

Шифр

Фк - 52

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

УДОЧКИНА

Имя:

ВАЛЕРИЯ

Отчество:

ЮРЬЕВНА

Учащийся

11

класса школы №

МКДУСОВИЧ 105

г. КУПИНО ; КУПИНСКОГО РАЙОНА

(города/села, района)

НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

(области)

Дата рождения

07.06.2000

Контактная информация – телефон(ы):

8-913-376-51-49

E- mail:

vudochkina@mail.ru

Пункт проведения этапа

г. КАРАСУК

Дата проведения этапа

26.02.17

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



1	2	3	4	5	6	Σ
10	4	1	0	10	5	305

Шифр

$\Phi_k - 52$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30	02.03.17	Хлебко	В.В.М.

Задача 5



Пусть $\rho \approx 5,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Теннисист может играть только в том случае, когда мячик становится искусственным спутником мянебо, тогда скорость мяча является I космической 25

Пусть теннисист отбивает мяч со скоростью $v = 21 \text{ м/с}$.

Масса мяча и масса человека не имеет значения.

$$v_{\text{Ик}}^2 = \sqrt{\frac{GM}{R}} \quad 25 \quad M = \frac{4}{3} \pi \rho R^3 \quad 25$$

$$v_{\text{Ик}}^2 = \sqrt{\frac{G \frac{4}{3} \pi \rho R^3}{R}} = \sqrt{G \frac{4}{3} \pi \rho R^2} \quad (<=)$$

$$R = \sqrt{\frac{v^2 \cdot 3}{6 \pi \rho \cdot 4}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 21 \cdot 3 \cdot (5,5 \cdot 10^3)^{-1}}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 3,14 \cdot 4}}$$

$$= 1,6 \cdot 10^4 \text{ (м)}$$

Ответ: $1,6 \cdot 10^4 \text{ м}$ 25

$\Sigma = 105$

Председатель жюри

Задача 1

Для случая а) - при параллельном соединении ($I = I_A + I_B$; $U = U_A = U_B$; $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$)

$$Q = \frac{U^2}{R} T, \text{ тогда } \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{U_A^2 T \cdot R_B}{R_A \cdot T \cdot U_B^2} = \frac{R_B}{R_A} = K$$

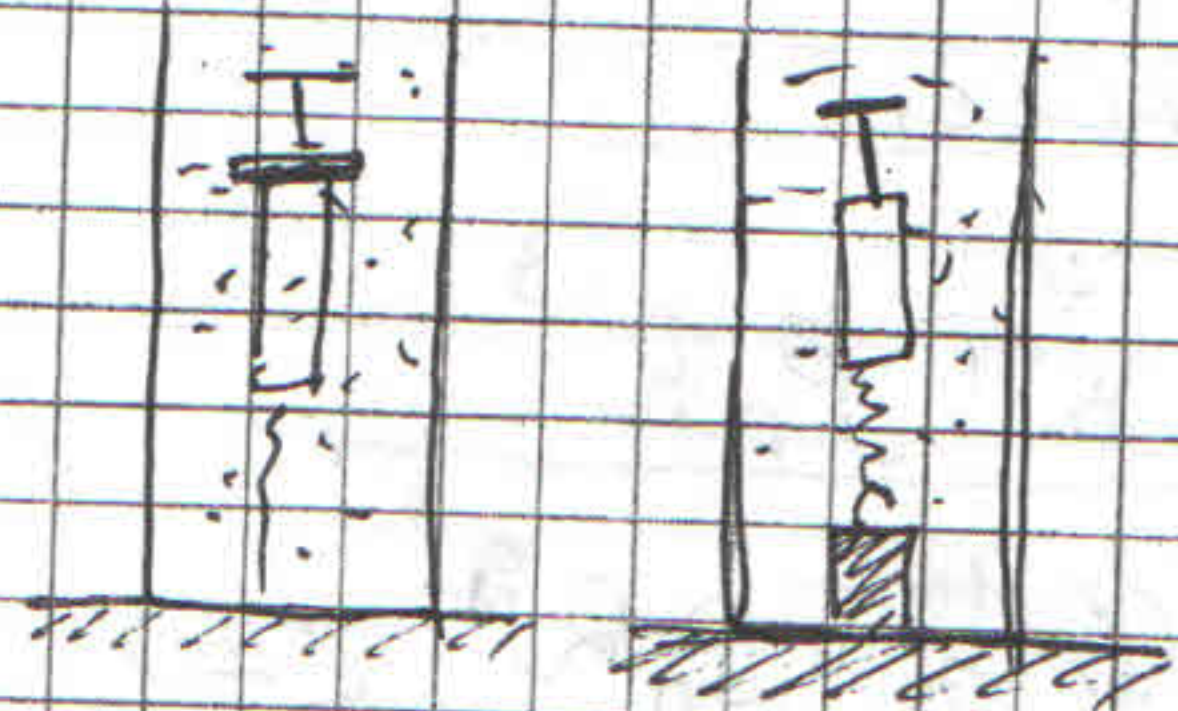
Для случая б) - при последовательном соединении ($I = I_A = I_B$; $U = U_A + U_B$; $R = R_A + R_B$) по закону Джоуля-Ленца

