

Шифр

000701

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ГОЛОВКОВ

Имя: НИКИТА

Отчество: СТАНИСЛАВОВИЧ

Учащийся 10 класса школы № "Лицей №2"

г. Братск, Братского района
(города/села, района)

Иркутской области
(области)

Дата рождения 11.11.1998

Контактная информация – телефон(ы): 89149035755

E-mail: nik-silver@mail.ru

Пункт проведения этапа МБОУ "Лицей №2" г. Братск

Дата проведения этапа 25.07.2015

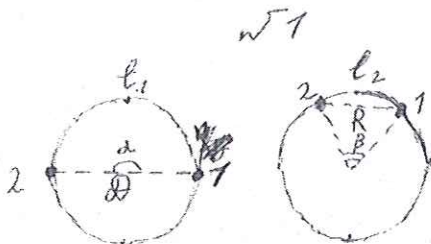
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись То

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
235		Александр А.А.	<i>[Signature]</i>

Дано:
 $v_1 = \text{const}$
 $v_2 = \text{const}$
 $at = t$
 $S_1 = D$
 $S_2 = R$
 $\alpha = 100^\circ$
 $S_3 = 0$
 Найти:
 t_3



$P = 0^\circ; \left| \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} \right| = \frac{R}{D} = \frac{1}{2}; |\cos \alpha| = 1$

$|\cos \beta| = \frac{1}{2} |\cos \alpha| = 0,5$; $\angle \beta$ - острый, т.к. дуга меньше 90°

$\frac{l_1}{l_2} = \frac{\arccos \alpha}{\arccos \beta} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{\pi}{6}} = 2 \Rightarrow l_1 = 2l_2$

100

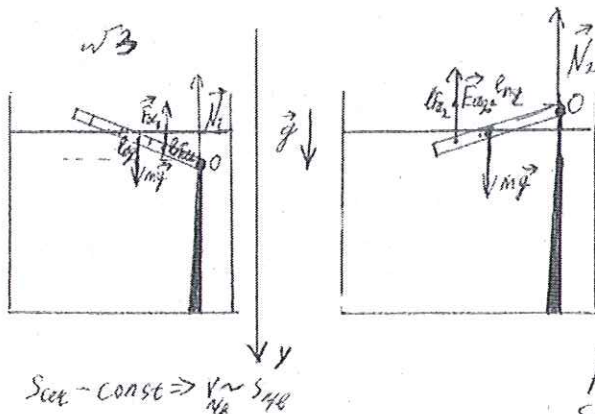
$\Delta l = l_1 - l_2 = l_2$

$v_{\text{взаимная}} = \frac{\Delta l}{t}$

$t_3 = \frac{l_1}{v_{\text{взаимная}}} = \frac{2l_2}{\frac{l_2}{t}} = 2t$

ответ: $2t$

Дано:
 $v_{10} = \frac{2}{3}V$
 $S_{10} = \frac{2}{3}S$
 $h_{01} > h_{02}$
 $h_{01} > h_{0c}$
 $h_{0c} > h_{02}$
 Найти:
 $\frac{v_{102}}{V}$



$P = 0^\circ; \frac{l_{mg}}{l_{F1}} = \frac{S_{mg}}{S_{F1}}$

$\frac{l_{mg}}{l_{F2}} = \frac{S_{mg}}{S_{F2}}$ (т.к. моменты относительно центра)

(возьмем точку приложения силы F_2 за ось вращения)

$F_{01} = \frac{2}{3}V \rho g$

$S_{F1} = \frac{2}{3}S$

$S_{mg} = 0,5S$

$F_{02} = KV \rho g = V_{102} \rho g$

$S_{F2} = S - \frac{2}{3}S = \frac{1}{3}S = \frac{V_{102}}{V} S = S \left(1 - \frac{v_{102}}{V}\right)$

05

$M_{mg} = \frac{1}{2} mg$; $M_{F1} = 0,3 L \cdot 0,6 V \rho g$; $M_{F2} = \left(1 - \frac{v_{102}}{V}\right) L V_{102} \rho g$

