

с работой ознакомлен

22.03.19.



Шифр

516303

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету «Техника и технологии»  
(наименование дисциплины)  
(физика)

Фамилия И.О. участника Солохов Руслан Ринатович

Город, № школы (образовательного учреждения) Москва, №1502

10 кл.

Регистрационный номер 173

Вариант задания 11

Дата проведения «16» марта 2019 г.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	15	6						

$\Sigma = 46$

Вариант № 11

Задача № 1

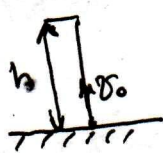
Дано:

$h = 19 \text{ м}$

$W_n = 0,9 W_k$

$H = ?$

Решение:



~~$mgH + \frac{mv^2}{2} = mgh$~~  - по 3.8.2.1

$mgH + \frac{mv^2}{2} = mgh$  - по 3.8.2.

$mgH + \frac{10}{9} mgH = mgh$

$H + \frac{10}{9} H = h$

$h = \frac{19}{9} H \Rightarrow H = \frac{9}{19} h = 9 \text{ м}$

Ответ:  $H = \frac{9}{19} h = 9 \text{ м}$

Задача № 3

Дано:

$m = 1 \text{ кг}$

$t_1 = 10 \text{ с}$

$R = 10 \text{ Н}$

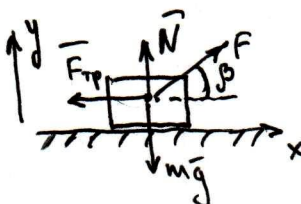
$\beta = \frac{\pi}{3}$

$T = 40 \text{ с}$

$\mu = 0,9$

$S = ?$

Решение:



по II 3H:

$y: \bar{N} + \bar{mg} \neq \bar{F} = 0$

$x: \bar{F} + \bar{F}_{\text{тр}} = \bar{ma}$

$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu (mg - F \cdot \sin \beta)$

$F \cos \beta - \mu (mg - F \cdot \sin \beta) = m \cdot a_1$

$a_1 = \frac{F \cos \beta - \mu (mg - F \cdot \sin \beta)}{m} = \frac{10 \text{ Н} \cdot \frac{1}{2} - 0,9 (1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 - 1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})}{1 \text{ кг}}$

$\approx 3,8 \text{ м/с}^2 \quad S_1 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} = \frac{3,8 \text{ м/с}^2 \cdot (10 \text{ с})^2}{2} = 190 \text{ м}$

$a_2 = \mu \cdot g = 0,9 \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 9 \text{ м/с}^2$

$S_2 = \frac{v^2}{2a_2} = \frac{(a_1 t_1)^2}{2 \mu \cdot g} = \frac{(3,8 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ с})^2}{2 \cdot 0,9 \cdot 10 \text{ м/с}^2} \approx 80,2 \text{ м}$

$$S = S_1 + S_2 = 190 \text{ м} + 80,2 \text{ м} = 270,2 \text{ м}$$

Ответ:  $S = S_1 + S_2 = 270,2 \text{ м}$

Задача №2

Дано:

$$r_1 = 2r$$

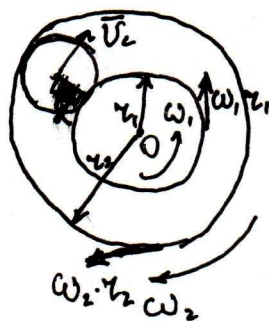
$$r_2 = 3r$$

$$\omega_1 = \omega$$

$$\omega_2 = 2\omega$$

$$\omega_3 = ?$$

Решение: расстояние от центра шарика до т. O  $= \frac{5}{2} r$



$$v_2 = \omega_2 \cdot r_2 = 6\omega \cdot r$$

$$v_2 = \omega_1 \cdot r_1 = 2\omega r$$

$$\cancel{v_2} = \omega \cdot r \Rightarrow \omega = \frac{v_2}{r}$$

$$\omega_3 = \frac{v_c}{\frac{5}{2}r}$$

$$\frac{v_c}{x} = \frac{6\omega r}{\frac{r}{2} + x} = \frac{2\omega r}{\frac{r}{2} - x}$$

$$\frac{6\omega r}{\frac{r}{2} + x} = \frac{2\omega r}{\frac{r}{2} - x}$$

$$\frac{3r}{2} - 3x = \frac{r}{2} + x$$

$$r = 4x \Rightarrow x = \frac{r}{4}$$

$$\frac{v_c}{\frac{r}{4}} = \frac{6\omega r}{\frac{r}{2} + \frac{r}{4}}$$

$$v_c = \frac{5}{4} \omega r = 5\omega r \cdot \frac{r}{4r}$$

$$v_c = 2\omega r$$

$$\omega_3 = \frac{v_c}{\frac{5}{2}r} = \frac{2\omega r}{\frac{5}{2}r} = \frac{4}{5}\omega$$

Ответ:  $\omega_3 = \frac{4}{5}\omega$

15



Задача №4

Дано:

$$\rho = 1150 \text{ кг/м}^3$$

$$h_n = 1 \text{ м}$$

$$\rho_n = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

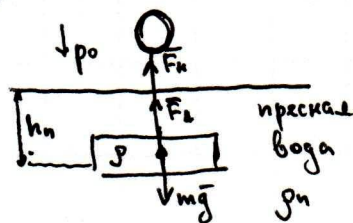
$$\rho_c = 1150 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

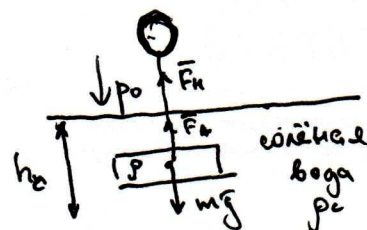
$h_c = ?$

Решение:

1)



2)



т.к. плотность солёной воды ~~будет~~ больше то критическая глубина погружения будет больше по сравнению с критической глубиной погружения в пресной воде

$$\rho V_A g + \rho_n g V_m^n = \rho_n (V_A + V_m^n)$$

$$\rho g V_A + \rho_c g V_m^c = \rho_c (V_A + V_m^c)$$

$V_m^n$  - объём возд. шариков в пресной воде

$V_m^c$  - объём возд. шариков в солёной воде

$V_A$  - объём аппарата

$$(\rho - \rho_n) V_A = (\rho_n - \rho_c^{mn}) V_m^n$$

$$(\rho - \rho_c) V_A = (\rho_c - \rho_c^{mc}) V_m^c$$

$$\frac{\rho - \rho_n}{\rho - \rho_c} = \frac{\rho_n - \rho_c^{mn}}{\rho_c - \rho_c^{mc}} \left| \frac{V_m^n}{V_m^c} = \frac{\rho_n - \rho_c^{mn}}{\rho_c - \rho_c^{mc}} \frac{h_c}{h_n} \right.$$

т.к.  $\rho$  аппарата равна плотности солёной воды, то аппарат тонуть не может

25

25