

Шифр

11-005

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

### Письменная работа

на олимпиаде по ФУНДИМЕНТАЛУ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: 

А	К	С	Е	Н	О	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

Д	М	И	Т	Р	И	Й													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

В	Л	А	Д	И	М	И	Р	О	В	И	Ч								
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 10 класса школы № Технический лицей

г.р.ч. СПГА, г. Новокузнецк  
(города/села, района)

Новосибирской области  
(области)

Дата рождения 12.10.1998

Контактная информация – телефон(ы): 3-506-700

8-913-954-62-45

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

Пункт проведения этапа СГУГУИТ

Дата проведения этапа 15.02.2015

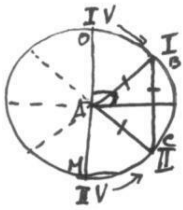
Дано согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№1.



Дано:  
 $V_I = V_{II}$   
 $t_1$   
 $t_2 = ?$

10

Решение:

$BC = \frac{1}{2} OM$

$V = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{6t_1}$

$t_2 = \frac{s}{v} = \frac{2\pi R \cdot 6t_1}{4 \cdot 2\pi R} = 1,5 t_1$

Расстояние  $s$  через время  $t_1$  станет в 2 раза меньше первоначального.  
 Найдите скорость  $v$  по отношению к длине окружности с помощью промежуток.  
 Найдите время  $t_2$  после старта  $t_1$  через которое они встретятся.

Ответ:  $1,5 t_1$  +

№2.

Дано:

10

$I_1 = 6 A$

$I_2 = 4,5 A$

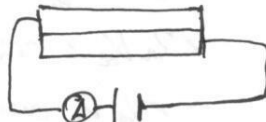
$r$  - внутр. сопр.

$R$  - внеш. сопр.

$I_3 = ?$

Решение:

Рисунок 1.



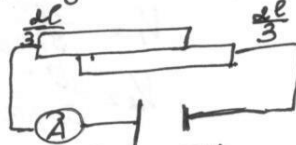
$I_1 = 6 A$

$R_{вн} = \frac{R}{2}$



Сопротивление зависит от длины.

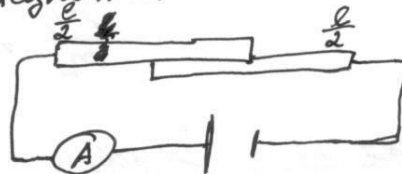
Рисунок 2.



$I_2 = 4,5 A$

$R_{отд} = \frac{1}{3} R + \frac{2}{3 \cdot 2} R + \frac{1}{3} R = R$

Рисунок 3.



Продолжение 2.

$R_{отд} = \frac{1}{2} R + \frac{R}{2 \cdot 2} + \frac{1}{2} R = 1 \frac{1}{4} R$

$I = \frac{E}{R \cdot r}$

$E_1 = I \cdot R + I \cdot r$

$E_2 = 6 \cdot \frac{R}{2} + 6r$

$E_3 = 4,5 R + 4,5 + 4,5r$

$1,5 R = 1,5r$

$E = \frac{6R}{2} + 6r = 3R$

$I_3 = \frac{E}{1 \frac{1}{4} R + r} = \frac{3R}{1,25R + R} = 4 A$  +

Ответ: 4 A.

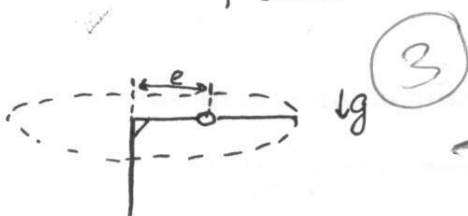
Председатель жюри

14

Дано:

$l$   
 $g$   
 $\mu$   
 $t_x = ?$

Решение:



$\omega = R T$   
 $+ F_{тр} = F_y$  - значит не слетит.  
 $F_{тр} = \mu N$  - сила трения  
 $F_y = m \frac{v^2}{r}$  - сила центростремительная  
 $v = \omega t$  - скорость  
 $\omega = \epsilon l$   
 $\mu \cdot mg = m \cdot \frac{\omega^2 \cdot l^2}{r}$  - приравняем  
 $\mu g = \epsilon^2 \cdot t_x \cdot l$   
 $t_x = \sqrt{\frac{\mu g}{\epsilon^2 \cdot l}}$

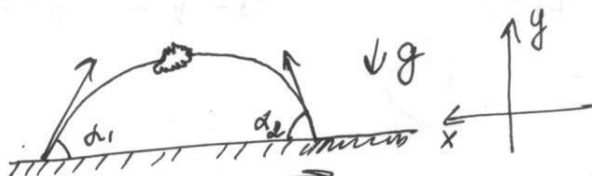
Ответ:  $t_x = \sqrt{\frac{\mu g}{\epsilon^2 \cdot l}}$

15

Дано:

$\alpha_1$   
 $\alpha_2$   
 $g$   
 $m_1$   
 $m_2 = ?$

Решение:



По закону сохранения импульса

$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{ос}$   
 $x: m_2 v_2 \cdot \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cdot \cos \alpha_1 = (m_1 + m_2) (v_2 \cdot \cos \alpha_2 - v_1 \cdot \cos \alpha_1)$   
 $m_2 v_2 \cdot \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cdot \cos \alpha_1 = m_1 (v_2 \cdot \cos \alpha_2 - v_1 \cdot \cos \alpha_1)$   
 $m_2 v_2 \cdot \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cdot \cos \alpha_1 = m_1 v_2 \cos \alpha_2 - m_1 v_1 \cos \alpha_1 - m_2 v_1 \cos \alpha_1$   
 $= m_2 v_1 \cdot \cos \alpha_1 - m_1 v_2 \cdot \cos \alpha_2$   
 $0 = v_1 \cdot \sin \alpha_1 - g t$   
 $v_1 = \frac{g t}{\sin \alpha_1}$   
 $v_2 = \frac{g t}{\sin \alpha_2}$   
 $m_2 \cdot \frac{g t}{\sin \alpha_1} \cdot \cos \alpha_1 = m_1 \cdot \frac{g t}{\sin \alpha_2} \cdot \cos \alpha_2$   
 $m_2 \cdot \text{ctg} \alpha_1 = m_1 \cdot \text{ctg} \alpha_2$   
 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\text{ctg} \alpha_1}{\text{ctg} \alpha_2}$

Ответ:  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\text{ctg} \alpha_1}{\text{ctg} \alpha_2}$