

Шифр

118933

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Б	Е	Л	Я	Е	В													
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

А	Н	Т	О	Н	О	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 10 В класса школы № 16

города Имасса
(города/села, района)

Челябинской области
(области)

Дата рождения 25.08.2002

Контактная информация – телефон(ы): 89588707443

E-mail: sasha.memes@mail.ru

Пункт проведения этапа ЧелГу

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	2	3	4	5	6	Σ
10	10	0	10	—	—	30

Шифр

018933

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30	18.3.19	Александров Н.Н.	

#1

N2

Узнавательно система находится в равновесии $\Rightarrow F_A = F_T \Rightarrow \rho \cdot gHS = P_0 S$, где ρ - плотность жидкости, P_0 - атмосферное давление

С увеличением температуры жидкость начала расширяться и вытиснять поршень $\Rightarrow$

$F_{A1} = F_T + F_y$, где F_y - сила упругости пружины

$$\rho_0 g(H+x)S = P_0 S + kx$$

$$\rho_0 g(H+x)S = \rho gHS + kx$$

$$\rho_0 gXS - kx = \rho gHS - \rho_0 gHS$$

$$x(\rho_0 gS - k) = (\rho - \rho_0)gHS$$

$$x = \frac{(\rho - \rho_0)gHS}{\rho_0 gS - k}$$

Ответ: $\frac{(\rho - \rho_0)gHS}{\rho_0 gS - k}$

10

N4

Возьмем за начало системы отсчета начало доски, тогда это будет выглядеть будто шарик катится по доске $F_{\text{таш}} = F_{\text{тр}} = \mu F = \mu mg$

L

Председатель жюри

$$a = \frac{MF}{M}$$

018933

Максимальная скорость доски будет равна скорости валика. $V_{MAX} = \omega R$

t_{MAX} - время, необходимое для развития максимальной скорости

$$t_{MAX} = \frac{V_{MAX}}{a} = \frac{\omega R M}{MF}$$

T - период вращения валика

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Доска успеет развить скорость валика, если доска не закончится раньше, если она закончится то MAX скорость будет в ~~последнюю секунду~~ последнюю секунду; t - время, за которое валик пройдет L

$$L = \frac{at^2}{2}$$

$$t^2 = \frac{2L}{a}$$

$$t = \sqrt{\frac{2L}{a}} = \sqrt{\frac{2LM}{MF}}$$

N - кол-во оборотов, необходимое для развития MAX скорости

$$N = \frac{t}{T} = \sqrt{\frac{2LM}{MF}} \cdot \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\omega}{2\pi} \sqrt{\frac{2LM}{MF}}$$

Если $L \geq \frac{at_{MAX}^2}{2} = \frac{MF}{2M} \cdot \frac{\omega^2 R^2 M^2}{MF^2} = \frac{\omega^2 R^2 M}{2MF}$, то

$$N = \frac{t_{MAX}}{T} = \frac{\omega R M}{MF} \cdot \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\omega^2 R M}{2MF\pi}$$

Ответ: $\frac{\omega}{2\pi} \sqrt{\frac{2LM}{MF}}$; $\frac{\omega^2 R M}{2MF\pi}$

$N \perp$

10

По закону сохранения энергии

018933

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh - A_{тр1} = \frac{mv^2}{2}, \text{ где } v_0 - \text{ скорость, сообщенная телу,}$$

$A_{тр1}$ - работа против трения на склоне, v - скорость в конце склона

$$\frac{mv^2}{2} = A_{тр2}, \text{ где } A_{тр2} - \text{ работа против трения на горизонте т.е.}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh = A_{тр1} + A_{тр2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh = \mu mg(L-S) + \mu mgS, \text{ где } S - \text{ длина горизонт. поверхности}$$

$$\frac{v_0^2}{2} + gh = \mu g(L-S+S)$$

$$v_0^2 = 2\mu gL - 2gh$$

$$v_0 = \sqrt{2g(\mu L - h)}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = A_{тр} = F_{тр} \cdot X = \mu mgX$$

$$X = \frac{mv_0^2}{2\mu mg} = \frac{2g(\mu L - h)}{2\mu g} = \frac{\mu L - h}{\mu}$$

Ответ: $\frac{\mu L - h}{\mu}$

N3

