

Шифр

Фк-79

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К А Ш Л Я К О В

Имя:

П А В Е Л

Отчество:

В Л А Д И М И Р О В И Ч

Учащийся 11 класса школы № _____с. Вурны, Вурнинского района

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 22.06.1999Контактная информация — телефон(ы): 83236513078E-mail: kashlyakov@gmail.com

Пункт проведения этапа

Каманск

Дата проведения этапа

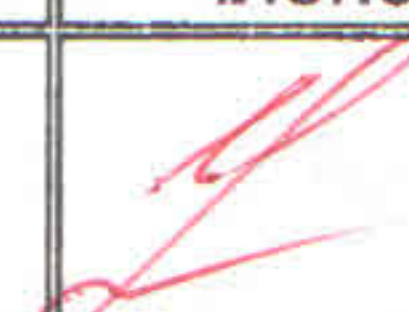
26.02.2017

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

Раш

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
35	1.03.17	Лесков И.И.	

№1

При параллельном соединении проводников: $P = P_1 + P_2$, $U = U_1 = U_2$ 2

При последовательном соединении проводников: $P_1 = P_2 = P$, $U = U_1 + U_2$ 2

$$Q = I^2 R \Delta t$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{U^2 R_B \Delta t}{U^2 R_A \Delta t}, R_B = k R_A$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{P^2 R_A \Delta t}{P^2 R_B \Delta t} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{R_A}{k R_A} = \frac{1}{k}$$

$$\text{Итого: } \frac{1}{k}$$

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	5	0	3	7	35

10

№2.

Написать все силы действующие на одно из колец

По 1-му закону Ньютона:

$$\vec{T} + \vec{T} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{imp}} + \vec{N} = m\vec{a}, \text{ а так как}$$

система находится в равновесии, то

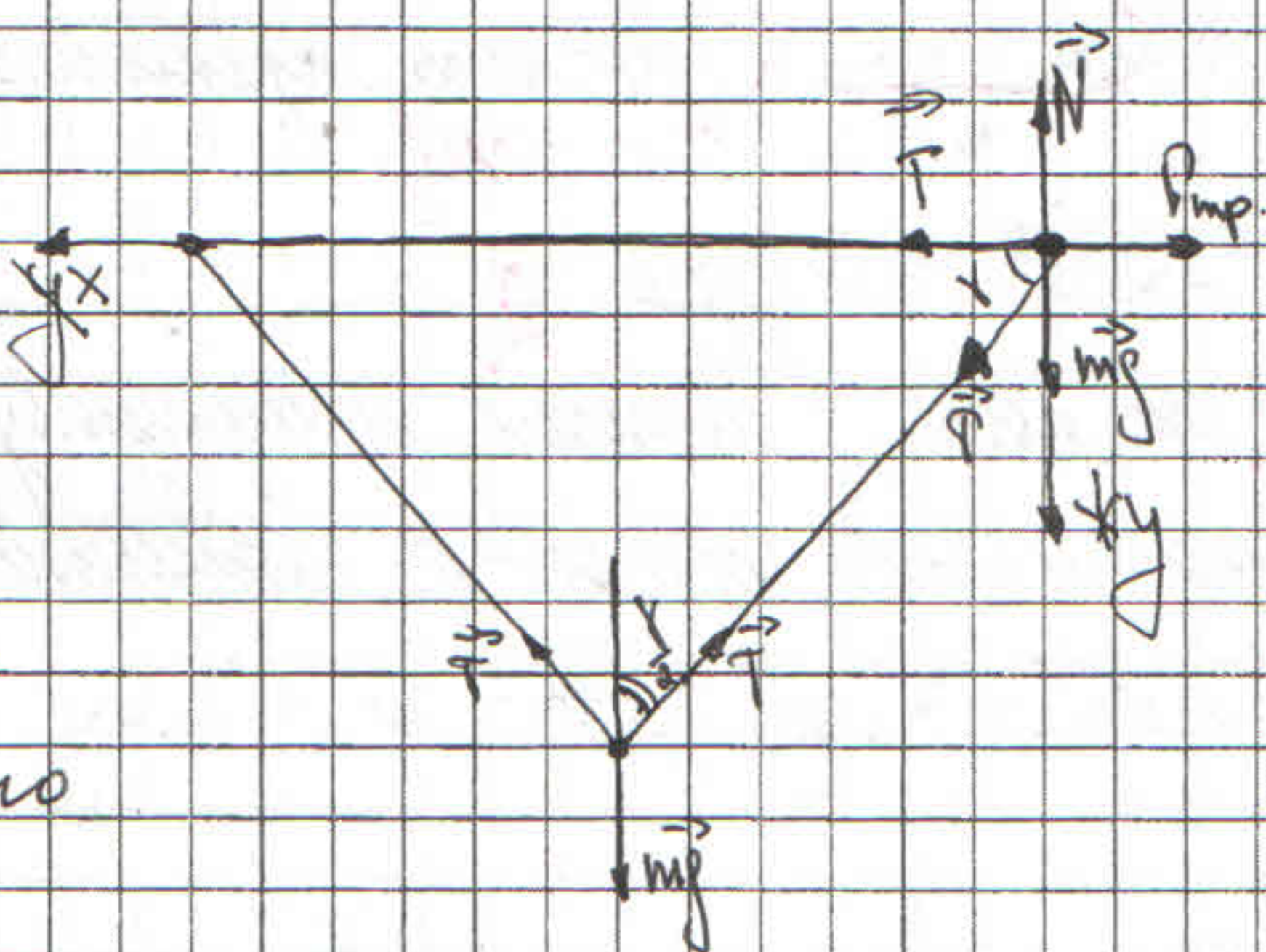
$$\vec{T} + \vec{T} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{imp}} + \vec{N} = 0$$

