

Шифр

1003

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

З	О	Л	О	Т	У	Х	И	Н											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

В	А	Л	Е	Н	Т	И	Н												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Е	В	Р	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 10-9М класса школы № 130

Ховдункина, Светлая

(города/села, района)

Ховдункиной

(области)

Дата рождения 21.01.1999

Контактная информация – телефон(ы): 8-952-900-25-71; 8-905-950-11-01

E-mail: vz019999@gmail.com; 12erz01otp@mail.ru

Пункт проведения этапа НГУ

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



Шифр

10 03

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

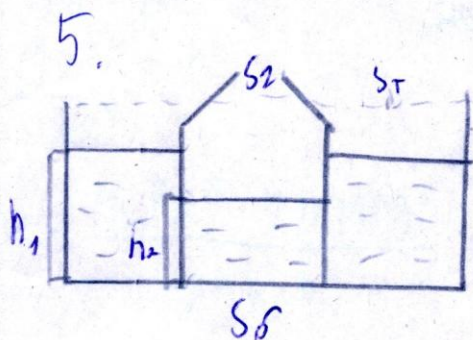
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
26	21.02.16	Тохабов Д.А. Кривов Е.Ю.	 

Председатель жюри: Некрасов А.В. 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1003



Дано:

1	2	3	4	5	Σ
10	2	2	4	8	26

$$m\delta = 1002 = 0,1 \text{ кг}$$

$$S\tau = 500 \text{ см}^2 = 0,05 \text{ м}^2$$

$$S\delta = 50 \text{ см}^2 = 0,005 \text{ м}^2$$

$$S2 = 20 \text{ см}^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$F_A \geq m\delta g$$

$$m\delta g + m\delta g = m\delta g$$

$$1) \rho \cdot g \cdot S\delta \cdot h = F_A$$

$$m\delta g + m\delta g = m\delta g$$

или

$$\rho g h_1 S\delta = m\delta g + m\delta g$$

$$2) S_{t2} = S\tau - S\delta + 1$$

3) П.к. у санки S поверхности = 0,002 м², то масса будет
идти по 0,002 м² воды за раз, а в массе пойдет 0,048?
Вода за раз. П.к. V = S · h, и S_{t2} = S\tau - S\delta = 0,045, то за
раз идет $\frac{48}{45}$ в массе и $\frac{2}{5}$ в санках! S поверхности

$$4) m\delta = \rho \cdot S\delta \cdot h_2$$

$$\rho g h_1 S\delta = m\delta g + (\rho \cdot S\delta \cdot h_2) g$$

$$5) \text{ из утв. 3 } \Rightarrow h_1 : h_2 = \frac{48}{45} : \frac{2}{5}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{24}{9} = \frac{8}{3} \Rightarrow h_2 = \frac{3}{8} h_1$$

$$6) \rho g h_1 S_0 = m_0 g + (\rho_0 \cdot S_0 \cdot \frac{3}{8} h_1) g$$

$$h_1 = \frac{m_0 g + (\rho_0 \cdot S_0 \cdot \frac{3}{8} h_1) g}{\rho g S_0} = \frac{0,1 + 1000 \cdot 0,005 \cdot \frac{3}{8} h_1}{1000 \cdot 0,005}$$

$$h_1 = \frac{\frac{25}{8} h_1}{5}$$

$$\rho_0 h_1 S_0 - (\rho_0 S_0 \cdot \frac{3}{8} h_1) = m_0 g$$

$$\rho_0 h_1 S_0 - \rho_0 S_0 \cdot \frac{3}{8} h_1 = m_0 g$$

$$\rho_0 h_1 S_0 - \rho_0 S_0 \cdot \frac{3}{8} h_1 = m_0 g$$

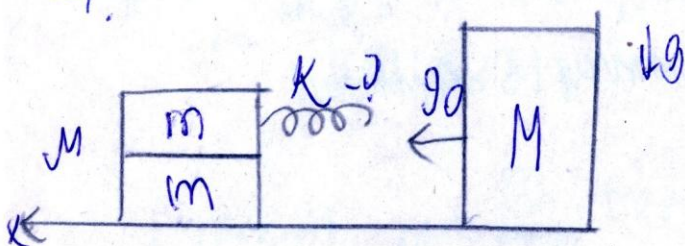
$$\rho_0 h_1 S_0 (1 - \frac{3}{8}) = 0,1$$

$$h_1 = \frac{0,1}{1000 \cdot 0,005 \cdot \frac{5}{8}} = \frac{0,1 \cdot 8}{25} = \frac{0,8}{25} \Rightarrow h_1 = \frac{2,4}{200}$$

$$7) \frac{V_0}{S_0} = \frac{(h_1 + h_2) \cdot S_0}{S_0} = \frac{6,4}{200} + \frac{2,4}{200} = \frac{8,8}{200} = 0,044 \text{ m} = 44 \text{ mm}$$

Ответ: 44 mm

4.



