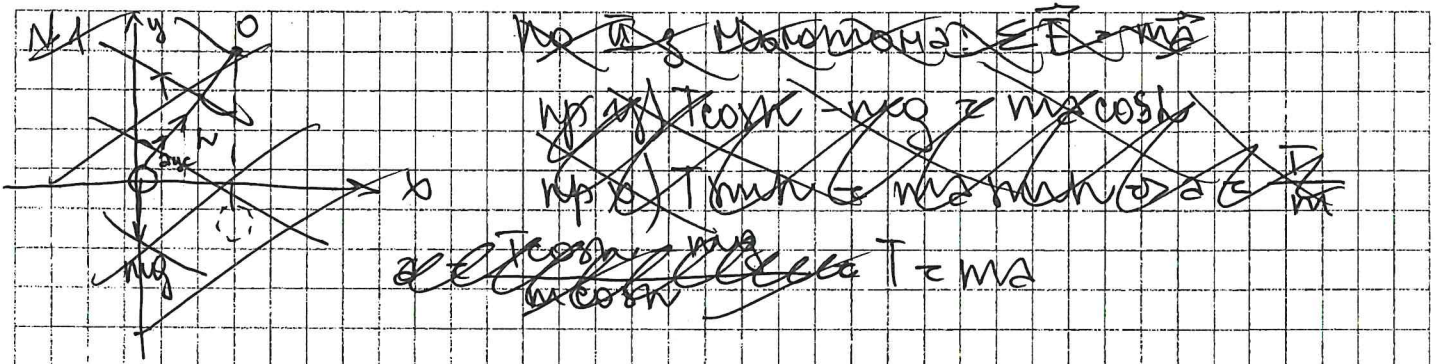


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
615.		Червильков А.С.	<i>[Signature]</i>



N_2
 $P = 120 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$
 $m_{\text{вр.вр}} = 41,5 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$
 $a = 97 \cdot 10^{-6} \text{ м}$
 $b = 10 \text{ мм}$
 $\eta = 85\%$
 $P_2 = 105 \cdot 10^3 \text{ Па}$
 $T = 17^\circ\text{C}$
 $M = 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$
 $\rho_{\text{вр.вр}} = 1,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $N - ?$

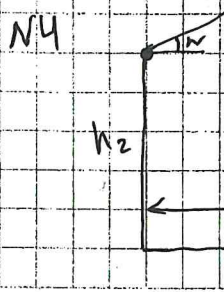
$P = \frac{A}{t} \Rightarrow A = tP = \frac{120 \cdot 10}{60} = 20 \text{ м}^3$ (за 10 минут
 пролетит 20 м³ воздуха)

$m_{\text{вр.вр. (всего)}} = a^3 \cdot \rho_{\text{вр.вр}} = (97 \cdot 10^{-6})^3 \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 0,5145 \cdot 10^{-15}$
 $\rho U = \frac{m}{V} RT \Rightarrow m_{\text{возд}} = \frac{\rho U V}{RT} = \frac{105 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 290} = 25,3 \text{ кг}$

B 1 м воздуха $41,5 \cdot 10^{-9} \text{ кг} \Rightarrow m_{\text{в. вр. всего}} = 41,5 \cdot 10^{-9} \cdot 25,3 = 1050 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$

$N = \frac{m_{\text{в. вр. всего}}}{m_{\text{частице}}} = \frac{1050 \cdot 10^{-9}}{0,5145 \cdot 10^{-15}} = 2040 \cdot 10^6$

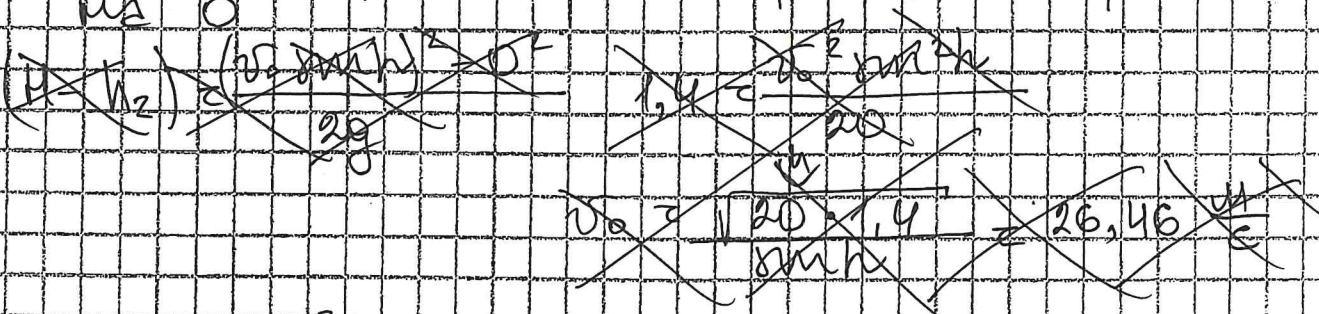
Ответ: $2040 \cdot 10^6$ или $2 \cdot 10^9$; коэффициент - 10^9 . 150



