

КЛЮЧИ К ВАРИАНТАМ

ВАРИАНТ №1

№1 (14 баллов).

$$T=2gm_1m_2/(m_1+m_2)=21H; \quad t_o=\sqrt{2h/a}=0,5c; \quad h^*=h(1+a/g)=70cm; \quad h_{min}=Hg/(2g+a)=1,5m.$$

№2 (14 баллов).

$$V_o=\sqrt{2al}=\sqrt{5} \text{ м/с} \approx 2,24 \text{ м/с};$$
$$V_1=V_o(m_1-m_2)/(m_1+m_2) \approx 0,75 \text{ м/с}; \quad V_2=2V_o m_1/(m_1+m_2) \approx 3,0 \text{ м/с}$$
$$h_2=V_2^2/2g=45 \text{ см}; \quad V^*=(m_1V_1-m_2V_2)/(m_1+m_2)=-0,5 \text{ м/с}.$$

№3 (16 баллов).

$$v=[2gRM/(m+M)]^{1/2}=2 \text{ м/с}; \quad V=vm/M=0,4 \text{ м/с}; \quad \Delta x=Rm/(m+M)=4cm;$$
$$N=m[g+(v+V)^2/R]=mg(2m+3M)/M=1,36H.$$

№4 (10 баллов).

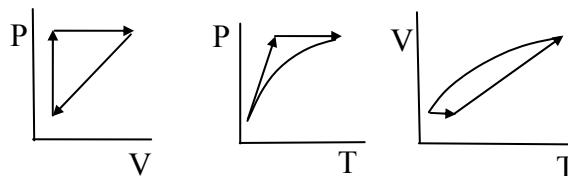
$$N_{max}=\pi/\varphi$$

№5 (11 баллов).

$$P_{\text{пара}}=0,4 \text{ атм}; \quad \rho_{\text{пара}}=0,6 \rho_{100}^f=0,24 \text{ г/л}.$$

№6 (11 баллов).

$$\eta=8/(1,5 \cdot 24+20) \approx 1/7 \approx 14\%.$$



№7 (14 баллов).

$$L_v=L_o\sqrt{v/3}=2L_o/3$$

№8 (10 баллов).

$$r_o=(R_1R_2)^{1/2}=4 \Omega; \quad R_x=r_o=4 \Omega; \quad T_x=16 \text{ минут}.$$

ВАРИАНТ №2

№1 (14 баллов).

$$T=2gm_1m_2/(m_1+m_2)=4,8H; \quad t_o=\sqrt{2h/a}=1c; \quad h^*=h(1+a/g)=120cm; \quad h_{min}=Hg/(2g+a)=1,5m.$$

№2 (14 баллов).

$$V_o=\sqrt{2al}=\sqrt{20} \text{ м/с} \approx 4,5 \text{ м/с};$$
$$V_1=V_o(m_1-m_2)/(m_1+m_2) \approx 1,5 \text{ м/с}; \quad V_2=2V_o m_1/(m_1+m_2) \approx 6,0 \text{ м/с}$$
$$h_2=V_2^2/2g=1,8m; \quad V^*=(m_1V_1-m_2V_2)/(m_1+m_2)=-1 \text{ м/с}.$$

№3 (16 баллов).

$$v=[2gRM/(m+M)]^{1/2}=2 \text{ м/с}; \quad V=vm/M=0,5 \text{ м/с}; \quad \Delta x=Rm/(m+M)=5cm;$$
$$N=m[g+(v+V)^2/R]=mg(2m+3M)/M=1,4H.$$

№4 (10 баллов).

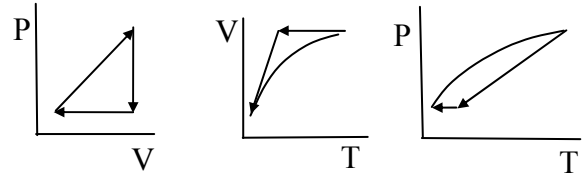
$$\varphi_{max} \geq \pi$$

№5 (11 баллов).

$$P_{\text{пара}} = 0,2 \text{ атм}; \quad \rho_{\text{пара}} = 0,6 \rho_{100}^f = 0,12 \text{ г/л.}$$

№6 (11 баллов).

$$\eta = 8 / (1,5 \cdot 24 + 12) \approx 1/6 \approx 17\%.$$



№7 (14 баллов).

$$L_v = L_o \sqrt{v/5} = 3 L_o/5.$$

№8 (10 баллов).

$$r_o = (R_1 R_2)^{1/2} = 6 \Omega; \quad R_x = r_o = 6 \Omega; \quad T_x = 8 \text{ минут.}$$

КЛЮЧИ К ВАРИАНТАМ

ВАРИАНТ № 3

№1 (14 баллов).

