

$n = 2$,
 $T_{\text{холост}} = 273 \text{ K}$
 $T_{\text{нагр}} = 373 \text{ K}$
 $m = 1 \text{ кг}$
 $\nu = 2.26 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $\lambda = 3.35 \times 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Решение: с одной стороны, КПД двигателя теплового равно:
 $\eta = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{холост}}}{T_{\text{нагр}}}$
 с другой стороны, КПД равно:

$\eta = \frac{Q_1}{Q_2}$

Приравняв, получаем:

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{холост}}}{T_{\text{нагр}}}$

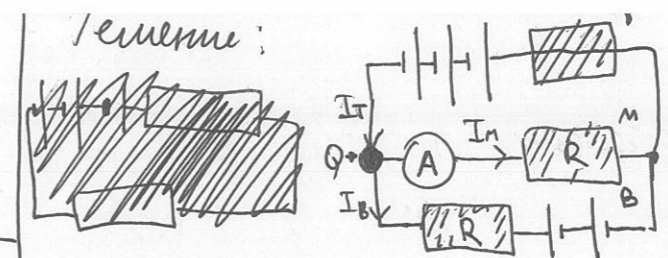
$Q_{\text{полезное}} = m\nu$, $Q_{\text{затрачено}} M\lambda$

$\frac{m\nu}{M\lambda} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{холост}}}{T_{\text{нагр}}}$, $\frac{M\lambda}{m\nu} = \frac{T_{\text{нагр}}}{\Delta T}$, $M\lambda = \frac{T_{\text{нагр}} m \nu}{\Delta T}$

$M = \frac{T_{\text{нагр}} m \nu}{\Delta T \lambda} = \frac{373 \text{ K} \times 1 \text{ кг} \times 2.26 \times 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{10^2 \text{ K} \times 3.35 \times 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}$
 $= \frac{3.73 \times 2.26 \times 10^8}{3.35 \times 10^7} \text{ кг} \approx 2.26 \times 10 \text{ кг} = 22.6 \text{ кг}$

ответ: 22.6 кг.

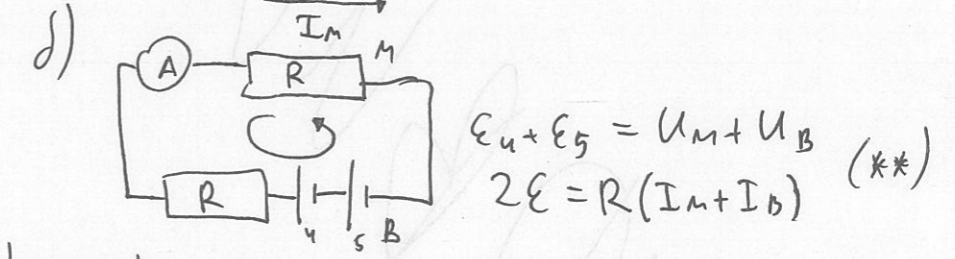
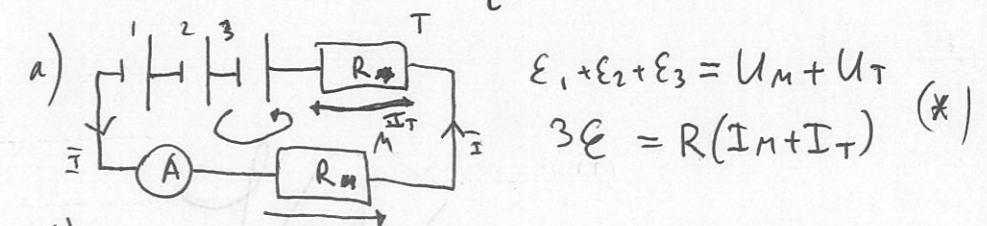
№3. Дано:
 $R = 50 \text{ м}$
 $\mathcal{E} = 3 \text{ В}$
 $I_A = ?$



Так как амперметр идеальный, то он будет показывать напряжение, идущее по ветке M

Для нахождения I_A воспользуемся принципом (законами) Кирхгофа:

1) Запишем два "отходя" по "замкнутым" контурам, для которых: $\sum_{i=1}^n \mathcal{E} = \sum_{i=1}^k U$

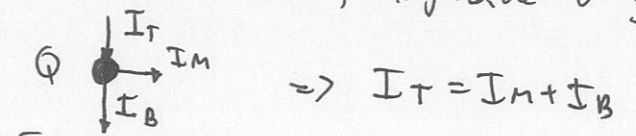


Из (*) и (***) следует, что:

$$\begin{cases} 2\mathcal{E} = R(I_M + I_B) \\ 3\mathcal{E} = R(I_M + I_T) \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{I_M + I_B}{I_M + I_T}$$

$2I_M + 2I_B = 3I_M + 3I_T$
 $I_M = 2I_T - 3I_B$ (*)

2) Запишем токи, входящие в узел (Q):



Токи I_T и I_M можно найти, как отношение \mathcal{E} к R :

$I_T = \frac{3\mathcal{E}}{R}$, $I_B = \frac{2\mathcal{E}}{R}$

$I_T = 1.8 \text{ А}$, $I_B = 1.2 \text{ А} \Rightarrow I_M = 0.6 \text{ А} = I_A$

ответ: 0.6 А

Handwritten scribbles and illegible text.

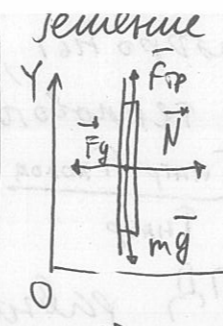
Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы								

Шифр

Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности



И
V
K
P
S
m=?



На газету действуют силы:
1) $\vec{F}_{тр}$ силы трения покоя газеты о стекло $= \mu \vec{N}$,
где μ - коэф. трения, а \vec{N} - сила реакции опоры

- 2) $\vec{F}_{г}$ давления воздуха на газету $\Rightarrow \vec{F}_{г}$
- 3) \vec{N} - сила реакции опоры (стекла) на давление газеты
- 4) $m\vec{g}$ - сила тяжести

по II закону Ньютона (тело покоится):

$$\vec{F}_{тр} + \vec{F}_{г} + \vec{N} + m\vec{g} = 0$$

Спроецируем на оси:

$$\begin{cases} OX: N - F_g = 0 \\ OY: F_{тр} - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = F_g \\ F_{тр} = mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} N = F_g \\ \mu N = mg \end{cases} \Bigg|_{\substack{\mu = k \\ \text{по условию}}} \begin{cases} N = F_g \\ m = \frac{kN}{g} \end{cases} \Rightarrow m = k \frac{F_g}{g}$$

$F_{г}$ давления воздуха - сила сопротивления воздуха, равная $\rho S \frac{v_0^2}{2}$, где ρ и S - плотность воздуха и S газеты соотв., а v_0 - относительная скорость газеты (относ. возг.)
 $v_0 = u + v$ (газета и воздух движутся на встречу)

$$F_g = \rho S \frac{(u+v)^2}{2} \Rightarrow m = \frac{k \rho S}{g} \cdot \frac{(u+v)^2}{2}$$

Ответ: $\frac{k \rho S (u+v)^2}{2g}$