

Шифр

018935

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Н	А	У	М	О	В														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

М	И	Х	А	И	Л														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

А	Н	Д	Р	Е	Е	В	И	Ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 10 класса школы № 26г. Мичаса

(города/села, района)

Челябинской области

(области)

Дата рождения 29.10.2002Контактная информация – телефон(ы): +7 904 803 73 33E-mail: mikail77@mail.ruПункт проведения этапа Чел ГУДата 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

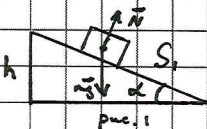


1	2	3	4	5	6	Σ
10	4	10	2	0	0	

Шифр: 18935

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
26	18.3.19	Александров И.А.	

N1	Решение
Дано:	И. 1) По ЗМЭ:
h	
L	$E_k + E_{\text{тр}} = E_k + A_{\text{тр}}$ - для движения по накл.
μ	 $A_{\text{тр}} = F_{\text{тр}} S_1 = \mu mg \cos \alpha S_1$, где S_1 - длина наклонной
$x - ?$	$\frac{mv_0^2}{2} + mgh = \frac{mv^2}{2} + \mu mg \cos \alpha S_1$ $v_0^2 + 2gh = v^2 + 2\mu g \cos \alpha S_1 \quad (1)$
	2) По ЗМЭ:
	$\frac{mv^2}{2} = \mu mg S_2$ ($E_k = A_{\text{тр}}$, где E_k - кинетическая энергия санок после спуска); S_2 - путь, пройденный санками по горизонтальной поверхности.
	$v^2 = 2\mu g S_2 \quad (2)$
	3) Подставим (2) в (1):
	$v_0^2 = 2\mu g S_2 + 2\mu g \cos \alpha S_1 - 2gh = 2\mu g (S_2 + \cos \alpha S_1) - 2gh \quad \textcircled{1}$ $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$ - по основному тригонометрическому тождеству. $\sin \alpha = \frac{h}{S_1}$ - см. рис. 1 $\Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{h^2}{S_1^2}} \Rightarrow v_0^2 = 2\mu g (S_2 + \sqrt{1 - \frac{h^2}{S_1^2}} S_1) - 2gh \quad \textcircled{2}$ $S_2 + \sqrt{1 - \frac{h^2}{S_1^2}} S_1 = S_2 + \sqrt{S_1^2 - h^2} = L$ $\textcircled{1} \quad 2\mu g L - 2gh = 2g(\mu L - h)$ см. след. стр. $\rightarrow$

Председатель жюри

II. По 3CMЭ:

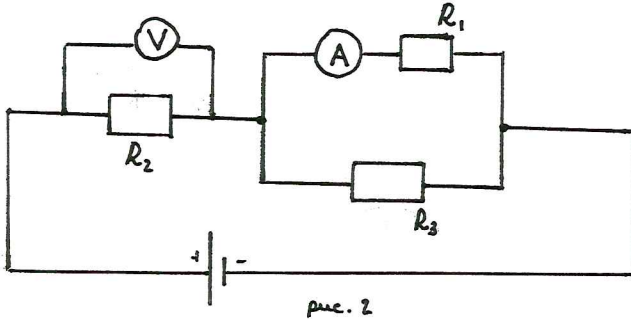
$$E_k = A_{\text{тп}}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \mu mgx \Rightarrow x = \frac{v_0^2}{2\mu g} = \frac{2g(ML-h)}{2\mu g} = L - \frac{h}{\mu}$$

018935

Ответ: $x = L - \frac{h}{\mu}$.

N3



Дано:

$$R_1 = 6 \text{ кОм}$$

$$R_2 = 3 \text{ кОм}$$

$$R_3 = 2 \text{ кОм}$$

$$\mathcal{E} = 9 \text{ В}$$

$$U = 6 \text{ В}$$

$$I = 0,5 \text{ мА}$$

Решение

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R + r} - \text{но } r = 0; \text{ Ама;}$$

$$r = 0; \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

$$\text{Рис. 2: } R = R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}}; I' = 2 \text{ мА}$$

$$U_2 = I'R_2; U_2 = 6 \text{ В}$$

$$U_2 = U$$

$$U_1 = U_3 = U_{13} = \mathcal{E} - U_2; U_{13} = 3 \text{ В}$$

$$I_1 = \frac{U_{13}}{R_1}; I_1 = 0,5 \text{ мА}$$

$$I_1 = I$$

в. т. г.

N2

Дано:

S

H

p

k

p₀

x - ?

Решение

Поскольку трубка открытая, напреж. жидкости будет происходить во всем сосуде.

$$m_1 = \rho V_1$$

$$m_2 = \rho_0 V_2$$

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho V_1 = \rho_0 V_2;$$

$$\rho S'H = \rho_0 S'(H+h), \text{ где } S' - \text{площадь сечения}$$

$$\Rightarrow h = \frac{H(\rho - \rho_0)}{\rho_0} - \text{изменение уровня жидкости в сосудах.}$$

$F_1 = \rho g h S$ - сила давления столба жидкости высотой h после напреж.

$F_2 = kx$ - сила упругости пружины.

$|F_1| = |F_2|$, т. к. система находится в равновесии $\Rightarrow$

$$\rho_0 g h S = kx \Rightarrow x = \frac{\rho_0 g h S}{k} = \frac{\rho_0 g H (\rho - \rho_0) S}{k} = \frac{g H (\rho - \rho_0) S}{k}$$

N4

Дано:

M
F
 ω
R
L
 μ

N-?

Решение

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = 2\pi \nu = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi N}{t}$$

$$v = \omega R$$

Скорость доски станет максимальной, когда она полностью проедет под валиком $\Rightarrow$

$$L = \frac{v^2}{2a}; \quad v = \sqrt{2La} = \sqrt{2L \frac{v}{t}}$$

$$v^2 = \frac{2L \cdot 2L}{t}$$

Ответ: $N = \frac{L}{\pi R}$ $\Rightarrow \frac{2L}{t} = \frac{2\pi N}{t} \Rightarrow N = \frac{L}{\pi R}$

118935

9

N5

Дано:

m_1
 m_2

ΔF -?

Решение

$F_t = \rho g h S$ - сила давления до перерезания нити.

Когда нить будет перерезана, шарик всплывет, а насколько - зависит от плотности шарика.

$$F_t = F_A + T \Rightarrow$$

$$m_1 g = \rho g V + T_1;$$

$$m_2 g = \rho g V + T_2. \quad - \text{ до перерезания нити}$$

$$F_t = F_A \Rightarrow$$

$$m_1 g = \rho g V';$$

$$m_2 g = \rho g V'_2. \quad - \text{ после перерезания нити.}$$

?

0