

Шифр

11008

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

О С Т Р О Ж И Н С К А Я

Имя:

А Н А С Т А С И Я

Отчество:

Е В Г Е Н Ь Е В Н А

Учащийся 10 Г класса школы № Механического лицея

при СГА, города Новосибирск, Ленин-
(города/села, района)

ского района Новосибирской области

Дата рождения 07.07.1998
(области)

Контактная информация – телефон(ы): 8-9537848619

E-mail:

Пункт проведения этапа СГУГУТ


Дата проведения этапа 5.02.15

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

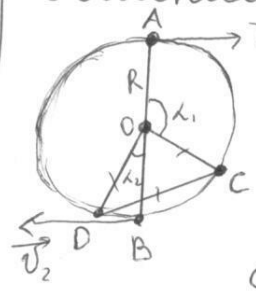


Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Дано:
 t
 S_1 - первоначальная скорость
 $S_2 = \frac{1}{2} S_1$
 $t_1 = ?$

Решение: 10



Пусть ω_1 - угловая скорость первого диска
 $d_1 = \omega_1 t$
 а ω_2 - угловая скорость второго диска
 $d_2 = \omega_2 t$


По условию $S_2 = S_1 \cdot \frac{1}{2}$, значит $DC = \frac{1}{2} AB$ $AB = 2R$

$\triangle DOC$ - равносторонний
 $\angle DOC = 60^\circ = \frac{\pi}{3}$ $180^\circ = \pi$
 $\pi - d_1 + d_2 = \frac{\pi}{3}$
 $-d_1 + d_2 = \frac{\pi}{3} - \pi$
 $d_1 - d_2 = \frac{2}{3} \pi$ т.к. $d_1 = \omega_1 t$, а $d_2 = \omega_2 t$, то
 $\omega_1 t - \omega_2 t = \frac{2}{3} \pi$
 $(\omega_1 - \omega_2) t = \frac{2}{3} \pi$
 $\omega_1 - \omega_2 = \frac{2\pi}{3t}$

Пусть t_1 - время встречи

$d'_1 = \omega_1 t_1$, $d'_2 = \omega_2 t_1$
 $d'_1 - d'_2 = (\omega_1 - \omega_2) t_1 = \pi$
 $\omega_1 - \omega_2 = \frac{\pi}{t_1}$
 $\omega_1 - \omega_2 = \frac{2\pi}{3t}$
 $\frac{\pi}{t_1} = \frac{2\pi}{3t}$ $t_1 = 1,5t$

Ответ: $t_1 = 1,5t$

Председатель жюри 

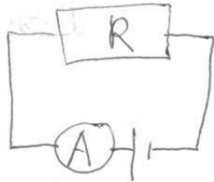
2 Дано:

$$I_1 = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = 4,5 \text{ A}$$

$$I_3 = ?$$

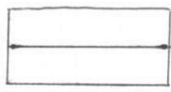
Решение:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{U} + R}$$

(10)

1) В первом случае



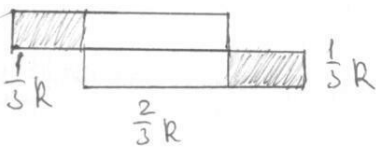
$I_1 = 6 \text{ A}$ параллельное соединение

R -сопротивление 1-го проводника

$$\frac{1}{R_{\text{эк}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{\text{эк}} = \frac{1}{2} R$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{0,5R + \mathcal{U}} \Rightarrow \mathcal{E} = I_1 (0,5R + \mathcal{U})$$

2) Во втором случае

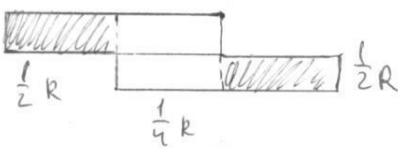


$$I_2 = 4,5 \text{ A}$$

$$R_{\text{эк}} = \frac{1}{3} R + \frac{1}{3} R + \frac{2}{3} R = R$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R + \mathcal{U}} \Rightarrow \mathcal{E} = I_2 (R + \mathcal{U})$$

3) В третьем случае



$$I_3 = ?$$

$$R_{\text{эк}} = \frac{1}{2} R + \frac{1}{2} R + \frac{1}{4} R = 1,25R$$

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}}{1,25R + \mathcal{U}}$$

$$\begin{cases} \mathcal{E} = I_1 (0,5R + \mathcal{U}) \\ \mathcal{E} = I_2 (R + \mathcal{U}) \end{cases} = \begin{cases} \mathcal{E} = 6(0,5R + \mathcal{U}) \\ \mathcal{E} = 4,5(R + \mathcal{U}) \end{cases}$$

$$6 \cdot 0,5R + 6\mathcal{U} = 4,5R + 4,5\mathcal{U}$$

$$6\mathcal{U} - 4,5\mathcal{U} = 4,5R - 3R$$

$$1,5\mathcal{U} = 1,5R$$

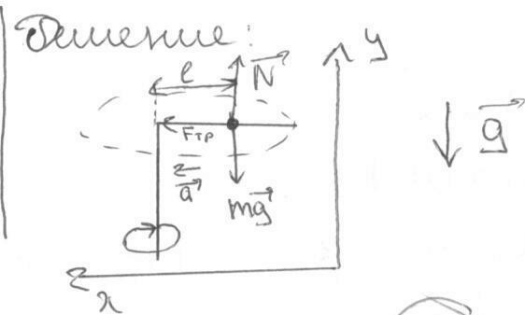
$$R = \mathcal{U}$$

$$\mathcal{E} = I_2 (R + R) = 4,5 \cdot 2R = 9R$$

$$I_3 = \frac{9R}{1,25R + R} = \frac{9R}{R(1,25 + 1)} = 4 \text{ A}$$

Ответ: $I_3 = 4 \text{ A}$.

