

Шифр

Фн-16

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ОНИЩЕНКО

Имя:

АНАСТАСИЯ

Отчество:

ВЛАДИМИРОВНА

Учащийся 10 класса школы № 8

Коябрьск

(города/села, района)

ЯНАО

(области)

Дата рождения 09.10.2002.

Контактная информация – телефон(ы): 8922 4601687

E-mail: onishchenko @ gmail . com

Пункт проведения этапа Коябрьск МБОУ СОШ № 8

Дата проведения этапа 24.02.19

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

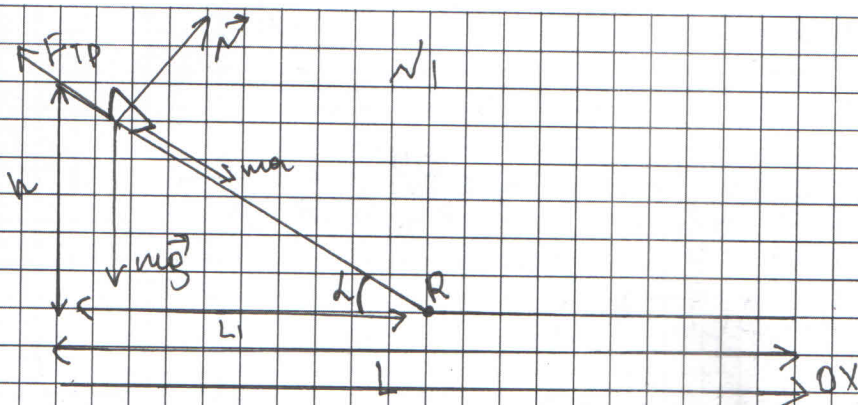
Личная подпись Mf

2	3	4	5	6	Σ
00	10	00	05	-	205

Шифр Фн-16

крытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
205	07/03/19	Серегин Н.Ю.	



Дано: L, h, μ

Найти: X

Запишем закон сохранения энергии для участка от начала движения до точки R:

$$\frac{mv_0^2}{2} + mgh = \frac{mv_1^2}{2} + F_{тр}(\sqrt{L_1^2 + h^2}) \quad (1)$$

где v_0 - начальная скорость, v_1 - скорость в точке R, L_1 - катет в треугольнике с гипотенузой начало движения - R.

Теперь рассмотрим участок движения от R до его конца:

~~$$v_1^2$$~~

т.к. $ma = F_{тр}$ (по 2 закону Ньютона)

$$a = \frac{m\mu g}{m} = g\mu \Rightarrow \frac{v_1^2}{2g\mu} = L - L_1 \quad (2)$$

Страница 1 из 2

Председатель жюри

Для того чтобы найти расстояние X , необходимо рассмотреть 2 закона Ньютона для этой функции в проекции на ось x имеем:

$$F_{TP} = ma \Rightarrow a = g\varphi$$

Итого:

$$\frac{v_0^2}{2g\varphi} = X \quad (3)$$

$$v_0^2 + 2gh = v_1^2 + 2F_{TP} \sqrt{L^2 + h^2}$$

$$v_1^2 = 2g\varphi(L - L_1)$$

$$v_0^2 = 2g\varphi(L - L_1) - 2gh + 2F_{TP} \sqrt{L^2 + h^2}$$

$$v_0^2 = 2g\varphi(L - L_1) - 2gh + 2g\varphi(\sqrt{L^2 + h^2})$$

$$v_0^2 = 2g(\varphi(L - L_1) - h + \varphi\sqrt{L^2 + h^2})$$

$$X = \frac{\varphi(L - L_1) - h + \varphi\sqrt{L^2 + h^2}}{\varphi}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$mg \sin \alpha - F_{TP} = ma_1$$

$$a_1 = g(\sin \alpha - \varphi \cos \alpha)$$

$$\frac{v_1^2 - v_0^2}{2a_1} = \sqrt{L^2 + h^2} \Rightarrow a_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2\sqrt{L^2 + h^2}}$$

$$L_1 = \frac{h}{\tan \alpha} \Rightarrow$$

$$\frac{v_1^2 - v_0^2}{2\sqrt{\frac{h^2}{\tan^2 \alpha} + h^2}} = g(\sin \alpha - \varphi \cos \alpha)$$

$$v_0^2 = v_1^2 - 2g(\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) \sqrt{\frac{h^2}{\tan^2 \alpha} + h^2}$$

