

Шифр

018940

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

**Письменная работа**на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

СИДОРЕНКО

Имя:

РОЛИНА

Отчество:

СЕРГЕЕВНА

Учащийся 10 класса школы № 97г. Челябинска

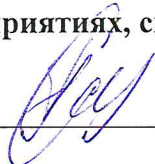
(города/села, района)

Челябинская

(области)

Дата рождения 09.07.2002Контактная информация – телефон(ы): 89194018837E-mail: rolina.kartina@mail.ruПункт проведения этапа ЧЕНГУДата 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

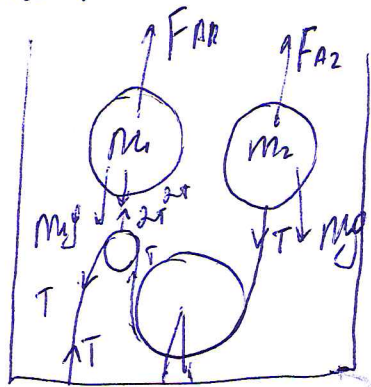
Личная подпись 



М. стовик №2

018940

№5  
Дано:  
 $m_1, V_1, V_2 = V$   
 $m_2$   
 $\Delta F - T$



$$\left. \begin{aligned} F_{A1} &= \rho g V_1 \\ F_{A2} &= \rho g V_2 \end{aligned} \right\} \text{т.к. } V_1 = V_2 \Rightarrow$$

$$F_{A1} > F_{A2}$$

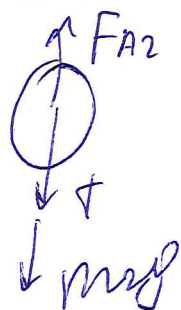
1 метод:



$$F_{A1} = 2T + m_1 g$$

$$F_{A1} = \rho g V_1 \quad 2$$

2 метод:



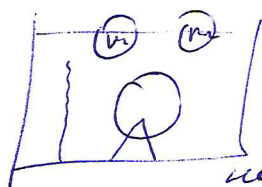
$$F_{A2} = T + m_2 g$$

$$F_{A2} = \rho g V_2 \quad 2$$

$$\Rightarrow 2T + m_1 g = T + m_2 g$$

$$T = m_2 g - m_1 g = g(m_2 - m_1)$$

если пререзать нить в указанном месте  $\Rightarrow$  то каждое из тел покинет систему и поднимется вверх

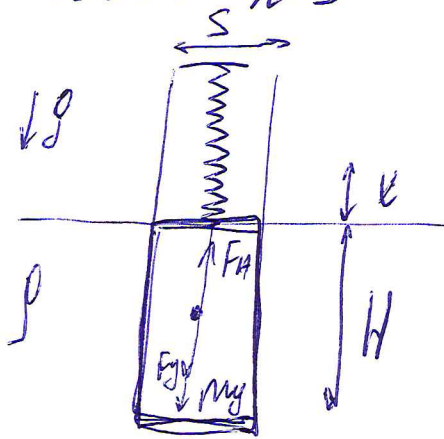


т.к. нить не весит  $\Rightarrow$  уменьшения силы давления на дно сосуда  $\approx T$

$$\Rightarrow \text{Ответ } g(m_2 - m_1)$$

Читовик №3

$(N_2) S;$   
 $H;$   
 $\rho;$   
 $K;$   
 $\rho_0;$   
 $K-?$



рассмотрим, 018940  
 воду в колбе  
 после нагрева,  
 как отделилось  
 тело, на которое

действуют:  $F_y; m_0; F_A$

$$F_A = F_y + m_0 g$$

$$V = S h \quad 2$$

$$\rho_0 g V = K x + \rho g V$$

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

Ответ:  $\frac{g S h (\rho - \rho_0)}{K} ?$

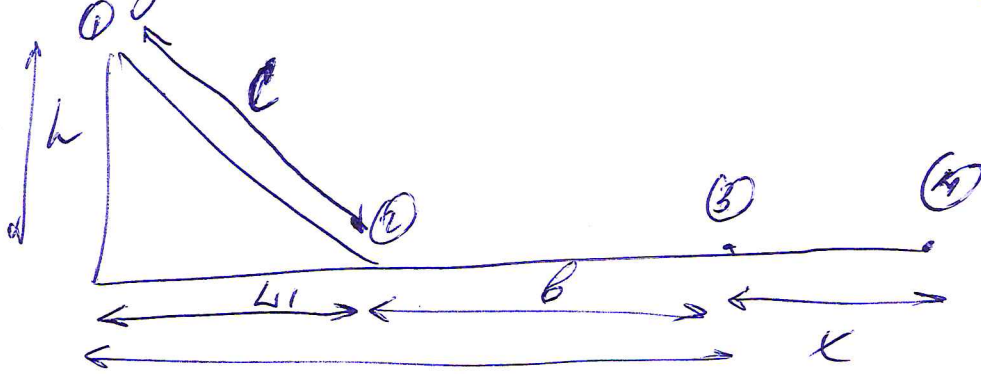
(N1)

h;  
L;  
μ;

h - высота горки  
L - длина горки

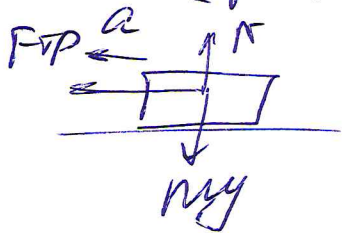
Задача (4)

