

1	2	3	4	5
105	105	85	X	05

Шифр Ф-11-44

№1	Сд:	Решение:
Дано: $N = 33$ $t = 1 \text{ мин}$ $a_y = 3g$ $R = ?$ $\mu = ?$	$t = 60 \text{ с}$	1) $\vec{v} = \frac{N}{t} = \frac{33}{60} = 0,55 \text{ Тч}$ $a_y = \frac{v^2}{R}$ $v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R \vec{v}$ $a_y = (2\pi \vec{v})^2 \cdot R \Rightarrow R = \frac{a_y}{(2\pi \vec{v})^2} = \frac{3 \cdot 10}{(2 \cdot 3,14 \cdot 0,55)^2} = 2,52 \text{ м}$
	2) По второму зак. Ньютона: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{N}$ Проецируем на оси: OX: $m a_x = N$ OY: $F_{\text{тр}} - mg = 0$ $F_{\text{тр}} = mg$ $F_{\text{тр}} = \mu N$ $\mu N = mg$ $\mu \cdot m a_x = mg$ $\mu = \frac{g}{a_y} = \frac{g}{3g} = \frac{1}{3}$	Ответ: $R = 2,52 \text{ м}$ $\mu = 0, (3) \approx 0,3$
№3 Дано: $V = 30 \text{ м}^3$ $t_1 = 10^\circ \text{C}$ $t_2 = 20^\circ \text{C}$ $p = 100 \text{ кПа}$ $M = 29 \text{ г/моль}$ $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ $t_0 = -273^\circ \text{C}$ $\Delta m = ?$	$p = 10^5 \text{ Па}$ $M = 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	Решение: $pV = \nu RT$ $\nu_1 = \frac{pV}{R T_1}$ $\nu_2 = \frac{pV}{R T_2}$ $\nu = \frac{m}{M}$ $m = \nu M$ , $m_1 = \nu_1 M$ , $m_2 = \nu_2 M$ $\Delta m = m_1 - m_2$ $m_1 = \frac{pVM}{R(t_1 - t_0)} = \frac{10^5 \cdot 30 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 (10 + 273)} = 36,99 \approx 37 \text{ кг}$ $m_2 = \frac{pVM}{R(t_2 - t_0)} = \frac{10^5 \cdot 30 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 (20 + 273)} = 35,73$

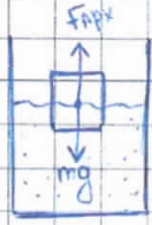
$$\Delta m = 37 - 35,73 = 1,27 \text{ кг} \approx 1,3 \text{ кг} \quad + \quad 85$$

Отвеч: уменьшилась на  $\Delta m = 1,3 \text{ кг}$ .

№2

Дано:  $a = 10 \text{ см}$   
 Сл:  $a = 0,1 \text{ м}$

Решение:



① Кубик плавает  $\Rightarrow$

$$F_{арх} = mg$$

$$F_{арх} = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_{погр}$$

$$\rho_{ж} \cdot g \cdot V_{погр} = mg$$

$$\rho_{ж} \cdot V_{погр} = m$$

$$m = \rho_{н} \cdot V_n = \rho_{н} \cdot a^3$$

$$\rho_{ж} \cdot V_{погр} = \rho_{н} \cdot a^3$$

$$V_{погр} = \frac{\rho_{н} \cdot a^3}{\rho_{ж}} \quad V_{погр} = h_{погр} \cdot S = h_{погр} \cdot a^2$$

$$h_{погр} \cdot a^2 = \frac{\rho_{н} \cdot a^3}{\rho_{ж}}$$

$$h_{погр} = \frac{\rho_{н} \cdot a}{\rho_{ж}} = \frac{900 \cdot 0,1}{10^3} = 0,09 \text{ м}$$

глубина погружения кубика.

