– 1

Шифр 1006

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:	Л	Е	Г	Ч	Е	Н	К	О												
Имя:	А	Н	Т	О	Н															
Отчество:	Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч										

Учащийся 10 класса школы № 130

Новосибирска, советского района.
(города/села, района)

Новосибирской области.
(области)

Дата рождения 01. 02. 2001.

Контактная информация – телефон(ы) : 89134860713

E- mail: [illegible]@gmail.com

Пункт проведения этапа НГУ.

Дата проведения этапа 25.02.2017.

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 [signature]

Шифр 1006

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (**заключительный**) 2016–2017 учебный год

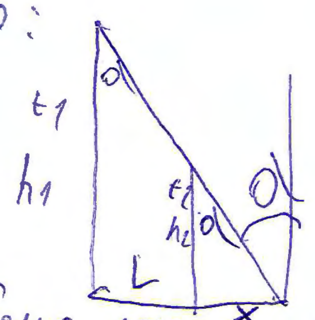
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
21	26.02.2017	Похабов Д. А. Жданов Е. Ю.	

Председатель жюри: ____________/Махмудиан М. М./

№1

Дано:



$tg\,\alpha - ?$

$\downarrow g$

Т.к свободное падение:

$$h_1 = \frac{gt_1^2}{2}$$

$$h_2 = \frac{gt_2^2}{2}.$$

По подобию Δ.

$$\frac{h_1}{L+X} = \frac{h_2}{X}.$$

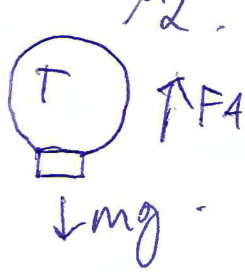
$$X = \cancel{h t_2}\,\frac{h_2 L}{h_1 - h_2} = \frac{2t_2^2 L}{t_1^2 - t_2^2}.$$??

Тогда:

$$tg\,\alpha = \frac{(L+X)}{h_1} = \frac{2\left(L + \frac{2t_2^2 L}{t_1^2 - t_2^2}\right)}{gt_1^2}.$$

№2.

ρ_0 T_0



Если шар летит горизонтально => $F_A = mg$.

=> $\rho_1 V g = \rho_2 V g$ => $\rho_1 = \rho_2$ где ρ_1 - ρ окр среды а ρ_2 - ρ внутр шара

По формуле Менделеева-Клапейрона (вредн)

$$pV = \nu RT.$$

$$pV = \frac{\rho V}{M} RT$$

$$p = \frac{\rho}{M} RT.$$

$$\Downarrow$$

$$p_0 = \frac{\rho_1}{M} RT_0 \quad \text{и} \quad p = \frac{\rho_2}{M} RT.$$

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$p = p_0$$

$$\rho_1 = \frac{p_0 M}{RT_0}.$$ 1б.

$$p = \frac{p_0 \cancel{M}\, \cancel{R}T}{\cancel{R}T_0 \cancel{M}} = \frac{p_0 T}{T_0}.$$

Затем стало:

$$p_1 = \frac{\rho_3}{M} RT_1.$$

$$\rho_3 = \frac{p_1 \cancel{M}}{\cancel{R}T_1} = \frac{p \cancel{M}}{\cancel{R}T_2}.$$

2б

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p}{T_2}.$$

$$T_2 = \frac{pT_1}{p_1} = \frac{p_0 T \cdot T_1}{T_0 \cdot p_1}$$

Ответ $T_2 = \dfrac{p_0 T T_1}{T_0 p_1}.$

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

-1

Шифр 1006

~~№3~~.

Дано: Рис №4

машина начнет движение когда:

$F_{тр} = F_{дв}$

$\mu N = \frac{P}{V}$

$\mu m g = \frac{P}{V}$

$V_{дв} = \frac{P}{\mu m g}$ ⊕

до достижения данной ск колес, они будут проворачиваться и выделять тепло. Мы получим такой ответ

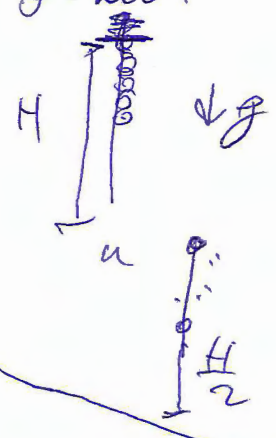
$A = Q = \frac{m V_{дв}^2}{2} = \frac{m P^2}{2\mu^2 m^2 g^2} = \frac{P^2}{2\mu^2 m g^2}$.

Ответ $Q = \frac{P^2}{2\mu^2 m g^2}$ ⊕

№5.

Поскольку падение свободное => первая бусинка достигнет дна через:

Дано:



$H = \frac{g t_1^2}{2}$

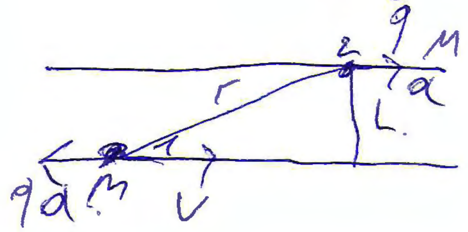
$t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

После чего упруго отскочит и ударится о вторую поскольку массы всех бусинок одинаковы => они обмениваются скоростями ~~...~~

так же будет с 3ей и 4ой и т.д. причем. передаваемая скорость первой будет снижаться ускорением g. ⇒ последняя бусинка вернется 3б. на высоту H ~~так~~ ~~так~~ тогда же, когда если бы первая бусинка была одна ⇔ $t = 2\sqrt{\frac{2H}{g}}$. 2б.

Ответ $t=2\sqrt{\frac{2H}{g}}$.

№3.



одноименные заряды q ~~действуют~~ отталкиваются от друг друга с силой;

$F_{от}=\frac{kq^2}{r^2}$.

по мере приближения первой бусинки сила растет ⇒ растет ускорение второй ~~и обратное ему первой~~ и падает у первой

0б

~~Fот~~ $F=ma$.

$a_1=\frac{kq^2}{r^2 m}$

$a_2=\frac{kq^2}{r^2 M}$.

Изначально силу можно считать 0. max ее значение при r=L.

$F_{max}=\frac{kq^2}{L^2}$.

чтобы первый обогнал второго необходимо:

$Vt-\frac{a_{ср}t^2}{2} > \frac{a_{ср_2}t^2}{2}$.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

−1

Шифр 1006

№3 продолжение.

$V t > \frac{t^2}{2}(a_{cp1} + a_{cp2})$.

$V > \frac{t}{2}(a_{cp1} + a_{cp2})$

$V > \frac{t}{2}(\sqrt{a_{1max}} + \sqrt{a_{2max}})$.

$V > \frac{t}{2}\left(\frac{q\sqrt{k}}{L\sqrt{m}} + \frac{q\sqrt{k}}{L\sqrt{m}}\right)$.

из (-)

$\frac{m V_1^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2}$

$\frac{m V_1^2}{2} = \frac{M\left(\sqrt{\frac{kq^2}{ML^2}}\right) t^2}{2}$.

$\frac{m V_1^2}{2} = \frac{kq^2}{2L^2} t^2$.

$t = \sqrt{}$

$t = \sqrt{\frac{m V^2 \cdot L^2}{kq^2}}$

$V > \frac{\sqrt{\frac{m V^2 L^2}{kq^2}}}{2}\left(\frac{q\sqrt{k}}{L\sqrt{m}} + \frac{q\sqrt{k}}{L\sqrt{m}}\right)$

$V > \frac{V\sqrt{\frac{m}{k}}}{2}$