$$Q = I^2 R T, \text{ тогда } \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{I_A^2 R_A T}{I_B^2 R_B T} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{K}$$

Ответ: $\frac{1}{K}$.

$\Sigma = 100$

б) В первом опыте шпиль всплывает

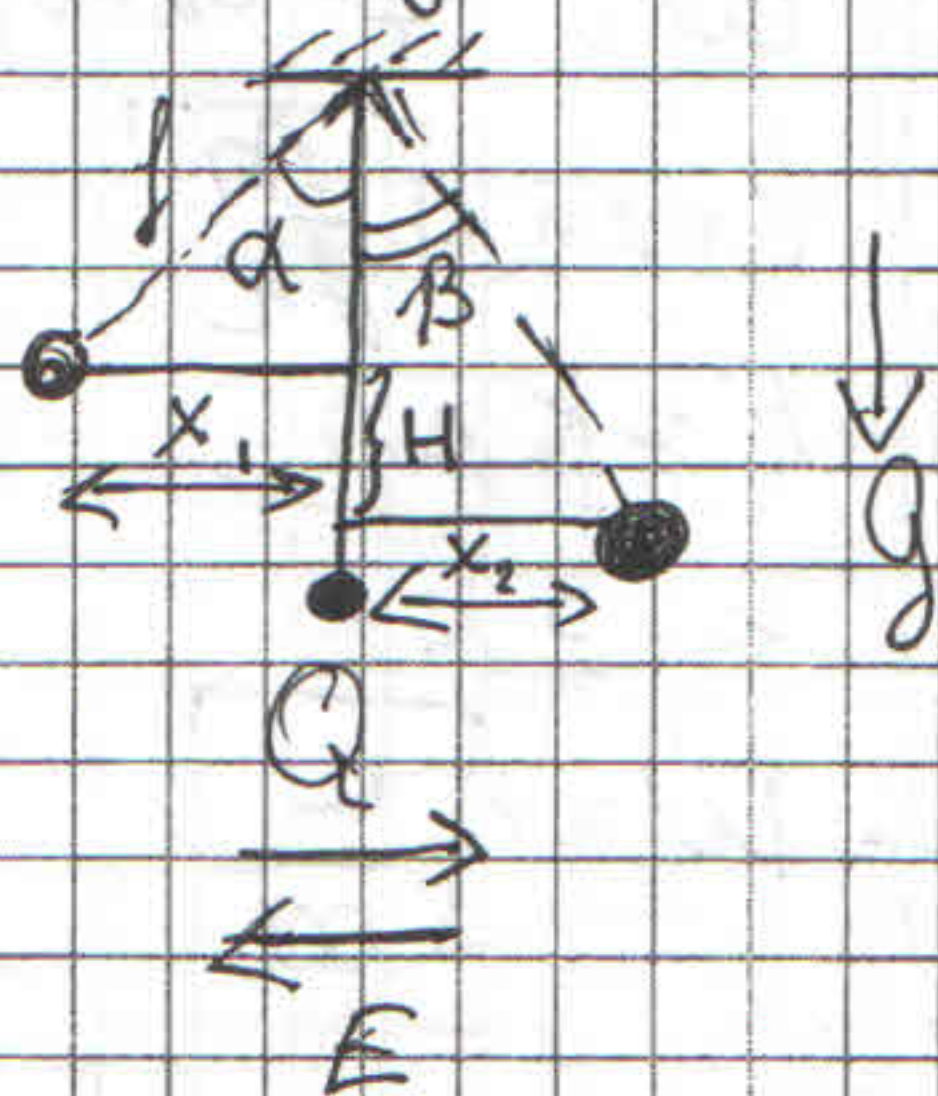


из-за "пузыря" воздуха в шпильке, плотность шпильки меньше плотности воды. ($\rho_{ш} < \rho_{в}$)

Во втором опыте шпильку сначала пытаются всплотить, но повешенный груз, удерживает ее, но когда в сосуд заливают воду, давление на шпильку увеличивается, это заставляет ее погрузиться.

