

Код участника ФИЗ 11-9

Всероссийская олимпиада школьников
муниципальный этап

физика
(предмет)

Олимпиадная работа

обучающегося 11 класса

МБОУ СШ N 18 г. Волгодонска

Требунского Игоря Евгеньевича
(ФИО полностью)

25.06.2007

(дата рождения участника)

Маргарита Юрьевна
(ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ полностью)

Бланк ответов

ФИЗ 11-9



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения
(ДД-ММ-ГГ)

Лист №

Шифр

1	2	3	4	5	Σ
10	10	5	1	X	26

1. Дано:

$$\mu = 20 \text{ кг}$$

$$\Delta m = 1000 \text{ кг}$$

$$R = 0,5 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

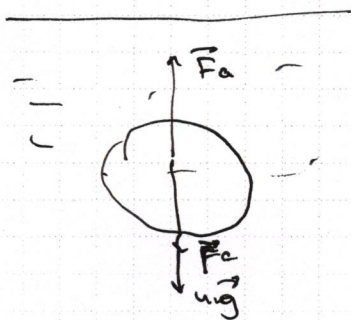
$\Delta h = ?$

Решение:

Для начала решим задачу в общем виде и найдем величину Δh в общем случае.

Для этого рассмотрим 2 случая:

1) Сфера находится равномерно



находим условие равновесия сферы:

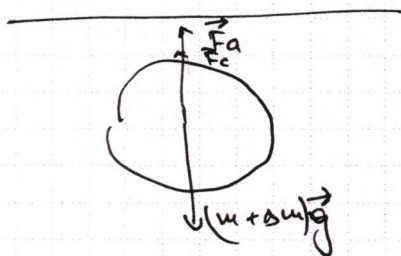
$$F_a - F_c - \mu g = 0$$

$$\rho V g - \mu g - \mu g = 0$$

$$\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g - \mu g - \mu g = 0 \quad (1), \text{ где } \mu -$$

коэф. сфер. слоя, μ - скорость сферы

2) Сфера находится в вершине своей скорости



$$(\mu + \Delta m)g - F_c - F_a = 0$$

$$(\mu + \Delta m)g - \mu g - \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g = 0 \quad (2)$$

Изравниваем (1) и (2).

$$\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g - \mu g - \mu g = \mu g + \Delta m g - \mu g - \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 g$$

$$\Delta h = \frac{8}{3} \pi R^3 \rho - 2\mu$$

Теперь подставим данные величины. Если равенство обратится в верное, то шарик сможет подняться с нач. скоростью.

$$1000 = \frac{8}{3} \cdot 1000 \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0,5^3 - 2 \cdot 20 - \text{верно};$$

Бланк ответов

ФИЗ11-9



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения
(ДД-ММ-ГГ)

Лист №

Шифр

Ответ: $\frac{4}{3} \pi R^3 - 2 \text{ м}^3$; да.

3. ~~Выявление~~ $C_1 =$

Дано:

Решение:

$C_1 = 30 \text{ нФ}$

Выявление плоской воздушной конденсатор

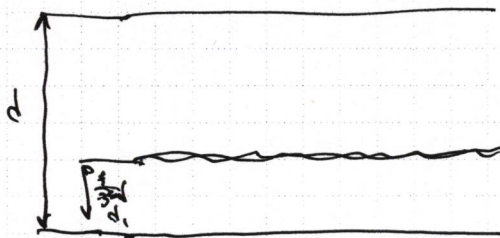
$\epsilon = 2,5$

$C_1 = \frac{\epsilon_0 S}{d} = 30 \text{ нФ}$

$d_1 = \frac{1}{3} d$

Затем конденсатор вкесем вмясно, погрузи вна $d_1 = \frac{1}{3} d$

$C_2 = ?$



Мы можем сказать, что у нас образуется 2 конденсатора, соединенные

параллельно, пластина между ними прорезана по верхней линии вмясно

Обозначим емкость нижнего C_1' , верхнего - C_2'' .

