

Дано:

$$q_m = \frac{2P}{l}$$

$$\lambda = 30^\circ = \pi/6$$

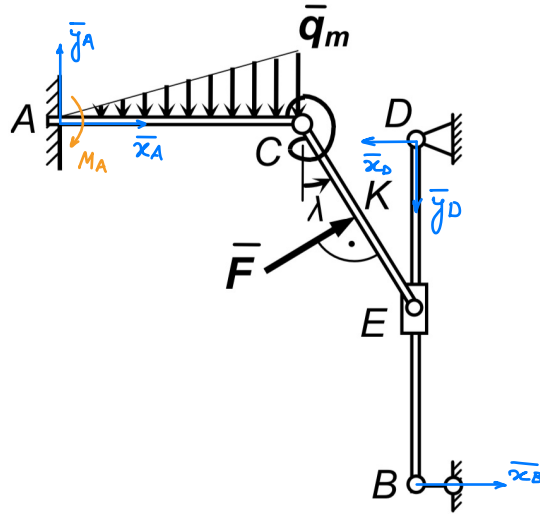
$$C_{ypr} = Pl$$

$$AC = CE = EB = DE = l$$

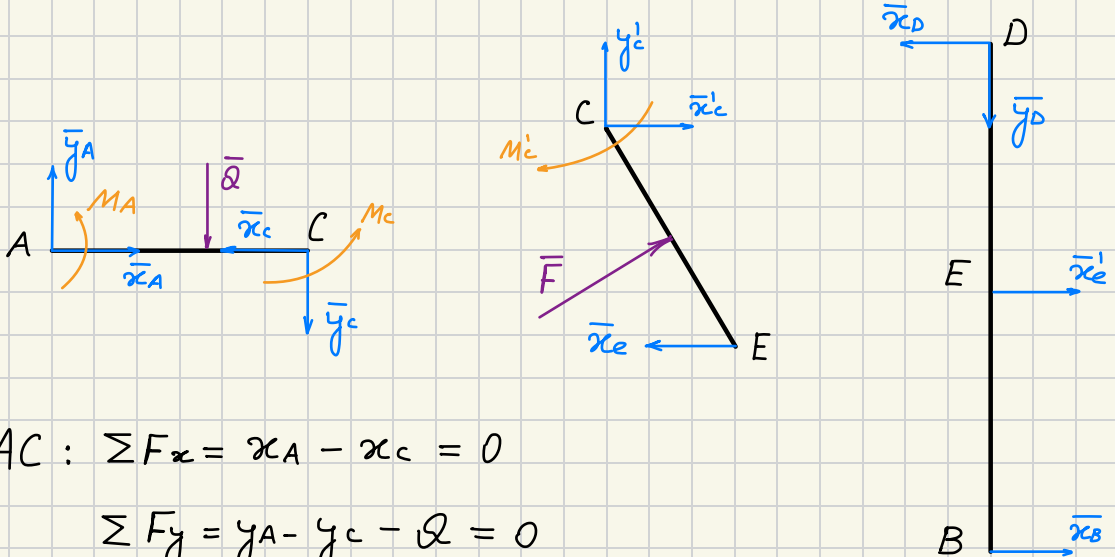
$$CK = CE$$

$$M_{ypr} = C_{ypr} \cdot \lambda$$

8.1



$$Q = \frac{1}{2} l \cdot \frac{2P}{l} = P \quad M_{ypr} = \frac{\pi Pl}{6} = M_c = M_c'$$



