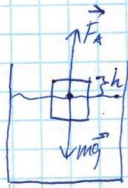


Максимум за работу
Всероссийской олимпиады школьников
по физике
11-4

Максимум за работу 500
Результат 416 (82%)
победитель



$$r = 2$$

V_n - V неперемещ. равновесия

Условие равновесия материала

$$F_A = m g \quad F_A = m g \quad 15$$

$$F_A = \rho_m g V_n \quad 15$$

$$\rho_m g V_n = m g$$

$$\rho_m g V_n = \rho_m V_n = m$$

$$m = V_m \cdot \rho_m \quad 15$$

$$V_m = (10^{-1})^3 \mu^3 = 10^{-3} \mu^3 \quad V_m = a^3$$

$$\rho_m V_n = V_m \rho_m$$

$$V_n = \frac{V_m \rho_m}{\rho_m} \quad 20$$

$$V_h = V_m - V_n$$

$$h = \frac{V_h}{a^2}$$

$$(a = 10^{-1} \mu)$$

$$h = \frac{a^3 - \frac{V_m \rho_m}{\rho_m}}{a^2}$$

$$h = \frac{10^{-3}}{a^2}$$

$$h = \frac{a^3 - \frac{a^3 \rho_m}{\rho_m}}{a^2}$$

$$20 \quad h = \frac{a^3 \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_k}\right)}{a^2}$$

$$h = a \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho_k}\right)$$

$$h = 10^{-1} \left(1 - \frac{900}{1000}\right) = 10^{-2} \text{ м}$$

V_n — скорость

V_k — скорость куска
погружен. в керосин.

Изменим высоту уровня

$$F_{A6} + F_{Ak} = mg$$

$$\rho_6 g (V_m - V_n) + \rho_k g V_n = mg$$

$$\rho_6 (V_m - V_n) + \rho_k V_n = m$$

$$\rho_6 V_m - \rho_6 V_n + \rho_k V_n = m$$

$$V_n = \frac{m - \rho_6 V_m}{\rho_k - \rho_6}$$

H — высота слоя керосина

$$25 \quad H = \frac{V_n}{a^2}$$

$$H = \frac{m - \rho_6 V_m}{a^2 (\rho_k - \rho_6)}$$

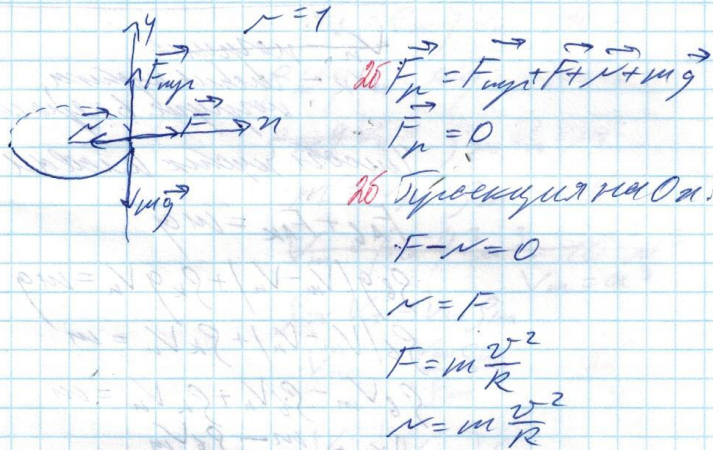
$$H = \frac{a^3 \rho_m - a^3 \rho_6}{a^2 (\rho_k - \rho_6)}$$

$$H = \frac{a (\rho_m - \rho_6)}{\rho_k - \rho_6}$$

$$\mu = \frac{10^{-1} |900 - 1000|}{800 - 1000} =$$

$$= 0,05 \mu$$

Condition: $\mu = 10^{-2} \mu$; $\mu = 0,05 \mu$ *уморо 105*



25 $\vec{F}_m = 0$

Проекция на Oy :

$$F_{\text{fr}} - mg = 0$$

$$F_{\text{fr}} = mg$$

$$F_{\text{fr}} = \mu N$$

$$mg = \mu N$$

$$\mu = \frac{m g}{N}$$

$$\mu = \frac{m g}{m \frac{v^2}{R}}$$

$$15 \mu = \frac{g \cdot R}{v^2}$$

$$\cancel{v = \frac{3300}{\text{km/h}}}$$
$$100 = 2\pi R \mu$$
$$\mu = \frac{g}{3g} = \frac{1}{3}$$
$$a_y = \frac{v^2}{R}$$
$$\mu = \frac{g}{a_y}$$
$$\mu = \frac{g}{3g} = \frac{1}{3}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$v = 2\pi R \nu$$

$$15 a_y = \frac{v^2}{R} \quad 15$$

$$a_y = \frac{2\pi R \nu^2}{R}$$

$$a_y = 2\pi^2 \nu^2$$

$$R = \frac{v^2}{a_y}$$

$$v = \frac{2\pi \cdot v^2 \cdot \nu^2}{a_y}$$

$$15 a_y = \frac{4\pi^2 R^2 \nu^2}{R} \quad 15$$

$$a_y = 4\pi^2 R \nu^2$$

$$R = \frac{a_y}{4\pi^2 \nu^2}$$

$$\bar{v} \approx 3$$

$$v = \frac{33 \text{ см}}{\text{мин}} =$$

$$= \frac{33 \text{ см}}{60 \text{ с}}$$

R - радиус окружности

$$R = \frac{3 \cdot 10}{4 \cdot \left(\frac{33}{60}\right)^2} = \frac{50}{33} \text{ м} \approx 1,52 \text{ м}$$

