

ОГРО
(сер. 2019г.)

55-08-06

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике _____ вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

ГОИКОПЕВ

Имя:

АЛЕКСАНДР

Отчество:

ГОИКОПЕВИЧ

Класс: 8

Наименование школы: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 10 г. Томска»

Город (село): г. Томск

Район: _____

Область: _____

Сирота: нет (указать да/нет) Инвалид: нет (указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)

Дата рождения: 11 / 01 / 2001

Контактный телефон: 936 2 7222

E-mail: goink@yandex.ru

Дано согласие на обработку моих персональных данных и информировать меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
64		Э.А. Прокудина Ю.А. Власова С.В. Данилов	

№1

Дано:

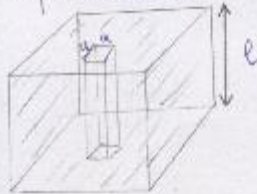
$$\rho_{\text{Al}} = 0,017 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Вопрос: во сколько раз изменится сопротивление конструкции.

Решение.

1) Рассмотрим случай, когда проводники соединены параллельно



Запишем формулу для расчета при параллельном соединении

$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_{\text{Al}}} + \frac{1}{R_{\text{Cu}}}, \text{ преобразуем формулу}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{Al}} \cdot R_{\text{Cu}}}{R_{\text{Al}} + R_{\text{Cu}}}$$

Удельное сопротивление рассчитываем по формуле $R = \rho \frac{l}{S}$, отсюда рассчитаем R_{Al} и R_{Cu}

$$R_{\text{Al}} = \rho_{\text{Al}} \frac{l}{S_{\text{Al}}}$$

$$R_{\text{Cu}} = \rho_{\text{Cu}} \frac{l}{S_{\text{Cu}}}$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} \frac{3a}{a} \\ \frac{a}{a} \end{matrix} \cdot 3a = 8a^2, \quad S_{\text{Al}} = (3a)^2 - a^2$$

2) подставим полученные формулы

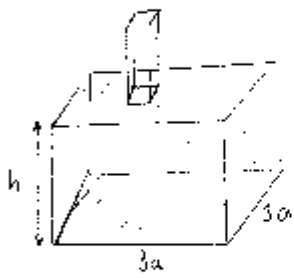
$$\text{в нашу формулу } R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{Al}} \cdot R_{\text{Cu}}}{R_{\text{Al}} + R_{\text{Cu}}}$$

$$\text{получим } R_{\text{общ}} = \frac{\rho_{\text{Al}} \frac{l}{8a^2} \cdot \rho_{\text{Cu}} \frac{l}{8a^2}}{\rho_{\text{Al}} \frac{l}{8a^2} + \rho_{\text{Cu}} \frac{l}{8a^2}} = \dots$$

$$= \frac{\rho_m \rho_{m1} \frac{3a}{a^2} \frac{3a}{a^2}}{\frac{3}{a^2} (\rho_{m1} + \rho_m)} = \frac{\rho_m \rho_{m1} \rho}{a^2 (\rho_{m1} + \rho_m)}$$

55-08-06

1) Рассмотреть случай, когда проводники соединены последовательно



Если вырезать стержень из пружины, то уберется сопротивление до величины R' , назовем объем пружины, оставшимся после

$$V = V_{\text{исп}} - V_{\text{ст}} = \rho S_m = \rho \cdot l \cdot (3a^2) = 3a^2 l$$

$$V_{\text{исп}} = a^2 l$$

$V_{\text{ст}} = V - V_{\text{исп}} = 3a^2 l - a^2 l = 2a^2 l$, масса упрощенного стержня после вырезания стержня равна $m' = \rho V_{\text{ст}}$

$$V_{\text{ст}} = h' \cdot (3a^2) = 3a^2 h' = 2a^2 l$$

$$h' = \frac{2a^2 l}{3a^2} = \frac{2}{3} l$$

Общая сопротивляемость последовательно соединенных стержней

$$R_{\text{общ}} = R_{\text{ст}} + R'_{\text{ст}}$$

$$R'_{\text{ст}} = \rho_m \frac{l}{a^2}$$

$$R_{\text{ст}} = \rho_m \frac{h'}{3a^2} = \rho_m \frac{\frac{2}{3} l}{3a^2} = \rho_m \frac{2l}{9a^2}, \text{ аналогично } R_{\text{ст}} \text{ и } R'_{\text{ст}}$$

$$\text{б) сопротивление } R_{\text{общ}} = R_{\text{ст}} + R'_{\text{ст}}$$

$$R_{\text{общ}} = \rho_m \frac{l}{a^2} + \rho_m \frac{2l}{9a^2} = \frac{\rho_m}{9a^2} (9l + 2l)$$

$$\frac{R_{\text{общ}}}{R_{\text{ст}}} = \frac{\frac{\rho_m}{9a^2} (9l + 2l)}{\frac{\rho_m l}{a^2}} = \frac{(9l + 2l) \cdot \rho_m}{9l \cdot \rho_m} = \frac{9l + 2l}{9l} = \frac{11l}{9l} = \frac{11}{9}$$

$$= \frac{10l + 2l + 2l}{9l} = \frac{12l + 2l}{9l} = \frac{14l}{9l} = \frac{14}{9}$$

$$= 1,5$$

Объем стержня $V = 9\rho_m$

Дано:

$$\rho = 13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

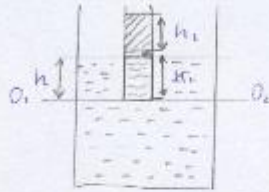
$$h = 72 \text{ см}$$

$$\rho_1 = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Найти: h_1, h_2

Решение:



$$P_{1r} = P_1 + P_0 \quad P_0 - \text{атм. давление}$$

$$P_0 + P_0 = P_1 + P_2 + P_0$$

$$P = P_1 + P_2$$

$$P = \rho \cdot g \cdot h - \text{упрощенно давление в жидкости}$$

Найти давление P_1 и P_2 (также в брусках)

$$P_1 = \rho_1 \cdot g \cdot h_1$$

$$P_2 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$

Из условия отсюда мы

$$V_1 = V_2 \quad \rho_1 \cdot S \cdot h_1 = \rho_2 \cdot S \cdot h_2 = h_1 = h_2 = h'$$

