

3.60 Os eixos *A* e *B* ligam a caixa de câmbio às rodas de um trator e o eixo *C* ao motor. Os eixos *A* e *B* estão no plano vertical *yz* e o eixo *C* tem a direção do eixo *x*. Substitua os binários aplicados aos eixos por um binário equivalente, determinando seu módulo, direção e sentido.

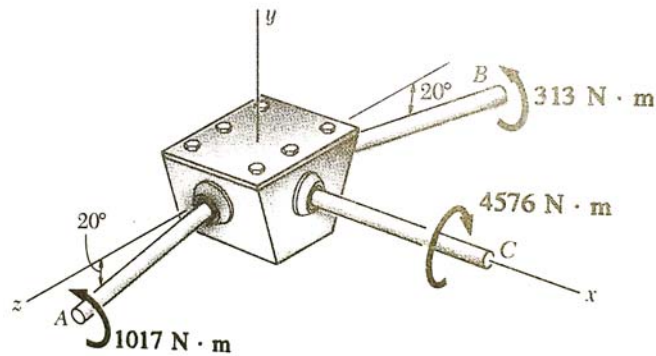


Figura P3.60

$\alpha := 20\text{-deg}$ ângulo de saída dos eixos das rodas

Momentos dos Eixos

$$M_A := 1017 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_B := -313 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_C := -4576 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\lambda_A := \begin{pmatrix} 0 \\ -\sin(\alpha) \\ \cos(\alpha) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.342 \\ 0.94 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_B := \begin{pmatrix} 0 \\ -\sin(\alpha) \\ -\cos(\alpha) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.342 \\ -0.94 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_C := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$M_A := \lambda_A \cdot M_A = \begin{pmatrix} 0 \\ -347.834 \\ 955.667 \end{pmatrix} \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_B := \lambda_B \cdot M_B = \begin{pmatrix} 0 \\ 107.052 \\ 294.124 \end{pmatrix} \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_C := \lambda_C \cdot M_C = \begin{pmatrix} -4.576 \times 10^3 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

$$M_R := M_A + M_B + M_C = \begin{pmatrix} -4.576 \times 10^3 \\ -240.782 \\ 1.25 \times 10^3 \end{pmatrix} \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Resultante do somatório de momentos

$$|M_R| = 4.75 \times 10^3 \cdot \text{N} \cdot \text{m}$$

Intensidade do momento resultante

$$\lambda_{M_R} := \frac{M_R}{|M_R|} = \begin{pmatrix} -0.963 \\ -0.051 \\ 0.263 \end{pmatrix}$$

Vetor diretor do momento resultante

$$\theta_x := \text{acos}(\lambda_{M_R1}) = 164.5 \cdot \text{deg}$$

$$\theta_y := \text{acos}(\lambda_{M_R2}) = 92.906 \cdot \text{deg}$$

Ângulos de orientação do vetor resultante dos momentos

$$\theta_z := \text{acos}(\lambda_{M_R3}) = 74.7 \cdot \text{deg}$$