Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 628011
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося Касилова Валентина Андреевна

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) МБОУ СОШ Школа №5 г. Солнечногорск ул. Дзержинского д. 5.

Вариант задания, тема сочинения

Вариант №1

Дата экзамена "25" 02. 2018 г.

Подпись экзаменующегося

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
20	7	0	3	14						44

628011

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Гладун Нося

Вариант № 1

№1.

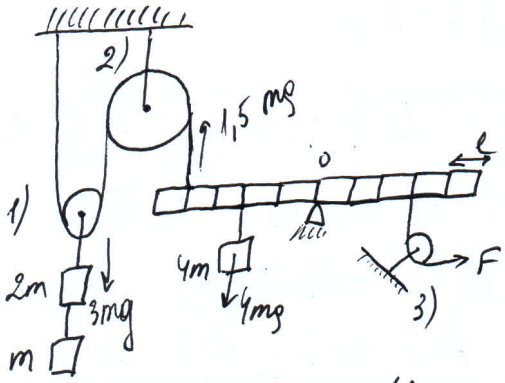
Дано:

m

Найти:

F – ?

Решение:



② Чертеж сил.

Расставим силы на блоки. На блок 1) действует сила $3mg$, но он подвижен => блок 2) передает на рычаг силу $1{,}5\,mg$. Блок 3) неподвижен => передает на рычаг силу F. Запишем п. мом. отн т. O:

$1{,}5\,mg \cdot 4l + 3l \cdot F = 4mg \cdot 2l$ ② Выпишем сил блока.

$6mgl + 3lF = 8mgl$

$3F = 2mg$

$F = \frac{2mg}{3}$

Ответ: $\frac{2mg}{3} = F$.

20

№5.

Дано:

$T_1 = 70^\circ C$

$T_2 = 40^\circ C$

$T_1' = 50^\circ C$

$T_2' = 30^\circ C$

Найти:

T_3 – ?

Решение:

Количество энергии тепловых потерь $Q \sim (t - t_0)$, где t - температура воды, t_0 – темпер. окр. среды

тогда можно записать что:

$Q_n = k(t - t_0)$. Коэффициент k – постоянен.

Т.к. уровень воды одинаков во всех трёх случаях, масса налитой воды также постоянна.

Для первых двух случаев:

$$\begin{cases} K(T_1 - t_0) = m \cdot c_в \cdot (T_1 - T_1') \\ K(T_2 - t_0) = m \cdot c_в \cdot (T_2 - T_2') \end{cases} / \text{ разделим верх. на низ.;}$$

(10) Уравнение теплового баланса

$$\frac{K(T_1 - t_0)}{K(T_2 - t_0)} = \frac{m c_в (T_1 - T_1')}{m c_в (T_2 - T_2')}$$

$$\frac{T_1 - t_0}{T_2 - t_0} = \frac{T_1 - T_1'}{T_2 - T_2'}$$

$$(T_1 - t_0)(T_2 - T_2') = (T_2 - t_0)(T_1 - T_1')$$

$$T_1 T_2 - T_2 t_0 - T_1 T_2' + t_0 T_2' = T_2 T_1 - T_2 T_1' - T_1 t_0 + T_1' t_0$$

$$T_2' t_0 - T_2 t_0 + T_1 t_0 - T_1' t_0 = T_1 T_2' - T_2 T_1'$$

$$t_0 (T_2' - T_2 + T_1 - T_1') = T_1 T_2' - T_2 T_1'$$

$$t_0 = \frac{T_1 T_2' - T_2 T_1'}{T_2' - T_2 + T_1 - T_1'} = \frac{70^\circ C \cdot 30^\circ C - 40^\circ C \cdot 50^\circ C}{30^\circ C - 40^\circ C + 70^\circ C - 50^\circ C} = \frac{100^\circ C^2}{10^\circ C} = 10^\circ C$$

В третьем случае:

обозначим итоговую температуру T_u; т.к массовый расход одинаков, в бассейн попадёт $\frac{1}{2}m$ горячей и $\frac{1}{2}m$ хол. воды:

$$K(T_u - t_0) = \frac{1}{2} m c_в (T_1 - T_u) + \frac{1}{2} m c_в (T_2 - T_u)$$

$$K(T_u - t_0) = \frac{1}{2} m c_в (T_1 + T_2 - 2T_u).$$

Запишем систему:

$$\begin{cases} K(T_1 - t_0) = m c_в (T_1 - T_1') \\ K(T_u - t_0) = \frac{1}{2} m c_в (T_1 + T_2 - 2T_u) \end{cases} / \text{ разделим верх. на низ:}$$

$$\frac{K(T_1 - t_0)}{K(T_u - t_0)} = \frac{m c_в (T_1 - T_1')}{\frac{1}{2} m c_в (T_1 + T_2 - 2T_u)}$$

$$\frac{T_1 - t_0}{T_u - t_0} = \frac{2T_1 - 2T_1'}{T_1 + T_2 - 2T_u} \Rightarrow (T_1 - t_0)(T_1 + T_2 - 2T_u) = (T_u - t_0)(2T_1 - 2T_1')$$

$$T_1^2 + T_1 T_2 - 2T_1 T_u - T_1 t_0 - T_2 t_0 + 2T_u t_0 = 2T_u T_1 - 2T_1' T_u + 2t_0 T_1 + 2T_1' t_0$$

Преобразовав это вер-е, получаем:

$T_ц = \frac{7200\ °C^2}{180\ °C} = 40°C$

Ответ: 40°C.

