

Шифр

1002

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЧЕНЦОВ

Имя:

АЛЕКСЕЙ

Отчество:

РОМАНОВИЧ

Учащийся 10 класса школы № 130 г. Новосибирска Новосибирского
района Новосибирской области
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 19.08.1999Контактная информация – телефон(ы): 8-913-702-90-41E-mail: chensovAlexey@gmail.com

Пункт проведения этапа

НТУ

Дата проведения этапа

21.02.2016

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня
посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных
с олимпиадой

Личная подпись

Чен

Шифр 1002

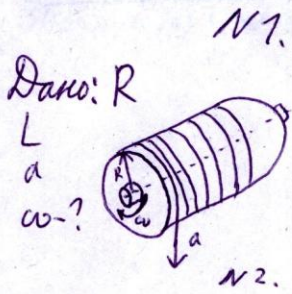
Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
33	21.02.16	Тохабов Д.А. Мрашев Е.Ю.	Тохаб — 

Председатель жюри: Ненашев А.В. 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1002

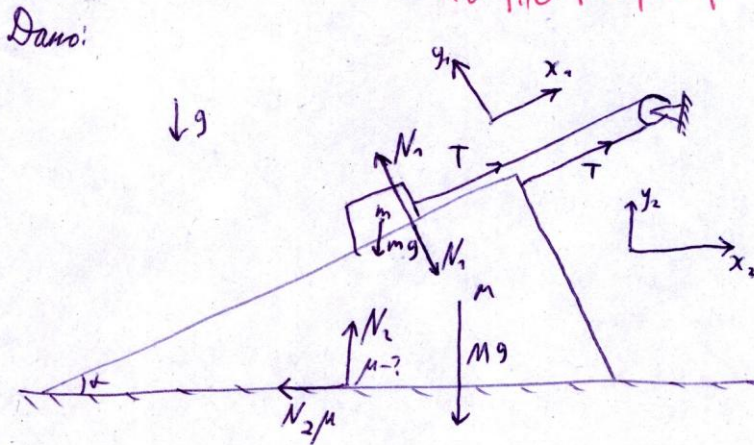


Решение: $\omega = \frac{V}{R}$
 $L = \frac{V^2}{2a}$

1	2	3	4	5	Σ
10	10	1	2	10	33

Выражение: $L = \frac{V^2}{2a} \Rightarrow V = \sqrt{2aL}$
 $\omega = \frac{\sqrt{2aL}}{R}$

Ответ: $\omega = \frac{\sqrt{2aL}}{R}$



Решение: $(x_1) 0 = T - mg \sin \alpha$

$y_1) 0 = N_1 - mg \cos \alpha$

$x_2) T \cos \alpha = T \cos \alpha + N_1 \sin \alpha - N_2 \mu$

$y_2) 0 = N_2 + T \sin \alpha - N_1 \cos \alpha - mg$

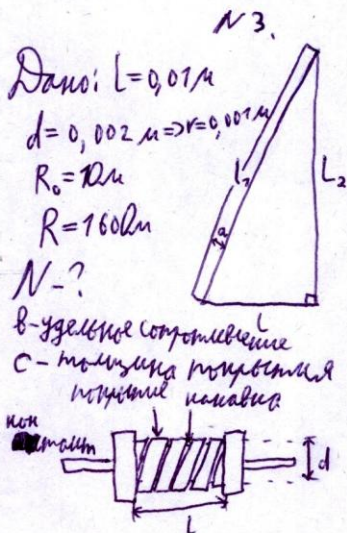
Выражение: $T = mg \sin \alpha$

$N_1 = mg \cos \alpha$

$N_2 = mg + mg \cos^2 \alpha = g(M + m \cos^2 \alpha)$

$\mu = \frac{T \cos \alpha + N_1 \sin \alpha}{N_2} = \frac{mg \sin \alpha \cos \alpha + mg \cos^3 \alpha}{g(M + m \cos^2 \alpha)} = \frac{m \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \cos^2 \alpha}$

Ответ: $\mu = \frac{m \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \cos^2 \alpha}$



