

Шифр

112009

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Н е ф е д о в а

Имя: А н а с т а с и я

Отчество: А л е к с е е в н а

Учащийся 10<sup>«к»</sup> класса школы № Технического лицез при СГА  
города Новосибирска (города/села, района)

Новосибирской области  
(области)

Дата рождения 15.08.1998

Контактная информация – телефон(ы): 8-913-487-56-81

E-mail: \_\_\_\_\_

Пункт проведения этапа СГУТУ

Дата проведения этапа 15.02.15

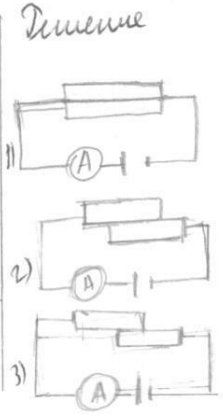
Дано согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня  
посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных  
с олимпиадой

Личная подпись Ан

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
23		Карманов Ч.Н.	

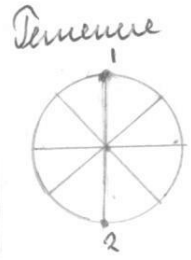
2. Дано  
 $I_1 = 6A$   
 $l_2 = \frac{2}{3} l_1$   
 $I_2 = 4,5A$   
 $l_3 = \frac{1}{2} l_1$   
 $I_3 = ?$



П.к. сопр. стержни соединили друг с другом параллельно, т.е.  
 $R_{од1} = \frac{R}{2}$   
 $R_{од2} = \frac{1}{3}R + \frac{2}{6}R + \frac{1}{3}R = R$   
 $R_{од3} = \frac{1}{2}R + \frac{1}{4}R + \frac{1}{2}R = \frac{3}{4}R$   
 По закону для полной цепи  $I = \frac{\mathcal{E}_0}{R + r}$ , следовательно  
 $\mathcal{E}_0 = IR + \mathcal{E}_r$   
 Три эвры  $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3$ , т.к. цепь одна и та же.  
 $6 \cdot \frac{R}{2} + 6r = 4,5R + 4,5r$   
 $3R + 6r = 4,5R + 4,5r$   
 $6r - 4,5r = 4,5R - 3R$   
 $1,5r = 1,5R$   
 $r = R \Rightarrow \mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_1 = 3R + 6R = 9R$   
 $I = \frac{9R}{\frac{3}{4}R + R} = \frac{9R}{1,25R} = 7,2A$

Ответ: 4A

1) Дано  
 $|V_1| = const$   
 $|V_2| = const$   
 $t$   
 $S = 2S_2$   
 $t_1 = ?$



$t_1 = \frac{S}{v}$      $v = \frac{2\pi R}{6t}$      $S = \frac{2\pi R}{4}$   
 $t_1 = \frac{2\pi R}{4} : \frac{2\pi R}{6t} = \frac{2\pi R}{4} \cdot \frac{6t}{2\pi R} = \frac{6t}{4} = 1,5t$

Ответ: 1,5t

Председатель жюри

4 Дано

Решение

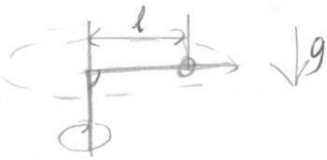
$\omega = \epsilon t$

$l$

$\mu$

$g$

$t^2 = ?$



Функция зависит в том момент, когда сила ~~момента~~ будет равна  $F_m = F_z$

$F_z = m \frac{v^2}{l}$

3

из связи линейной и угловой скорости

$v = \omega l = \epsilon t l$

$F_m = \mu N$ , м.к. вращение происходит в горизонтальной плоскости, то  $N = mg$

$\mu mg = m \frac{\epsilon^2 l^2}{l}$

$\mu g = \epsilon^2 l$

$t^2 = \frac{\mu g}{\epsilon^2 l}$

$t = \sqrt{\frac{\mu g}{\epsilon^2 l}}$

Ответ:  $\sqrt{\frac{\mu g}{\epsilon^2 l}}$

5 Дано

Решение

$\alpha_1$

$\alpha_2$

$\frac{m_1}{m_2} = ?$



По закону сохранения импульса (поперечный удар)

$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{об}$

спроецируем на ось x, учитывая, что скорости обеих тел горизонтальны

скажем обоем тел горизонтально

X:  $m_2 v_2 \cos \alpha_2 + m_2 v_2 \cos \alpha_2 = (m_1 + m_2) (v_2 \cos \alpha_2 - v_1 \cos \alpha_1)$

0

$m_1 v_1 \cos \alpha_1 + m_2 v_2 \cos \alpha_2 = m_1 v_2 \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cos \alpha_1 + m_2 v_2 \cos \alpha_2 - m_2 v_1 \cos \alpha_1$

X:  $m_2 v_2 \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cos \alpha_1 = (m_1 + m_2) (v_2 \cos \alpha_2 - v_1 \cos \alpha_1)$

$m_2 v_2 \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cos \alpha_1 = m_1 v_2 \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cos \alpha_1 + m_2 v_2 \cos \alpha_2 - m_2 v_1 \cos \alpha_1$   
 $m_1 v_2 \cos \alpha_2 = m_2 v_1 \cos \alpha_1$  (1)

из формулы уравнения скорости при движении под углом к горизонту  $v_1 = \frac{gt}{\sin \alpha_1}$  ( $0 = v_1 \sin \alpha_1 - gt$ ), аналогично  $v_2 = \frac{gt}{\sin \alpha_2}$ .

Подставим  $v_1$  и  $v_2$  в (1).

$m_1 \frac{gt}{\sin \alpha_2} \cos \alpha_2 = m_2 \frac{gt}{\sin \alpha_1} \cos \alpha_1$

$m_1 \cot \alpha_2 = m_2 \cot \alpha_1$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\cot \alpha_1}{\cot \alpha_2}$

Ответ:  $\frac{\cot \alpha_1}{\cot \alpha_2}$

Demence

$\frac{2}{3}$



h<sub>2</sub> - ?

