

Шифр

УФН-32

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Я	Ц	Е	Н	К	О														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	М	И	Т	Р	И	Й													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

В	А	Л	Е	Р	Ь	Е	В	И	Ч										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 класса школы № 200

г. Екатеринбург, Чкаловского района.
(города/села, района)

Свердловской обл.
(области)

Дата рождения 10.02.1999

Контактная информация – телефон(ы): 85221207056, 89222039585

E-mail: dimale200@mail.ru

Пункт проведения этапа УРФУ, г. Екатеринбург, МИРА21

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

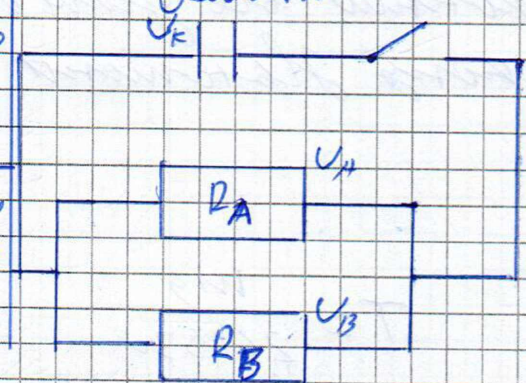
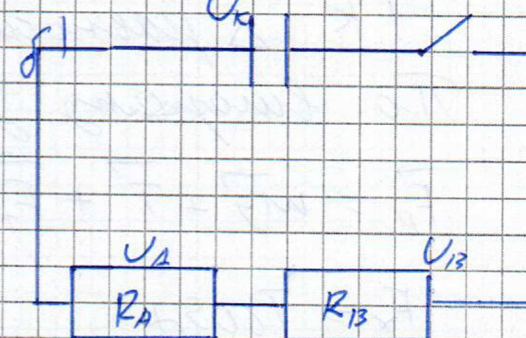
ee-

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
34.		Гравинина	Дру

а) Дано $\frac{Q_A}{Q_B} = k$
Найти $\frac{Q_A'}{Q_B'} = ?$

Решение. 1

а) $U_K = U_A = U_B$. Т.к. конденсаторы соединены параллельно и конденсаторы соединены параллельно, а между собой резисторы соединены последовательно.

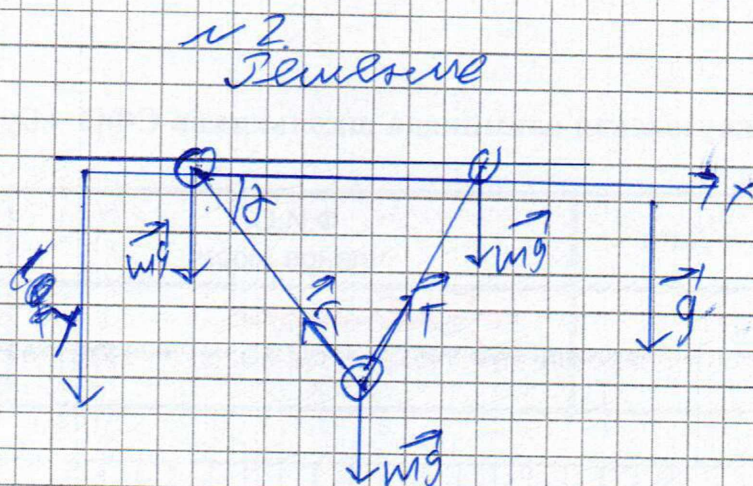
$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\frac{U_K^2}{R_A} t}{\frac{U_K^2}{R_B} t} = \frac{R_B}{R_A}$ По закону Джоуля-Ленца

б) $U_K = U_A + U_B$. Т.к. резисторы соединены последовательно и конденсаторы соединены последовательно.

$\frac{Q_A}{Q_B'} = \frac{I^2 R_A}{I^2 R_B} = \frac{R_A}{R_B}$ Т.к. конденсаторы соединены последовательно $\Rightarrow$

Т.к. $\frac{R_B}{R_A} = k \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{k}$ следовательно $\frac{Q_A'}{Q_B'} = \frac{1}{k}$