Написать проекции

$$Ox: T + T \cos \gamma - F_{\text{imp}} = 0; F_{\text{imp}} = T(1 + \cos \gamma)$$

$$Oy: mg + T \sin \gamma - N = 0; N = mg + T \sin \gamma$$

Разложить все действующие на нижнее кольцо и написать их проекции



Председатель жюри

$$\Delta x_1: mg - 2P \cos \frac{\gamma}{2} = 0; mg = 2P \cos \frac{\gamma}{2}; P = \frac{mg}{2 \cos \frac{\gamma}{2}}$$

$$\mu N = P(1 + \cos \gamma)$$

$$\mu (mg + P \sin \gamma) = P(1 + \cos \gamma)$$

$$\mu (2P \cos \frac{\gamma}{2} + P \sin \gamma) = P(1 + \cos \gamma)$$

$$\mu (2 \cos \frac{\gamma}{2} + \sin \gamma) = 1 + \cos \gamma$$

$$\mu = \frac{1 + \cos \gamma}{2 \cos \frac{\gamma}{2} + \sin \gamma}$$

$$\mu = \frac{1 + 0.5}{\frac{\sqrt{3} + \sqrt{3}}{2}} \approx 0.57$$

Ответ: 0.57.

№3.

Δx_1 и Δx_2 - горизонтальные прыжки

Так как $k_1 > k_2$, то $\Delta x_2 > \Delta x_1$

Число колебаний: $\omega = \frac{v}{R}$

$v = \frac{\Delta x_1 - \Delta x_2}{t}$ - скорость перемещения блока по рельсу.

$$S = vt = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{2}$$

Так как в центре прыжков блок, то можно

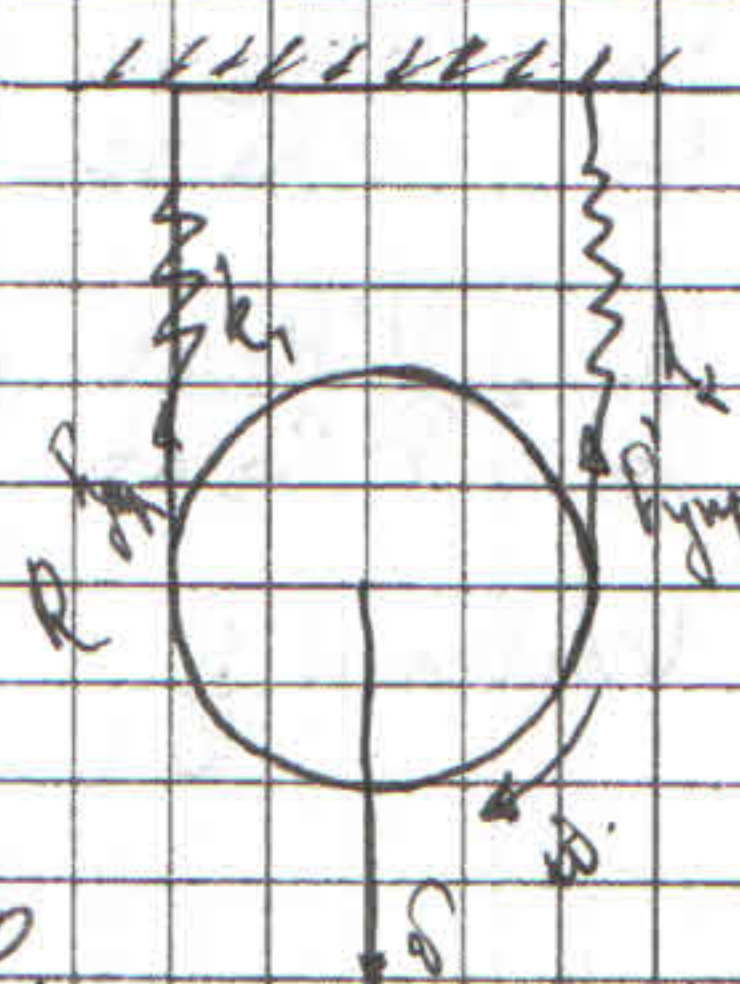
принять правило моментов: $F_{\text{упр}1} R = F_{\text{упр}2} R \Rightarrow k_1 \Delta x_1 = k_2 \Delta x_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = \frac{k_1 \Delta x_1}{k_2}; vt = \frac{\Delta x_1 + k_1 \Delta x_1}{2}; 2vt = \Delta x_1 (1 + k_1); 2vt k_2 = \Delta x_1 (k_1 + k_2)$$