Нет уравнений мощности, математ. ошибка (1ч)

№ 3

Дано:

m

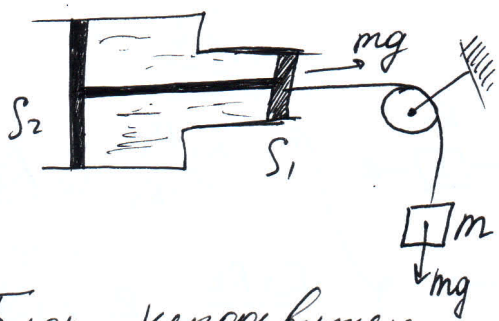
S_1, S_2

g

Найти:

$p_м$ - ?

Решение:



Блок неподвижен => передаёт на поршень силу от груза mg. Давление на жидкость от поршня $p_м = \frac{mg}{S_1}$ (0)

Ответ: $p_м = \frac{mg}{S_1}$.

№2

Дано:

$a = 52$ м

$b = 40$ м

$c = 0{,}01$ м

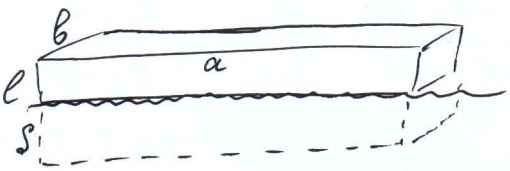
$\rho_в = 1000\ кг/м^3$

$\rho_л = 900\ кг/м^3$

Найти:

A - ?

Решение:



Обозначим за S уровень погруж. льдины. Т.к. она плавает:

$m_л g = F_{Apx}$ (2)

$\rho_л \cdot ab(S+c)g = \rho_в (abS)g$

$\rho_л gabS + \rho_л abcg = \rho_в abSg$

$\rho_л gabS - \rho_в abSg = -\rho_л abcg$

$S(\rho_л abg - \rho_в abg) = -\rho_л abcg$

$S = \frac{-\rho_л abcg}{\rho_л abg - \rho_в abg} = -\frac{\rho_л c}{\rho_л - \rho_в} = \frac{-900\ кг/м^3 \cdot 0{,}01\ м}{900\ кг/м^3 - 1000\ кг/м^3} =$

(5) Гидрост

Льдина ушла погрузилась на 0,09 м.

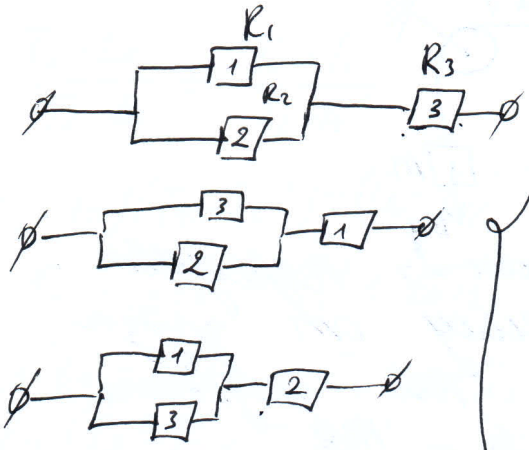
$$A = \frac{\rho_в g ab(S+\ell) - \rho_л g (ab(S+\ell))}{\ell} =$$

$$= \frac{(S+\ell)abg(\rho_в - \rho_л)}{\ell} = \frac{0{,}1\text{м} \cdot 52\text{м} \cdot 40\text{м} \cdot 10\frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 100\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{0{,}01\text{м}} =$$

$$= 20\,800\,000\ \text{Дж} = 20{,}8\ \text{МДж}.$$

/7

N 4



$$\begin{cases} \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} + R_3 = 10\ (\text{Ом}) \\ \frac{R_3 R_2}{R_3+R_2} + R_1 = 1000\ (\text{Ом}) \\ \frac{R_1 R_3}{R_1+R_3} + R_2 = 10{,}02\ (\text{Ом}) \end{cases}$$

Составление уравнения верно 3

$$\frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} + \frac{R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1+R_2} = 10\ (\text{Ом}).$$

$$\frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1+R_2} = 10\ (\text{Ом}).$$

$$R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3 = 10R_1 + 10R_2 \quad (1)$$

$$R_1 = \frac{10R_2 - R_2 R_3}{R_2+R_3-10} \Rightarrow \frac{R_3 R_2}{R_3+R_2} + \frac{10R_2 - R_2 R_3}{R_2+R_3-10} = 1000\ (\text{Ом})$$

$$\frac{R_2^2 R_3 + R_2 R_3^2 - 10R_2 R_3 + 10R_2 R_3 - 10R_2^2 - R_2 R_3^2 - R_2^2 R_3}{(R_2+R_3)(R_2+R_3-10)} =$$

$$= \frac{10R_2^2}{R_2^2 + R_2 R_3 - 10R_2 + R_2 R_3 + R_3^2 - 10R_3} = 1000\ (\text{Ом}).$$

$$10\,000R_2 - 900R_2^2 - 2000R_2 R_3 = 1000R_3^2 - 10000R_3$$

$$100R_2 - 9R_2^2 - 20R_2 R_3 = 10R_3^2 - 100R_3$$

$$\frac{R_3 R_2}{R_3+R_2} + R_1 = 1000 \Rightarrow R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3 = 1000R_3 + 1000R_2 \quad (2)$$

Из рав-ва лев частей (1) и (2): $1000R_3 + 1000R_2 = 10R_1 + 10R_2$

$100R_3 + 100R_2 = R_1 + R_2$

$100R_3 + 99R_2 = R_1.$