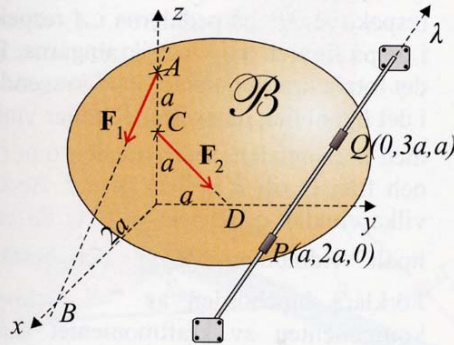


Uppgift 3.6

Uppgift 3.6 (**)



En stel kropp $\mathcal{B}$ är fritt vridbar kring en axel λ genom punkterna P och Q , enligt figuren. Kroppen påverkas av ett kraftsystem bestående av två krafter $\mathbf{F}_1$ och $\mathbf{F}_2$ med beloppen $2F$ resp F och de riktningar som anges i figuren. Beräkna krafternas sammanlagda moment M_λ med avseende på axeln λ .

Svar

$$M_\lambda = -\frac{aF}{\sqrt{6}}$$

$$A: (0, 0, 2a) \quad B: (2a, 0, 0) \quad \mathbf{r}_{AB} = (2a, 0, -2a) \quad \mathbf{e}_{AB} = \frac{(1, 0, -1)}{\sqrt{2}}$$

$$C: (0, 0, a) \quad D: (0, a, 0) \quad \mathbf{r}_{CD} = (0, a, -a) \quad \mathbf{e}_{CD} = \frac{(0, 1, -1)}{\sqrt{2}}$$

$$\mathbf{F}_1 = 2F \mathbf{e}_{AB} = \sqrt{2}(1, 0, -1)F \quad \mathbf{r}_{PA} = (-a, -2a, 2a) \quad \text{OBS Ändrade tecken}$$

$$\mathbf{F}_2 = F \mathbf{e}_{CD} = \frac{1}{\sqrt{2}}(0, 1, -1)F \quad \mathbf{r}_{PC} = (-a, -2a, a) \quad \text{OBS Ändrade tecken}$$

$$\mathbf{M}_P = \mathbf{r}_{PA} \times \mathbf{F}_1 + \mathbf{r}_{PC} \times \mathbf{F}_2 = \begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ -1 & -2 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix} \sqrt{2}aF + \begin{vmatrix} \mathbf{e}_x & \mathbf{e}_y & \mathbf{e}_z \\ -1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}}aF =$$

$$= \sqrt{2}(2, 1, 2)aF + \frac{1}{\sqrt{2}}(1, -1, -1)aF = \frac{1}{\sqrt{2}}(5, 1, 3)aF$$

OBS Ändrade tecken i andra raden av determinanterna och i resultatet

$$M_\lambda = \mathbf{M}_P \cdot \mathbf{e}_\lambda \quad \mathbf{e}_\lambda = \frac{(-1, 1, 1)}{\sqrt{3}}$$

$$M_\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}}(5, 1, 3)aF \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}(-1, 1, 1) = \frac{1}{\sqrt{6}}(-5 + 1 + 3)aF = -\frac{1}{\sqrt{6}}aF \quad \text{OBS Ändrat tecken}$$