



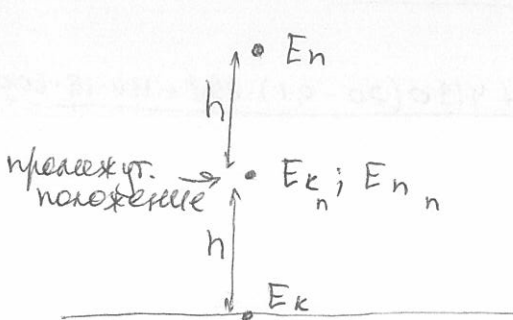
Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности

Шифр 10-9-91

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	15	0	8	25	10			58

Вариант 2

№1 ~~Вариант 2~~ Рассмотрим ситуацию в ~~положении~~ (в привит. поле а)



$$E_{k_n} = \frac{mv^2}{2} = 8 \text{ Дж}$$

$$\frac{4 \cdot v^2}{2} = 8$$

$$v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

из закона сохранения энергии:

$$E_n = E_{k_n} + E_{n_n} \pm E_k$$

$$(1) 2mas = mas + \frac{mv^2}{2}$$

$$as = \frac{v^2}{2}$$

$$sa = \frac{4}{2} = 2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2$$

$$sa = 2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2$$

$$(3) (3) E_n = E_k \leftarrow \text{начальная скорость}$$

$$2mas = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$mv_0^2 = 4mas$$

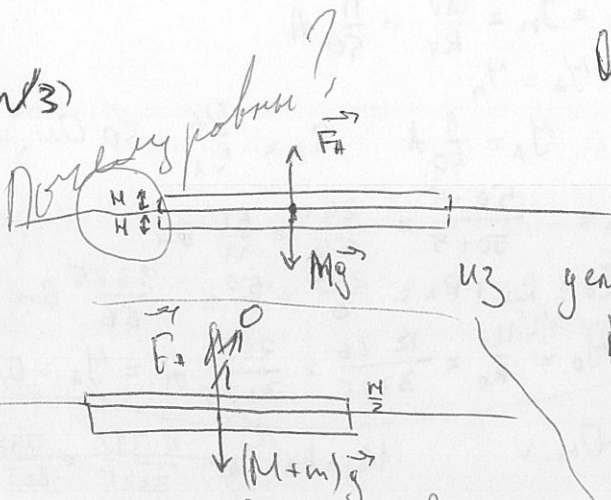
$$v_0^2 = 4sa$$

$$v_0 = 2\sqrt{sa}$$

$$v_0 = 2\sqrt{2} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 2,83 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ: $v_0 = 2,83 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

№3)



M - масса цилиндра

из условия равновесия тел:

$$Mg = F_A$$

$$mg = \rho g H S$$

$$2\rho_1 H S = \rho g H S$$

$$2\rho_1 = \rho$$

$$2\rho_1 = 1000$$

$$\rho_1 = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$Mg = \rho_1 2HS$$

↑
плотность
льда

$$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

из условия равновесия тел:

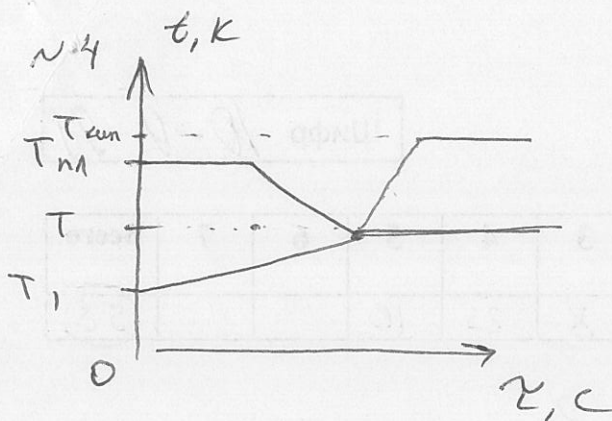
$$(M+m)g = F_A$$

$$(m+M)g = 1,5 H \rho g S$$

$$\rho_1 2HS + 80 = 1,5 H \rho S$$

$$S = \frac{M}{H(1,5\rho - 2\rho_1)} = \frac{80}{0,04(1500 - 900)} = 2 \text{ м}^3$$

П. том S > ... ?