$$\frac{2vt k_2}{k_1 + k_2} = \Delta x_1$$

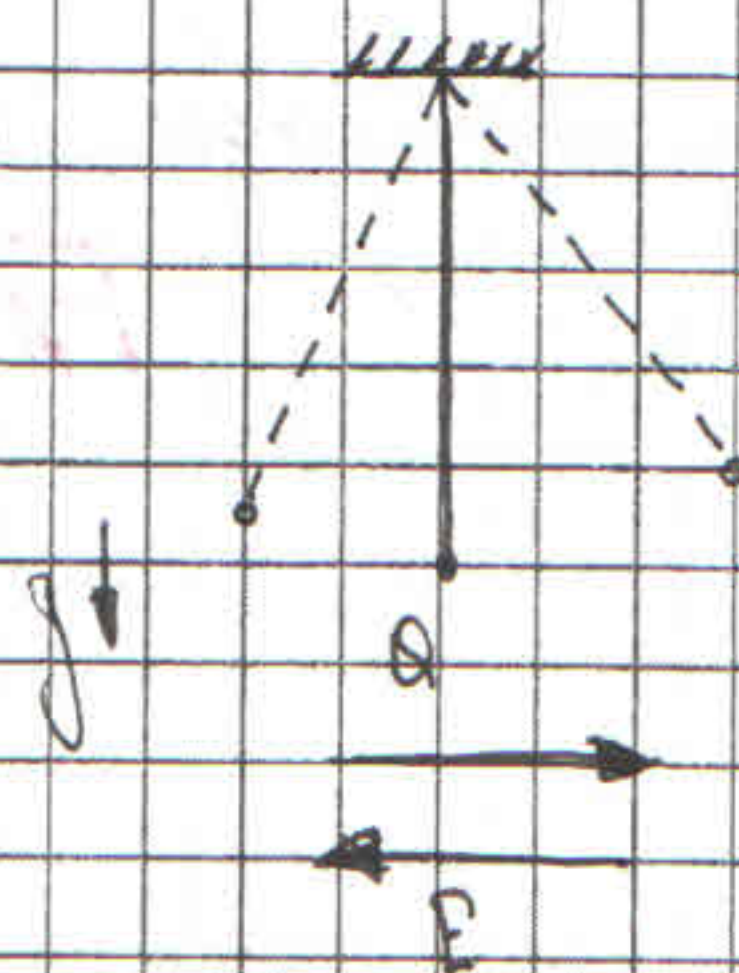
$$\Delta x_2 = \frac{k_1 2vt k_2}{k_1 + k_2} = \frac{k_1 2vt k_2^2}{k_1 + k_2}$$

$$\omega = \frac{\Delta x_2 - \Delta x_1}{Rt} = \frac{k_1 2vt k_2^2}{Rt(k_1 + k_2)} - \frac{2vt k_2}{Rt(k_1 + k_2)} = \frac{2v}{R} \frac{(k_1 - k_2)}{(k_1 + k_2)}; \text{ Ответ: } \frac{2v}{R} \frac{(k_1 - k_2)}{(k_1 + k_2)}$$



№4.

$$E = \frac{P_2}{Q}$$



№5.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$\sigma = m a_{\text{ц}}.$$

$$\frac{G M m}{R^2} = \frac{m \sigma^2}{R}$$

$$m \sigma^2 = \frac{G M m}{R}$$

$$m \sigma^2 R = G M m$$

$$R = \frac{G M}{\sigma^2}$$

$$M = \dots$$

Возьмем массу примерно $2 \cdot 10^{17} \text{ кг}$, а скоростью скажем примерно 26 м/с

$$R = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{17}}{(26 \text{ м/с})^2} = 19733 \text{ м} \approx 19,7 \text{ км}.$$

Глубина 19,7 км.

№6.

В первом случае из-за вращения, потому что вращается, то вращение не влияет на форму и не влияет на форму, потому что на некотором уровне находится на месте, но не так, как вода имеет форму, то она имеет форму, потому что давление воды заставляет воду вращаться и форму при вращении

кончик, а из-за того в шнуре нити увеличива-
ются, поэтому он округляется внизу.

FA-?

7