используем закон сохранения массы в брусках и получим h' , так как $h_1 = h_2 = h'$

h' - одна и та же величина

$$\rho_1 \cdot g \cdot h' = \rho_2 \cdot g \cdot h' (\rho_1 = \rho_2), \text{ выразим } h'$$

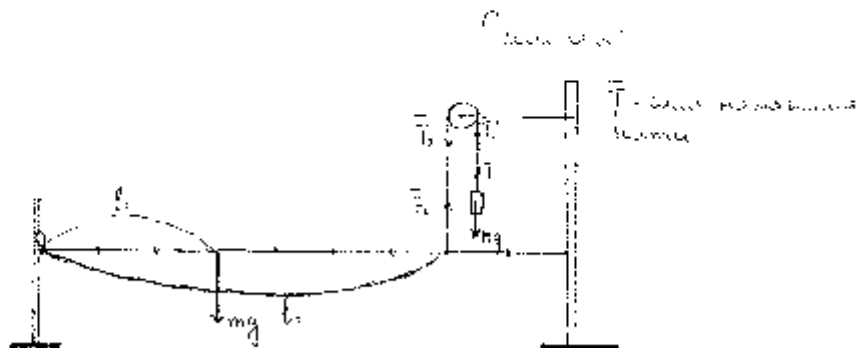
$$h' = \frac{\rho_1 \cdot h}{\rho_1 + \rho_2}$$

$$h' = \frac{13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,72 \text{ м}}{1,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3} = 5,15 \text{ м}$$

Ответ: $h_1 = 5,15 \text{ м}, h_2 = 5,15 \text{ м}$

16

Dik
 m = 5 kg
 l = 1 m
 M =



$$m\vec{g} = -\vec{T}_1$$

$$M\vec{g} = \vec{T}_2$$

$$\vec{T}_1 = \vec{T}_2 = \vec{T}$$

$$\vec{F}_1 = \vec{T}$$

$$\vec{T}_1 = l \cdot M\vec{g}$$

Uk. gambar paku-bina present

$$T \cdot l = \frac{1}{2} Mgl$$

$$M = \frac{1}{2} \frac{Mgl}{l} = \frac{1}{2} M$$

$$M = \frac{1}{2} \frac{5 \cdot 10}{1} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ kg}$$

Andem. 25 1:

№4

55-08-06

Дано:

$$S = 208 \text{ км}$$

$$t = 2 \text{ мин } 01 \text{ сек}$$

$$v_p = 127,3 \text{ км/ч}$$

Найти:

$t_{\text{остановок}}$

Решение.

Чтобы найти $t_{\text{ост}}$, нужно от всего времени t отнять $t_{\text{движ}}$.

$$t = t_{\text{дв}} + t_{\text{ост}}$$

$$t = 2 \text{ мин } 01 \text{ сек} = 2 \frac{1}{60} \text{ ч} = 2,017 \text{ ч}$$

Общая время равно 2,017 ч.

$$t_{\text{дв}} = \frac{S}{v_p}$$

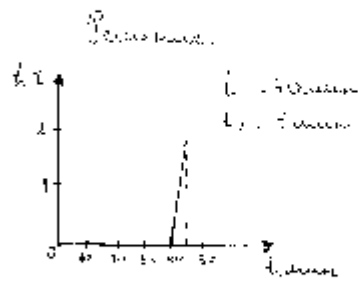
$$t_{\text{дв}} = \frac{208 \text{ км}}{127,3 \text{ км/ч}} = 1,634 \text{ ч}$$

$$t_{\text{ост}} = 2,017 \text{ ч} - 1,634 \text{ ч} = 0,383 \text{ ч}$$

$$\text{Ответ: } t_{\text{ост}} = 0,383 \text{ ч}$$

20

Dik: $\lambda = 30 \text{ cm}$
 $\nu = 200 \text{ kHz}$
 Ditanya: $v = ?$



1) simpul berwujud 40 detik per 50
 simpul berwujud 40 detik per
 simpul berwujud 40 detik per

$m = v \cdot t$
 $m = 200 \cdot 40$
 $m = 8000$

2) $\lambda = 30 \text{ cm}$
 $f = 200 \text{ kHz}$
 $v = \lambda \cdot f$

3) $v = \frac{m}{t}$
 $v = \frac{8000}{40}$
 $v = 200 \text{ m/s}$

4) $v = \frac{m}{t} = \frac{8000}{40} = 200 \text{ m/s}$

5) $v = \lambda \cdot f$

$v = 30 \cdot 200$

$v = 6000 \text{ m/s}$

6) $v = \frac{m}{t} = \frac{8000}{40} = 200 \text{ m/s}$

Jawab: $v = 200 \text{ m/s}$

DD