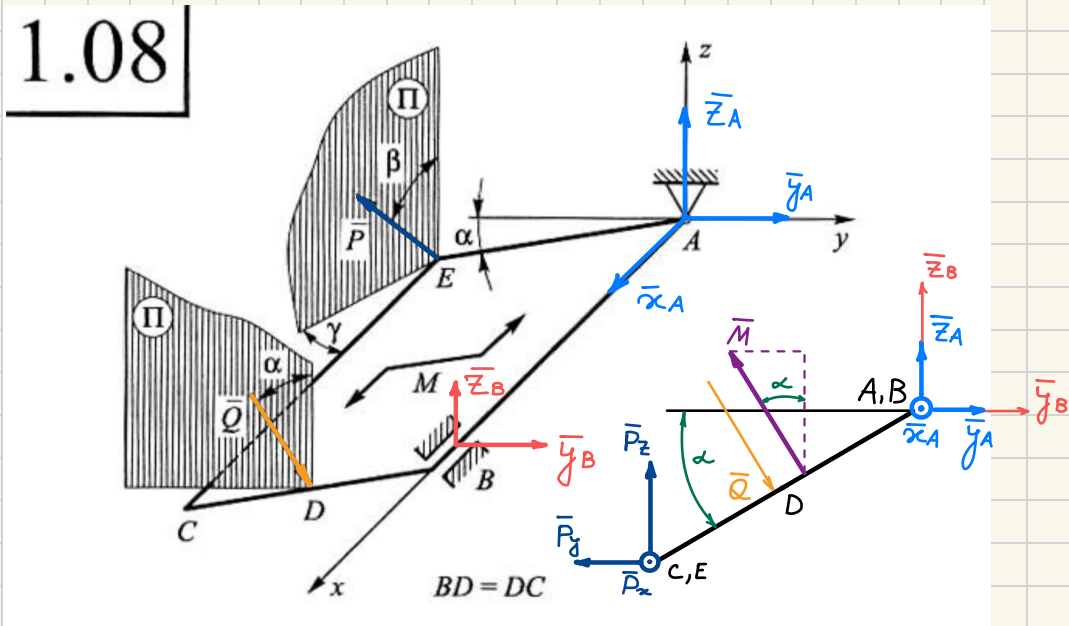


**Задача первого типа.** Определить: реакции сферического шарнира или подпятника  $A$  и подшипника  $B$ , дополнительно в задачах вариантов 4, 13, 16, 18, 25, 26, 27 - реакцию опоры, касающейся середины соответствующего отрезка в точке  $K$ ; в задачах вариантов 9, 24 — реакцию стержня  $KC$ ; в остальных задачах — необходимую для равновесия силу  $Q$ . При этом в вариантах задач, в которых сила  $Q$  приложена в точке  $D$ , принять точку  $D$  лежащей на середине соответствующего отрезка. Принять как заданные величины  $P$  и  $l$ , при этом  $l_1 = 2l$ ,  $R = 2r = l$ ,  $M = 0,5Pl$ . В задачах вариантов 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 25 принять  $AB = 2BC = 2l$ . Во всех вариантах принять  $\alpha = \gamma = 30^\circ$ ,  $\beta = \varphi = 60^\circ$ , при этом углы  $\alpha$  и  $\beta$  отсчитываются в вертикальных плоскостях, а углы  $\gamma$  и  $\varphi$  - в горизонтальных.



$$P_x = P \sin \beta \cdot \cos \gamma = P \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{4} P$$

$$P_y = -P \sin \beta \cdot \sin \gamma = -P \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{4} P$$

$$P_z = P \cos \beta = \frac{P}{2}$$

$$Q_y = Q \sin \alpha = \frac{Q}{2}$$

$$Q_z = -Q \cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2} Q$$

$$Q_x = 0$$

$$M_y = -M \sin \alpha = -\frac{1}{2} Pl \cdot \frac{1}{2} = -\frac{3}{4} Pl$$

$$M_z = M \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} Pl \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} Pl$$

$$M_x = 0$$

$$1) \sum F_{kx} = x_A + \frac{3}{4} P = 0$$

$$2) \sum F_{ky} = y_A - \frac{\sqrt{3}}{4} P + y_B + \frac{Q}{2} = 0$$

$$3) \sum F_{kz} = z_A + z_B + \frac{P}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} Q = 0$$

$$4) \sum M_x(\bar{F}_k) = Q \cdot DB - |P_y| \cdot EA \cdot \sin \alpha - |P_z| \cdot EA \cos \alpha = 0$$

$$5) \sum M_y(\bar{F}_k) = |Q_z| \cdot BA - |P_x| \cdot EA \cdot \sin \alpha - z_B \cdot AB + M_y = 0$$

$$6) \sum M_z(\bar{F}_k) = M_z + |Q_y| \cdot BA + y_B \cdot AB + |P_x| \cdot EA \cdot \cos \alpha = 0$$

$$1) x_A = -\frac{3}{4} P$$

$$4) Q = \frac{\sqrt{3}}{4} P + \frac{\sqrt{3}}{2} P = \frac{3\sqrt{3}}{4} P$$

$$5) z_B = \frac{\sqrt{3} Q}{2} - \frac{3}{8} P - \frac{3}{16} P = \frac{9}{16} P$$

