



## РЕШЕНИЯ

## ВАРИАНТ 1

### Задача 1.

$$x = v_0 \sin \alpha t + \frac{g \sin \alpha t^2}{2}$$

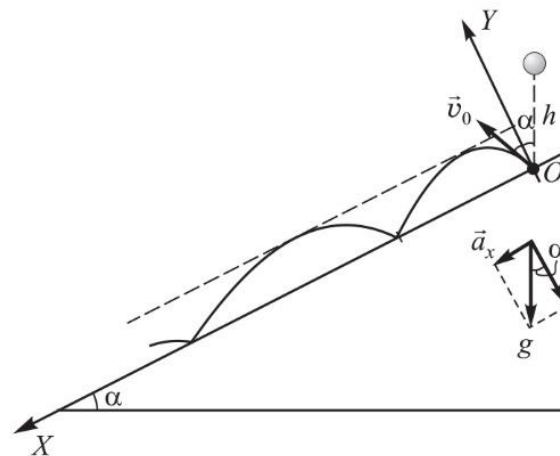
$$y = v_0 \cos \alpha t - \frac{g \cos \alpha t^2}{2}$$

$$t = 2v_0 / g$$

$$L = v_0 \sin \alpha \frac{2v_0}{g} n + \frac{g \sin \alpha}{2} \left( \frac{2v_0}{g} n \right)^2 = \frac{2v_0^2 \sin \alpha}{g} (n + n^2)$$

$$n^2 + n - \frac{gL}{2v_0^2 \sin \alpha} = 0,$$

$$n = \frac{-1 + \sqrt{1 + \frac{L}{h \sin \alpha}}}{2} = 2$$



### Задача 2.

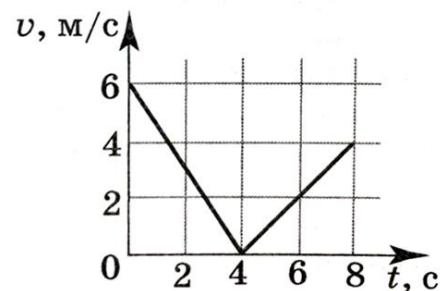
$$a_1 = 1,5 \frac{\text{M}}{\text{c}^2} \quad a_2 = 1,5 \frac{\text{M}}{\text{c}^2}$$

$$a_1 = g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

$$a_2 = g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$a_1 + a_2 = 2g \sin \alpha$$

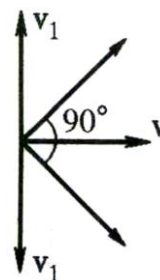
$$\sin \alpha = \frac{a_1 + a_2}{2g} = 0,125$$



### Задача 3.

$$v_{2y} = -v_{1y} = v$$

$$\frac{2mv^2}{2} + \frac{k\Delta l^2}{2} = 2mv^2$$





$$\frac{k\Delta l^2}{2} = mv^2$$

$$k = \frac{2mv^2}{(\Delta l)^2}$$

#### Задача 4.

$$q = C(\varphi_A - \varphi_B); \varphi_D - \varphi_A = I_1 R_1; \varphi_D - \varphi_B = I_2 R_3$$

$$(\varphi_A - \varphi_B) = I_2 R_3 - I_1 R_1$$

$$R_{\text{экв}} = \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \quad I = \frac{\mathcal{E}(R_1 + R_2 + R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}$$

$$I_1(R_1 + R_2) = I_2(R_3 + R_4); \quad R_1 + R_2 = R_3 + R_4$$

$$I_1 = I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2}$$

$$\varphi_A - \varphi_B = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2}(R_3 - R_1)$$

$$q = C(\varphi_A - \varphi_B) = C \frac{\mathcal{E}(R_3 - R_1)}{R_1 + R_2} = -8 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = -8 \text{ мкКл}$$