Дано
 $\alpha = 60^\circ$
 Найти
 $M = ?$



Т.к. Δ равнобедренный все углы по 60°
 По второму закону Ньютона

$$\vec{F}_p = m\vec{g} + \vec{T} + \vec{F}_{TD}$$

$$F_x = T \cos \alpha$$

$$F_y = T \sin \alpha + mg \quad T = \frac{mg}{2 \cos 30^\circ}$$

$$T \cdot \cos \alpha = M(T \sin 60^\circ + mg)$$

$$\frac{mg \cos \alpha}{2 \cos 30^\circ} = M \left(\frac{mg \sin \alpha}{2 \cos 30^\circ} + mg \right)$$

$$\frac{\cos \alpha}{2 \cos 30^\circ} = M \left(\frac{\sin \alpha}{2 \cos 30^\circ} + 1 \right)$$

$$M = \frac{\cos \alpha}{2 \cos 30^\circ \left(\frac{\sin \alpha}{2 \cos 30^\circ} + 1 \right)} = \frac{1.2}{4 \cdot \sqrt{3} \cdot \left(\frac{\sqrt{3} \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}} + 1 \right)}$$

$$= \frac{1}{2 \sqrt{3} \left(\frac{1}{2} + 1 \right)} = \frac{1}{3 \sqrt{3}}$$

$$\text{Ответ } M = \frac{1}{3 \sqrt{3}}$$

8

№ 5

По второму закону Ньютона

$$m a_{\text{ц}} = F \quad \text{где } m - \text{масса мяча}$$

$$m a_{\text{ц}} = \frac{G M M}{R^2} \quad \text{где } M - \text{масса планеты}$$

G - гравитационная постоянная

$$\frac{m v^2}{R} = \frac{G M M}{R^2} \quad R - \text{радиус планеты}$$

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

$$M = \rho V \quad \text{где } \rho - \text{плотность}$$

V - объем планеты

$$v^2 = \frac{G \rho V}{R}$$

$$v^2 = \frac{G \rho \frac{4}{3} \pi R^3}{R}$$

$$v^2 = G \rho \frac{4}{3} \pi R^2$$

$$R = \sqrt{\frac{3 v^2}{4 G \rho \pi}} = \frac{v \sqrt{3}}{2 \sqrt{G \rho \pi}}$$

$$\text{ответ } R = \frac{v \sqrt{3}}{2 \sqrt{G \rho \pi}}$$

8

№ 6.

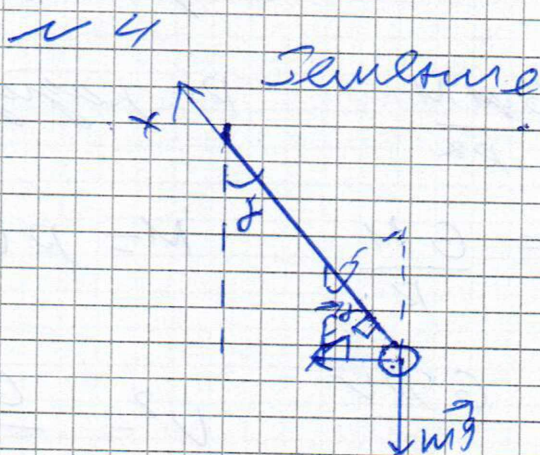
В первом опыте: ширину измеряется
за $\frac{1}{2}$ секунды или диаметра

Во втором опыте: груз измеряет
ширину измеренная ширина, и

Когда вода начинает ее заливать, появляется сила давления воды, которая идет со вниз. И в какой-то момент времени сила давления воды становится больше чем сила тяжести $\Rightarrow$ он потонет.

(1)

Дано
 $\alpha = 30^\circ$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $Q = 10^5 \text{ КН}$
 Найти
 $E = ?$



По второму закону Ньютона

$$F_R = mg + \vec{F}$$

Проектируем на ось x

$$0 = F \cos 60^\circ - mg \sin 60^\circ$$

$$F \cos 60^\circ = mg \sin 60^\circ$$

$$F = EQ$$

(2)

$$\frac{EQ}{mg} = \tan 60^\circ$$

$$E = \frac{\tan 60^\circ \cdot mg}{Q} = \sqrt{3} \cdot 10^5 \text{ Н/КН}$$

$$\text{или } E = \sqrt{3} \cdot 10^5 \text{ Н/КН}$$

У3

Решение

Дано

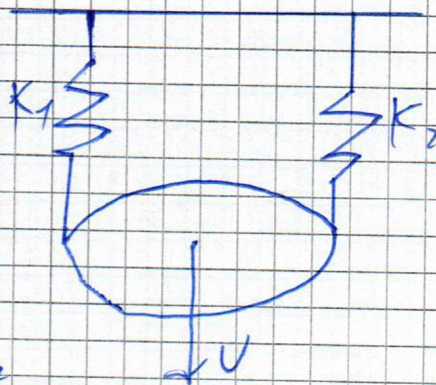
$K_1 > K_2$

K_1, K_2

U, R

Найти

$W - ?$



$K_1 x_1 = K_2 x_2$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{K_2}{K_1}$$

$I = U/R$

$K_1(x_1 + 1 - x) = K_2(x_2 + 1 + x)$

$Q_{из} = W^2 R$

$W Q_{из} = Wg + K_1 x_1 \neq K_2 x_2$

