

628067

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по Физике

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Чивилис Егор Денисович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

Класс 8

Вариант задания, тема сочинения

2

ГБОУ Лицей № 1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана г. Москва

Дата экзамена " 25 " февраля 20 18 г.

Подпись экзаменуемого

Чивилис

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
20	20	18	15	7						80

628067

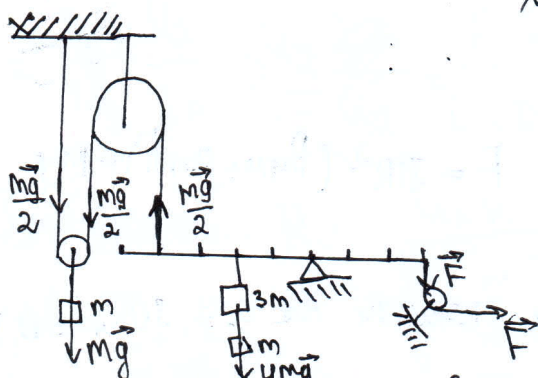
Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Носов
Тадис

Вариант № 2

№ 1

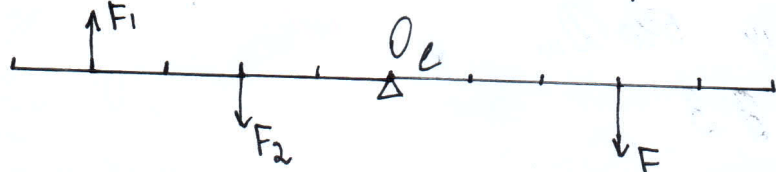


т.к. блок подвижный дает выигрыш в силе в 2 раза; с ним соединен блок неподвижный дает менять направление действия силы \Rightarrow на конце действует

$$\text{сила } |F_1| = \frac{mg}{2}$$

$$F_2 = 4mg$$

Блок неподвижный \Rightarrow меняет направление F ; Массы пренебрегаем т.к. невелики



Пусть одна длина = l

Отн. Т. О:

$OZ \circ$

$$\sum \vec{M} = 0$$

$$OZ: M_1 + M_2 + M = 0$$

$$-M_1 + M_2 - M = 0$$

$$M + M_1 = M_2$$

$$F \cdot 3l + 4l \cdot F_1 = F_2 \cdot 2l \quad | \cdot \frac{1}{l}$$

$$3F + 4F_1 = 2F_2$$

$$3F + 4 \cdot \frac{mg}{2} = 2 \cdot 4mg$$

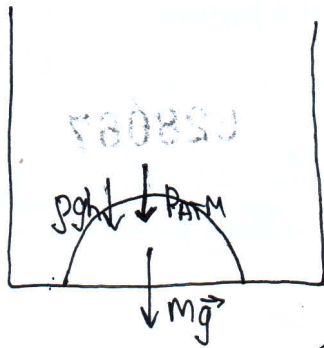
$$3F = 6mg$$

$$F = 2mg$$

Ответ: сила, необходимая для тяги с силой $F = 2mg$.



~ 5



$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = P \cdot S, \text{ где } S \rightarrow \text{площадь поверхности}$$

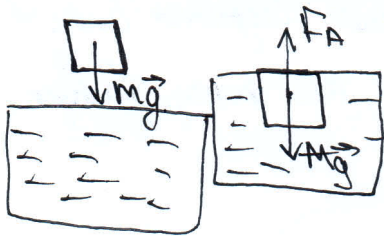
$$F = S \cdot (P_{\text{атм}} + \rho g h + \frac{mg}{S}) = S(P_{\text{атм}} + \rho g h) + mg =$$

$$= \pi \cdot R^2 (P_{\text{атм}} + \rho g h) + mg$$

На шар будет действовать
давление атмосферное, гидростатическое,
давление силы тяжести, Сила Архимеда
т.к. вода не протекает под шаром.

Ответ: шар давит на дно с силой $F = \pi R^2 (P_{\text{атм}} + \rho g h) + mg$

Совершается работа по опусканию центра тяжести на $a = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$



работа силы Архимеда т.к.

$$F_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{к}} - F_{\text{н}}}{2} = \frac{Mg - FA - Mg}{2} = -\frac{FA}{2}$$

$$A_{FA} = \frac{FA}{2} \cdot a = \frac{\rho g V_T}{2} \cdot a =$$

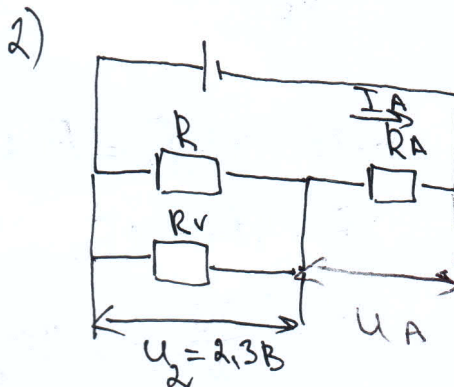
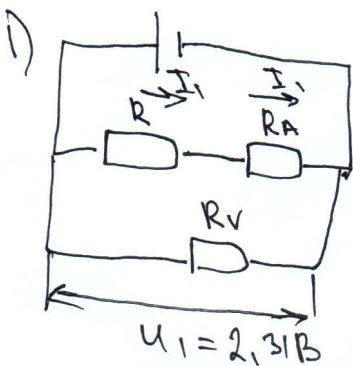
$$= \frac{\rho \cdot g \cdot a^3}{2} \cdot a =$$

$$A = \frac{\rho \cdot g \cdot a^4}{2} = \frac{13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (0,3 \text{ м})^4}{2} \approx 540 \text{ Дж}$$

$$= \frac{\rho \cdot g \cdot a^4}{2}, \text{ где } \rho \rightarrow \text{плотность}$$