$$AC : \sum F_x = x_A - x_c = 0$$

$$\sum F_y = y_A - y_c - Q = 0$$

$$\sum M(\bar{F}_K) = M_c + M_A - \frac{2}{3} l Q - y_c l = 0$$

$$CE: \quad \Sigma F_x = F \cos 30^\circ + x'_c - x_e = 0$$

$$\Sigma F_y = F \sin 30^\circ + y'_c = 0$$

$$\Sigma M(\bar{F}_x) = F \ell/2 - M'_c - x_e \ell \cos 30^\circ = 0$$

$$DB: \quad \Sigma F_x = x_B - x_D + x'_e = 0$$

$$\Sigma F_y = -y_D = 0$$

$$\Sigma M(\bar{F}_x) = x_B \cdot 2\ell + x'_e \ell = 0$$

$$y_D = 0$$

$$x'_e = -2x_B \quad x_A = x_c$$

$$\frac{\pi P \ell}{6} + M_A - \frac{2}{3} P \ell - y_c \ell = 0$$

$$y_c = -\frac{F}{2}$$

$$M_A = P \ell \left( \frac{2}{3} - \frac{\pi}{6} \right) - \frac{F \ell}{2}$$

$$x_D = \frac{x'_e}{2}$$

$$\frac{F \ell}{2} - \frac{\pi P \ell}{6} = \frac{\sqrt{3} x_e \ell}{2}$$

$$x_e = \frac{F}{\sqrt{3}} - \frac{\pi P}{3\sqrt{3}}$$

$$x_B = \frac{F}{2\sqrt{3}} - \frac{\pi P}{6\sqrt{3}}$$

$$x_c = \frac{F}{\sqrt{3}} - \frac{\pi P}{3\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{2} F = F \left( \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{\pi P}{3\sqrt{3}}$$

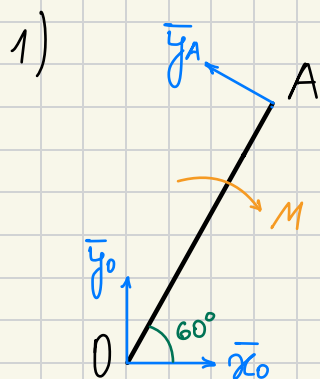
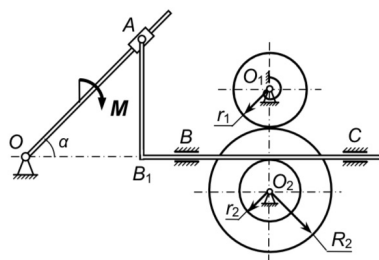
$$x_A = F \left( \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{\pi P}{3\sqrt{3}}$$

$$y_A = P - \frac{F}{2}$$

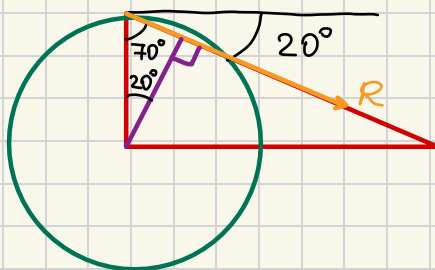
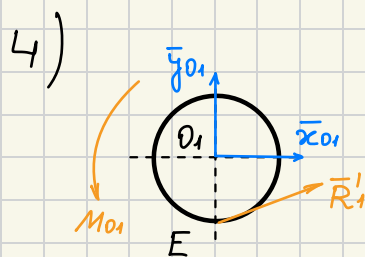
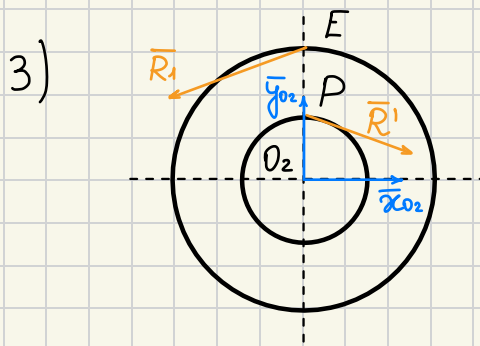
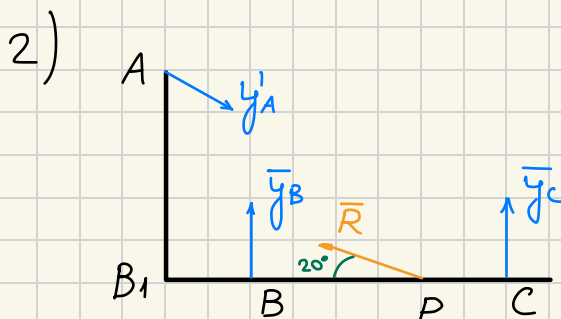
### Задача 8.2

