

Шифр

Ф 10-45

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

12 ²⁵/₁**Письменная работа**на олимпиаде по гошукке

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЛИНОВСКИЙ

Имя:

ГЕОРГИЙ

Отчество:

ПАВЛОВИЧ

Учащийся 10 класса школы № МБОУ АКЛ им Ю.В.Кондратьева, г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 27.10.2002Контактная информация – телефон(ы): 8952 900 44 80

E-mail:

sadfrog507@gmail.com

Пункт проведения этапа

МГТУ

Дата проведения этапа

24.02.2019

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



+ 1 гербовик
+ 1 гербовик
+ 1 гербовик

1	2	3	4	5	6	Σ
10	4	10	5	10	—	39

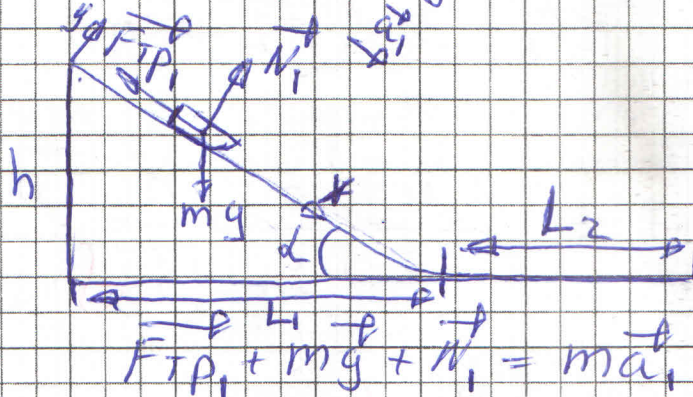
Шифр Φ_{20-45}

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
39	2.03.19	Синица С.В.	

1) Дано: h, L, μ, g ; x - ?

1) Запишем Π з-н Ньютона для движения по горке



$$\begin{aligned} O x: mg \cdot \sin \alpha \mp F_{\text{тр}1} &= ma, & F_{\text{тр}1} &= \mu N_1 \\ O y: N_1, mg \cos \alpha &= N_1, & F_{\text{тр}1} &= \mu mg \cos \alpha \end{aligned}$$

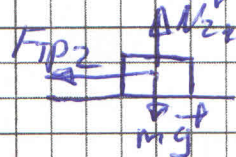
2) Запишем ЗСЭ

$$E_n + E_{k1} = A_{\text{тр}} + E_{k2} \quad A_{\text{тр}} = F_{\text{тр}1} S \quad S = \frac{L}{\cos \alpha}$$

$$mgh + \frac{mv_1^2}{2} = \frac{\mu mg \cos \alpha \cdot L}{\cos \alpha} + \frac{mv_2^2}{2}$$

Отсюда $v_2^2 = v_1^2 + 2gh - 2\mu gL$

3) Запишем Π з-н Ньютона на участке L_2 :



$$F_{\text{тр}2} + N_2 + mg = ma$$

$$\begin{aligned} O x: ma &= -F_{\text{тр}2}; & F_{\text{тр}2} &= \mu N_2 = \mu mg \\ O y: N_2 &= mg; & ma &= -\mu mg; a = -\mu g \end{aligned}$$

Председатель жюри

$$L_2 = \frac{-v_2^2}{2a_2} = \frac{v_2^2}{2\mu g}$$

$$4) \quad L_1 = L - L_2 = L - \frac{v_2^2}{2\mu g} = L - \frac{v_1^2 + 2gh - 2\mu g L_1}{2\mu g}$$

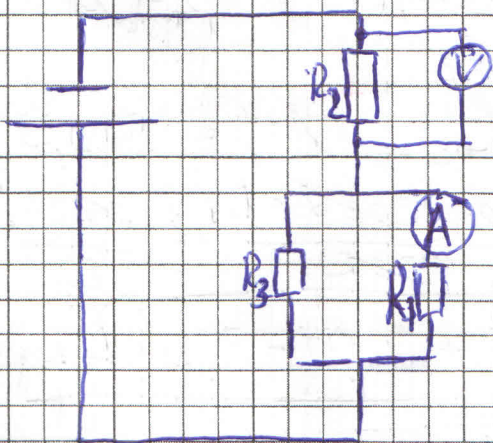
$$L = \frac{2\mu g L_1 + v_1^2 + 2gh - 2\mu g L_1}{2\mu g} =$$

$$= \frac{v_1^2 + 2gh}{2\mu g} \quad v_1^2 - 2\mu g L - 2gh$$

$$5) \quad x = \frac{v_1^2}{2a_2} = \frac{2\mu g L - 2gh}{2\mu g} = \frac{\mu L - h}{\mu}$$

Orber: $x = \frac{\mu L - h}{\mu}$

③



$$R_{\text{общ}} = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_1}{R_3 + R_1} =$$

$$= 30 \text{ Ом} + 1,50 \text{ Ом} = 4,50 \text{ Ом}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{общ}}} = 2 \text{ A}$$

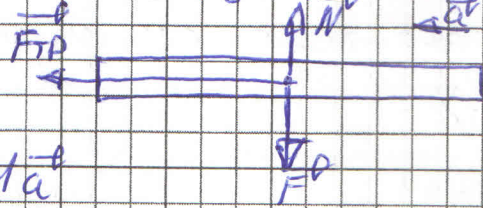
$$U_2 = I \cdot R_2 = 6 \text{ В}$$

$$U_{3,1} = I \cdot R_{3,1} = 3 \text{ В}$$

$$I_1 = \frac{3 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = \frac{U_{3,1}}{R_1} = 0,5 \text{ A}$$

