

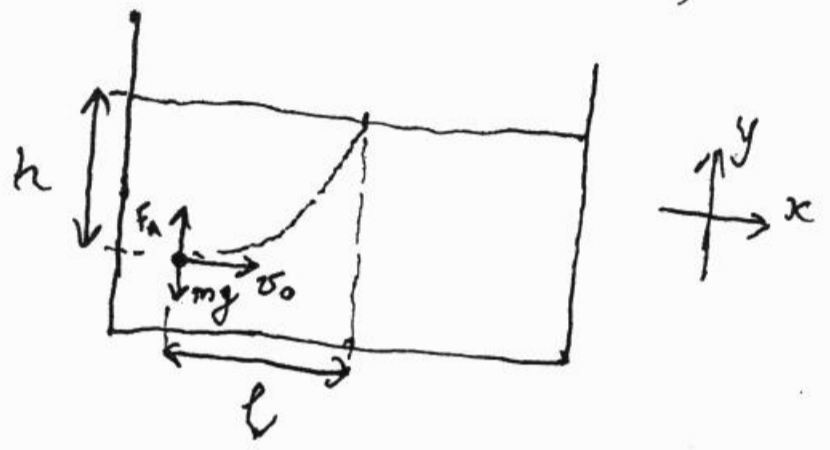


17-00872
 СТР 1 / 4

№1.

Дано:
 $\rho_{ш.} = 0,4 \text{ г/см}^3$
 $\rho_{ж.} = 1 \text{ г/см}^3$
 $h = 1 \text{ м}$
 $v_0 = 4 \text{ м/с}$
 $F_c = 0 \text{ Н}$
 Найти:
 l

Решение:
 Поскольку шарик находится в воде, на него будет действовать сила Архимеда ($F_A = \rho_{ж.} V_{ш.} g$).
 Поскольку $\rho_{ж.} > \rho_{ш.}$, шарик будет всплывать



Поскольку $F_{сопр.} = 0$, по оси x скорость шарика постоянна:

$l = v_0 t$, где t - время, которое шарик находится в воде.
 По оси y шарик будет двигаться вверх с ускорением a_y .

$$m a_y = F_A - mg$$

$$a_y = \frac{\rho_{ж.} V_{ш.} g - \rho_{ш.} V_{ш.} g}{\rho_{ш.} V_{ш.}} = \frac{g(\rho_{ж.} - \rho_{ш.})}{\rho_{ш.}} = \frac{6}{0,4} = 15 \text{ м/с}^2$$

Поскольку движение по оси y равноускоренное, h можно представить как:

$$h = \frac{a_y t^2}{2}, \text{ где } t \text{ - время, которое шарик находится в воде.}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{2}{15}}$$

$$l = v_0 t = 4 \sqrt{\frac{2}{15}} \text{ м} = 1,46 \text{ м}$$

Ответ: $4 \sqrt{\frac{2}{15}} \text{ м}$ +1

9 баллов

8



17-00872
СТР 2 / 4

Дано:

$$m = 15 \text{ кг}$$

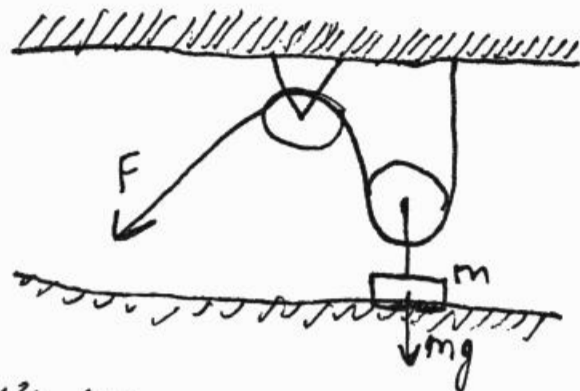
$$F = 90 \text{ Н}$$

$$H = 1,1 \text{ м}$$

Найти:

t

№2.



Поскольку используется подвижный блок, мы получаем выигрыш в силе в 2 раза. П.е.:

$$F_{\text{т}} = 2F = 180 \text{ Н}$$

Масса:

$$m a = F_{\text{т}} - mg = 180 - 150 = 30 \text{ Н}$$

$$a = \frac{m a}{m} = \frac{30}{15} = 2 \text{ м/с}^2$$

$$H = \frac{a t^2}{2}$$

$$t^2 = \frac{2H}{a} = \frac{2,2}{2} = 1,1 \text{ с}^2 + 1$$

$$t = \sqrt{t^2} = \sqrt{1,1} \text{ с}$$

Ответ: $\sqrt{1,1} \text{ с}$

№3.