исх: $\omega = \epsilon t$
 l, μ, g
 $t_x = ?$



(3)

$$\vec{N} + \vec{F}_{тр} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

0x) $F_{тр} = ma$

0y) $N - mg = 0$

$N = mg$

$F_{тр} = \mu N = \mu mg$

$\mu mg = ma$

$\omega g = a \quad a = \omega^2 l ; \omega = \epsilon t_x$
 $a = \epsilon^2 t_x^2 l$

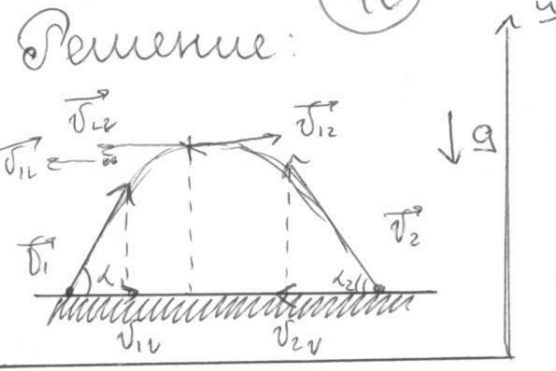
$\mu g = \epsilon^2 t_x^2 l$

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

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

(10)

исх Дано:
 d_1, d_2
 $\frac{m_1}{m_2} = ?$



2-равномерное
 соизменения?

1) v_{12} и v_{22} не меняются

$v_{12} = v_1 \cos d_1$

$v_{22} = v_2 \cos d_2$

2) пока стационарна оба синуса не будут иметь скорость v_{12}

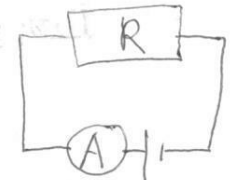
$v_{002} = v_{12} = v_1 \cos d_1$

т.к. оба неа зависят в момент, откуда было брошено не (прое неа)

3) Запишем закон сохранения импульса.

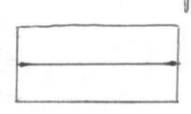
2 Дано:
 $I_1 = 6 \text{ A}$
 $I_2 = 4,5 \text{ A}$
 $I_3 = ?$

Решение:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{U} + R} \quad (10)$$

1) В первом случае

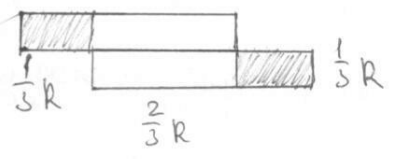


$I_1 = 6 \text{ A}$ параллельное соединение
 R - сопротивление 1-го проводника

$$\frac{1}{R_{\text{эк}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{\text{эк}} = \frac{1}{2} R$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{0,5R + \mathcal{U}} \Rightarrow \mathcal{E} = I_1 (0,5R + \mathcal{U})$$

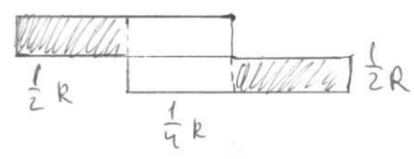
2) Во втором случае



$I_2 = 4,5 \text{ A}$
 $R_{\text{эк}} = \frac{1}{3} R + \frac{1}{3} R + \frac{2}{3} R = R$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R + \mathcal{U}} \Rightarrow \mathcal{E} = I_2 (R + \mathcal{U})$$

3) В третьем случае



$I_3 = ?$
 $R_{\text{эк}} = \frac{1}{2} R + \frac{1}{2} R + \frac{1}{4} R = 1,25R$

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}}{1,25R + \mathcal{U}}$$

$$\begin{cases} \mathcal{E} = I_1 (0,5R + \mathcal{U}) \\ \mathcal{E} = I_2 (R + \mathcal{U}) \end{cases} = \begin{cases} \mathcal{E} = 6(0,5R + \mathcal{U}) \\ \mathcal{E} = 4,5(R + \mathcal{U}) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 6 \cdot 0,5R + 6\mathcal{U} &= 4,5R + 4,5\mathcal{U} \\ 6\mathcal{U} - 4,5\mathcal{U} &= 4,5R - 3R \\ 1,5\mathcal{U} &= 1,5R \\ R &= \mathcal{U} \end{aligned}$$

$$\mathcal{E} = I_2 (R + R) = 4,5 \cdot 2R = 9R$$

$$I_3 = \frac{9R}{1,25R + R} = \frac{9R}{R(1,25 + 1)} = 4 \text{ A}$$

Ответ: $I_3 = 4 \text{ A}$.