Даны:

m, M, g, m и m не изменяются.
 K ?

Решение:

$$1) \frac{M g_0^2}{2} = \frac{K \Delta l^2}{2} \quad (+1) \quad (3 \text{ б})$$

$$2) K \Delta l = \mu N \quad (\text{по закону})$$

$$3) \text{ по формуле (2) и (1): } M g_0^2 = \mu K \Delta l; \Delta l = \frac{M g_0^2}{\mu K}$$

$$4) 2 m a = K \Delta l$$

$$5) m a = K \Delta l - \mu N \quad | : 2 \quad K \Delta l = 2 K \Delta l - 2 \mu m g \quad K \Delta l = 2 \mu m g \quad +3 \quad (\text{II закон Ньютона})$$

6) Подготовим $k \Delta l = 2 \text{ мм}$ в [1], найдем:

$$\frac{\pi l_0^2}{2} = \frac{2 \text{ мм} \Delta l}{2} \quad \Delta l = \frac{M g_0^2}{2 \text{ мм}}$$

7) Из [1]:

$$\frac{M g_0^2}{\Delta l^2} = k$$

$$k = \frac{M g_0^2 \cdot 4 \mu^2 \text{ м}^2 \text{ г}^2}{M^2 g_0^4} = \frac{4 (\mu \text{ м г})^2}{M g_0^2}$$

Итого: $k = \frac{4 (\mu \text{ м г})^2}{M g_0^2}$

3.

Дано:

$$l = 0,01 \text{ м} = 1 \text{ см}$$

$$d = 2 \text{ мм}$$

$$R_0 = 100 \text{ Ом}$$

$$R_g = 160 \text{ Ом}$$

Кон-б суммов-

Дополн:

$$1/R = \frac{e \cdot R_0}{S} = \frac{0,01 \cdot x}{S} = 1.$$

$$S = \pi \cdot d \cdot l \quad R_{\text{ср}} = x.$$

$$R = \frac{x}{\pi d} = ?$$

$$R_{\text{ср}} = 6,22 \text{ Ом} = S.$$

2) С конговым суммов

$S \downarrow$, а $l \uparrow$. Конговым суммов

Осознали кон-б суммов
за k . Тогда S суммов не равно l
 k раз, а l — конго k раз.

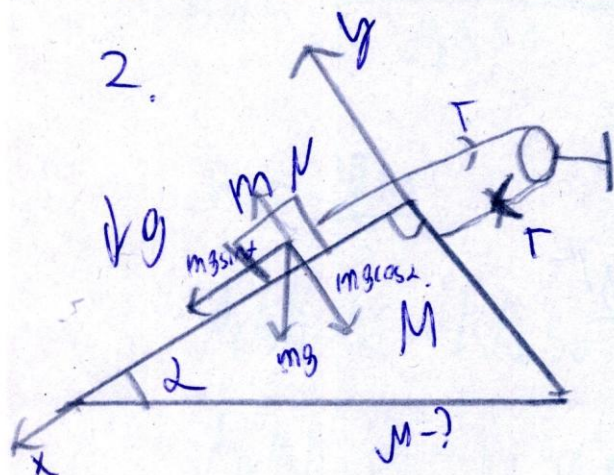
(2S)

$$3) \frac{l \cdot k^2 \cdot R_{\text{ср}}}{S} = 160$$

$$\frac{l \cdot k^2 \cdot R_{\text{ср}}}{\pi \cdot d \cdot l} = 160.$$

$$K^2 = 160 \Rightarrow k = 2\sqrt{10} \approx 12.$$

Ombem: 12 buukov.