Ответ: при этом совершили работу 540 Дж

~ 3



$$I_A = 7 \text{ мА}$$

$$I_1 = 3 \text{ мА}$$

1) $U_2 + U_A = U_1$ т.к. соединение последовательное

$$\Rightarrow U_A = U_1 - U_2 = 2,31 \text{ В} - 2,30 \text{ В} = 0,01 \text{ В}$$

2) $I_A = 7 \text{ мА} \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow R_A = \frac{U_A}{I_A} \approx 1,4 \text{ Ом}$

3) тк. в первом случае R и R_A соединены последовательно; то

$$R_0 = R + R_A; I_1 = \text{const} = 3 \text{ mA}$$

Уч. также падение напряжения на $R + R_A$ тк. соединены параллельно:

$$R_0 = R + R_A \Rightarrow R = R_0 - R_A \Rightarrow R = \frac{U_1}{I_1} - R_A = \frac{U_1}{I_1} - \frac{U_A}{I_A} = \frac{2,31 \text{ В}}{3 \cdot 10^{-3} \text{ А}} - \frac{0,01 \text{ В}}{7 \cdot 10^{-3} \text{ А}} \approx 769 \text{ Ом}$$

4. во 2 случае R и R_V параллельно $\Rightarrow R_0 = \frac{R \cdot R_V}{R + R_V}$

$$R_0 = \frac{U_2}{I_A} \Rightarrow \frac{U_2}{I_A} = \frac{R \cdot R_V}{R + R_V} \Rightarrow R_V = \frac{I_A R}{U_2 R - I_A} = \frac{7 \cdot 10^{-3} \text{ А} \cdot 770 \text{ Ом}}{2,3 \text{ В} - 7 \cdot 10^{-3} \text{ А} \cdot 770 \text{ Ом}} = 573 \text{ Ом}$$

$$R_V = \frac{U_2 R}{I_A R - U_2} = \frac{2,3 \text{ В} \cdot 770 \text{ Ом}}{7 \cdot 10^{-3} \text{ А} \cdot 770 \text{ Ом} - 2,3 \text{ В}} = 573 \text{ Ом}$$

$$5. U = I_0 \cdot R_0$$

$$R_0 = \frac{R \cdot R_V}{R + R_V} + R_A$$

$$I_0 = 7 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

$$U = \left(\frac{R \cdot R_V}{R + R_V} + R_A \right) I_0 = \left(\frac{769 \text{ Ом} \cdot 573 \text{ Ом}}{769 \text{ Ом} + 573 \text{ Ом}} + 1,4 \text{ Ом} \right) \cdot 7 \cdot 10^{-3} \text{ А} = 2,308 \text{ В}$$

Ответ: 1) сопротивление $R = 770 \text{ Ом}$; $R_V = 570 \text{ Ом}$; $U = 2,308 \text{ В}$

Дано: в сч:

M

$$t_0 = 0^\circ \text{C}$$

$$H = 20 \text{ см} \quad 0,2 \text{ м}$$

$$h = 0,4 \text{ см} \quad 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\rho_B = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_n = 920 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{м}}$$

$$C_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$1. V_n = \frac{M}{\rho_n} \quad V_B = \frac{M}{\rho_B}$$

$$2. V_n + V_B = H \cdot S, \text{ где } S \rightarrow \text{площадь дна сосуда}$$

3. ΔV - изменение объема из-за таяния льда

$$\Delta V = S \cdot h$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{h \cdot M (\rho_B + \rho_n)}{\rho_B \cdot \rho_n \cdot H} \text{ из двух уравнений.}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta M}{\Delta \rho} = \frac{\Delta M}{\rho_B - \rho_n} \Rightarrow \Delta M = \Delta V (\rho_B - \rho_n)$$

↓ кол-во
таяния льда в результате
таяния.

$$|Q_{\text{пар}}| = |Q_{\text{газ}}|$$

$$\lambda \cdot \Delta M = c_B \cdot M \cdot \Delta t$$

температура воды пошло на нагревание льда

$$\Delta M = \frac{c_B \cdot M (t_B - 0)}{\lambda} \Rightarrow t_B = \frac{\lambda \cdot \Delta M}{c_B \cdot M} = \frac{\lambda \cdot \Delta V \cdot (\rho_B - \rho_L)}{c_B \cdot M} =$$

$$= \frac{\lambda \cdot h \cdot M \cdot (\rho_B + \rho_L)(\rho_B - \rho_L)}{c_B \cdot M \cdot \rho_B \cdot \rho_L \cdot H} = \frac{\lambda \cdot h (\rho_B^2 - \rho_L^2)}{c_B \cdot \rho_B \cdot \rho_L \cdot H} = \frac{330 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{м}} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \cdot}$$

$$\frac{(1000 \frac{\text{м}}{\text{м}^3})^2 - (920 \frac{\text{м}}{\text{м}^3})^2}{920 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \cdot 0,2 \text{ м}} = 0,26^\circ\text{C}$$

$$920 \frac{\text{м}}{\text{м}^3} \cdot 0,2 \text{ м}$$

158

Ответ: температура воды была $+0,26^\circ\text{C}$ или $2,73,26 \text{ K}$