$\Sigma = 50$

Задача 4



Дано:

$$Q = 10^{-9} \text{ Кн}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$E = ?$$

Решение.

$$A = F \Delta d = Q E (x_1 + x_2)$$

$$x_1 = l \cdot \sin \alpha$$

$$x_2 = l \cdot \sin \beta$$

$$A = Q E l (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$m \cdot g \cdot \Delta H$$

$$A = \Delta E_{\text{пот}} = m g \Delta H$$

$$\Delta H = l \cdot \cos \beta - l \cdot \cos \alpha$$

$$= l (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$\begin{cases} A = Q E l (\sin \alpha + \sin \beta) \\ A = m g l (\cos \beta - \cos \alpha) \end{cases} \quad (*)$$

$$Q E (\sin \alpha + \sin \beta) =$$

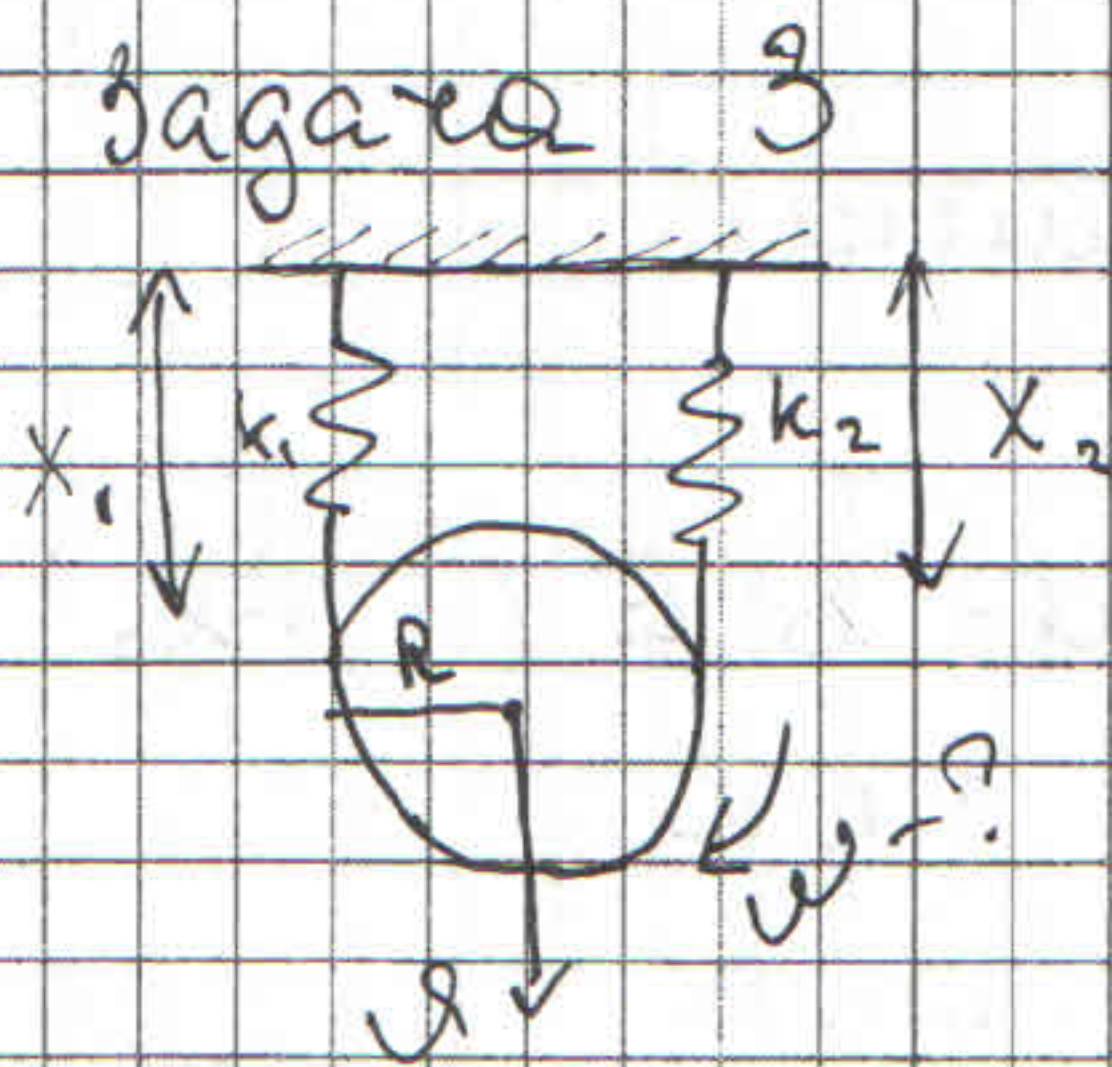
$$m g (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$E = \frac{m g (\cos \beta - \cos \alpha)}{Q (\sin \alpha + \sin \beta)}$$

$$= \frac{m g (\cos \frac{\beta + \alpha}{2} + \sin \frac{\beta - \alpha}{2})}{Q}$$

$$Q ($$

$$\Sigma = 0,5$$



Дано:

$$k_1 > k_2$$

v - скорость

R - радиус шара

$$M = 0$$

$$\omega = ?$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \cdot \Delta x$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