$\begin{cases} M_{mg} = M_{F1} \\ M_{mg} = M_{F2} \end{cases} \Rightarrow 0,3 L \cdot 0,6 V \rho g = \left(1 - \frac{v_{102}}{V}\right) L V_{102} \rho g$

$0,18V = V_{102} - \frac{v_{102}^2}{V}$; $0,18V^2 = V \cdot V_{102} - v_{102}^2$

$v_{102}^2 - V \cdot v_{102} + 0,18V^2 = 0$

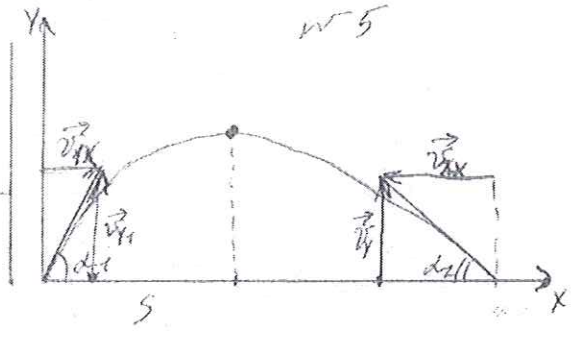
$D = V^2 - 0,72V^2 = 0,28V^2$; $\sqrt{D} = 2V\sqrt{7}$

$v_{102} = \frac{V - 2V\sqrt{7}}{2}$; $\frac{v_{102}}{V} = \frac{1 - 2\sqrt{7}}{2} = \frac{1}{2} - \sqrt{7}$

ответ: $\frac{1}{2} - \sqrt{7}$

№ 5

Дано:
 $d_1,$
 $d_2,$
 Высота:
 $\frac{m_1}{m_2}$



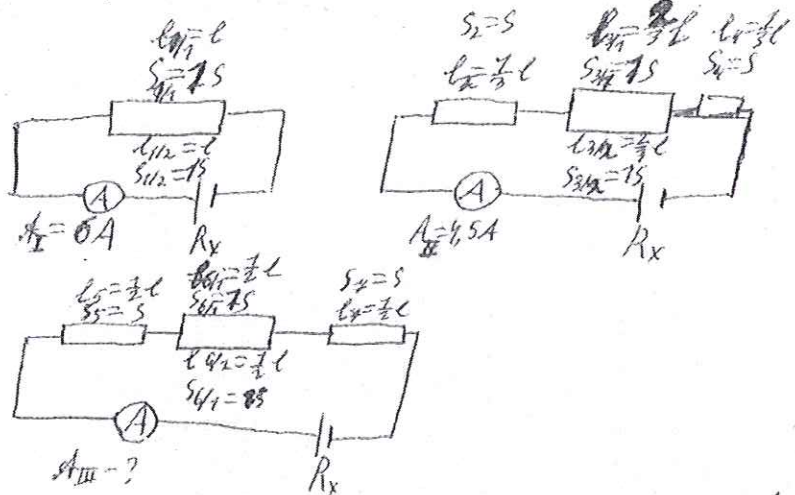
000701

Р-е: м.к. $v_{16} = v_{1x}, v_{26} = v_{2x} \Rightarrow$
 $v_{y6} = 0 = v_{y1} + t \cdot \text{trayбл.} \cdot \text{const} \Rightarrow v_{y1} = v_{y2}$
 $S = v_{1x} \cdot t_{\text{trayбл.}}, t_{\text{trayбл.}} = \text{trayбл.} \cdot m.k. \cdot t_{y6} = 0$
 $v_{1x} = v_y \cdot \text{ctg} d_1; v_{2x} = v_y \cdot \text{ctg} d_2$
 $\vec{P}_2 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2;$
 $P_{2x} = P_x - P_1;$
 $P_x = (m_1 + m_2) v_{1x};$
 $P_2 = m_2 v_{2x}; P_1 = m_1 v_{1x}$
 $(m_1 + m_2) v_y \cdot \text{ctg} d_1 = m_2 v_y \cdot \text{ctg} d_2 + m_1 v_y \cdot \text{ctg} d_1;$
 $m_1 \text{ctg} d_1 + m_2 \text{ctg} d_1 = m_2 \text{ctg} d_2 + m_1 \text{ctg} d_1;$
 $m_1 \text{ctg} d_1 = m_2 \text{ctg} d_2; \frac{m_1}{m_2} = \frac{\text{ctg} d_2}{\text{ctg} d_1}$

ответ: $\frac{\text{ctg} d_2}{\text{ctg} d_1}$

№ 2.