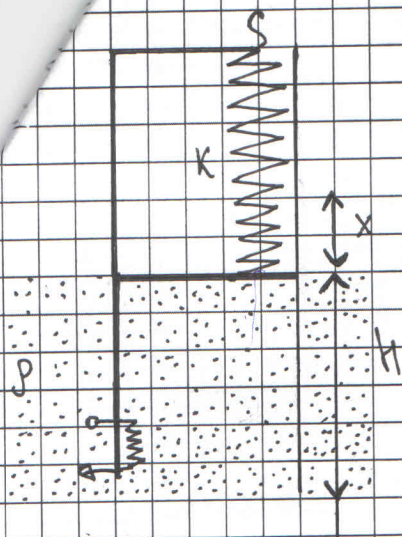
$$v_0^2 = 2g\left(h\left(L - \frac{h \cos \alpha}{\sin \alpha}\right) - (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) \sqrt{\frac{h^2}{\tan^2 \alpha} + h^2}\right)$$

$$v_0^2 = 2g\left(h\left(L - \frac{h \cos \alpha}{\sin \alpha}\right) - (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) \sqrt{\frac{h^2}{\tan^2 \alpha} + h^2}\right)$$

где a_1 - ускорение
во время
спуска по
горке:

Справка $\sqrt{2} \frac{m_2}{m_1 + m_2}$

№ 2



Дано: S, h, ρ
 k, p_0, x
 Найти: x - ?

Решение:

① Снизу давит жидкость:

$$p = \rho g h$$

Сверху атмосферное давление:

$$p = p_a \Rightarrow$$

$$\rho g h = p_a \quad (1)$$

② Снизу жидкость плотностью ρ_0 :

$$p_x = \rho_0 g h$$

Сверху давит атмосферное давление и
 давление создаваемое пружиной:

$$p = p_a + \frac{kx}{S}$$

$$\rho_0 g h = p_a + \frac{kx}{S} \quad (2)$$

Вычитая из (2) уравнение (1):

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

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

Ответ: $x = \frac{(\rho_0 - \rho) S g h}{k}$

Граница №3 из 7

↓ g

F
w

N/4

M, L

Дано:

M, F, w, R,
μ

длина одного оборота $2\pi R$
Скорость будет максимальной, когда
Q станет равно $\frac{1}{2}$.

$$2\pi Rk = \Delta l$$

где Δl - расстояние через которое вагончик достигнет максимальной скорости

$$W = 2\pi R$$

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

$$W = \frac{\Delta l}{RkT}$$

$$m a_y = F_{TP} \Rightarrow$$

$$a_y = g/4$$

$$W = \frac{a_y}{T}$$

$$\frac{g/4}{T} = \frac{\Delta l}{RkT}$$

Разность сил давления жидкости на дно сосуда равна:

~~$$\Delta F = \frac{\rho \pi g \Delta h}{S} \quad (3)$$~~

~~$$\Delta F = \frac{\rho \pi g 2V_1}{S^2}$$~~

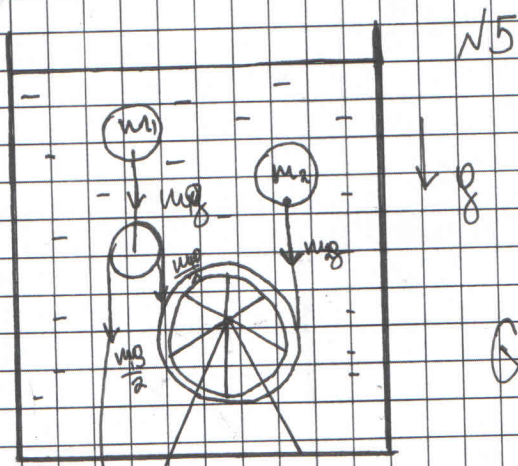
~~$$\Delta F = \frac{g(m_1 + 2m_2)}{2S^2}$$~~

$$\Delta F = \rho \pi g \Delta h \cdot S$$

$$\Delta F = \rho \pi g 2V_1$$

$$\Delta F = g(m_1 + 2m_2)$$

Ответ: $\Delta F = g(m_1 + 2m_2)$



Дано: $m_1, m_2,$
Найти: F_1, F_2
Решение:

Сила давления в первом

состоянии равна:

$$F = \frac{m_1 g}{2} + m_2 g = \frac{(m_1 + 2m_2)g}{2}$$

После того, как мы обречем нитку:

Первоначально сила давления жидкости равна: $F = \rho \cdot h \cdot S$ (1)

где S - площадь дна сосуда, h - высота уровня жидкости, ρ - плотность жидкости

После того как обречем нить шарик всплывет тем самым уровень жидкости понижается:

$$\rho \cdot V_1 g + \rho \cdot V_2 g = \frac{m_1 g}{2} + m_2 g \quad (2)$$

(где V_1 - объем первого шара)

