

Уч.об.

Ф - 11 - 45

1	2	3	4	5
8	8	8	8	8

Максимально - \_\_\_\_\_ балл Всего баллов \_\_\_\_\_

Задача 1

Дано:

$$v = \frac{l}{t} = \frac{33}{60} = 0,55 \text{ Гц}$$

$$a_{ц.с.} = 3g \text{ м/с}^2$$

Найти:

$\mu$  - ?

$R$  - ?

Решение:

1. Т.к. людей мы считаем достаточно худыми, то можем пренебречь их толщиной.

$$a_{ц.с.} = \omega^2 R = 4\pi^2 \nu^2 R = 3g$$

$$\text{угл. скорость } \omega = 2\pi \nu$$

$$R = \frac{3g}{4\pi^2 \nu^2} = \frac{3 \cdot 10}{4 \cdot (3,14)^2 \cdot (0,55)^2} = \frac{30}{11,930116}$$

$$\approx 2,5 \text{ м}$$

2. По II 3-му закону Ньютона

$F_{тр} = mg$  ?  $F_{тр} = \mu N$   $N = 3mg$  ?  
 $mg = \mu N$

$$mg = \mu 3mg$$

$$\mu = \frac{mg}{3mg} = \frac{1}{3}$$

60

Ответ:  $\mu = \frac{1}{3}$ ;  $R \approx 2,5 \text{ м}$ .

Задача 12

Дано:

$$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_K = 800 \text{ кг/м}^3$$

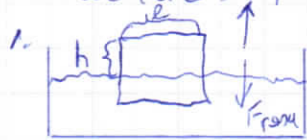
$$\rho_n = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$l = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

Найти:  
 $h$  - высота верхн. грани кубика?

$h_2$  - высота керосина?

Решение:



$$F_{арх} = \rho_B \cdot g \cdot l^2 (l - h)$$

$$F_{тож} = \rho_n g \cdot l^3$$

т.к. кубик находится в равновесии, то для него выполняется равенство:  $|F_{тож}| = |F_{арх}|$

Из этого следует:  $\rho_n l^3 g = \rho_B g l^2 (l - h)$

$$h = l \left( 1 - \frac{\rho_n}{\rho_B} \right) = 0,1 \cdot \left( 1 - \frac{900}{1000} \right) = 0,01 \text{ м} = 1 \text{ см}$$

2.  $\rho_{ки керосин} = \rho_K g h_2 + \rho_B g (l - h_2)$

$$E = \rho_K g h_2 + \rho_0 g (l - h_2) \cdot l^2 \quad F_{\text{ср}} = \rho_n l^3 g \text{ (это сила упроб.)}$$

$$\rho_K g h_2 + \rho_0 g (l - h_2) l^2 = \rho l^3 g$$

~~$$h_2 l^2 (\rho_K - \rho_0) + \rho_0 g l^2 (l - h_2) = \rho l^3 g$$~~

$$h_2 = \frac{(\rho_0 - \rho_n)}{\rho_0 - \rho_K} = 5 \text{ см.}$$

Ответ:  $h = 1 \text{ см}; h_2 = 5 \text{ см.}$

Задача 3

Дано:

$$V = 30 \text{ м}^3$$

$$t_1 = 10^\circ \text{C} = 283 \text{ K.}$$

$$t_2 = 20^\circ \text{C} = 293 \text{ K.}$$

$$\rho = 100 \text{ кг/м}^3$$

$$\mu = 29 \text{ г/моль}$$

$$R = 8,3 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$$

$$t_0 = -273^\circ \text{C.}$$

$m_1$  - до;  $m_2$  - после.

$\Delta m = ?$

Решение:

$$pV = \frac{m_1 R t_1}{\mu} \quad pV = \frac{m_2 R t_2}{\mu}$$

Найдем массы:

$$m_1 = \frac{pV\mu}{R t_1}$$

$$m_2 = \frac{pV\mu}{R t_2}$$

т.к.  $t_2 > t_1$ , то  $m_2 < m_1$

$$\Delta m = m_1 - m_2 = \frac{pV\mu}{R t_1} - \frac{pV\mu}{R t_2}$$

$$= \frac{pV\mu(t_2 - t_1)}{R t_1 t_2} = \frac{100000 \cdot 30 \cdot 29(10)}{8,3 \cdot 10 \cdot 20}$$

$$\approx 1,26 \text{ кг.}$$

Ответ: уменьшилась;  
 $\Delta m = 1,26 \text{ кг.}$

Задача 4.

Дано:

$$E = 2$$

$$E \approx 100 \text{ В.}$$

$$C_0 = 100 \text{ мкФ}$$

Найти:

$$A = ?$$

$$Q = ?$$

Решение:

$$\text{энергия до: } F = \frac{Q^2}{2C_0 E}$$

$$\text{заряд до: } Q = C_0 E$$

$$\text{энергия после: } F = \frac{Q^2}{2C_0}$$

заряд после не меняется

$$A = \frac{Q^2}{2C_0} - \frac{Q^2}{2C_0 E} = \frac{1}{2} E(E-1) C_0 E^2 = 1 \text{ Дж.}$$

$$Q_{\text{в новом}} = C_0 E$$

$$q = \epsilon C_0 F - C_0 E = (\epsilon - 1) C_0 F$$

По закону сохранения энергии:

$$\frac{(\epsilon C_0 F)^2}{2 C_0} - (\epsilon - 1) C_0 F E = \frac{(C_0 E)^2}{2 C_0} + Q$$

$$Q_2 = \frac{(\epsilon - 1)^2}{2} C_0 F^2 = 0,5 \text{ Дж.}$$

Ответ:  $A = 1 \text{ Дж}$ ,  $Q_2 = 0,5 \text{ Дж}$ .

Задача 5

Т.к.  $y$  на неё действует  $F_n = ma$ , то она  
создаёт  $a_{y-c.} = \frac{q v B}{m} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m v}{q B}$  (т.к. частица  
движется по дуге окружности!) 80

Ответ:  $R = \frac{m v}{q B}$