Дублин: $R = \frac{50}{33} \text{ м}, \mu = \frac{1}{3}$ Умова 85

$\nu = 3$

p - не меняется $p = \text{const} = p_0 = 10^5 \text{ Па}$
 V - не меняется $V = \text{const} = 30 \text{ м}^3$

$$pV = \frac{m}{\mu} RT \quad 45$$

$$pV = \text{const}$$

$$\frac{m_1}{\mu} RT_1 = \frac{m_2}{\mu} RT_2 \Leftrightarrow m_1 T_1 = m_2 T_2 \Rightarrow 45$$

$m_1 \cdot T_2 > T_1$, но $m_2 < m_1$

$$pV = \frac{m_1}{\mu} RT_1$$

$$46 \quad m_1 = \frac{pV\mu}{RT_1}$$

$$m_1 = \frac{10^5 \cdot 30 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,3 \cdot 283} \approx 0,037 \text{ кг} \cdot 10^3 \approx 37 \text{ кг}$$

$$m_2 = \frac{pV\mu}{RT_2}$$

$$35 \quad m_2 = \frac{10^5 \cdot 30 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,3 \cdot 293} \approx 0,03577 \cdot 10^3 \text{ кг} \approx 35,77 \text{ кг}$$

25 $m_1 > m_2$ (м.т. масса
возникающая при взаимодействии)
 $\Delta m = m_1 - m_2$

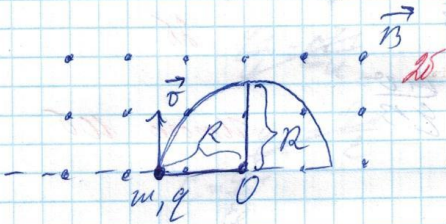
$$\Delta m \approx 37 \text{ кг} - 35,77 \text{ кг} \approx$$

$$\approx 1,23 \text{ кг}$$

Ответ: масса возникающая при взаимодействии,
 $\Delta m \approx 1,23 \text{ кг}$

Умова 85

$$r = 5$$



25 м.т. заряд
расположен в
окружности
полукруга
радиуса R
и равномерно
распределен по
длине дуги
от точки A
до точки B
вдоль окружности
радиуса R,
радиус R,
начиная от
начала дуги
и до конца
дуги. Найти
силу взаимодействия
этого заряда с
точечным зарядом q

(м.т. заряд имеет
ненулевую массу
и находится в центре
окружности), м.т.

Вил. л. $v \perp R$ и $v \perp \text{спан.} \Rightarrow R \in \text{спан.}$, 35.
м. л. 0-4. ось симм. и спан. \Rightarrow
 R - норм. вектор.

Dijua zudu $F_y = F_A$ 25

$$F_y = m \frac{v^2}{R}$$

$$F_A = qvB \sin \alpha$$

$$F_A = qvB \sin 90^\circ = qvB$$

$$m \frac{v^2}{R} = qvB$$

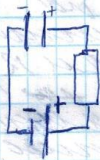
$$\frac{mv}{R} = qB$$

$$R = \frac{mv}{qB}$$
 25

45
Ditanya: $R = \frac{mv}{qB}$

Uraian 100

$$r = 4$$



$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

$$C_0 = 100 \mu\text{F} = 10^{-4} \text{F}$$
 15

$$C_0 = C = \epsilon \epsilon_0$$

$$C = 2 \cdot 10^{-4} \text{F}$$
 25

$$E = \frac{Cv^2}{2}$$

$$\Delta E = \frac{Cv^2}{2} - \frac{Cv^2}{2} = \frac{v^2}{2}(C_0 - C)$$

$$A = -\Delta E = -\frac{v^2}{2}(C_0 - C)$$

$$A = -\frac{C_0^2}{2(C_0 - C)}$$

$$A = -\frac{100^2}{2(10^{-4} - 2 \cdot 10^{-4})} =$$

$$= 0,5 \text{ DmC}$$

$$C = \frac{q}{u}$$

$$C = \epsilon C_0$$

$$\frac{q_1}{u} = \frac{q_2}{u}$$

$$\epsilon \frac{q_1}{u} = \frac{q_2}{u}$$

$$q_2 = \frac{q_1}{\epsilon}$$

$$q_2 = \epsilon \cdot q_1$$

$$C = \frac{q_1}{\epsilon}$$

$$q_1 = C \cdot \epsilon$$

$$q_2 = \epsilon \cdot C \cdot \epsilon$$

$$u = \epsilon$$

$$u = \frac{x}{\epsilon}$$

$$x = u \cdot \epsilon$$

$$A = Q \Rightarrow Q = u \cdot q_2 = q_1 =$$

$$= u(\epsilon C \epsilon - C \epsilon) = C \epsilon^2 (\epsilon - 1)$$

$$Q = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10^4 / (2 - 1) = 2 \text{ DmC}$$

$$\text{Doubtem: } A = 0,5 \text{ DmC}; Q = 2 \text{ DmC}$$

10

10

Umroo 58