

Шифр

1001

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)**Письменная работа**на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Х М Е Т Ш И Н

Имя:

И В А Н

Отчество:

Р А В Е Л Ь Е В И Ч

Учащийся 10 класса школы № лицей 130г. Новосибирска Советского р-на
(города/села, района)Новосибирской области
(области)Дата рождения 17.08.1999Контактная информация – телефон(ы): 8-923-146-08-17E-mail: akhma.genius@yandex.ruПункт проведения этапа ИГУДата проведения этапа 21.02.2016

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 Ахмат

Шифр

1001

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
46	21.02.16	Тохадов Д.А. Меданов Э.О.	ТохаД— Меданов

Председатель жюри: Менашев А.В. ✓

**ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»**

1001

1	2	3	4	5	Σ
10	10	10	8	8	46

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1008

N1

Найти v начала верёвки в момент, когда она полностью раскручена.

$$at = v$$

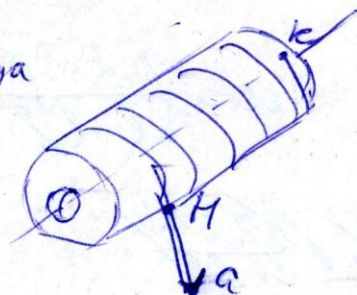
$$at^2 = 2L; t = \sqrt{\frac{2L}{a}}$$

$$v = \sqrt{2La}$$

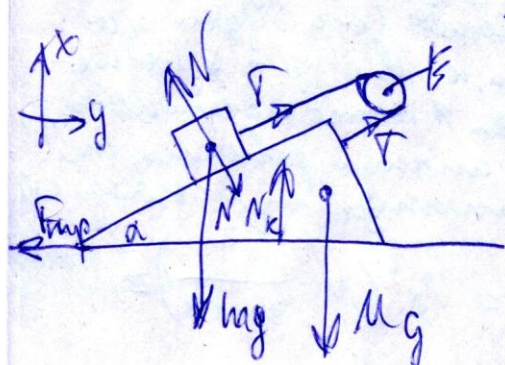
Это мин. v движения точки на краю маховика.

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{\sqrt{2La}}{R}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{2La}}{R}$



N2



Нарисуем силы, когда сист в покое;
для бруса запишем уравн:

$$mg \cos \alpha = N \quad (\text{по оси } \perp \vec{T})$$

$$mg \sin \alpha = T \quad (\text{по оси } \perp \vec{T})$$

$$\text{для клина: } N_k + T \sin \alpha = Mg + N \cos \alpha \quad (\text{по } x)$$

$$F_{\text{уп}} = N \sin \alpha + T \cos \alpha \quad (\text{по } y)$$

$$N_k = Mg + N \cos \alpha - T \sin \alpha = Mg + mg (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = Mg + mg \cos 2\alpha$$

$$F_{\text{уп}} = N \sin \alpha + T \cos \alpha = 2mg \sin \alpha \cos \alpha = mg \sin 2\alpha$$

$$\mu = \frac{F_{\text{уп}}}{N} = \frac{mg \sin 2\alpha}{Mg + mg \cos 2\alpha}$$

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

№3.

$$R_1 = 1 \text{ Ом} = \frac{\ell \cdot \rho^1}{S} = \frac{\ell \cdot \rho^1}{\pi d \cdot h}$$

$$R_2 = 160 \text{ Ом} = \frac{\pi d \cdot n \cdot \rho^1}{h \cdot \frac{\ell}{n}} = \frac{\pi d n^2 \rho^1}{h \ell}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 160 = \frac{\pi d n^2 \rho^1 \cdot \pi d \cdot h}{h \ell \cdot \ell \rho^1} = \frac{\pi^2 d^2 n^2}{\ell^2}$$

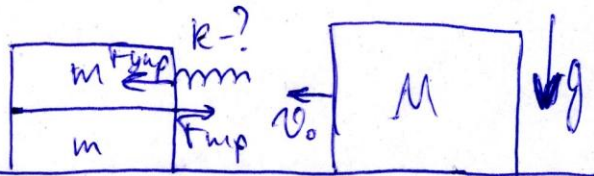
~~$$\frac{16 \cdot 10}{\pi^2 d^2 n^2} = \frac{\pi^2 d^2 n^2}{\ell^2}$$~~

$$16 \cdot 10 = \frac{\pi^2 d^2 n^2}{\ell^2}$$

$$\frac{4 \cdot 4 \cdot 10}{\pi \cdot d} = n; n = \frac{4 \cdot 0,01 \cdot \sqrt{10}}{0,002 \cdot \pi} = \frac{40}{2} \cdot \frac{\sqrt{10}}{\pi} \approx 20.$$

Ответ: 20.