$C_1' = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d_1}$ ✓

$C_2'' = \frac{\epsilon_0 S}{\frac{2d}{3}}$

т.к. они соединены параллельно то

$C_2 = C_1' + C_2'' = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d_1} + \frac{\epsilon_0 S}{\frac{2d}{3}} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\frac{d}{3}} + \frac{\epsilon_0 S}{\frac{2d}{3}} = 3 \epsilon C_1 + \frac{3}{2} C_1 =$

$= 3 C_1 (\epsilon + \frac{1}{2}) = 3 \cdot 20 \cdot 5 = 180 \text{ нФ}$

Ответ: 180 нФ

2. Дано:

Решение:

$m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$

Если кипеть мин. кол-во кубиков, то вода уйдет

$t_1 = 20^\circ \text{C}$

только охладится до 0°C и частично растает

$t_2 = -10^\circ \text{C}$

равновесие, лед нагрется и полностью растает. Выразим

$t = 0^\circ \text{C}$

отдачу и получим кол-во тепла.

Бланк ответов

Физ 11-9



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения
(ДД-ММ-ГГ)

Лист №

Шифр

$$m_{\text{л}} = 10 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$\lambda = 330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c_{\text{л}} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$$c_{\text{с}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$k_{\text{мин}} = ?$

$k_{\text{макс}} = ?$

$$Q_{\text{отг}_1} = c_{\text{с}} m_{\text{с}} (t_1 - t)$$

$$Q_{\text{наг}_2} = c_{\text{л}} \cdot k_{\text{мин}} \cdot m_{\text{л}} (t - t_2) + \lambda \cdot m_{\text{л}}$$

Приравняем выражения и выразим $k_{\text{мин}}$

$$k_{\text{мин}} = \frac{c_{\text{с}} m_{\text{с}} (t_1 - t)}{m_{\text{л}} (c_{\text{л}} (t - t_2) + \lambda)} = k \frac{92}{117}$$

105

Т.к. нам нужна целая часть кубиков, и мы ищем

каши. знае. k , то нужно округлить в большую сторону.

$$k_{\text{мин}} = 5$$

2) Чем больше кубиков ^{льда}, тем больше ~~температура~~ вода превратится в лед. В нашем случае все лед нагреется до 0°C и наступит тепловое равновесие, вода охладится до 0°C и все ~~остаток~~ кристаллизуется.

$$Q_{\text{отг}_2} = c_{\text{с}} m_{\text{с}} (t_1 - t) + \lambda m_{\text{с}}$$

$$Q_{\text{наг}_2} = c_{\text{л}} m_{\text{л}} (t - t_2) \cdot k_{\text{макс}}$$

$$\text{Приравняем, } k_{\text{макс}} = \frac{c_{\text{с}} m_{\text{с}} (t_1 - t) + \lambda m_{\text{с}}}{c_{\text{л}} m_{\text{л}} (t - t_2)} = 394 \frac{2}{7}$$

Округлим в меньшую сторону, иначе конечная температура будет меньше 0°C . $k_{\text{макс}} = 394$

Ответ: 5; 394.

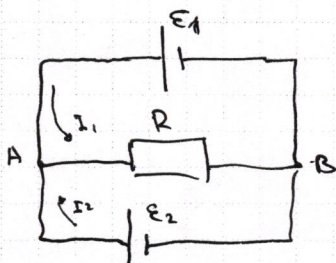
4. Дано:

$$E_1 = 2 \text{ В}$$

$$E_2 = 1 \text{ В}$$

$$R = 0,5 \text{ Ом}$$

Решение:



15

Бланк ответов

ФИЗ 11-9



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения
(дд-мм-гг)

Лист №

Шифр

$r = 10 \text{ Ом}$

Открытый контур А В с гальванометром.

1) I_1, I_2, I_3 ?

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{R+r} = \frac{2}{1,5} = \frac{4}{3} \text{ А}$$

2) R - ?

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_2}{R+r} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3} \text{ А}$$

3) \mathcal{E}_2 - ?

$$I_3 = I_1 + I_2 = 2 \text{ А}$$

Отвечая: 1) ~~2А~~ $\frac{4}{3} \text{ А}; \frac{2}{3} \text{ А}; 2 \text{ А}$