

Шифр

9/10-25

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Ч Е Р Н Ы Х

Имя:

В Л А Д И С Л А В

Отчество:

Т И М У Р О В И Ч

Учащийся 10 класса школы № Инженерный лицей НГТУ

г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 5 июня 1999 г.

Контактная информация – телефон(ы): 8-952-943-21-23

E- mail: _____

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 21.02.16 г.

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

В. Черных

1	2	3	4	5	Σ
10	10	1	4	-	25

Шифр

91025

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
25	12.03.16	Христенко А.А. Христенко В.В.	Христенко А.А. Христенко В.В.

1. Дано:

$$R = R \quad L = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v^2}{2a}$$

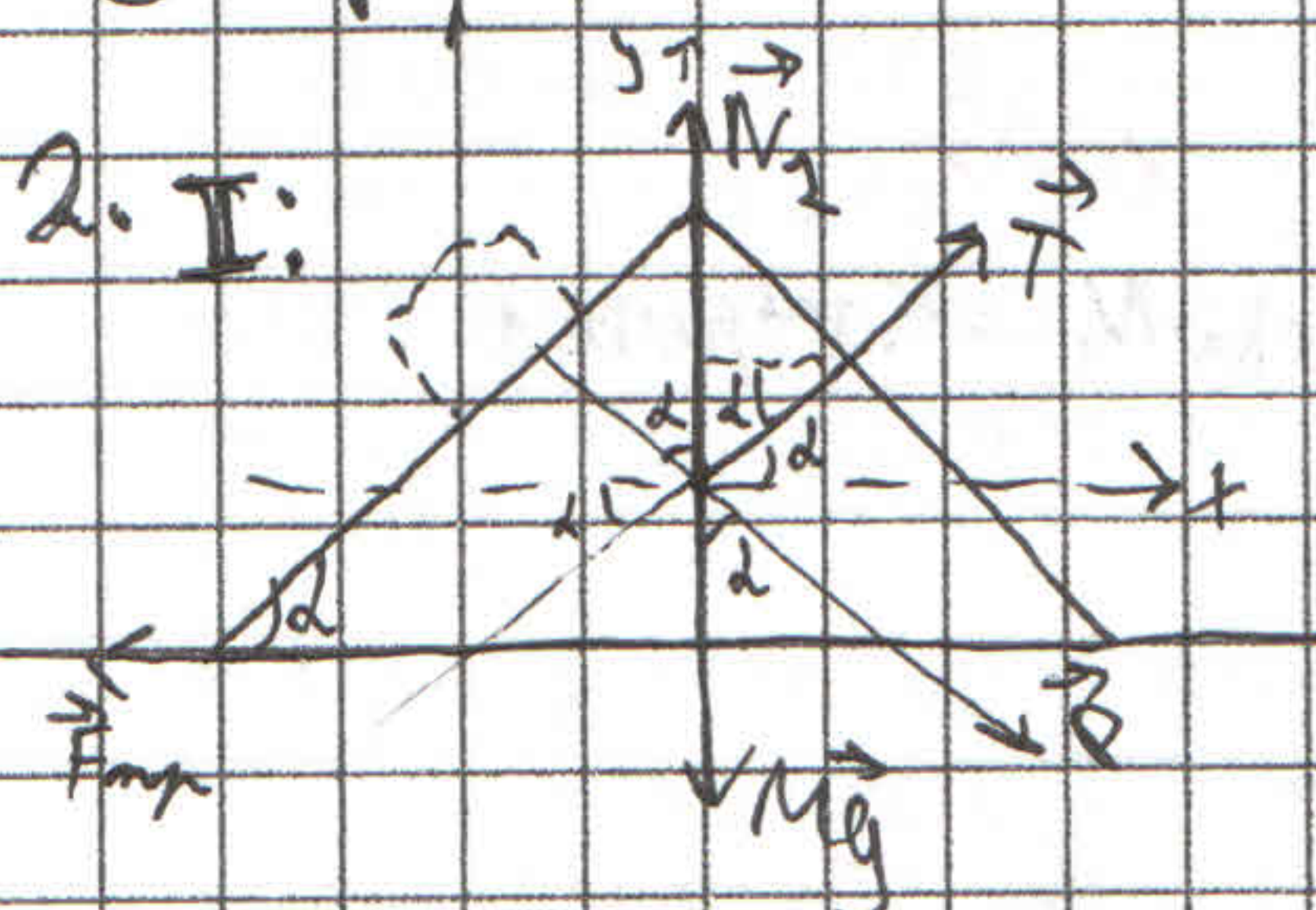
$$L = L \quad v = \sqrt{2aL}$$

$$a = a \quad \omega = \frac{v}{R} = \frac{\sqrt{2aL}}{R}$$

$$v_0 = 0 \quad \text{Ответ: } \omega = \frac{\sqrt{2aL}}{R}$$

ω - ?

2. I:



$$\text{Дано: } M = M \quad \text{I: } \vec{N}_1 + m\vec{g} + \vec{T} = 0$$

$$m = m$$

$$\alpha = \alpha$$

$$\mu = ?$$

$$OX: T = mg \sin \alpha$$

$$OY: N_1 = mg \cos \alpha$$

$$\text{II: } \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N}_2 + M\vec{g} + \vec{T} = 0$$

$$OX: P \sin \alpha + T \cos \alpha = F_{\text{тр}}$$

$$OY: N_2 = P \cos \alpha + Mg - T \sin \alpha$$

$$\mu N_2 = P \sin \alpha + T \cos \alpha$$

