

ШИФР 11-9-03

участника муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2020-2021 учебном году

Внимание! Шифровать следует каждую страницу Вашей письменной работы.

Ф. И. О. учащегося (в имен. падеже)

Брешневская Наталья
Викторовна

Дата

рождения 13.04.2003

Образовательное учреждение (полное название)

МАОУ „СОШ №9“

Город, село

Мешок

Район

Класс

11

Ф. И. О. учителя (полностью)

Григорьев Юрий Дмитриевич

Задача 5.

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 d^2}{S}, \quad \epsilon = \frac{I}{R}$$

ϵ_0 - диэлектрик
 ϵ - ЭДС

При вытаскивании одной конденсатора электрической машины, работа будет равна половине силе тока, проходящего в источнике.

$$(1) \quad \epsilon = \frac{A}{zC}, \quad \epsilon_0 k = C \Rightarrow R = \frac{\epsilon}{\epsilon_0} \quad (2)$$

Подставим (1) в (2) и получаем:

$$\epsilon = \frac{A \cdot \epsilon_0}{zC} \Rightarrow A = \frac{\epsilon \cdot zC}{\epsilon_0} \approx \frac{100 \cdot 120 \cdot 10^{-6}}{2} \cdot \frac{12 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3}{2} \approx 6 \cdot 10^2 \text{ Ppe}$$

$$= 6 \text{ MPrre}$$

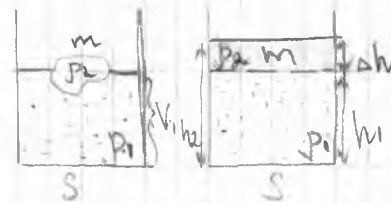
Ответ: 6 MPrre.



Задача 2. 11-9-03

Поскольку плотность молока меньше плотности масла, то растопленное масло останется наверху и не будет растворяться.

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{m}{\rho_2} = \frac{90 \text{ г}}{0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 100 \text{ см}^3$$



$$V_1 = S \cdot h_1, \quad V_{\text{общ}} = V_1 + V_2$$

$$V_1 + V_2 = S \cdot h_2 \Rightarrow S \cdot h_1 + V_2 = S \cdot h_2$$

$$V_2 = S \cdot h_2 - S \cdot h_1 = S(h_2 - h_1) \Rightarrow$$

$$V_2 = S \cdot \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{V_2}{S} = \frac{100}{100} = 1 \text{ см}$$

Ответ: 1 см.

Задача 1.

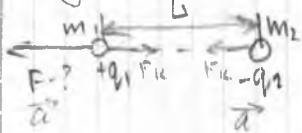
По условию, $v = \text{const}$, а значит ускорение будет равно нулю ($a=0$). Ракета находится в космическом пространстве, то есть, скорость, с которой ракета продолжает двигаться будет являться первой космической скоростью.

$$F_m = G \frac{M}{R^2}, \quad v_I = v = \sqrt{G \frac{M}{R}} \Rightarrow \cancel{v_I} = \sqrt{\frac{F_m}{\rho S}}$$

$$F_m = \frac{\rho v^2}{k} \Rightarrow F_m = \frac{\rho v^2}{\rho S} = \frac{v^2}{S}$$

Ответ: $F_T = \frac{v^2}{S}$

Задача 4.



Поскольку у шариков разноименные заряды - они

будут притягиваться.

по закону Кулона $F_k = k \frac{q_1 q_2}{L^2} = k \frac{q_1 q_2}{L^2}$

Возьмем второй закон Ньютона для

двух тел: $\begin{cases} m_1 a = F - F_k \\ m_2 a = F_k \end{cases} \Rightarrow a = \frac{F_k}{m_2}$

Подставим в первое уравнение ускорение:

$$m_1 \cdot \frac{F_k}{m_2} = F - F_k \Rightarrow \text{Умножим обе части}$$

$$\text{на } m_2 \Rightarrow m_1 F_k = m_2 F - m_2 F_k$$

$$F_k (m_1 + m_2) = m_2 F$$

$$F = \frac{F_k (m_1 + m_2)}{m_2} = F_k \frac{m_1 + m_2}{m_2}$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{L^2} \cdot \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right)$$

Ответ: $F = k \frac{q_1 q_2}{L^2} \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right)$

Задача 3.

Возьмем закон Термодинамики:

$\Delta U = \Delta Q + A$, $\Delta Q = 0$, т.к. по условию, теплопроводностью и теплоемкостью мы пренебрегаем, то есть: $\Delta U = A_2$

$$A_2 = \Delta E_{int} = E_{int}$$

т.к. газ одноатомный $\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$ (1)

из ур-я для идеал. газа (ур-е Менделеева-Клапейрона) $\Rightarrow p \Delta V = \nu R \Delta T$ (2)

Подставим (2) в (1) $\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2} p \Delta V$ (3)

при равновесии: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$, $T = \text{const} \Rightarrow$

$$\Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$m g h = \frac{3}{2} p_1 V_1, \quad m g H = \frac{3}{2} p_2 V_2$$

т.к. правые части равны, их сокращаем

После упрощений мы получим, что

$$\frac{h}{H} = 1 \Rightarrow H = h, \text{ а значит } H = 10 \text{ см}$$

Ответ: 10 см