В соответствии
с законом Ома

④ 1) Запишем II з-н Кютерса от нос. голика:



$$F + F_{тр} = Ma$$

0x: $F_{тр} = Ma$

$$F_{тр} = \mu N = \mu F$$

0y: $N = F$

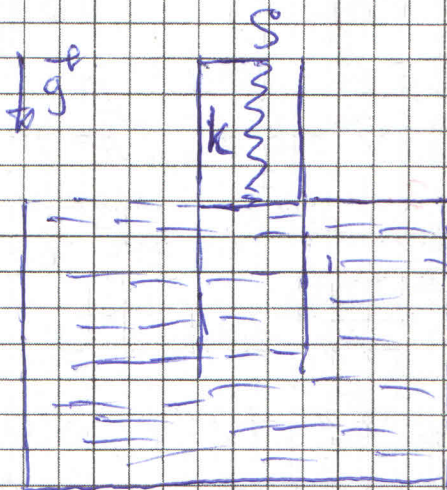
$$Ma = \mu F \quad a = \frac{\mu F}{M}$$

2) $v_{max} = \omega R = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{\omega R}{a} = \frac{\omega R M}{\mu F}$

3) $2\pi N = \omega t \Rightarrow N = \frac{\omega^2 R M}{2\mu F \pi}$

Orbit: $\frac{\omega^2 R M}{2\mu F \pi}$

②



1) Условие равновесия N1:

$$F_{A1} = P_{atm} S$$

$$F_{A1} = \rho x g H S + 2$$

$$\rho x g H = P_{atm}$$

2) Условие равновесия N2:

$$F_{A2} = kx + P_{atm} \cdot S$$

$$F_{A2} = \rho g (M + x) S$$

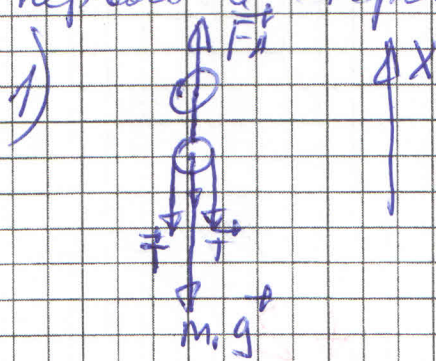
$$\rho g H S + \rho g x S = kx + P_{atm} \cdot S$$

$$P_{atm} \cdot S = x(\rho g S - k)$$

$$x = \frac{\rho x g H S - \rho g H S}{\rho g S - k}$$

Orbit: $x = \frac{\rho x g H S - \rho g H S}{\rho g S - k}$

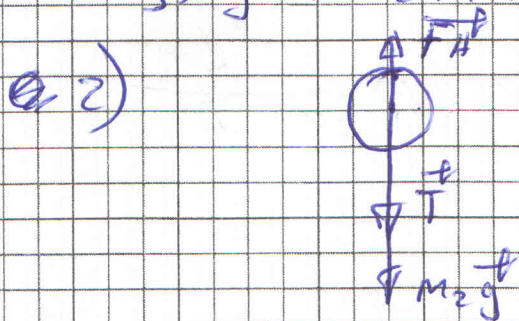
5) Запишем II закон Ньютона для первого и второго тела до разрезания кисти:



$$F_A - T - T + m_1 g = 0$$

$$\text{OX: } F_A = 2T + m_1 g \quad F_A = \rho \times g V_T$$

$$\rho \times g V_T = 2T + m_1 g \quad +2$$



$$F_A - m_2 g - T = 0$$

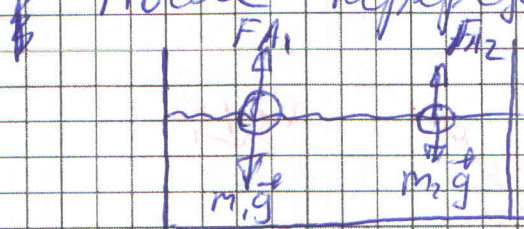
$$\text{OX: } \rho \times g V_T = m_2 g + T \quad +2$$

Отсюда: $F_A = m_1 g + (F_A - 2m_2 g)$

$$F_A = 2m_2 g - m_1 g$$

$$\rho \times g V = 2m_2 g - m_1 g$$

После разрезания



$$F_{A1} - m_1 g = 0$$

$$F_{A2} - m_2 g = 0$$

$$F_{A1} = m_1 g \quad \rho \times g V_1 = m_1 g$$

$$F_{A2} = m_2 g \quad \rho \times g V_2 = m_2 g$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 \quad P_1 = \rho \times g h_1 \quad P_2 = \rho \times g h_2$$

$$h_2 = h_1 - \frac{V_1 - V_2}{S}$$

Силы вытеснения:

$$\Delta P = \rho \times g h_1 - \rho \times g h_2 = \rho \times g \frac{V_1 - V_2}{S}$$

$$\Delta P = \frac{\rho \times g V_1 - \rho \times g V_2}{S} = \frac{\rho \times g V_1 - \rho \times g V_2}{S}$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Шифр Φ_{20-45}

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

3 Продолжение задачи 55)

$$\Delta P = \cancel{\rho_1 g h_1} - \cancel{\rho_2 g h_1} + \frac{2\rho_1 g V}{S} - \frac{\rho_1 g V_1}{S} - \frac{\rho_1 g V_2}{S} =$$

$$= \frac{4m_2 g - 2m_1 g - m_1 g - m_2 g}{S} = \frac{3m_2 g - 3m_1 g}{S}$$

Ответ:

$$\Delta P = \frac{3m_2 g - 3m_1 g}{S}$$

+

Невозможно решить
из-за габаритов
сосуда

Председатель жюри