

Шифр

3811-31

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Ш У Т О В

Имя: И Л Ь Я

Отчество: С Е Р Г Е Е В И Ч

Учащийся 11 класса школы № лицей № 130г. Екатеринбург, Кировского р-на

(города/села, района)

Свердловской области

(области)

Дата рождения 05.04.1999Контактная информация – телефон(ы): +7-912-282-95-49E-mail: Вu-Ton @ Yandex.ru

Пункт проведения этапа

УРПУ, Мира 21Дата 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

Шутов

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
39		Травинский	Дру

№1.

$\frac{Q_A}{Q_B} = K$

$\frac{Q_A}{Q_B} = ?$

$U_c = U_A = U_B$

$Q = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = \frac{U^2 \Delta t}{R}$

$Q_A = \frac{U_c^2 \Delta t}{R_A}$

$Q_B = \frac{U_c^2 \Delta t}{R_B}$

$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{R_B}{R_A} = K$

$K = \frac{U_c^2 \Delta t \cdot R_B}{R_A \cdot U_c^2 \Delta t}$

$Q'_A = I^2 \cdot R_A \cdot \Delta t$

$Q'_B = I^2 \cdot R_B \cdot \Delta t$

$\frac{Q'_A}{Q'_B} = \frac{I^2 \cdot R_A \cdot \Delta t}{I^2 \cdot R_B \cdot \Delta t} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{K}$

Ответ: $\frac{Q'_A}{Q'_B} = \frac{1}{K}$

№2.

Дано: $\vec{F}_\Sigma = 0$

$g; \alpha = \frac{\pi}{3}$

$\mu = ?$

реш: $\vec{F}_\Sigma = \vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{F}_H = 0$

$F_{\text{тр}} = F_H \cdot \cos \beta$

ог: $N = mg + F_H \cdot \sin \beta$

$F_{\text{тр}} = \mu N; F_H = \frac{mg}{2}; \mu(mg + mg \cdot \sin \beta) = mg \cdot \cos \beta$

м.к. $\triangle ABC$ - равносторонний

$\alpha = \frac{\pi}{3}$

$\beta = \frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{6}$

Председатель жюри

$$\mu = \frac{mg \cos \beta}{mg(1 + \sin \beta)} = \frac{\cos \beta}{1 + \sin \beta}, \quad \mu = \frac{\cos \frac{\pi}{6}}{1 + \sin \frac{\pi}{6}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{2 \cdot (1 + \frac{1}{2})} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2}{2 \cdot \frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Ответ: $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$



№6.

Условие плавания тела: $F_{\text{арх}} = F_{\text{тяг}}$, $F_{\text{тяг}} = mg$
 Условие всплывания: $F_{\text{арх}} > F_{\text{тяг}}$, $F_{\text{арх}} = \rho_m g V_m$

Случай 1:

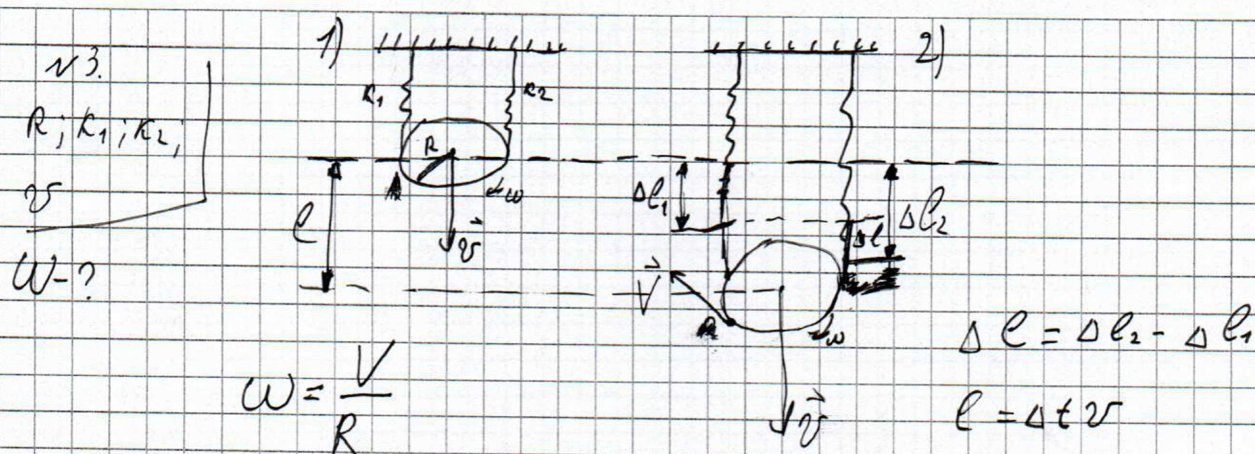
Если пронаблюдать процесс всплывания ширинца, то заметим, что относительно поверхности воды он неподвижен. Т.е. всплывает он из-за повышения давления ~~статистической воды~~ столба жидкости на ~~нижней части~~ ширинца, т.е. из-за увеличения $F_{\text{арх}} = \rho_g V = \rho_g S h = P S$

