

Шифр

1008

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

М У Р А Ш Е В А

Имя:

А Л Е К С А Н Д Р А

Отчество:

А М И Т Р И Е В Н А

Учащийся 10 класса школы № СХИЦ НГУ

г. Новосибирск, Советский р-н

(города/села, района)

Новосибирская Область

(области)

Дата рождения 22.09.2000

Контактная информация – телефон(ы):

Е- mail: alexandra.murashева@gmail.com

Пункт проведения этапа

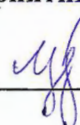
НГУ

Дата проведения этапа

26.02.2017

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



Шифр

1008

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2016–2017 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
22	26.02.2017	Похабов Д. А. Жданов Е. Ю.	 

Председатель жюри:  /Махмудиан М. М./

$$t_{g2} = \frac{2l}{g(t_1^2 - t_2^2)}$$



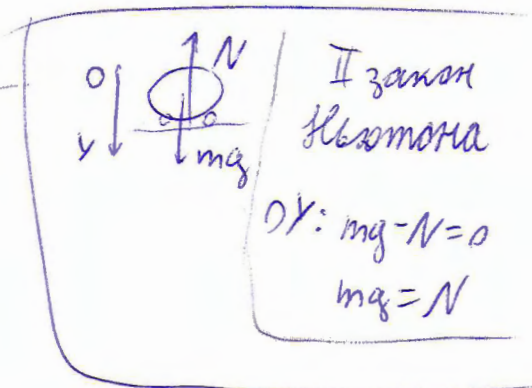
Задача 4

В момент, когда проскальзывание колёс прекратится


$$P = \frac{F_{\text{тр}} \cdot dS}{dt}$$

$$\textcircled{1} P = \mu N \cdot \frac{dS}{dt} = \mu N \cdot v_k = \mu mg v_k$$

↑
мгновенная скорость
в момент, когда колеса
перестают проскальзывать



На протяжении всего времени машина имеет ускорение:

 $F_{\text{тр}}$ II закон Ньютона: (для центра масс машины)

$$\text{OX: } F_{\text{тр}} = m a_{\text{с.м.}}$$

$$a_{\text{с.м.}} = \frac{\mu mg}{m}$$

$$a_{\text{с.м.}} = \mu g$$

Исходятельно, скорость в момент-11- будет равна:

$$v = v_0 + at$$

$$\textcircled{2} v_k = 0 + \mu g t_k$$

Подставим в $\textcircled{1}$ v_k из $\textcircled{2}$:

$$P = \mu^2 g^2 m t_k$$

$$\textcircled{3} t_k = \frac{P}{\mu^2 g^2 m}$$



Задача 4

рассмотрим момент -11-

по закону сохранения энергии:

конечная энергия

начальная энергия

$$E_{\text{кон}} - E_{\text{нач}} = A_{\text{вн. сил}} \pm Q$$

работа внешних сил

тепло

$$\frac{mv_k^2}{2} - 0 = p \cdot t_k - Q$$

т.к. тепло выделялось



$$\frac{mv_k^2}{2} = p \cdot t_k - Q$$

подставим из 2; 3:

$$m \left(\mu g t_k \right)^2 = p \cdot t_k - Q$$

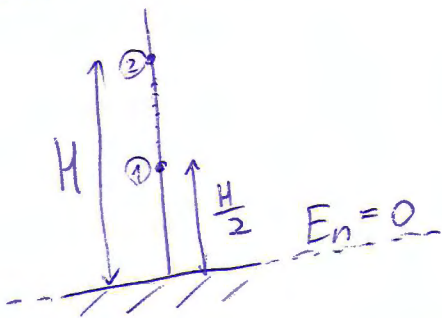
$$Q = t_k \left(p - \frac{m \mu^2 g^2 t_k}{2} \right)$$


$$Q = \frac{p}{\mu^2 g^2 m} \left(p - \frac{m \mu^2 g^2 p}{2 \mu^2 g^2 m} \right)$$

$$Q = \frac{p^2}{2 \mu^2 g^2 m}$$



Задача 5



Пусть: t_1 - время, за которое 1-я бусинка достигнет ~~до~~ пола. 

~~1-я~~ t_2 - время за которое 1-я бусинка достигнет высоты $\frac{H}{2}$ (с высоты H) 

тогда время, за которое 1-я бусинка упадет с высоты $\frac{H}{2}$ до пола - t_3 - будет равно:

$$t_3 = t_2 - t_1$$

~~1-я~~ по закону сохранения энергии:

$$1) \frac{mv_1^2}{2} = mgH = 0$$

$v_1 = \sqrt{2gH}$ - скорость 1-й бусинки в момент, когда она достигает пола.

$$2) \frac{mv_2^2}{2} + mg\frac{H}{2} - mgH = 0$$

$v_2 = \sqrt{gH}$ - скорость 1-й бусинки на высоте в $\frac{H}{2}$.

~~1-я~~ найдем ~~какое-то~~ t_3 :

$$v = v_0 + at$$

$$v_1 = 0 + gt_1$$

$$t_1 = \frac{v_1}{g}$$

$$v_2 = 0 + gt_2$$

$$t_2 = \frac{v_2}{g}$$

$$\del{1-я} \quad t_3 = t_1 - t_2 = \frac{v_1}{g} - \frac{v_2}{g} = \frac{v_1 - v_2}{g}$$

Задача 5

$$t_3 = \frac{\sqrt{2gH} - \sqrt{gH}}{g} = (\sqrt{2} - 1) \sqrt{\frac{H}{g}} \quad 20.$$