$$x_1=40\text{см}; \quad v_0 = (v_1+v_2)/2 = 1\text{м/с}; \quad a_0 = (a_1+a_2)/2 = 2,5\text{м/с}^2;$$
$$\omega_0 = (v_2 - v_1)/2R = 4 \text{ рад/с}; \quad \varepsilon_0 = (a_2 - a_1)/2R = 2 \text{ рад/с}^2; \quad \text{против часовой.}$$

№2 (8 баллов).

$$T_H = T_3 \cdot (R_H/R_3)^{3/2} \approx 164 \text{ года.}$$

№3 (16 баллов).

$$T_1 = 20\text{Н}; \quad T_2 = 52\text{Н}; \quad T^*_1 = 15\text{Н}; \quad T^*_2 = 39\text{Н}; \quad N = 12\text{Н.}$$

№4 (18 баллов).

$$V_1 = v_T m / M_1 = [2ghm^2 / M_1(m+M_1)]^{1/2} = 0,8\text{м/с};$$
$$h^* = (v_T)^2 M_2 / 2g(m+M_2) = 0,64\text{м};$$
$$V_2 = 2v_T m / (m+M_2) = 0,8\text{м/с.}$$

№5 (14 баллов).

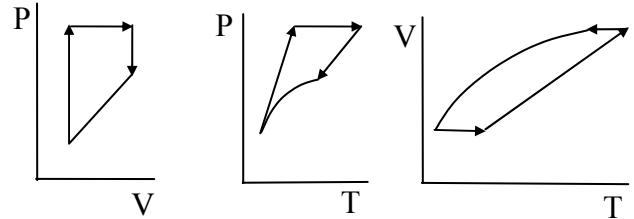
$$F_{\min} > g \cdot (\mu_2 + \mu_1) \cdot (m_1 + m_2) = 60\text{Н.}$$

№6 (11 баллов).

$$p^1_{\text{пара}} = 0,6 \text{ атм}; \quad \rho^1_{\text{пара}} = 0,6 \rho^f_{100} = 0,36 \text{ г/л.}$$

№7 (11 баллов).

$$\eta = 16 / (1,5 \cdot 34 + 28) \approx 0,20 \approx 20\%.$$



№8 (8 баллов).

$$P_1 = 2P_0 T^* / (T_0 + T^*); \quad P_2 = 2P_0 T_0 / (T_0 + T^*).$$

ВАРИАНТ № 4

№1 (14 баллов).

$$x_1=12\text{см}; \quad v_0 = (v_1+v_2)/2 = 0,3\text{м/с}; \quad a_0 = (a_1+a_2)/2 = 0,75\text{м/с}^2;$$
$$\omega_0 = (v_2 - v_1)/2R = 2 \text{ рад/с}; \quad \varepsilon_0 = (a_2 - a_1)/2R = 5 \text{ рад/с}^2; \quad \text{по часовой.}$$

№2 (8 баллов).

$$T_C = T_3 \cdot (R_C/R_3)^{3/2} \approx 31,6 \text{ лет.}$$

№3 (16 баллов).

$$T_1 = 140,6\text{Н}; \quad T_2 = 1594\text{Н}; \quad T^*_1 = 112,5\text{Н}; \quad T^*_2 = 127,5\text{Н}; \quad N = 15\text{Н.}$$

№4 (18 баллов).

$$V_1 = v_T m / M_1 = [2ghm^2 / M_1(m+M_1)]^{1/2} = 1\text{м/с};$$
$$h^* = (v_T)^2 M_2 / 2g(m+M_2) = 4,4\text{см};$$
$$V_2 = 2v_T m / (m+M_2) = 0,75\text{м/с.}$$

№5 (14 баллов).

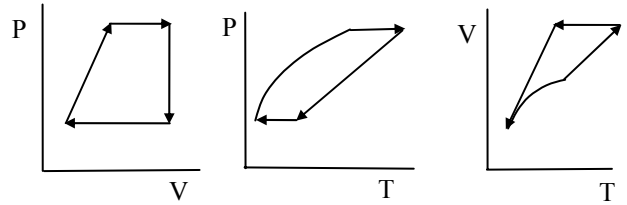
При $(\mu_2/\mu_1) \geq (m_1 + m_2)/m_2$ получаем: $F_{\min} > g \cdot (\mu_2 - \mu_1) \cdot (m_1 + m_2) \cdot m_2/m_1 = 120\text{Н}$.

№6 (11 баллов).

$$p^1_{\text{пара}} = 0,4 \text{ атм}; \quad \rho^1_{\text{пара}} = 0,4 \rho^f_{100} = 0,24 \text{ г/л}.$$

№7 (11 баллов).

$$\eta = 16 / (1,5 \cdot 34 + 22) \approx 0,219 \approx 22\%.$$



№8 (8 баллов).

$$P_1 = 2P_0 T^* / (T_0 + T^*); \quad P_2 = 2P_0 T_0 / (T_0 + T^*).$$