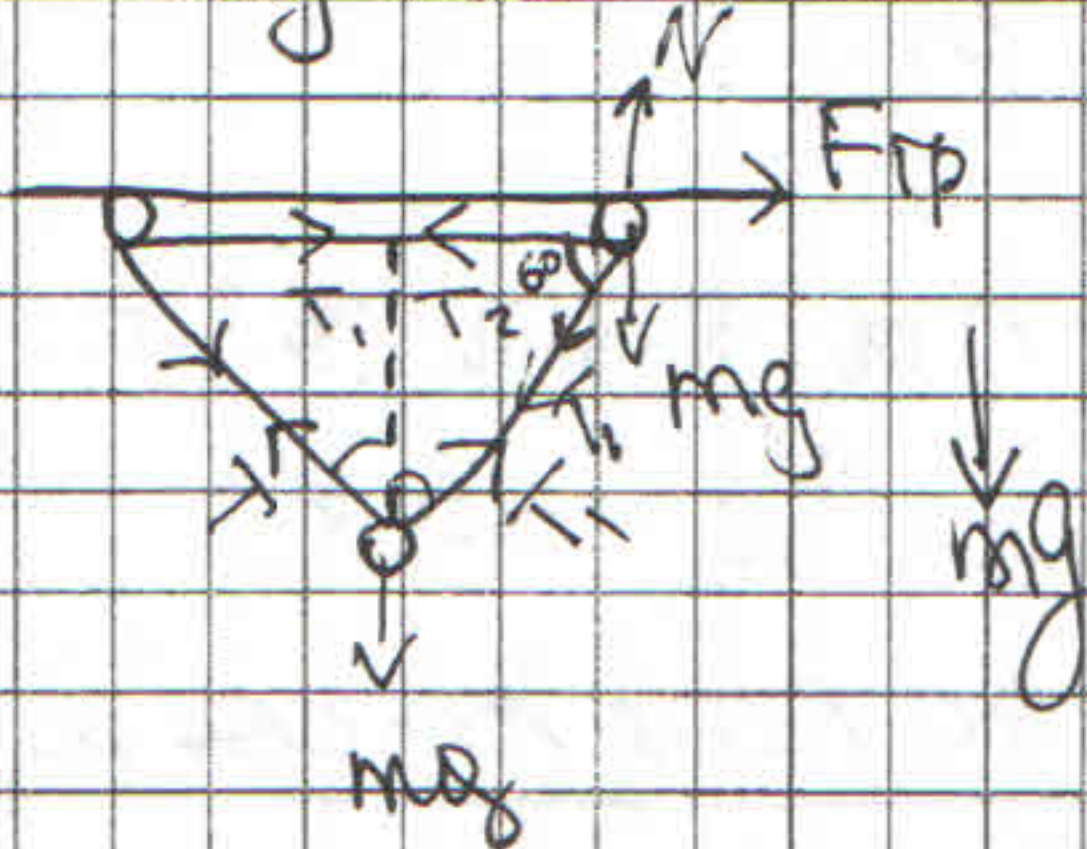
$$F = k \Delta x$$

$$k_1 > k_2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow 45$$

Задача 2



~~Дано:~~

Треугольник, который образовался равносторонний, значит угол равен, и равен 60°

Натяжение нити тоже равно.

Напишем II закон Ньютона

для нижнего кольца

$$mg - 2T \cos 30^\circ = ma$$

как система находится в покое то $a = 0$

$$\Rightarrow mg = 2T \cos 30^\circ; T = \frac{mg}{\sqrt{3}}$$

по II закону Ньютона для верхнего

$$T + T \cos 60^\circ - \mu N = ma \quad (a = 0); T \cos 60^\circ - \mu N = 0$$

$$T \cos 60^\circ - \mu 3T \cos 30^\circ = 0; \mu = \frac{T \cos 60^\circ}{3T \cos 30^\circ} = 0,1$$

Ответ: 0,1

$$\Rightarrow 45$$