$Q_{\text{amb. eb}} + Q_{\text{det. eb}} = Q_{\text{нар. в 1}} + Q_{\text{нар. в 2}}$
 $Q_{\text{отвердевания свинца}} \quad Q_{\text{охлаждения свинца}} \quad Q_{\text{нагревания воды } m_1 - \Delta m_1} + Q_{\text{нар.}}$
 $Q_{\text{нагревания воды } \Delta m_1}$
 $Q_{\text{парообразования}}$

$(T - ?)$

$m_2 \lambda + c_2 m_2 \Delta T_2 = c_1 (m_1 - \Delta m_1) \Delta T_3 + c_1 \Delta m_1 \Delta T_3 + \tau \Delta m_1$

$m_2 \lambda + c_2 m_2 (T_{mn} - T) = c_1 (m_1 - \Delta m_1) (T - T_1) + c_1 \Delta m_1 (T_k - T_1) + \tau \Delta m_1$

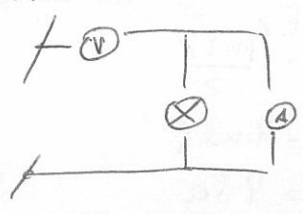
$T = \frac{m_2 \lambda - \tau \Delta m_1 - c_1 \Delta m_1 (T_k - T_1) + c_1 (m_1 - \Delta m_1) T_1 + c_2 m_2 T_{mn}}{c_2 m_2 + c_1 (m_1 - \Delta m_1)}$

$T = \frac{15 \cdot 30 \cdot 10^3 - 2,25 \cdot 10^6 \cdot 0,1 - 4190 \cdot 0,1 (373 - 298) + 4190 (20 - 0,1) \cdot 298 + 130 \cdot 15 \cdot 600}{130 \cdot 15 + 4190 (20 - 0,1)}$

$= \frac{2621113}{85331} \approx 307,17 \text{ K}$

Ответ: 307,17 K.

~5.



$U_V + U_n = U_0$

$\frac{U_V}{U_n} = \frac{R_V}{R_n} \quad R_n = \frac{275}{6} \text{ Ом}$

$U_{на} = U_n$

$U_n = U_0 - U_V = 12 - 11 = 1 \text{ В} = U_A = U_n$

$U_A = R_A \cdot I_A = 1 \text{ В}$

$I_A = 0,2 \text{ А} \Rightarrow R_A = 50 \text{ Ом}$

$I_V = I_n = \frac{U_V}{R_V} = \frac{11}{50} \text{ А}$

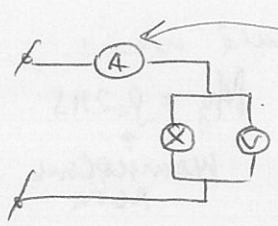
$I_n + I_A = I_n$

$I_{на} = 0,1 \text{ А} \quad I_n = \frac{1}{50} \text{ А} \quad R_n = \frac{U_A}{I_n} = 50 \text{ Ом}$

$R_n = \frac{50 \cdot 5}{50 + 5} = \frac{250}{55} = \frac{50}{11} \text{ Ом}$

$R_0 = R_V + R_n = \frac{275}{6} + \frac{50}{11} = \frac{3325}{66} \text{ Ом}$

$I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{12 \cdot 66}{3325} = \frac{792}{3325} \text{ А} = I_A = 0,24 \text{ А}$



$R_n = \frac{50}{2} = 25 \text{ Ом}$

$I_A = R_A \cdot I_0 = \frac{5 \cdot 792}{3325} = \frac{792}{665} \text{ В}$

$\frac{U_A}{U_n} = \frac{R_A}{R_n} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$

$U_n + U_A = 12 \text{ В} \quad U_n = 5 U_A = \frac{5 \cdot 792}{665} = \frac{792}{133} \text{ В} = U_V = 5,95 \text{ В}$

Ответ: вольтметр будет показывать 5,95 В
 амперметр \Rightarrow 0,24 А.



Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности

Шифр

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы								

Вариант 2

№ 2.
перейдем в систему отсчета и Земли



$$W = v_3 + v_{сп}$$

↑ скорость Земли ↑ скорость спутника

Т.к. спутник проходит 2 раза над точкой запуска, то полный оборот он делает за $\frac{24}{2} = 12$ часа, тогда: нет!