№4.



~~$$k \Delta l = F_{\text{уп}} = F_{\text{уп}}$$~~

$$k \Delta l = mg \cdot \mu$$

ЗСЭ: $\frac{M v_0^2}{2} = \frac{k \Delta l^2}{2} + \frac{(2m+M) v^2}{2}$, где v — общая скорость Springs после столкновения (она будет одинакова, т.к. в бддм в состоянии покоя, а $v_{\text{см}}$ и после взаимодействия, когда они станут равными, они перестанут в движении, т.к. сила перестанет действовать)

ЗСУ: $M v_0 = (2m+M) v; v = \frac{M v_0}{2m+M}$

$$\frac{(2m+M) v^2}{2} = \frac{(2m+M) M^2 v_0^2}{2(2m+M)^2}$$

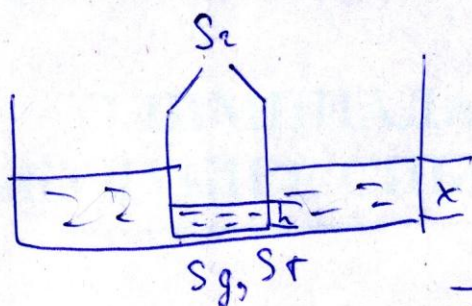
$$M v_0^2 = k \Delta l^2 + \frac{M^2 v_0^2}{2m+M}; k \Delta l^2 = \frac{M^2 v_0^2}{2m+M} + M v_0^2 = v_0^2 \left(M - \frac{M^2}{2m+M} \right) =$$

$$= v_0^2 \left(\frac{2mM + M^2 - M^2}{2m+M} \right) = v_0^2 \cdot \frac{2mM}{2m+M}; \Delta l^2 = \frac{v_0^2}{k} \cdot \frac{2mM}{2m+M}$$

$$k \Delta l = \textcircled{+1} \mu mg; k = \frac{\mu mg}{\Delta l}; k^2 = \frac{\mu^2 m^2 g^2}{\Delta l^2}; k^2 = \frac{\mu^2 m^2 g^2 \cdot k (2m+M)}{2 v_0^2 \cdot M m};$$

$$k = \frac{\mu^2 m^2 g^2 (2m+M)}{2 v_0^2 M m} = \frac{\mu^2 m g^2 (2m+M)}{2 M v_0^2}$$

Ответ: $\frac{\mu^2 m g^2 (2m+M)}{2 M v_0^2} \textcircled{+1}$



н.б.

$$m_2 g + \rho g S_2 h = \rho g S_2 \cdot x$$

$$\frac{S_2}{S_1 - S_2} = \frac{1}{9}, \text{ а } \frac{S_2}{S_1 - S_2} = 2 \frac{1}{24}, \text{ т.е. } \frac{S_2}{S_1 - S_2} = \frac{1}{12}$$

и тогда записывается V_2 в банке, в масле записывается 24V, но м.к.

$$\frac{S_1 - S_2}{S_2} = 9, \text{ то } \frac{x}{h} = \frac{24}{9}; h = \frac{9}{24} x$$

$$m_2 g + \rho g S_2 \cdot \frac{9}{24} x = \rho g S_2 x$$

$$m_2 g = x \cdot \rho g S_2 \left(1 - \frac{9}{24}\right) = x \cdot \rho g S_2 \cdot \frac{15}{24}$$

$$x = \frac{24 m_2}{15 \rho S_2} = \frac{24 \cdot 0,1}{15 \cdot 1000 \cdot 0,005} = \frac{24}{75} \cdot 0,1 = \frac{4}{125} \cdot 0,1 = \frac{4}{1250} = 0,0032 \text{ м}$$

$$x = 0,0032 \cdot 1000 = 3,2 \text{ мм}$$

$$x = 3,2 \text{ мм}$$

$$\text{Ответ: } 3,2 \text{ мм.}$$

не та беремая высота