Dado:

$$a=0; m, \alpha, g, M$$

$M=?$

Temerme:

1) Hallar el μ para que m no se mueva y que M no se mueva:

$$I \quad 0_x) T = mg \sin \alpha \quad \checkmark$$

$$0_y) N = mg \cos \alpha$$

$$II \quad 0_x) T = \mu (M+m) g \cdot \cos \alpha \quad ?$$

$$0_y) \quad \emptyset$$

$$mg \sin \alpha = \mu (M+m) g \cos \alpha.$$

$$\mu = \frac{m \sin \alpha}{(M+m) \cos \alpha} \quad \mu = \frac{m}{M+m} \tan \alpha.$$

Ombem: $\mu = \frac{m}{M+m} \tan \alpha.$?

1.

Dado:

$$R, L, a$$

$w=?$

Temerme:

$$1) a_y = w^2 R \Rightarrow w = \sqrt{\frac{a_y}{R}} \quad w = \sqrt{\frac{a_y}{R}}$$

$$2) a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} \quad a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}.$$

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1003

1 (продолжение).

~~3) $a_n = \sqrt{w^2 + R^2 + a^2}$.~~

a

Длина верёвки L это путь следования:

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

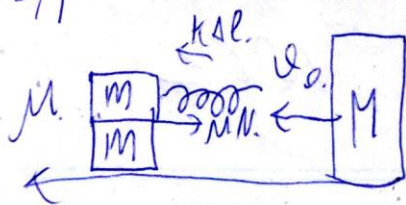
4) $S = 20tat = \sqrt{2La}$

5) $a_y = \frac{g^2}{R} = \frac{2L \cdot a}{R} = w^2 \cdot R$, а также $w = \frac{g}{R}$ по отп.

$$w = \frac{\sqrt{2La}}{R}$$

Ответ: $w = \frac{\sqrt{2La}}{R}$

4)



$$\frac{40-5}{5} = 7.$$

3(3)

$$1) \frac{Mg_0^2}{2} = \frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{\mu Mg\Delta l}{2} \cdot k\Delta l = \mu Mg\Delta l.$$

$$2) 2m \cdot a = k\Delta l - \mu mg$$

$$3) 2ma = \frac{Mg_0^2 k}{\mu mg} - Mmg.$$

$$2ma = k\Delta l.$$

$$Ma = k\Delta l - Mmg$$

$$a = \frac{k\Delta l}{2m}.$$

$$k\Delta l = Mmg.$$

$$\frac{k\Delta l}{2} = k\Delta l - Mmg$$

$$\frac{kMg_0^2}{\mu mg} = Mmg.$$

$$\frac{g^2}{R} = \omega^2 R \quad \frac{kMg_0^2}{Mmg} = \mu g$$

$$\omega = \frac{g}{R}.$$

$$k = \frac{\mu mg R^2}{Mg_0^2}.$$

4)

3.

$$2\pi R$$

$$\pi d = 3,14 \cdot 0,002 \cdot 401$$

$$\frac{0,01 \cdot x}{6,28 \cdot 10^5} = 1.$$

$$S = 3,14 \cdot 2 \cdot 10^{-5} = 6,28 \cdot 10^{-5}.$$

$$x = 6,28 \cdot 10^{-3}$$

С карговым винтом S → a b x

Кар. ба винт. = k

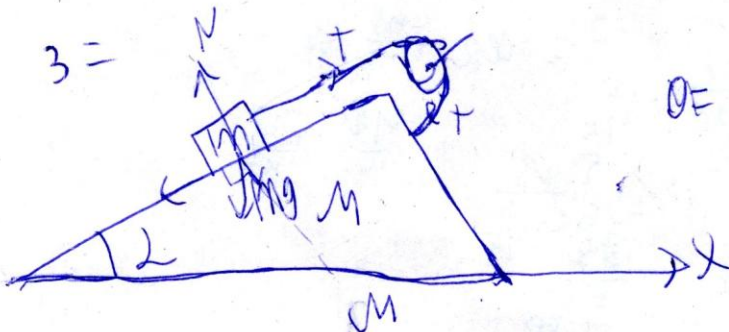
I

$$2 = \frac{0,02 \cdot 6,28 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 10^{-5} \cdot 2} \quad \text{г.}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 616 \\ \times 1616 \\ \hline 2396 \\ 396 \\ \hline 4356 \end{array}$$



3 =



$$N = mg \sin \alpha.$$

$$T = mg \cos \alpha$$

$$T = M(M+m)g$$

a y