$L = 50 \text{ м}$
 $h_1 = 1,5 \text{ м}$
 $h_2 = 1,6 \text{ м}$
 $H = 5 \text{ м}$
 $\alpha = 12^\circ$
 $x - ?$

v_0 - скорость звука при высоте h
 t_1 - время полета до препятствия, t_2 - после
 $x \in v_0 \cos \theta t_1$

В точке А вертикальная проекция скорости равна 0



$$(h + h_1) = \frac{g t_1^2}{2} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2(h + h_1)}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.5}{10}} = 0.55 \text{ c}$$

$$(h - h_2) = \frac{g t_2^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2(h - h_2)}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.4}{10}} = 0.53 \text{ c}$$

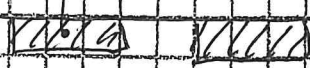
$$L = v_0 \cosh(t_1 + t_2) \Rightarrow v_0 = \frac{L}{\cosh(t_1 + t_2)} = \frac{50}{0.998 \cdot 1.08} = 47.3 \frac{\text{m}}{\text{c}}$$

$$0 = 47.3 \cdot 0.998 \cdot 0.53 = 24.6 \text{ m}$$

Ответ: 24,6 м. — 100

№ 5 m_1, m_2, m

R_1
 R_2



Сила пружины с частотой колебаний, так она же скоростью лавана.

$E_{\text{пот}} \sim m g A$

$F_{\text{пру}} = m \omega^2 A \quad U = A \cdot p \cdot R^2$

$E_{\text{пот}} \sim A \sim \frac{1}{\omega^2}$

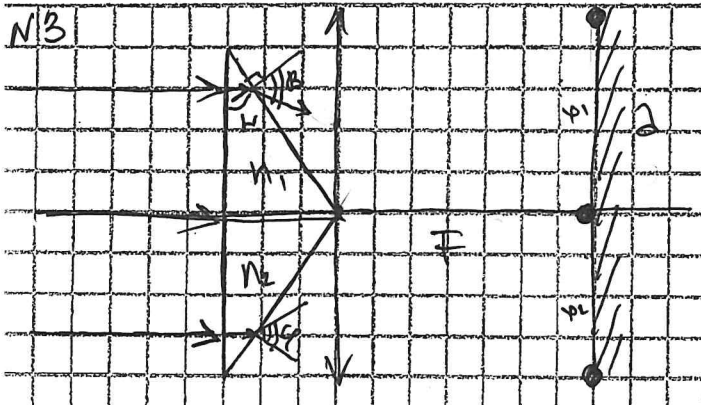
$p_1 \omega_1^2 R_1^2 = m \omega^2 A$

$$\frac{E_{\text{пот}1}}{E_{\text{пот}2}} = \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{p_2 \omega_2 R_2^2 A}{p_1 \omega_1 R_1^2 A}$$

$\omega_1^2 = \frac{p_1 \omega^2 R_1^2}{m}$
 $\omega_2 = \frac{p_2 \omega R_2^2}{m}$

$$= \frac{p_2 R_2^2}{p_1 R_1^2}$$

Ответ: $\frac{p_2 R_2^2}{p_1 R_1^2}$ — 155



$F \approx 10 \text{ см}$
 $a \approx 10 \text{ см}$
 $\alpha \approx 30^\circ$
 $N_1 \approx 1,5$
 $N_2 = ?$

$$\frac{\sum M_B}{m a} = N_1$$

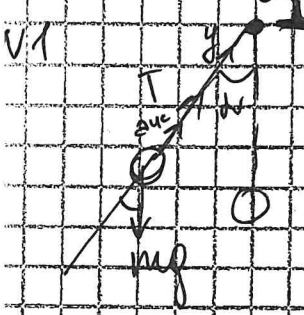
$$\sum M_B = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

~~Сила тяги не может возникнуть на неподвижной оппозитной оси, так как не происходит смещения или поворота через приращение силы.~~

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F} \quad f \approx F \Rightarrow d \approx 0$$

Зная ρ , находим ρ_1 , находим $\rho_2 (a - \rho_1)$; находим ρ_3

Сила тяги не может возникнуть на неподвижной оппозитной оси в цепи по звенам или звеном не вращаясь относительно оси.



по 1 з: Ньютонов $\sum F = m \vec{a}$

по 2) $T - mg \cos \alpha = m a$

$a = v^2 / R$ $R = l$

$T - mg \cos \alpha = m v^2$

по 3. сохранение энергии: $E_1 = E_2$

$\frac{m v^2}{2} = \frac{m v^2}{2} ; \quad M = l - l \cos \alpha$

$v^2 = 2 g M = 2 g (l - l \cos \alpha)$

$T = \frac{m v^2}{l} + mg \cos \alpha = \frac{m 2 g (l - l \cos \alpha)}{l} + mg \cos \alpha =$

$= 2 mg (1 - \cos \alpha) + mg \cos \alpha = 2 mg - 2 mg \cos \alpha +$

$+ mg \cos \alpha = 2 mg - mg \cos \alpha = mg (2 - \cos \alpha)$

Ответ: $mg (2 - \cos \alpha)$