$$|P| = |M|, \text{ mo:}$$

$$\mu = \frac{N_1 \sin \alpha + T \cos \alpha}{N_2} = \frac{mg \cos \alpha \sin \alpha + mg \cos \alpha \sin \alpha}{P \cos \alpha + Mg - T \sin \alpha}$$

$$= \frac{2mg \cos \alpha \sin \alpha}{mg \cos^2 \alpha + Mg - mg \sin^2 \alpha} = \frac{m \sin 2\alpha}{m(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) + M} = \frac{m \sin 2\alpha}{m \cos 2\alpha + M}$$

$$\text{Ответ: } \mu = \frac{m \sin 2\alpha}{M + m \cos 2\alpha}$$

$$3. L = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} \quad R = 8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$d = 2 \text{ mm} = 0,002 \text{ m} \quad \beta = \frac{SR_0}{L} = \frac{\pi \cdot \frac{d}{4} \cdot R_0}{L}$$

Председатель жюри

$$R_0 = 10 \text{ cm} \quad L_1 = \frac{R \cdot S}{S} = R \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{L}{\pi \cdot \frac{d^2}{4} \cdot R_0} = \frac{R \cdot L}{R_0}$$

$$R = 160 \text{ cm} \quad \frac{L_1}{L_{\text{max}}} = n$$

$n = ?$

$$n = \frac{L_1}{2\pi \cdot \frac{d}{2}} = \frac{R \cdot L}{R_0 \cdot \pi \cdot d}$$

$$n = \frac{160 \cdot 0,01}{1,314 \cdot 0,002} = 255 \text{ витков}$$

Ответ: $n = 255$

15

$$4. m_1 = m_2 = m$$

по закону сохранения импульса:

$$m = M$$

$$M = M$$

$$v_0 = v_0$$

$Mv_0 = 2mV_1 - MV_2$, где V_1 — скорость ~~массы~~ бруска, массой $2m$ после столкновения, V_2 — скорость бруска, массой M после столкновения.