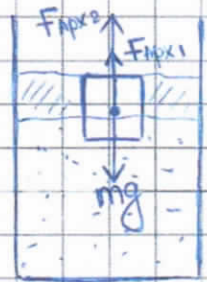
Т.о:

$h = H - h_{погр}$ ,  $h$  - высота верхней грани куба  
 уровнем воды.  
 $H$  - полная высота кубика,  $H = a$

$$h = a - h_{погр}$$

$$h = 0,1 - 0,09 = 0,01 \text{ м}$$

②



$$F_{арх} = F_{арх1} + F_{арх2}$$

$$F_{арх} = mg \quad F_{арх} = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_{погр}, \text{ где } V_{погр} = S \cdot h_{погр}$$

$$F_{арх1} = \rho_{г} \cdot g \cdot S \cdot h_1 \quad F_{арх2} = \rho_{к} \cdot g \cdot S \cdot h_2, \text{ где } \rho_{г} - \text{плотность воды}$$

$\rho_{к} - \text{керосина}$

$$\rho_{г} \cdot g \cdot S \cdot h_1 + \rho_{к} \cdot g \cdot S \cdot h_2 = mg \Rightarrow m = \rho_{г} \cdot V_{г} = \rho_{г} \cdot S \cdot (h_1 + h_2)$$

$$\rho_{г} \cdot g \cdot S \cdot h_1 + \rho_{к} \cdot g \cdot S \cdot h_2 = \rho_{г} \cdot S \cdot (h_1 + h_2) \cdot g$$

$$\rho_{г} \cdot h_1 + \rho_{к} \cdot h_2 = \rho_{г} \cdot (h_1 + h_2)$$

$$h_1 (\rho_{г} - \rho_{к}) = h_2 (\rho_{г} - \rho_{к})$$

$$h_2 = \frac{h_1 (\rho_{г} - \rho_{к})}{\rho_{г} - \rho_{к}} = \frac{h_1 (10^3 - 800)}{900 - 800} = h_1 \Rightarrow h_1 = h_2, \text{ т.е.}$$



Всероссийская олимпиада школьников по физике.  
Школьный этап.  
2018-2019 уч. год

Шифр Ф-11-44

7. е. глубина погружения льда в воду равна  
глубине погружения льда в керосин.

$$h_1 + h_2 = a, \quad h_1 = h_2 \Rightarrow 2h_2 = a$$

$$h_2 = \frac{a}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ м.}$$

- Ответ: 1. высота верх. грани над уровнем воды  $h = 0,01 \text{ м.}$   
2. высота слоя керосина  $h_2 = 0,05 \text{ м}$  105

№5

Дано:

$m$

$q$

$B$

$v$

$S = ?$

Решение:

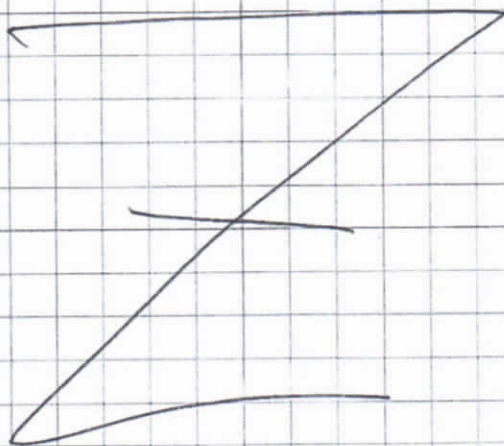
Таблица влетает в магнитное поле  
со скоростью  $v \Rightarrow$  на неё будет  
действовать сила Лоренца.

~~по 2-му закону Ньютона:~~  
 ~~$\vec{F}_n + m\vec{g}$~~

~~$B = F \cdot l \cdot \cos \alpha, \quad \cos \alpha = \cos 90^\circ = 1$~~

$B = F \cdot l \cdot \sin \alpha, \quad \sin 90^\circ = 1$

$F = \frac{B}{l}$



05