

Шифр

17-004

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

### Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: САЗОНОВ

Имя: ИЛЬЯ

Отчество: ОЛЕГОВИЧ

Учащийся 10<sup>А</sup> класса школы № ВТОРОЙ НОВОСИБИРСКОЙ ГИМНАЗИИ

С НОВОСИБИРСКА, ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА  
(города/села, района)

НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
(области)

Дата рождения 22.02.1998

Контактная информация – телефон(ы): (383) 361-46-09

8-923-905-50-10

E-mail: lyasazonov2202@gmail.com

Пункт проведения этапа СГУГУТ


Дата проведения этапа 16.02.15

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 

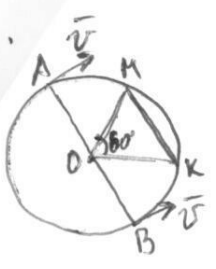
Шифр 11-004

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

| Общий балл | Дата | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри   |
|------------|------|--------------------|---|
| 35         |      | Карманов А.Н.      |  |

Председатель жюри





Дано:  
 A - диаметр 1-ого шестерника  
 B - диаметр 2-ого шестерника  
 AB - диаметр  
 MK = 1/2 AB, v1 = v2 = v  
 S1 = v AM + v BK (рад)

Найти:  
 + вращение?

(10)

Решение:

расч. Δ MOK - равное MK OK = MK = R ⇒ v AM = v BK = v MK, MK v1 = v2 = v

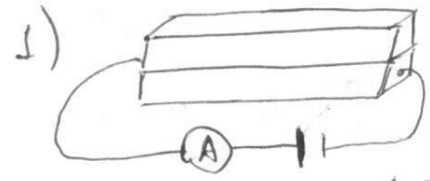
2) (вращение = 1/2 AB π / 2v) ↓ 1 = 1/3 π AB ⇒ 2v = 1/3 π AB

2) вращение = 1/2 AB π / (1/3 π AB) = 3/2 + 1

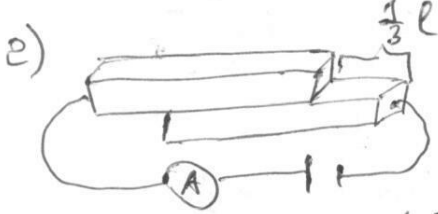
Ответ: вращение = 3/2 + 1

Дано:

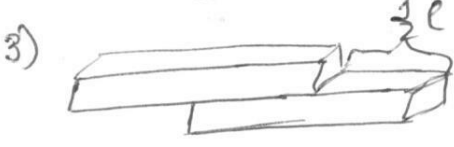
№2. (10)



y1 = 6A = U / R1, где R1 = R параллельно + 2R сер.



y2 = 4,5A = U / R2, где R2 = R параллельно + R резистора comp. 1



y3 = ? = U / R3, где R3 = R параллельно + R резистора comp. 2

Найти: y3 = ?

Решение:

2R сер = pcl / 2S ⇒ R1 = RД + pcl / 2S

Ry2 comp. 2 = pcl (2 + 1) / 2S

Ry2 comp. 1 = pcl / S = 1/3 pcl / S + 2/3 pcl / 2S + 1/2 pcl / S

2) { y3 = U / R3  
 y2 = 4,5 = U / (RД + pcl / S)  
 y3 = 6 = U / (RД + pcl / 2S)

(3)

1) 2) 6RД + 3pcl = U

1) 4,5 = 6RД + 3pcl / S ⇒ 4,5RS + 4,5pcl = 6RД + 3pcl

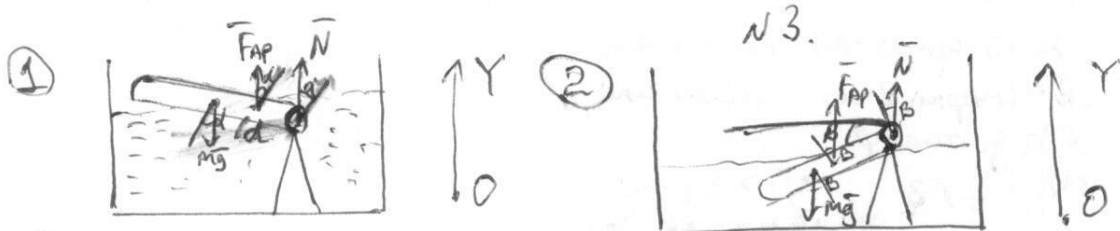
(4)

⇒ RД = pcl / S

(2)

3) 9pcl / S = 9pcl / S ⇒ 9pcl / S = 9pcl / S ⇒ 9pcl / S = 9pcl / S

Омбени: 43, 24A.



Dano:

В 1-ом случае  $\frac{3}{5}$  части нити прикреплена в вершине  
 Найти:  $w = ?$   $w$  - часть <sup>нити</sup>, на которую прикреплена нитка в вершине

Решение:

для 1-ого случая по II-ому ЗМ.  $F_{AP} + N + mg = 0$ .