Решение: $N = \frac{L_2}{2\pi r}$

$L_2 = \sqrt{L_1^2 - L_0^2}$

$L_1^2 = \frac{L_2^2}{a^2} S$

$S = 2\pi r L$

$R = \frac{L_2^2}{S} = \frac{L_2^2}{2\pi r L}$

Выражение: $R = \frac{L_2^2}{S} \Rightarrow \frac{R S}{L} = \text{const}$

$\frac{R_1 \cdot 2\pi r L}{L} = \frac{R_2 a L}{L} \Rightarrow \frac{a}{L} = \frac{2R_1 \pi r}{R_2 L} \Rightarrow \frac{L_1}{a} = \frac{R_2 L}{2\pi r R_1} \Rightarrow$

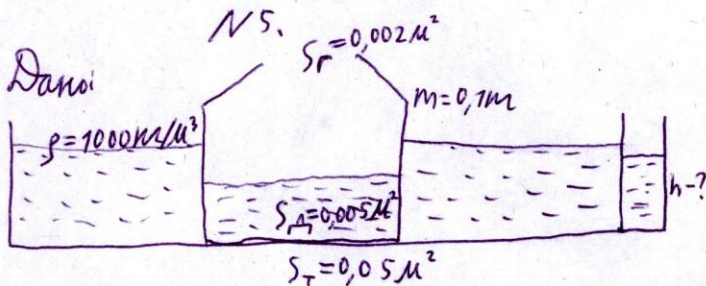
$L_1^2 = \frac{R_2 L S}{2\pi r R_1} = \frac{R_2 L \cdot 2\pi r L}{2\pi r R_1} = \frac{R_2 L^2}{R_1}$

$L_2 = \sqrt{\frac{R_2 L S - 2\pi r R_1 L^2}{2\pi r R_1}}$

$L_2 = \sqrt{\frac{L_0^2 (R_2 - R_1)}{R_1}} = L \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_1}}$

$N = \frac{L}{2\pi r} \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_1}} = \frac{0,01}{2\pi \cdot 0,001} \sqrt{\frac{160 - 1}{1}} \approx 20 \text{ (витков)}$

Ответ: 20 витков



Решение: $h = \frac{V}{S_r}$

$V = \frac{F_A}{\rho g}$

$F_A = F_T$

$F_T = mg$

Выражение:

$\frac{S_r V}{S_T S_A} + \frac{m}{S_T S_A} = \frac{V(S_T - S_r)}{S_T(S_T - S_A)}$

⊕

$$S_r V S_T^2 S_A - S_r V S_T S_A^2 + m S_T^2 S_A + m S_T S_A^2 = V S_T^2 S_A - V S_T S_T S_A^2$$

$$V(S_r S_T - S_r S_A - S_T S_A + S_T S_A) = m S_T (S_A - S_T)$$

$$V = \frac{m S_T (S_A - S_T)}{S_r S_T (S_r - S_A)}$$

$$h = \frac{V}{S_T} = \frac{m (S_A - S_T)}{S_r S_T (S_r - S_A)} = \frac{m (S_T - S_A)}{S_r S_T (S_A - S_T)} = \frac{0,1(0,05 - 0,005)}{1000 \cdot 0,05 (0,005 - 0,002)} =$$

$$= \frac{0,1 \cdot 0,045}{50 \cdot 0,003} = 0,03 \mu$$

$$0,03 \mu = 30 \mu\mu$$

Omfem: 30 $\mu\mu$



① $V = \sqrt{2aL}$

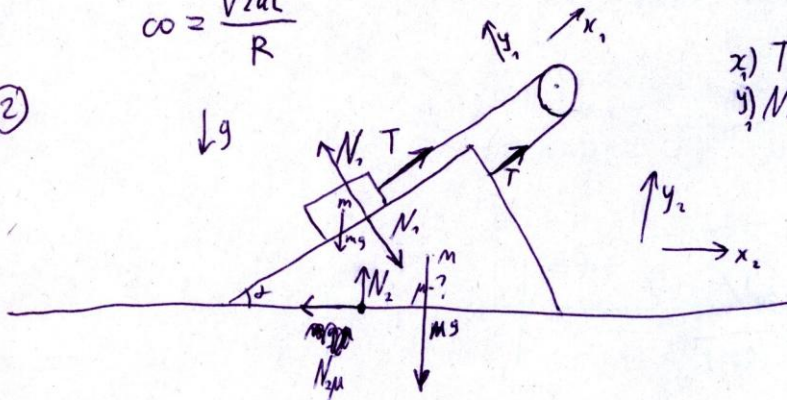
$a = \frac{V^2}{R} = \omega^2 R$

$V^2 = \omega^2 R \quad V = \omega R$

$V = at = \sqrt{2aL}$
 $t = \sqrt{\frac{2L}{a}}$

$\omega = \frac{\sqrt{2aL}}{R}$

②



$x_1) T = mg \cos(90^\circ - \alpha) = mg \sin \alpha$

$y_1) N_1 = mg \cos \alpha$

$x_2) T \cos \alpha + N_1 \sin \alpha = N_2 \mu$

$y_2) N_2 = Mg + N_1 \cos \alpha - T \sin \alpha$

$2mg \sin \alpha \cos \alpha = \mu (Mg + mg \cos 2\alpha)$

$\mu = \frac{2mg \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \cos 2\alpha}$

