

Шифр

1004

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

З О Р И Н А

Имя:

К Р И С Т И Н А

Отчество:

С Е Р Г Е Е В Н А

Учащийся 10 класса школы № СУИИ ИТУ

г. Новосибирска  
(города/села, района)

Новосибирской области  
(области)

Дата рождения 06.08.2000

Контактная информация – телефон(ы): 8-996-378-06-08

E-mail: zorinooshka@mail.ru

Пункт проведения этапа ИТУ

Дата проведения этапа 26.02.2017

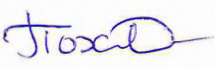

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

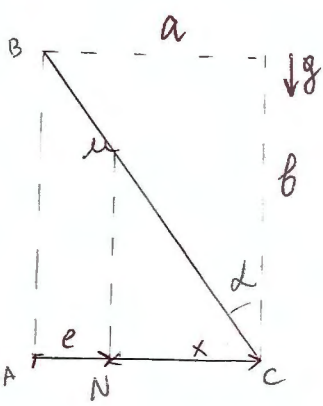
Шифр

1007

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.<br>Жданов Е. Ю. | <br> |

Председатель жюри:  /Махмудиан М. М./



(N 1)

Дано:  $t_1, t_2, l$

Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$  - ?

Решение:  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$

$b = \frac{gt_1^2}{2}$ , т.к. это расстояние, которое прошел первый камень

$$a = l + x$$

$$\triangle ABC \sim \triangle NMC \text{ (по трем углам)} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{MN}{AB}$$

$$\frac{x}{l+x} = \frac{gt_2^2 \cdot 2}{2gt_1^2}$$

$$\frac{x}{l+x} = \frac{t_2^2}{t_1^2} \Rightarrow x = \frac{lt_2^2}{t_1^2 - t_2^2} \Rightarrow a = \frac{lt_1^2}{t_1^2 - t_2^2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{lt_1^2}{t_1^2 - t_2^2} \cdot \frac{2}{gt_1^2} = \frac{2l}{g(t_1^2 - t_2^2)}$$

Ответ:  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2l}{g(t_1^2 - t_2^2)}$



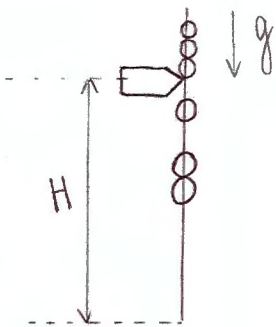
(N 5)

Найти:  $t$  - ?

Дано:  $H$

Решение: т.к. удары упругие, то бусинка сохраняет скорость и жерно

$$\begin{cases} E_k = E_n \\ P_k = P_n + \Delta P \end{cases}$$



$$\begin{cases} E_{кин} + E_{пот2} = E_{пот1} \\ P_K = \Delta P \quad , \text{ м.к. } V_0 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{mv^2}{2} + mgh = mgH \\ mv = mgt \quad , \text{ где } t - \text{ время полета до } \frac{H}{2} \end{cases}$$

т. в то время, когда нижняя бусинка была в нижней точке, верхняя бусинка была на  $\frac{H}{2} \Rightarrow$

$$\frac{mv^2}{2} + mg\frac{H}{2} = mgH$$

$$\begin{cases} \frac{v^2}{2} = \frac{gH}{2} \\ v = gt \end{cases}$$

$$g^2 t^2 = gH$$

$$t = \sqrt{\frac{H}{g}} \quad \text{15.}$$

Время полета равно время падения + время подъема,

$$\Rightarrow t_n = 2t = 2\sqrt{\frac{H}{g}}$$

а время падения = время подъема  $\Rightarrow$

$$\text{Ответ: } t_n = 2\sqrt{\frac{H}{g}} -$$

Решение:

N4

II закон Ньютона:

$$m\vec{a} = \vec{F}_{тр}$$

$$ma = \mu N$$

$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g$$

закон сохранения энергии:

$$Q + E_k = A_{тр}$$

$$Q + \frac{mv^2}{2} =$$

$$A_{тр}$$

это не те же.

$$\text{м.к. } P = \frac{A_{тр}}{t} \quad , \text{ то } A_{тр} = P \cdot t$$

$$Q + \frac{mv^2}{2} = P \cdot t \quad , \text{ где } t - \text{ время, которое он движется с проскальзыванием}$$

$$\text{м.к. } v = at \quad , \text{ то}$$

$$Q + \frac{m(at)^2}{2} = P \cdot t$$

Продать 4 задачи

$$\frac{ma^2}{2} t^2 - P \cdot t + Q = 0$$

$D = P^2 - 4 \frac{ma^2}{2} \cdot Q = 0$ , т.к.  $t$  должно быть только одно

$$P^2 - 2ma^2 Q = 0 \quad \textcircled{P}$$

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