018940



участок 2-3

$$\Sigma F = ma$$



$$F_{тр} = ma$$

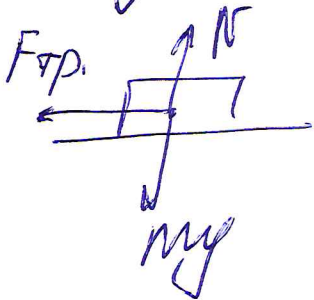
$$N = mg$$

$$\Rightarrow \mu mg = ma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \mu g$$

$$b = \frac{0 - v_1^2}{-2a} = \frac{v_1^2}{2\mu g} \quad (1)$$

участок 3-4



$$F_{тр} = ma \Rightarrow a = \mu g$$

$$N = mg$$

$$x = \frac{0 - v_0^2}{-2a} = \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

участок 1-2

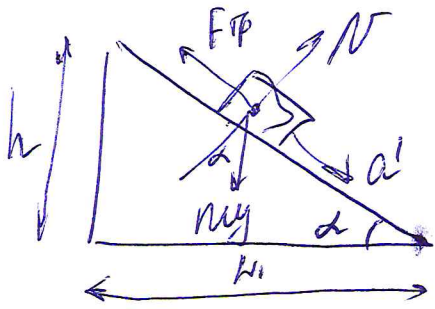
$$C = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \quad (2)$$

Продолжение  
исследования ИГБ

# Числовик №5

018940

продолжение задания №1



$$ma' = mg \sin \alpha - F_{\text{тр}}$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{c} \quad \cos \alpha = \frac{l_1}{c}$$

$$\mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = ma'$$
$$a' = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$a' = \left( \frac{h}{c} - \mu \frac{l_1}{c} \right) g = \frac{g(h - \mu l_1)}{c} \quad (3)$$

$$l_1 = h \tan \alpha \quad (4)$$

подставим в 3 в 2

$$c = \frac{v_1^2 - v_0^2}{\frac{2g}{c}(h - \mu l_1)} \Rightarrow c = \frac{(v_1^2 - v_0^2)c}{2g(h - \mu l_1)}$$

$$2g(h - \mu l_1) = v_1^2 - v_0^2$$

$$v_1^2 = 2g(h - \mu l_1) + v_0^2$$

$$L = l_1 + b \quad (5)$$

подстановка в 5 и 4

продолжение на Числовик №6

Условие (56)

$$L = h \operatorname{tg} \alpha + \frac{v_1^2}{2\mu g} = h \operatorname{tg} \alpha + \frac{2g(h - \mu L_1) + v_0^2}{2\mu g}$$

$$= \frac{h \operatorname{tg} \alpha \cdot 2\mu g + 2gh - 2g\mu L_1 + v_0^2}{2\mu g}$$

$$\Rightarrow 2\mu g L = 2gh + v_0^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_0^2 = 2g(L\mu - h) \quad (6)$$

~~мы можем выразить L~~

$$L = \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad v_0^2 = 2g(L\mu - h)$$

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

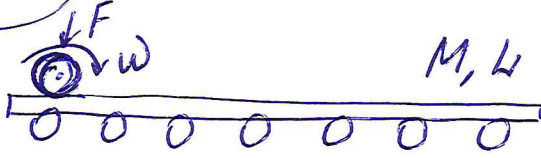
Ответ:  $\frac{L\mu - h}{\mu}$

10

# Умножник №7

018940

(NH)



Дано:

$M; \mu$

$F; L$

$\omega; v$

$R;$

$U;$

$N?$

минимальное  
а-ускорение  
точки.

$$L = 2\pi R$$

$$\omega^2 \frac{L}{R} = v^2 R \omega$$

$$v = at$$

$t_1$  - время 1-го

оборота

$t$  - время ~~оборота~~ <sup>вращ.</sup> ~~вращения~~ <sup>вращения</sup>

$$\mu mg + F = ma \Rightarrow \mu g + \frac{F}{m} = a = \omega^2 R$$

$$R\omega^2 = t \left( \mu g + \frac{F}{m} \right) \Rightarrow t = \frac{R\omega}{\mu g + \frac{F}{m}} \quad (1)$$

$$t_1 = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\omega - \beta \frac{t^2}{2}} \Rightarrow \beta = \frac{a}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{2\pi}{\omega - \frac{at^2}{2R}} \quad k = \frac{t}{t_1} = \frac{t \left( \omega^2 R - \frac{at^2}{2R} \right)}{2\pi}$$

$$= \frac{t \left( \omega^2 R - \frac{at^2}{2R} \right)}{4\pi R} = \frac{\omega R \left( 2\omega - \frac{R\omega^2}{\mu g + \frac{F}{m}} \right)}{4\pi \left( \mu g + \frac{F}{m} \right)}$$

$$= \frac{\omega^2 R (2\mu mg + 2F - R\omega m)}{4\pi (\mu g + \frac{F}{m})^2} \quad \text{Ответ: } \frac{\omega^2 R (2\mu mg + 2F - R\omega m)}{4\pi (\mu g + \frac{F}{m})^2}$$