#### Задача 5.

$$\Delta A_1 B_1 C_1 \sim \Delta D E B_1$$

$$\frac{H}{h} = \frac{DB_1}{A_1 B_1} \Rightarrow A_1 B_1 = DB_1 \frac{h}{H}$$

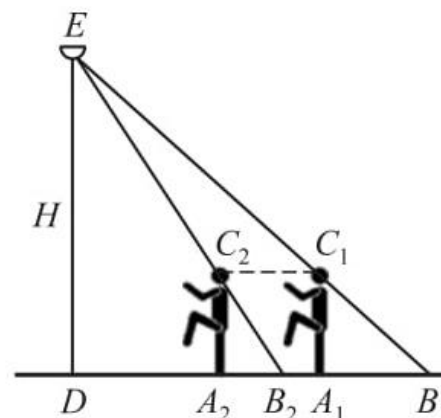
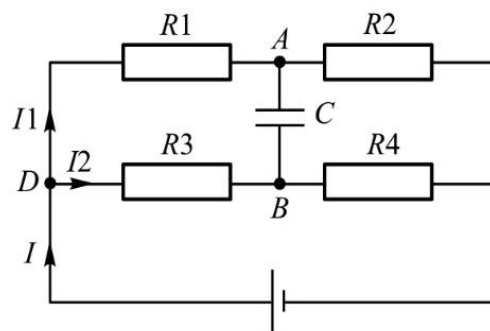
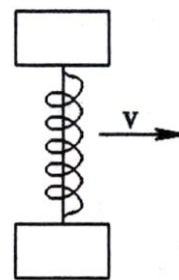
$$\Delta A_2 B_2 C_2 \sim \Delta D E B_2$$

$$\frac{H}{h} = \frac{DB_2}{A_2 B_2} \Rightarrow A_2 B_2 = DB_2 \frac{h}{H}$$

$$DB_1 - DB_2 = v_r \Delta t$$

$$A_1 B_1 - A_2 B_2 = \frac{h}{H} v_r \Delta t = v_r \Delta t$$

$$v_r = v_0 \frac{H}{H-h} \frac{h}{H} = v_0 \frac{h}{H-h}$$





$$\Delta C_1 C_2 E \propto \Delta B_1 B_2 E.$$

$$\frac{B_1 B_2}{C_1 C_2} = \frac{v_r \Delta t}{v_0 \Delta t} = \frac{H}{H - h} \Rightarrow v_r = v_0 \frac{H}{H - h}$$

$$(A_1 B_1 - A_2 B_2) = v_r \Delta t$$

### Практические задания из области строительства объектов атомной энергетики

#### Задача 6.

**Ответ:** 3 (Водород).

#### Задача 7.

**Ответ:** РПГТК (Парогенератор – 2, Генератор – 3, Конденсатор – 5, Трансформатор – 4, Реактор – 1).

#### Задача 8.

**Ответ:** 5 2 4 1 (Рисунок А – 5; рисунок Б – 2; рисунок В – 4; рисунок Г – 1).



## РЕШЕНИЯ

## ВАРИАНТ 2

### Задача 1.

$$N = (v + v_s)t_1$$

$$N = (2v + v_s)t_2$$

$$N_1 = vt_1 \quad N_2 = 2vt_2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{t_1}{2t_2} \quad \frac{t_1}{t_2} = 2 \frac{N_1}{N_2}$$

$$N - N_1 = v_s t_1 \quad N - N_2 = v_s t_2$$

$$\frac{N - N_1}{N - N_2} = 2 \frac{N_1}{N_2} \rightarrow N = \frac{N_1 N_2}{2N_1 - N_2}$$

### Задача 2.

$$m_1 a_1 = T_1 + N + m_1 g + F_{\text{тр}}$$

$$m_2 a_2 = T_1 + N + m_2 g$$

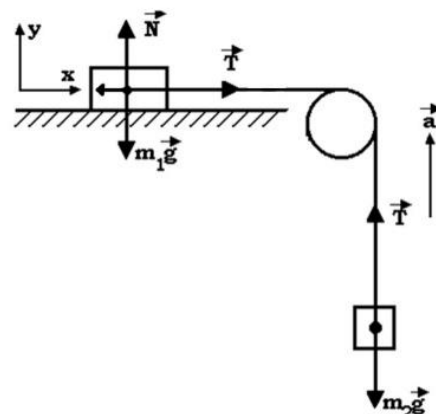
$$T_1 = T_2 = T_3$$

$$m_1 a_1 = T - F_{\text{тр}}$$

$$m_1 a_1 = N - m_1 g$$

$$m_2 a_2 = T - m_2 g$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu m_1 (a + g)$$