В механизме кулиса  $OA$  связана ползуном  $A$  с поступательно движущимся изогнутым под прямым углом стержнем скрепленным с зубчатой рейкой, с помощью которой происходит зацепление со ступенчатой шестерней  $O_2$ . В зацеплении с ней находится шестерня  $O_1$ , которая связана спиральной пружиной жесткостью с опорой  $O_1$ . К кулисе приложена пара сил с моментом  $M$ .

Определить величину деформации спиральной пружины и реакции опор  $O$ ,  $O_1$  при  $c = 1 \text{ кН} \cdot \text{м/рад}$ ;  $M = 0,35 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ,  $R_2 = 2r_2$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $r_1 = 0,1 \text{ м}$ ,  $AB_1 = 0,3 \text{ м}$ .



$$OB_1 = \frac{\sqrt{3}}{10} \text{ м} \quad OA = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ м}$$



$$1) \quad \sum F_x = x_0 - y_A \cdot \cos 30^\circ = 0$$

$$\sum F_y = y_0 + y_A \sin 30^\circ = 0$$

$$\sum M(\bar{F}_k) = y_A \cdot OA - M = 0$$

$$y_A = \frac{M}{OA} = 350 \cdot \frac{5}{\sqrt{3}} = 1010,36 \text{ H}$$

$$y_0 = -y_A \sin 30^\circ = -1010,36 \cdot \frac{1}{2} = -505,18 \text{ H}$$

$$x_0 = y_A \cos 30^\circ = 1010,36 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 875 \text{ H}$$

$$2) \quad \sum F_x = y_A' \cos 30^\circ - R \cos 20^\circ = 0$$

$$\sum F_y = y_B + y_C + R \sin 20^\circ - y_A \sin 30^\circ = 0$$

$$\sum M(\bar{F}_k) = y_B \cdot B_1B + y_C \cdot B_1C + R \cdot B_1P \cdot \sin 20^\circ - y_A \sin 60^\circ = 0$$

$$R = \frac{y_A \cdot \cos 30^\circ}{\cos 20^\circ} = \frac{1010,36 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{0,94} = 930,8 \text{ H}$$

$$3) \quad \sum F_x = R' \cos 20^\circ - R_1 \cos 20^\circ + x_{02} = 0$$

$$\sum F_y = y_{02} - R' \sin 20^\circ - R_1 \sin 20^\circ = 0$$

$$\sum M(\bar{F}_k) = R_1 \cdot 2r_2 \cdot \cos 20^\circ - R' \cdot r_2 \cdot \cos 20^\circ = 0$$

$$R_1 = \frac{R'}{2} = \frac{930,85}{2} = 465,4 \text{ H}$$

$$x_{02} = (R_1 - R') \cdot \cos 20^\circ = -465,4 \cdot 0,94 = \underline{\underline{-437,5 \text{ H}}}$$

$$y_{02} = (R_1 + R') \cdot \sin 20^\circ = 1396,2 \cdot 0,34 = \underline{\underline{474,7 \text{ H}}}$$

$$4) \quad \sum F_x = x_{01} + R_1' \cos 20^\circ = 0$$

$$\sum F_y = y_{01} + R_1' \sin 20^\circ = 0$$

$$\sum M(\bar{F}_k) = R_1' \cdot r_1 \cdot \cos 20^\circ + M_{01} = 0$$

$$x_{01} = -R_1 \cos 20^\circ = -465,4 \cdot 0,94 = \underline{-437,5}$$

$$y_{01} = -R_1 \sin 20^\circ = -465,4 \cdot 0,34 = \underline{-158,2 \text{ H}}$$

$$M_{01} = -R_1' \cdot r_1 \cdot \cos 20^\circ = -465,4 \cdot 0,1 \cdot 0,94 = \underline{43,75 \text{ H} \cdot \text{m}}$$