$$\frac{2\pi r}{v_3 + v_{сп}} = 12$$

$$\frac{\pi r}{v_3 + v_{сп}} = 6.$$

$$\frac{\pi r}{\frac{\pi R}{12} + \frac{\pi r}{12}} = 6.$$

$$\frac{12 \pi r}{\pi(R+r)} = 6 \cdot 1$$

$$\frac{r}{R+r} = \frac{1}{2}.$$

$$2r = R+r \Rightarrow \frac{r}{R} = 1.$$

Ответ: $\frac{r}{R} = 1$

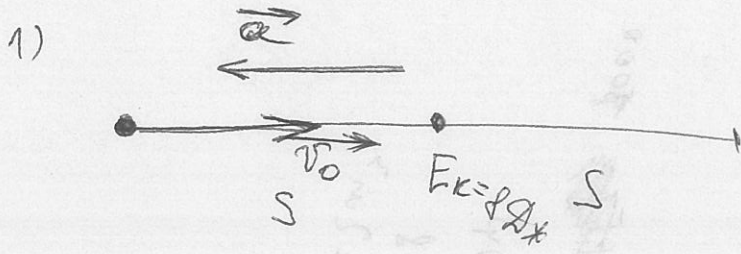
В ω какое:

$$\frac{\pi R}{v_3} = 12$$

$$v_3 = \frac{\pi R}{12}$$

$$\frac{\pi r}{v_{сп}} = 12$$

$$v_{сп} = \frac{\pi r}{12}$$



$$\frac{mv^2}{2} = \rho \rho x$$

$$v = v_0 - at$$

$$\frac{v^2}{2} = \rho x$$

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = 4$$

$$v = 2 \text{ м/с}$$



$$2mas = mas + \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$sa = \frac{v^2}{2}$$

$$v^2 = 2sa$$

$$2sa = 4$$

$$sa = 2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right)^2$$

$$2mas = \frac{mv_0^2}{2}$$

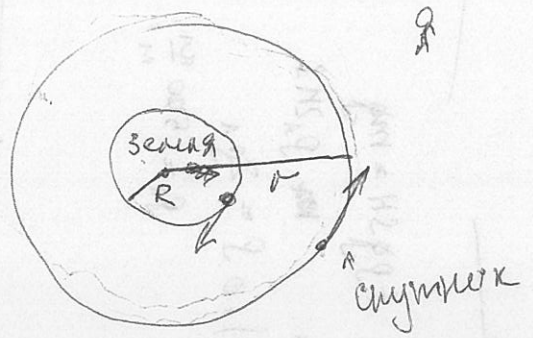
$$mv_0^2 = 4mas$$

$$v_0 = 2\sqrt{sa}$$

(2)



В 10 Земля:



$$\frac{v}{R} = ?$$

$$\frac{2\pi R}{v} = 24$$

$$\frac{\pi R}{v_1} = 12$$

$$\frac{\pi R}{v_{\text{en}}} = 12$$

$$v_1 = \frac{\pi R}{12}$$

написать оборот sei 12 часов

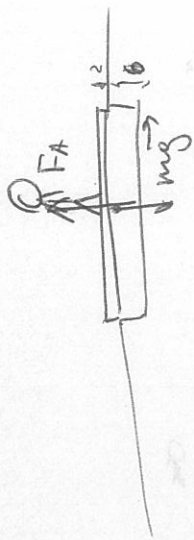
$$\frac{\pi R}{\pi(R+r)} = 6$$

$$\frac{2\pi R}{v_3 + v_{\text{en}}} = 12$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{R}{R+r}$$

$$\frac{R+r}{12} = 6$$

2147



$g \cdot S \cdot H = mg$

$S \cdot H \cdot g = 2 \cdot S \cdot H \cdot g_1$

$S \cdot H \cdot (2g_1 - g) = 0 \cdot S$
 $g_1 = 500 \frac{m}{s^2}$

$(m + M) \cdot g = 1,5 \cdot H \cdot g \cdot S$

$g_1 \cdot H \cdot S + 80 \cdot S = 1,5 \cdot H \cdot g \cdot S$

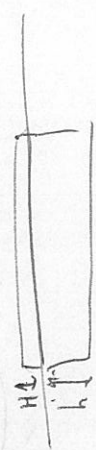
$80 = H \cdot S \cdot (1,5g - g_1)$

$20 = S \cdot (1,5 \cdot 10 - 500) \cdot 100$
 $S = \frac{1}{30} m^2$

$80 = 0,04 \cdot S \cdot 1000$

$8 \cdot 25 = 100 \cdot S$

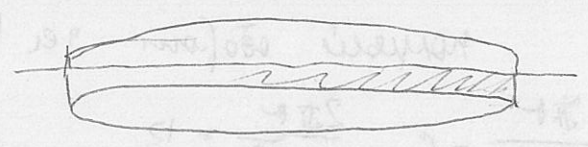
$4 \cdot S = 8$
 $S = 2 m^2$



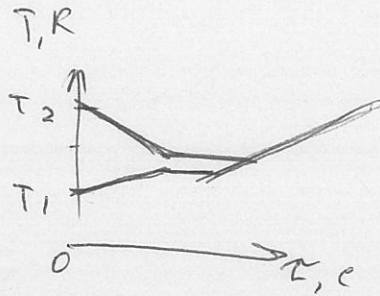
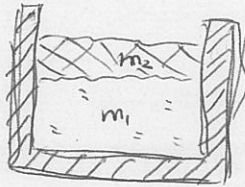
$g \cdot \left(\frac{m}{S} - S \cdot H \right) = \frac{m}{S} \cdot g$