Случай 2:

В том поре, когда верёвка не натянута, происходит всплывание, аналогичное случаю 1, т.к. ~~масса~~ q_m груза из-за ненатянутой нити, ~~не действует~~ можно считать, не является частью ширинца.

Когда нить натянута $F_{\text{тяг}}$ резко увеличивается и $F_{\text{арх}} < F_{\text{тяг}}$. Давлением воды недостаточно для создания давления, способного поднять систему тел, ~~но~~ ~~то~~ через некоторое время становится достаточно ~~этого~~ ~~давления~~ давление воды превышает давление воздуха в ширинце. $\Rightarrow$ вода затекает в ширинец + частично вытесняет поршень $\Rightarrow$ V вытесненной жидкости падает $\Rightarrow F_{\text{арх}} < F_{\text{тяг}}$ $\Rightarrow$ тело тонет.





$$V = \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta l}{v} = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{2v}$$

$$F_{\text{упр1}} = F_{\text{упр2}} = F$$

$$V = \frac{2v \Delta l}{\Delta l_1 + \Delta l_2}$$

$$F_{\text{упр}} = k \Delta l$$

$$\Delta l_1 = \frac{F}{k_1}; \Delta l_2 = \frac{F}{k_2}$$

$$V = \frac{2v(\Delta l_2 - \Delta l_1)}{\Delta l_1 + \Delta l_2} = \frac{2vF(\frac{1}{k_2} - \frac{1}{k_1})}{F(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2})} = \frac{2v(k_1 - k_2)(k_1 k_2)}{(k_1 + k_2)(k_1 k_2)}$$

$$\omega = \frac{2v(k_1 - k_2)}{R(k_1 + k_2)}$$

$$\text{Ответ: } \omega = \frac{2v(k_1 - k_2)}{R(k_1 + k_2)}$$

9

4.

$Q = 10^{-9} \text{ Кл}$

$q = 10^{-9} \text{ Кл}$

$\alpha = 30^\circ$

$n = 9$

$m = 0,1 \text{ кг}$

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

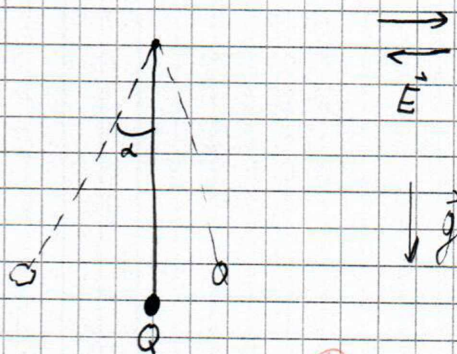
$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

$T = \frac{2\pi}{\omega}$

$\omega_{\text{вср.}} = \omega_{\text{ср.}} = \omega; \omega_{\text{вср.}} = \sqrt{\frac{g}{l}}$

$|\vec{E}| = ?$

$x = X_m \sin(\omega t)$



~ 5.

$R = ?$ $\vec{r} = ?$

$F_{\text{yp.}}$

M_m

m_m

$$\vec{a}_{\text{Tg}} = \vec{0}$$

$$F_{\text{mm}} = G = \frac{M_m}{(R_m + r_m)^2}$$

