



ШИФР

30129

Класс 10

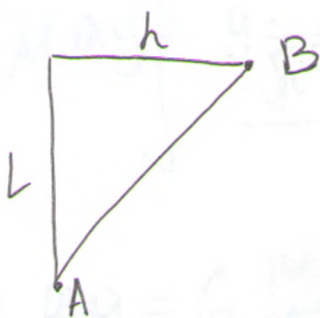
Вариант 2

Дата Олимпиады 3.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	3	3	4	5	-	19	Девятнадцать	Алиев

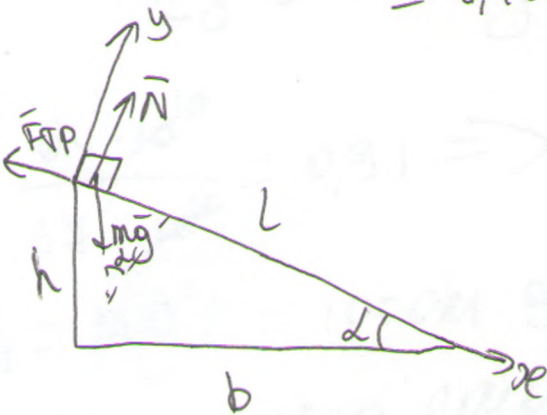
2



За то время, пока лодка по диагонали пройдет расстояние  $L$  со скоростью  $u$ , она также должна пройти по вертикали расстояние  $L$  со скоростью  $v \Rightarrow$

$$\frac{h}{u} = \frac{L}{v} \Rightarrow L = \frac{h \cdot v}{u} = \frac{0,6 \text{ км} \cdot 0,8 \text{ км/ч}}{1 \text{ км/ч}} = 0,48 \text{ км} = 480 \text{ м}$$

1



$L = \sqrt{h^2 + b^2}$ ; введем угол  $d$ , у которого  $\sin d = \frac{h}{\sqrt{h^2 + b^2}}$   $\cos d = \frac{b}{\sqrt{h^2 + b^2}}$   $\tan d = \frac{h}{b}$

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N}$$

x)  $m\vec{a} = mg \sin d - F_{\text{тр}}$   $F_{\text{тр}} = mg \sin d - ma = m(g \sin d - a)$   
y)  $0 = N - mg \cos d$   $N = mg \cos d$

$$L = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2L}{a} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2L}{a}}$$

$$N_{\text{нп}} = \frac{A_{\text{нп}}}{t} = \frac{F_{\text{тр}} \cdot L}{t} =$$

$$ma = mg \sin d - \mu N$$

$$\mu a = mg \sin d - \mu mg \cos d$$

$$a = g \sin d - \mu g \cos d$$

$$F_{\text{тр}} = m(g \sin d - a) = m(g \sin d - (g \sin d - \mu g \cos d)) = \mu mg \cos d$$

$$= \frac{F_{TP} \cdot L}{\sqrt{\frac{2l}{a}}} = \sqrt{\frac{F_{TP}^2 \cdot L^2 \cdot a}{2K}} = \sqrt{\frac{\mu m g^2 b^2 \cdot L \cdot a}{2(h^2 + b^2)}} =$$

$$= \mu m g b \sqrt{\frac{h^2 + b^2 \cdot (g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha)}{2(h^2 + b^2) \sqrt{h^2 + b^2}}} =$$

$$= \mu m g b \sqrt{\frac{g \cdot \frac{h}{\sqrt{h^2 + b^2}} - \mu g \frac{b}{\sqrt{h^2 + b^2}}}{2 \sqrt{h^2 + b^2}}} = \mu m g b \sqrt{2g \left( \frac{h}{h^2 + b^2} - \mu \frac{b}{h^2 + b^2} \right)}$$

4

3)  $mg = G \frac{Mm}{R_3^2} \Rightarrow g = G \frac{M}{R_3^2} \approx 10 \text{ м/с}^2$

