

Folha 2.1 – Sistemas de Forças e Binários

Forças, Resultante, Momento de uma Força e Momento Resultante – Exercícios Resolvidos

6. Calcule o momento resultante em relação à origem, O, das forças indicadas no problema 5, quando elas estão aplicadas em pontos diferentes: \vec{F}_1 em $(3, 8, 10)$ m, \vec{F}_2 em $(-2, 0, 4)$ m e \vec{F}_3 em $(4, -25, 10)$ m.

$$\vec{F}_1 = 500\hat{i} \text{ (N)} \rightarrow (3, 8, 10) \text{ m}$$

$$\vec{F}_2 = -200\hat{j} + 100\hat{k} \text{ (N)} \rightarrow (-2, 0, 4) \text{ m}$$

$$\vec{F}_3 = -100\hat{i} + 50\hat{j} - 400\hat{k} \text{ (N)} \rightarrow (4, -25, 10) \text{ m}$$

$$\vec{M}_{O} = \vec{M}_{\vec{F}_1, O} + \vec{M}_{\vec{F}_2, O} + \vec{M}_{\vec{F}_3, O}$$

$$\vec{M}_{\vec{F}_1, O} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 8 & 10 \\ 500 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 5000\hat{j} - 4000\hat{k} \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

$$\vec{M}_{\vec{F}_2, O} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -2 & 0 & 4 \\ 0 & -200 & 100 \end{vmatrix} = 400\hat{i} + 200\hat{j} + 800\hat{k} \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

$$\begin{aligned} \vec{M}_{\vec{F}_3, O} &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 4 & -25 & 10 \\ -100 & 50 & -400 \end{vmatrix} = 10000\hat{i} + 200\hat{k} - 1000\hat{j} - \\ &\quad - (2500\hat{i} + 500\hat{j} - 1600\hat{j}) = \\ &= 9500\hat{i} + 600\hat{j} - 2300\hat{k} \text{ (N}\cdot\text{m)} \end{aligned}$$

$$\vec{M}_{r/O} = 10300 \hat{i} + 5800 \hat{j} - 5900 \hat{k}$$