$\frac{g}{m} - m = S \cdot H$

$m \cdot \left(\frac{g}{m} - S \cdot H \right) = S \cdot H \cdot m$
 $80 \cdot \left(\frac{1000}{1000} - S \cdot H \right) = 4$



24



~~Q_{amb. eb.} = Q_{ces. eb.}~~ $Q_{amb. eb.} \neq Q_{ces. eb.} =$

$$m_2 \lambda + c_2 m_2 \Delta T_2 = Q_{нагр. б.} + Q_{нагр.}$$

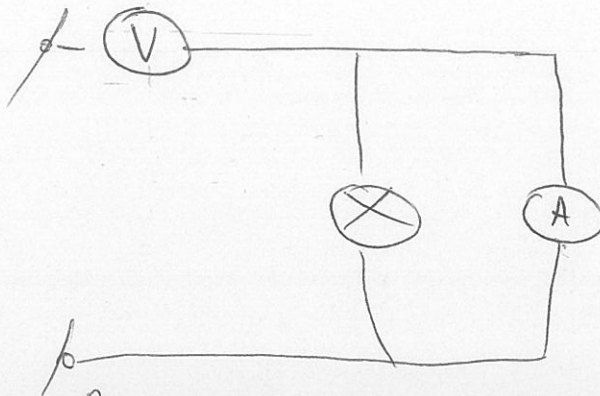
$$\lambda m_2 + c_2 m_2 (T_{max} - T) = c_1 m_1 (T - T_1) + \sigma \Delta m_1 + c_1 \Delta m_1 (T_c - T_1)$$

$$T (c_2 m_2 + c_1 m_1) = \lambda m_2 + c_2 m_2 T_{max} + c_1 m_1 T_1 - \sigma \Delta m_1 - c_1 \Delta m_1 (T_c - T_1)$$

$$T = \frac{m_2 (\lambda + c_2 T_{max}) + m_1 (c_1 T_1 - \sigma)}{c_2 m_2 + c_1 m_1}$$

$$T (c_2 m_2 + c_1 m_1) = 26335975 = 307,18 \text{ K}$$

25



$$U_V + U_n = U_0$$

$$\frac{U_V}{U_n} = \frac{R_V}{R_n}$$

$$Y_{R_V} + Y_{R_n} = U_0$$

~~$$Y_{R_V} + Y_{R_n} = U_0$$~~

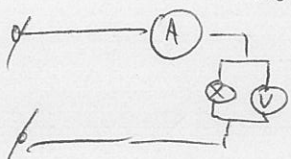
$$U_n = Y_{R_n} = 12 - 11 = 1 \text{ B}$$

~~$$12 = \frac{50}{11} = \frac{50}{R_n}$$~~

$$R_n = \frac{11 \cdot 50}{12} = \frac{11 \cdot 25}{6} = \frac{275}{6}$$

$$R_0 = 50 + \frac{275}{6} = \frac{575}{6}$$

$$Y_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{12 \cdot 6}{575} = \frac{72}{575} \text{ A}$$



$$= \frac{72}{575} \text{ A}$$

$$U_n = U_A = U_n = 1 \text{ B}$$

$$U_A = Y_A \cdot R_A = 1 \text{ B}$$

$$0,2 \cdot R_A = 1$$

$$R_A = 5 \text{ Ом}$$

$$R_n = \frac{U_A}{Y_A} = 50 \text{ Ом}$$

$$Y_n = \frac{U_V}{R_V} = \frac{11}{50} \text{ A} = Y_n$$

$$Y_A + Y_n = Y_n$$

$$\frac{Y_A}{R_A} = \frac{R_A}{R_n} \quad Y_A = Y_n - Y_n$$

$$\frac{Y_A}{R_A} = \frac{R_A}{R_n} = \frac{11}{50} - \frac{10}{50} = \frac{1}{50} \text{ A}$$