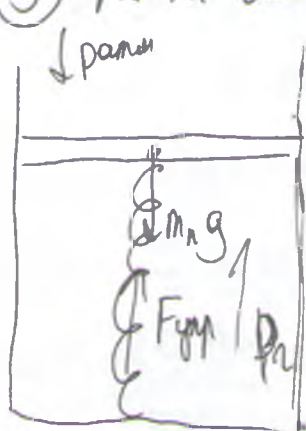
$$g' = G \frac{M}{(R_3 + h)^2} \quad \cdot \quad \frac{g'}{g} = \frac{GM}{(R_3 + h)^2} \cdot \frac{R_3^2}{GM} = \frac{R_3^2}{(R_3 + h)^2} =$$

$$= \frac{64^2 \cdot 10^{10}}{67^2 \cdot 10^{10}} = 0,91 \Rightarrow g' \approx 9,1 \text{ м/с}^2$$

3

$$A = m g' h = 1000 \text{ кг} \cdot 9,1 \text{ м/с}^2 \cdot 10.000 \text{ м} = 91 \text{ МДж}$$

5)  $n$ -л. масса газа не изменяется  $\Rightarrow \frac{pV}{T} = \text{const}$



I При температуре  $T$

$$p_{atm} + p_{пор} = p_2$$

$$p_{atm} + \frac{m_{пор} g}{S} = \frac{\nu R T}{h \cdot S}$$

II При температуре  $T'$

$$P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пер}} g}{S} = \frac{2 \nu R T'}{h \cdot S} + \frac{k \cdot l}{2 S}$$

давление  
столба  
жидкости

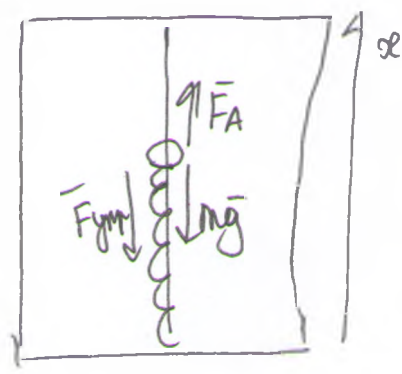
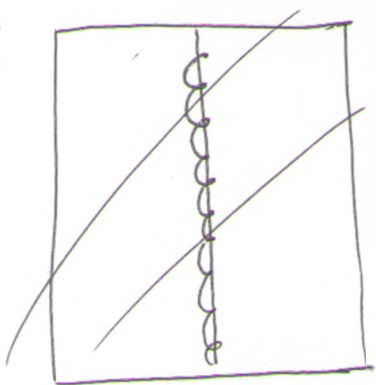
$$\frac{\nu R T}{h \cdot S} = \frac{2 \nu R T'}{h \cdot S} + \frac{k \cdot l}{2 S} \cdot 2h$$

$$2 \nu R T = 2 \nu R T' + k h^2$$

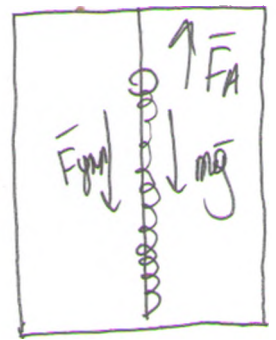
$$2 \nu R T' = 2 \nu R T - k h^2$$

$$T' = \frac{2 \nu R T - k h^2}{2 \nu R} + (5)$$

(4) I



II



I  $x | 0 = F_A - F_{\text{упр}} - mg$   
 $F_{\text{упр}} = F_A - mg$   
 $kx = \rho g V - \frac{1}{3} \rho g V$   
 $kx = \frac{2}{3} \rho g V$   
 $x = \frac{2 \rho g V}{3k}$

II  $x | -ma = F_A - mg - F_{\text{упр}}$   
 $F_{\text{упр}} = F_A - mg + ma$   
 $k(x+h) = \rho g V - \frac{1}{3} \rho g V + \frac{1}{3} \rho V a$   
 $k(x+h) = \rho V (g - \frac{1}{3}g + \frac{1}{3}a)$   
 $x+h = \frac{\rho V (\frac{2}{3}g + \frac{1}{3}a)}{k}$

ШИФР 38129

$$h = \frac{gV \left( \frac{2}{3}g + \frac{1}{3}a \right)^3}{k} - \frac{2ggV}{3k} =$$

$$= \frac{3gV \left( \frac{2}{3}g + \frac{1}{3}a \right) - 2ggV}{3k} =$$

$$= \frac{\cancel{2ggV} - \cancel{2ggV} + gVa}{3k} = \frac{gVa}{3k} -$$

④