### Задача 3.

$$p_{1x} = (m + M)v_1 \cos \alpha + mv_2 \cos \gamma$$

$$p_{2x} = (2m + M)v \cos \alpha$$

$$(m + M)v_1 \cos \alpha + mv_2 \cos \gamma = (2m + M)v \cos \alpha$$

$$mv_2 \cos \gamma = [(2m + M)v - (m + M)v_1] \cos \alpha$$

$$v_2 = \frac{[(2m + M)v - (m + M)v_1] \cos \alpha}{m \cos \gamma}$$

$$\frac{[(2m + M)v - (m + M)v_1] \cos \alpha}{m \cos \gamma} = \frac{8(2m + M)v - (m + M)v_1}{7m}$$



### Задача 4.

$$\frac{m_e v_{\max}^2}{2} = |q_e| \varphi$$

$$\varphi = k \frac{q}{r}$$

$$q_{\max} = \frac{\varphi_{\max} r}{k}$$

$$h \frac{c}{\lambda} = A_{\text{ВЫХ}} + \frac{m_e v_{\max}^2}{2} = A_{\text{ВЫХ}} + |q_e| \varphi_{\max}$$

$$\varphi_{\max} = \frac{h \frac{c}{\lambda} - A_{\text{ВЫХ}}}{|q_e|}$$

$$q_{\max} = \frac{\left( h \frac{c}{\lambda} - A_{\text{ВЫХ}} \right) r}{k |q_e|}.$$

### Задача 5.

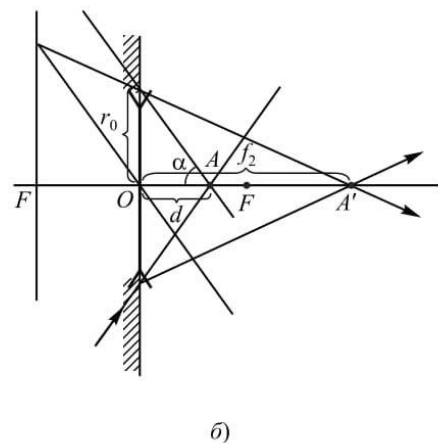
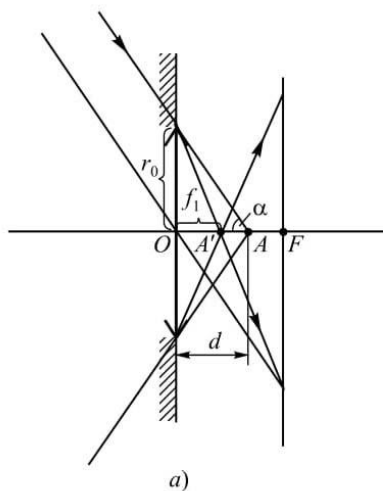
$$d = r_0 \operatorname{ctg} \alpha = r_0 \sqrt{3}$$

$$D_1 = \frac{1}{F_1} = -\frac{1}{d} + \frac{1}{f_1}$$

$$f_1 = \frac{F_1 d}{d + F_1} = \frac{F_1 r_0 / \sqrt{3}}{(r_0 / \sqrt{3}) + F_1} \approx 0,05$$

$$D_2 = -\frac{1}{F_2} = -\frac{1}{d} + \frac{1}{f_2} \quad F_1 = F_2$$

$$f_2 = \frac{F_2 d}{F_2 - d} = \frac{F_2 \cdot \frac{r_0}{\sqrt{3}}}{F_2 - \frac{r_0}{\sqrt{3}}} \approx 0,14 \text{ м}$$





$$m_1 a'_2 = T - \mu m_1 (a + g)$$

$$m_2 (a'_2 - a) = m_2 g - T$$

$$m_2 a'_2 = m_2 (g + a) - T$$

$$(m_1 + m_2) a'_2 = (m_2 - \mu m_1)(g + a)$$

$$a'_2 = \frac{(m_2 - \mu m_1)(g + a)}{m_1 + m_2}$$

### Практические задания из области строительства объектов атомной энергетики

#### Задача 6.

**Ответ:** 3 (Водород).

#### Задача 7.

**Ответ:** РПГТК (Парогенератор – 2, Генератор – 3, Конденсатор – 5, Трансформатор – 4, Реактор – 1).

#### Задача 8.

**Ответ:** 5 2 4 1 (Рисунок А – 5; рисунок Б – 2; рисунок В – 4; рисунок Г – 1).