③

$R = \frac{L \cdot b}{2\pi R a} \Rightarrow \frac{b}{a} = C$

$b = \frac{RS}{L} = \frac{Q_m M^2}{m} = Q_m \cdot m$

$R = \frac{Lc}{2\pi d}$

$\frac{L}{d} = \frac{160}{0,62831} = 254,64479$

$C = \frac{2\pi r R}{L} = \frac{2\pi \cdot 0,001 \cdot 7}{0,01} = 0,62831$

$2\pi r L = 0,0000 \cdot 52837852$

$d = 1,92708 \cdot 10^{-3}$

$d = 1,92708 \cdot 10^{-3}$

$L = 5,0462604 \cdot 10^{-3}$

$5,0452694 \cdot 10^{-3}$

$0,8029795 \cdot 10^{-3}$

$8029,795$



$\frac{R}{L}$

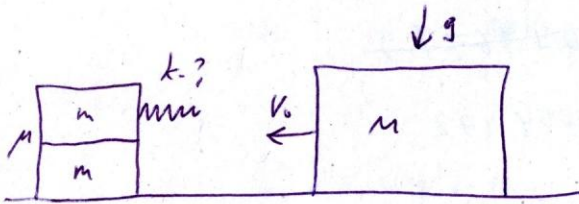
$$\frac{0,1 \cdot 0,005 \cdot \{0,0048\}}{1000 \cdot 0,05 \cdot 0,003 \cdot 0,0045} = \frac{240 \cdot 10^{-7}}{3 \cdot 5^2 \cdot 10^{-5}} = \frac{2^4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{3^3 \cdot 5^2 \cdot 10^{-5}} = \frac{2^4 \cdot 100}{3^3 \cdot 5} = 35, (5555)$$

$$\frac{S_r V}{S_r S_{rA}} + \frac{m}{S_r S_A} = \frac{V (S_r - S_r)}{S_r (S_r - S_r)}$$

$$S_r V S_r - S_r V S_{rA} + m S_r^2 S_A = V S_r S_{rA} - V S_{rA} S_r$$

$$S_r V (S_r - S_{rA}) + m S_r^2 S_A = m S_r^2 S_A = V S_r S_{rA} - V S_{rA} S_r$$

$$V = \frac{m (S_A - S_r)}{S (S_r - S_A) S_r} = \frac{0,1 \cdot 0,0045}{1000 \cdot 0,05 \cdot 0,003} = \frac{2^1 \cdot 3 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-2}} = 3 \mu m$$



$$k \Delta L = 2mg\mu + 1$$

$$M v_0 = 2m v_1 + M v_2 \quad v_2 = v_0 - \frac{2m v_1}{M}$$

$$M v_0^2 = 2m v_1^2 + M v_2^2 \quad M v_0^2 = 2m v_1^2 + \frac{(v_0 M - 2m v_1)^2}{M} = \frac{2m v_1^2}{M} + \frac{v_0^2 M^2}{M} - \frac{4m v_0 v_1}{1} + \frac{4m^2 v_1^2}{M}$$

$$D_1 = M^2 v_0^2$$

$$(M + 2m) v_1 = M v_0$$

$$v_1 = \frac{M v_0}{M + 2m}$$

$$v_2 = \frac{2m v_0 \frac{V_0 M (M + 2m) - 2m M V_0}{M (M + 2m)}}{M + 2m} = \frac{2m M V_0}{M + 2m}$$

$$\frac{M v_0^2}{M + 2m} = \frac{(2m + M) m^2 v_0^2}{M + 2m}$$

$$\frac{M}{M + 2m}$$

$$M^2 v_0^2 = 2m v_1^2 + M v_2^2 -$$

$$\frac{(M - 2m) M v_0 - 2m v_0 M}{(M - 2m) M} = \frac{M v_0 (M - 4m)}{(M - 2m)}$$