Дано:

$$T = 110^\circ\text{C} = 383 \text{ К}$$

$$A_{\text{н}} = 177 \text{ Дж}$$

$$V_{\text{к.о.ж.}} = 10^{-3} \cdot V_1$$

$$V_2 = V_1 + 1,25 \text{ л}$$

Найти:

p ; $m_{\text{н.о.}}$; $m_{\text{в.}}$

Решение:

Поскольку процесс изотермический, то

$$p_1 V_1 = p_2 V_2, \text{ а } \Delta U = 0 \text{ (для пара, не для воды)}$$

Масса пара в конце опыта:

$$m_{\text{н.о.}} + m_{\text{в.}} = m_{\text{н.т}}$$

Энергия (внутр.) пара в конце:

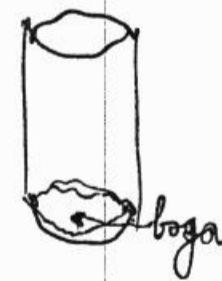
$$U_1 = \frac{3}{2} \frac{(m_{\text{н.о.}} + m_{\text{в.}}) RT}{M}$$

Энергия в начале:

$$U_0 = \frac{3}{2} \frac{m_{\text{н.о.}} RT}{M}$$

$$A = p \Delta V$$

$$p = \frac{A}{\Delta V} = \frac{177}{1,25 \cdot 10^{-3}} = 141,6 \text{ кПа}$$



$$p V_1 = \frac{m_{\text{н.т}} RT}{M}$$

$$m_{\text{н.т}} = \frac{p V_1 M}{RT} = \frac{141,6 \cdot V_1 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 383}$$

2

2

3

2

1

8

9



17-00872
СТР 3 / 4

№3.

~~Решение~~

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$p_B = \frac{p_B RT}{V_2} \quad m_B = p_B \cdot V_B = 1000 \cdot 10^{-3} V_1 = V_1 \text{ кг}$$

$$p = p_1 = p_2 + p_B$$

$$\frac{m_n RT}{V_1} = \frac{m_n RT}{V_1 + 1,25}$$

$$\frac{1000 \cdot 147,6 \cdot 18 V_1}{8,31 \cdot 383} = \frac{V_1^2}{V_1 + 1,25}$$

$$3182,73$$

$$\frac{m_n}{M} = \frac{V_1}{V_1 + 1,25}$$

$$0,5 = \frac{V_1}{V_1 + 1,25}$$

$$\frac{m_n}{V_1} = \frac{V_1}{V_1 + 1,25}$$

$$0,5 V_1 + \frac{5}{8} = V_1$$

$$m_n V_1 + 1,25 m_n = V_1^2$$

$$\frac{1}{2} V_1 = \frac{5}{8}$$

$$m_n = \frac{V_1^2}{V_1 + 1,25}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ м}$$

$$m_n = \frac{1,25 \cdot 1,25}{2,5} = 0,6 \text{ кг}$$

$$m_B = 1,25 \text{ кг}$$

Ответ: 147,6 кПа; 1,25 м; 0,6 кг

№4.

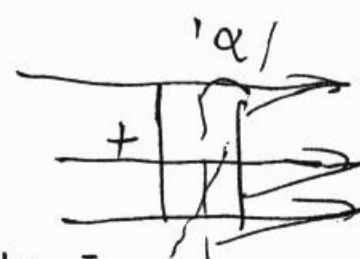
Дано:

d ;
 A_1 ;
 A_2

Найти:
 $\frac{A_2}{A_1}$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{Eqd \cos \alpha}{Eqd} = \cos \alpha$$

Поскольку $A_1 = Eqd$, где q - модуль заряда одной из пластин, а $A_2 = Eqd \cos \alpha$ (проекция на угол α)
то их отношение равно $\cos \alpha$



1

$A_2 = Eqd \cos \alpha$
(проекция на угол α)

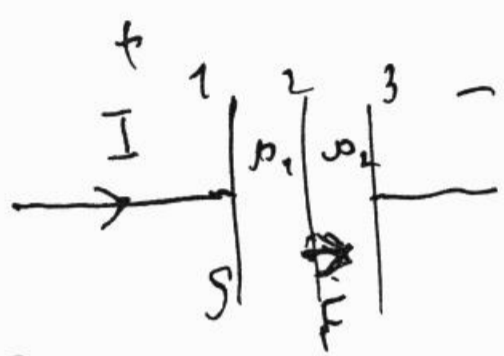
4



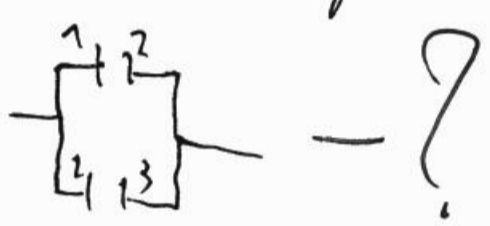
17-00872
 СТР 4/4

нб.

Дано:
 $S_1 = S_2 = S_3 = S$
 I
 $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon$
 $p_2 > p_1$
 Найти:
 F ; $|F|$



Поскольку конденсаторы проводим ток, можно считать, что мы имеем 2 парал. ветв. конденсатора:



$q = CU$ 1
 $U = \frac{q}{C}$ 1

$C_{обш.} = \frac{\epsilon_0 \epsilon (n-1) S}{d}$

$F = Eq$; при этом $I = \frac{q}{t}$; $P = I U t$

$F = I \cdot \frac{q}{C} \cdot t = \frac{q}{t} \cdot \frac{q}{C} \cdot t = \frac{q^2}{S}$; $\frac{q^2 d}{\epsilon \epsilon_0 \cdot 2S}$

Сила направлена в сторону от + к -

Ответ: $\frac{q^2 d}{\epsilon \epsilon_0 \cdot 2S}$

3

Всего: 24 балла

Провел:
 Сергей Ал.

9, 9, 4, 1, 3

26 баллов