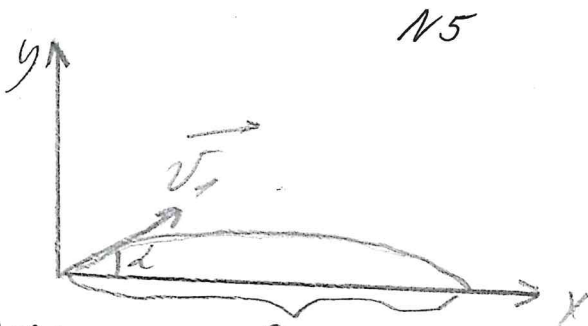
$S_1 = S_2$
 $\alpha = 40^\circ$
 $\mu = 0,02$
 v_1
 v_2

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$S = \frac{v_0 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$v_0 \sin \alpha = gt$
 $L = v_0 g \cos \alpha$

$S_1 = \frac{v_1^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$



$ma = -\mu mg$
 $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S_2}$

$m.k. S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{v_1^2}{2\mu g} = \frac{v_2^2 \sin 2\alpha}{g}$

$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\sin 2\alpha \cdot \mu \cdot 2} = \sqrt{0,95 \cdot 0,04} = 0,195 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{1}{0,195} = 5 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 5$

Ответ: $v_2 = v_1 \cdot 5 \Rightarrow v_2 > v_1$ в 5 раз

1	2	3	4	5
10	16	16	12	20

(74)

Дано: $S = \pi r^2$

L и
 m и

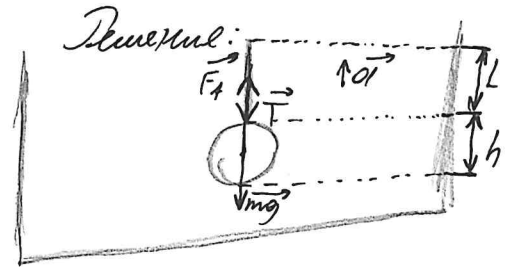
S_0

h

A

S_0

Найти: $S = ?$



$$A = F \cdot S = m g S = \sum_{m} V_m g S$$

$$F_A = \sum_{m} V_m g$$

$$\begin{cases} -F_n = F_m + T - F_A \\ T = -mg \end{cases}$$

$$F_m = mg = \sum_{m} V_m g = \sum_{m} \frac{S \cdot h}{2} g$$

$$F_A = S_0 g V_m = S_0 g S h$$

$$-F_n = S \cdot S h g - mg - S_0 g S h \quad (-+1)$$

$$F_n = mg + S_0 g S h - S S h g = mg + S g h (S_0 - S)$$

$$A = F_n L = mgL + S g h L (S_0 - S)$$

$$A - mgL = S g h L (S_0 - S)$$

Ответ: $S = \frac{A - mgL}{gh(S_0 - S)}$

(12)

Шифр

003366

Дано:

$$t_{\text{н}} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{\text{н}} = 22,5 \text{ ч} = 81000 \text{ сек}$$

$$m_{\text{л}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$t_{\text{г}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{д}} = -195^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{\text{г}} = 24 \text{ ч} = 86400 \text{ сек}$$

$$V_{\text{г}} = 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\lambda_{\text{л}} = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\rho_{\text{л}} = 199000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Найти: $S_{\text{л}} - ?$

Решение:

по условию задачи $\frac{Q}{\tau} = \Delta t$
 Определим $\Delta t_{\text{л}}$ как 20°C т.к. металл не охлажден и лёд в нем находится, а не становится твердым \Rightarrow лёд не превращается. Когда температура воздуха из-за теплообмена $\Rightarrow \Delta t_{\text{л}} = 20^{\circ}\text{C}$?

$$\left. \begin{array}{l} Q_{\text{л}} = \lambda_{\text{л}} m \\ Q_{\text{г}} = \rho_{\text{г}} V \end{array} \right\} \frac{Q_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{л}}}{Q_{\text{г}} \cdot \tau_{\text{г}}} = \frac{\Delta t_{\text{л}}}{\Delta t_{\text{г}}} \Rightarrow$$

$$\frac{\lambda_{\text{л}} \cdot S_{\text{л}} \cdot V_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{л}}}{\rho_{\text{г}} \cdot S_{\text{г}} \cdot V_{\text{г}} \cdot \tau_{\text{г}}} = \frac{\Delta t_{\text{л}}}{\Delta t_{\text{г}}}$$

$$S_{\text{л}} = \frac{\lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{л}} \cdot \Delta t_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}} \cdot V_{\text{г}} \cdot \tau_{\text{г}} \cdot \Delta t_{\text{л}}} = \frac{330000 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 81000}{199000 \cdot 10^{-3} \cdot 86400} \cdot \frac{195}{20} = 689,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $689,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Дано:

R

r

$R = h$

$S_{\text{ж}} = 4S_{\text{м}} \Rightarrow S_{\text{м}} = 0,25 S_{\text{ж}}$

$S = \pi r^2$

$V_{\text{м}} = \frac{4}{3} \pi r^3$

~~$F_{\text{ж}} = 0,5 F_{\text{А}}$~~

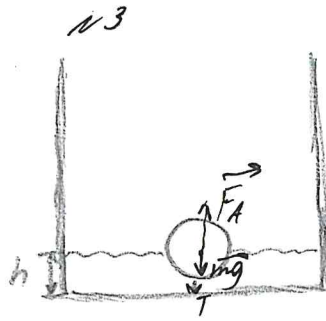
$T = \frac{F_{\text{А}}}{2}$

Найти:

$V_{\text{ж}}$

Шифр

3366



Решение:

$F_{\text{м}} = mg = S_{\text{м}} V_{\text{ж}} g$

$T + F_{\text{А}} - F_{\text{м}} = 0$

Предположим, что шаре по диаметру h соуду и телу шмшкоре коротка. Поэтомко, шробе можно бше прешорече се глиной и тогда шра вшона ш ка конгуро кашчеша шра вешшвонше шар, шугер равна радиусу шоро шара. ($h = r_{\text{м}}$)

$T + F_{\text{м}} - F_{\text{А}} = 0$

$\frac{F_{\text{А}}}{2} + F_{\text{м}} - F_{\text{А}} = 0$

$F_{\text{м}} = 0,5 F_{\text{А}}$

$mg = 0,5 S_{\text{ж}} V_{\text{ж}}$

$S_{\text{м}} \cdot V_{\text{м}} = 0,5 S_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}}$

$S_{\text{м}} \cdot V_{\text{м}} = 0,5 \cdot 4 S_{\text{ж}} \cdot V_{\text{ж}}$

$V_{\text{м}} = 2V_{\text{ж}}$

$\frac{4}{3} \pi r^3 = 2V_{\text{ж}}$

$V_{\text{ж}} = V_{\text{ш}} - V_{\text{н}} = \pi R^3 h - \frac{2}{3} \pi r^3 = \pi r (R^3 - \frac{2}{3} r^2)$

Ответ: $\pi r (R^3 - \frac{2}{3} r^2)$

$V_{\text{ж}} = V_{\text{погруженной}}$
части тела в воду при вешшвонше.

Дано:

L

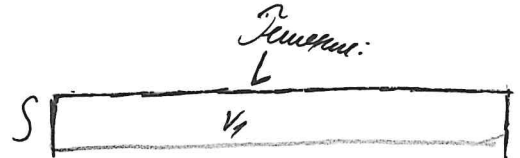
h

x

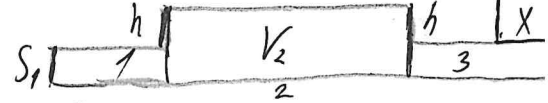
$S > S_1$

$V_1 = V_2$

1)

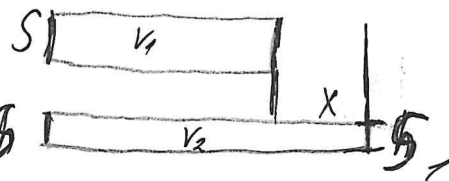


2)



т.к. объем при деформации
провода не изменился, то я
могу разделить провод на 3 части
и убрать ту часть, которая
будет полностью совпадать с
первым случаем тогда:

2



Провод имеет форму: $\bigcirc \Rightarrow$

$S = \pi r^2 \Rightarrow S_1 = \pi (r-h)^2$

$S_1 = \pi (r-h)(r+h)$

$R = \frac{S_1 L}{S} \Rightarrow R_1 = \frac{S_1 L}{S} = \frac{S_1 L}{\pi r^2}$

$R_2 = \frac{S_2 L}{S_1} = \frac{S(L+x)}{\pi (r-h)^2}$

$\frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{S(L+x)}{\pi (r-h)^2}}{\frac{S_1 L}{\pi r^2}} = \frac{S(L+x)}{\pi (r-h)^2} \cdot \frac{\pi r^2}{S_1 L}$

$= \frac{L+x}{(r-h)^2} \cdot \frac{r^2}{L}$

Ответ: $\frac{r^2(L+x)}{L(r-h)^2}$

$\frac{r^2 L + r^2 x}{L r^2 - 2 r h L + L h^2}$