ОY |  $F_{AP} + N = mg$   
 $N = mg - F_{AP}$   $\Rightarrow$  max. равновесия нити в равновесии  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow M_1 + M_2 + M_3 = 0$   $\frac{mg}{\cos \alpha} \frac{1}{2} - \frac{F_{AP} \cdot 3}{\cos \alpha} = 0$

так же ось бз бьем момент вокруг центра  $N \Rightarrow mg \frac{1}{2} - F_{AP} \frac{3}{10} = 0$   
 где  $d$  - расстояние от центра нити до точки крепления.

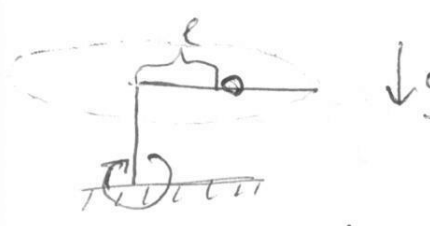
для 2-ого случая по II-ому ЗМ.  $F_{AP} + N + mg = 0$

ОY |  $F_{AP} + N = mg$   
 $N = mg - F_{AP}$   $\Rightarrow$  max. равновесия нити в равновесии  $\Rightarrow M_1 + M_2 + M_3 = 0$   
 возьмем ось бравим момент вокруг центра  $N$   
 $\Rightarrow \frac{F_{AP} \cdot l \cdot \cos \alpha}{2} - \frac{mg \cdot l}{2} = 0 \Rightarrow F_{AP} \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} - mg \frac{l}{2} = 0$

где  $\beta$  - угол между нитью и стеной  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  угловая скорость  $mg = F_{AP} \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{3}{10} F_{AP} + F_{AP} \frac{l \cdot \cos \alpha}{2} = 0 \Rightarrow l \cdot \cos \alpha = w = \frac{3}{5}$

Омбени:  $l \cdot \cos \alpha = \frac{3}{5} = w$

Dano:



Найти:  $\alpha$

где  $\alpha$  - угол с горизонтом?

Решение:

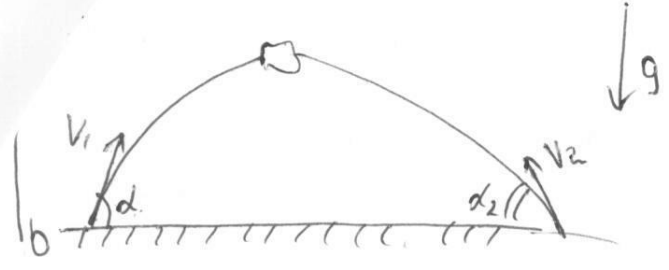
модуль силы сгорания  $F_{yc} > F_{mp}$

$M \cdot g \cdot l < m \cdot g \cdot \frac{l}{2}$  где  $\alpha = \frac{v^2}{R} = w^2 R = \epsilon^2 t^2 l$   
 $\Rightarrow \epsilon^2 t^2 l > mg$   $f_1 > \frac{mg}{\sqrt{\epsilon^2 l}}$   $\Rightarrow t \approx \sqrt{\frac{mg}{\epsilon^2 l}}$

Омбени  $t \approx \sqrt{\frac{mg}{\epsilon^2 l}}$

4

№5.  
Дано:  
дидиг



Найти  
 $\frac{m_1}{m_2} = ?$

8

Решение:

1) ОУ  $| v_1 \sin \alpha_1 - \frac{gt^2}{2} = v_2 \sin \alpha_2 + \frac{gt^2}{2} | \Rightarrow v_1 \sin \alpha_1 = v_2 \sin \alpha_2 + gt^2$

а так как известно углов б начаво нулево репроро мери 2)

$\Rightarrow m_1 v_1 \cos \alpha_1 - m_2 v_2 \cos \alpha_2 = (m_1 + m_2)u$ , где  $u = -v_1$ , так углов богав ары ну миты

2)  $m_1 v_1 (\cos \alpha_1 + 1) - m_2 (v_2 \cos \alpha_2 + v_1) = 0$

$m_1 (v_1 \cos \alpha_1 + v_1) - m_2 (v_2 \cos \alpha_2 + v_1) = 0 \quad | : m_2 (v_1 \cos \alpha_1 + v_1)$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2 \cos \alpha_2 + v_1}{v_1 \cos \alpha_1 + v_1} \Rightarrow$   $\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2 \cos \alpha_2 + v_1}{v_1 (\cos \alpha_1 + 1)}$   $\Rightarrow$   $\text{ног у} \downarrow v_2 = \frac{v_1 \sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{v_1 (\sin \alpha_1 \cdot \frac{1}{\sin \alpha_2} \cos \alpha_2 + 1)}{v_1 (\cos \alpha_1 + 1)} = \frac{\sin \alpha_1 \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2}{\cos \alpha_1 + 1}$

Ответа  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\sin \alpha_1 \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2}{\cos \alpha_1 + 1}$