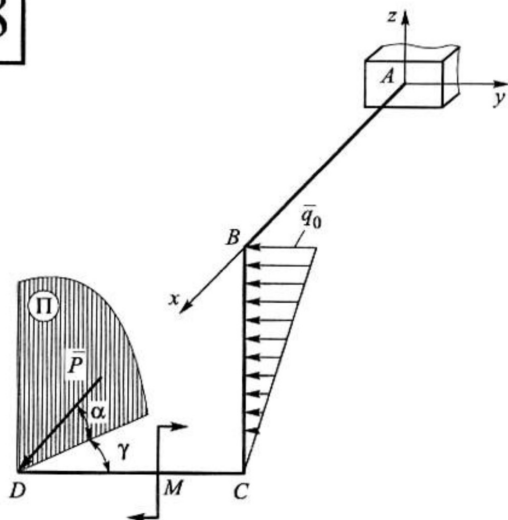
$$6) y_B = -\frac{3\sqrt{3}}{8} P - \frac{\sqrt{3}}{8} P - \frac{Q}{2} = -\frac{11\sqrt{3}}{16} P$$

$$2) y_A = \frac{\sqrt{3}}{4} P - \frac{3\sqrt{3}}{8} P + \frac{11\sqrt{3}}{16} P = \frac{9\sqrt{3}}{16} P$$

$$3) z_A = \frac{9}{8} P - \frac{P}{2} - \frac{9}{16} P = \frac{P}{16}$$

**Задача второго типа.** Определить реакцию заделки, если заданы  $P$  и  $l$ , пара сил с моментом  $M = 3Pl$ ,  $q_0 = 3P/l$ ,  $AB = BC = CD = DE = l$ ,  $\gamma = 30^\circ$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ .

2.08



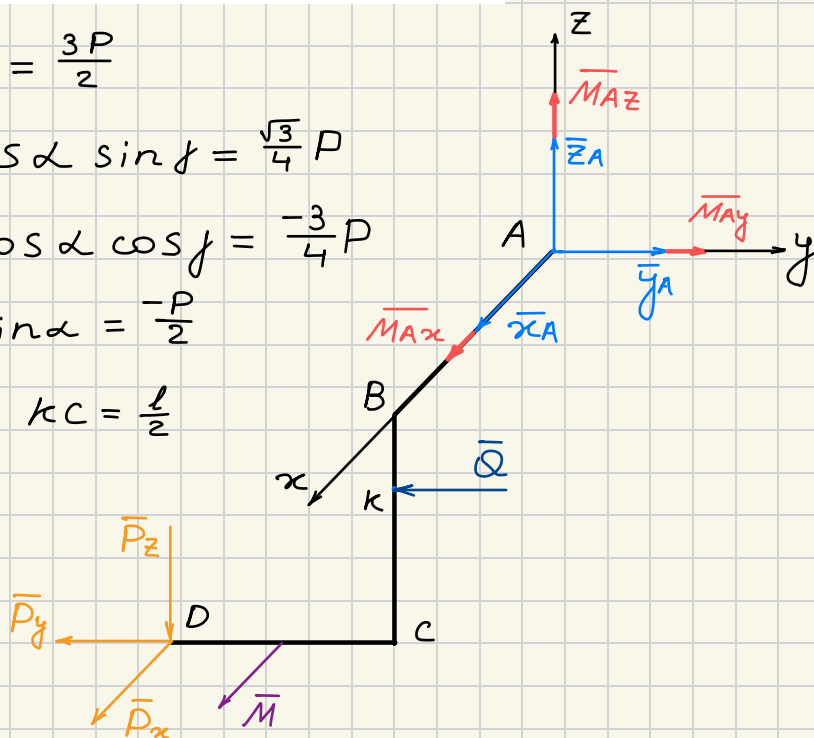
$$Q = q_0 \cdot \frac{l}{2} = \frac{3P}{2}$$

$$P_x = P \cos \alpha \sin \gamma = \frac{\sqrt{3}}{4} P$$

$$P_y = -P \cos \alpha \cos \gamma = -\frac{3}{4} P$$

$$P_z = -P \sin \alpha = -\frac{P}{2}$$

$$B_k = \frac{1}{3} l \quad k_c = \frac{l}{2}$$



$$1) \quad \sum F_{kx} = x_A + P_x = 0$$

$$2) \quad \sum F_{ky} = y_A - Q - |P_y| = 0$$

$$3) \quad \sum F_{kz} = z_A - |P_z| = 0$$

$$4) \quad \sum M_x(\bar{F}_k) = M_{Ax} - M - Q \cdot \frac{1}{3} l - |P_y| \cdot BC + |P_z| \cdot DC = 0$$

$$5) \quad \sum M_y(\bar{F}_k) = M_{Ay} - |P_x| \cdot BC + |P_z| \cdot AB = 0$$

$$6) \quad \sum M_z(\bar{F}_k) = M_{Az} - Q \cdot AB + |P_x| \cdot DC - |P_y| \cdot AB = 0$$

$$1) \quad x_A = -\frac{\sqrt{3}}{4} P$$

$$2) \quad y_A = \frac{9}{4} P$$

$$3) \quad z_A = \frac{P}{2}$$

$$4) \quad M_{Ax} = 3Pl + \frac{1}{2}Pl + \frac{3}{4}Pl - \frac{1}{2}Pl = \frac{15}{4}Pl$$

$$5) \quad M_{Ay} = \frac{\sqrt{3}}{4}Pl - \frac{P}{2}l = \frac{P}{4}(\sqrt{3} - 2)l$$

$$6) \quad M_{Az} = \frac{3}{2}Pl - \frac{\sqrt{3}}{4}Pl + \frac{3}{4}Pl = \frac{P}{4}(9 - \sqrt{3})$$