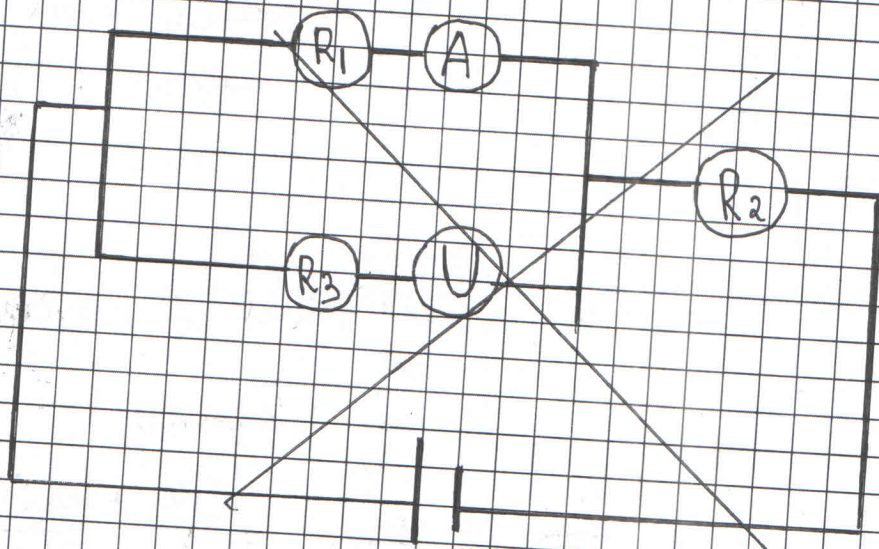
$$2 \rho \cdot V_1 g = \frac{g(m_1 + 2m_2)}{2}$$

$$4 \rho \cdot V_1 = m_1 + 2m_2$$

$$\Delta h = \frac{2V_1}{S} \quad (4)$$

(т.к. $2V_2 = \Delta h S$)

№3



При $U_{\text{ном}} = 9 \text{ В}$;

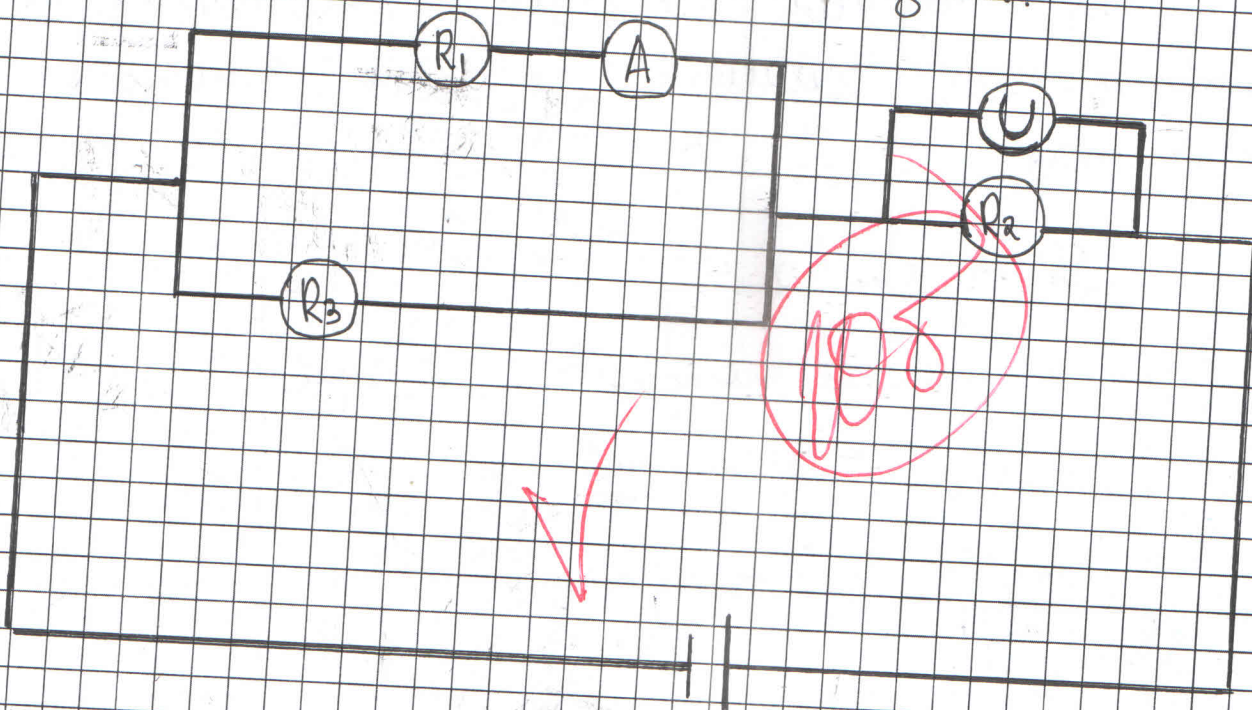
$R_{\text{общ}} = 4,5 \text{ кОм}$.

$I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{ном}}}{R_{\text{общ}}} = 2 \text{ мА}$

Тогда $U_2 = I_{\text{общ}} \cdot R_2 = 6 \text{ В}$ - все сходится

Тогда U_1 и $U_3 = 9 \text{ В} - 6 \text{ В} = 3 \text{ В}$.

Тогда $I_1 = 0,5 \text{ мА}$ - все сходится.



Справка №5 из 7