Дано: р-const
 Симметрия = S
 Имобилизация = L
 $A_I = 6A$
 $A_{II} = 4.5A$
 $L_{comp I} = L$
 $L_{comp II} = \frac{2}{3}L$
 $L_{comp III} = \frac{1}{2}L$
 $R_0 = R_x$
 $A_{III} = ?$



Р-е: $R_1 = \frac{P \cdot L_1}{S_1} = \frac{P \cdot L}{2S}; R_{II} = R_1 + R_0; R_1 + R_x = R_{II} = \frac{P \cdot L}{2S} + R_x;$
 $R_2 = \frac{P \cdot L_2}{S_2} = \frac{P \cdot \frac{2}{3}L}{S}; R_3 = \frac{P \cdot L_3}{S_3} = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S}; R_4 = \frac{P \cdot L_4}{S_4} = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S}$
 $R_{III} = R_2 + R_3 + R_4 + R_1 = \frac{P \cdot L}{S} + \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S} + \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S} + R_x = \frac{P \cdot L}{S} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) + R_x$
 $R_3 = \frac{R_{III}}{2} = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S} = \frac{1}{2} \frac{P \cdot L}{S}$
 $R_{II} = \frac{P \cdot L}{S} + \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S} + \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S} + R_x = \frac{P \cdot L}{S} + R_x$
 $R_5 = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S}; R_6 = \frac{R_{II}}{2} = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S}; R_7 = \frac{P \cdot \frac{1}{2}L}{S}$
 $R_{III} = R_5 + R_6 + R_7 + R_0 = \frac{P \cdot L}{S} (\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) + R_x = 1.5 \frac{P \cdot L}{S} + R_x;$
 $U = R_I A_I = R_{II} A_{II} = R_{III} A_{III};$
 $R_I A_I = R_{II} A_{II}; (\frac{P \cdot L}{2S} + R_x) 6A = (\frac{P \cdot L}{S} + R_x) 4.5A; 3 \frac{P \cdot L}{S} - 4.5 \frac{P \cdot L}{S} = -1.5 R_x;$
 $1.5 \frac{P \cdot L}{S} = 1.5 R_x;$
 $R_x = \frac{P \cdot L}{S};$
 $R_{III} = 1.5 \frac{P \cdot L}{S} + R_x = 2.25 \frac{P \cdot L}{S}; R_I = \frac{P \cdot L}{2S} + R_x = \frac{3}{2} \frac{P \cdot L}{S} = 1.5 \frac{P \cdot L}{S}$
 $R_{III} A_{III} = R_I A_I; A_{III} = \frac{R_I A_I}{R_{III}} = \frac{1.5 \frac{P \cdot L}{S} \cdot 6A}{2.25 \frac{P \cdot L}{S}} = 4A$

ответ: 4A.

1005

Dikno:

$$\omega = \epsilon t$$

 μ ϕ l

Rasio:

 t_x

$$P-e; v = \omega R; v = \epsilon t_x R$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{(\epsilon t_x R)^2}{R} = (\epsilon t_x)^2 R$$

$$F_{mp} = ma$$

$$F_{mp} = \mu \cdot mg$$

$$m a = m (\epsilon t_x)^2 R; R = (l + R')$$

$$\mu mg = m (\epsilon t_x)^2 R;$$

$$t_x^2 = \frac{\mu g}{\epsilon^2 R}; t_x = \frac{\sqrt{\frac{\mu g}{R}}}{\epsilon} = \frac{\sqrt{\frac{\mu g}{l + R'}}}{\epsilon}$$

25