$k = ?$

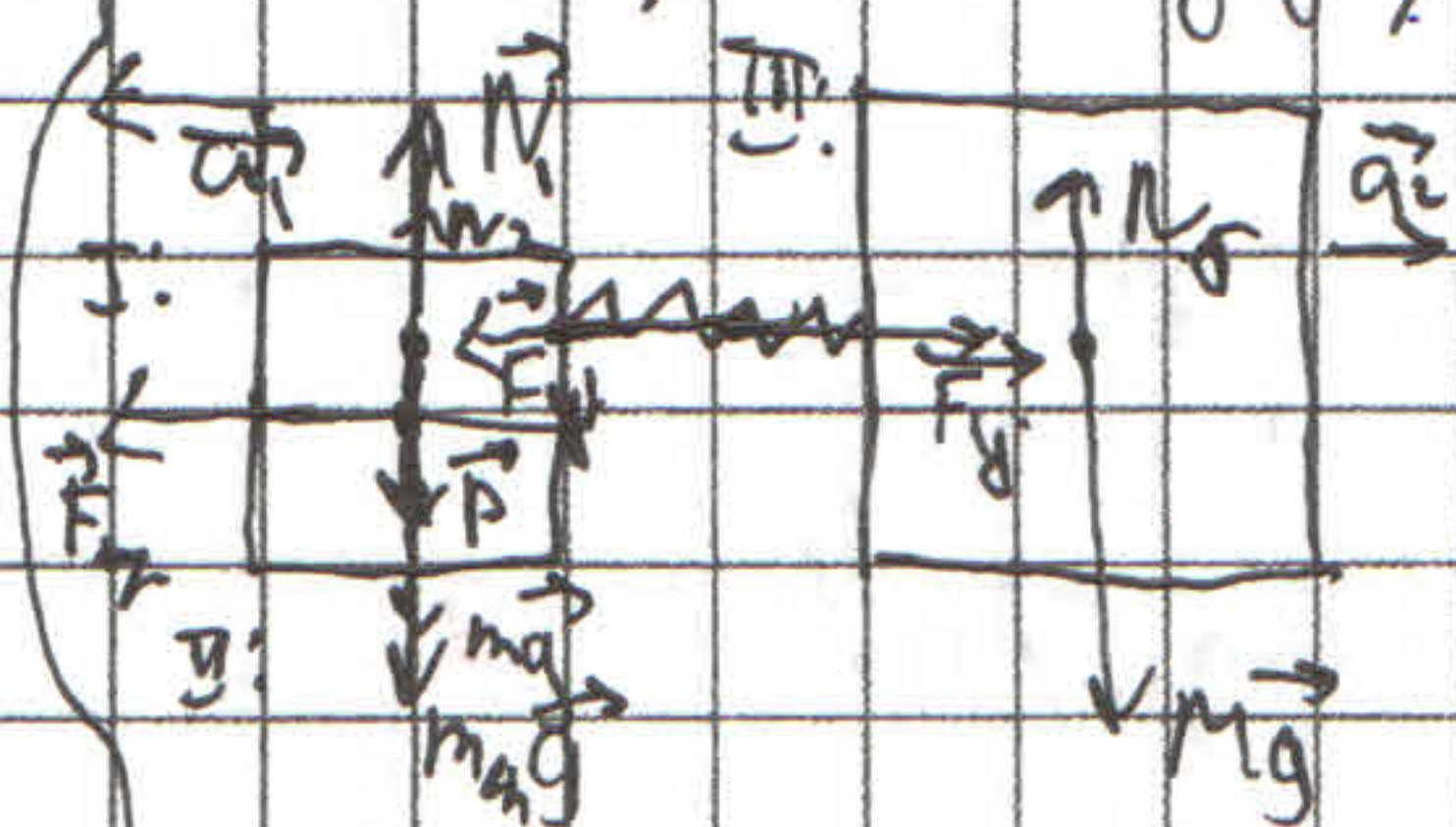
мне.

по закону сохранения энергии:

$$\frac{Mv_0^2}{2} = \frac{2mV_1^2}{2} + \frac{MV_2^2}{2}$$

не вписалась набежала энергия. пружинка?

По время удара:



$$I: \vec{N}_1 + \vec{F}_y + \vec{F}_x + m\vec{g} = m\vec{a}_1$$

$$OX: m a_1 = F_y + F_x = kx + \mu N_1 = kx + \mu mg$$

$$OY: N_1 = mg$$

$$II: \vec{p} + m\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_x = m\vec{a}_2$$

$$OX: F_x = m a_2, \quad m a_2 = \mu N_2$$

$$OY: N_2 = p, \quad |p| = |N_1|, \quad m a_2$$

$$N_2 = N_1$$

$$III: M\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_y = M\vec{a}_2$$

$$OX: F_y = M a_2, \quad kx = M a_2$$

$$OY: N_2 = Mg$$

40