

Solução:

Será utilizada a metodologia da COLM para calcular os **módulos dos vetores velocidades dos veículos 1 e 2 imediatamente antes da colisão**, com as **equações 3.43 e 3.44**. Sugerimos ao leitor que resolva as equações manualmente e com o uso de planilhas eletrônicas para uma melhor aprendizagem. Após substituir os valores e desenvolver os devidos cálculos, os resultados obtidos são:

$$v_1 = \frac{(m_1 v_3 \cos \theta + m_2 v_4 \cos \phi) \sin \psi - (m_1 v_3 \sin \theta + m_2 v_4 \sin \phi) \cos \psi}{m_1 (\cos \alpha \sin \psi - \sin \alpha \cos \psi)} = 34,95 \text{ km/h}$$

$$v_2 = \frac{(m_1 v_3 \cos \theta + m_2 v_4 \cos \phi) \sin \alpha - (m_1 v_3 \sin \theta + m_2 v_4 \sin \phi) \cos \alpha}{m_2 (\cos \psi \sin \alpha - \sin \psi \cos \alpha)} = 72,45 \text{ km/h}$$

Os resultados obtidos por medições diretamente realizadas no evento de *crash test* foram: $v_1 = 35,40 \text{ km/h}$ e $v_2 = 72,41 \text{ km/h}$.

Para o cálculo do módulo da variação de velocidade de cada veículo, serão utilizadas as **equações 3.47 e 3.48**, reescritas a seguir.

Para o veículo 1:

$$\Delta v_1 = \sqrt{v_1^2 + v_3^2 - 2 v_1 v_3 \cos \beta_1} \quad (3.47)$$

Substituindo os valores e realizando os cálculos:

$$\Delta v_1 = \sqrt{(34,95 \text{ km/h})^2 + (39,58 \text{ km/h})^2 - 2 (34,95 \text{ km/h})(39,58 \text{ km/h}) \cos(63^\circ)}$$

$$\Delta v_1 = 39,14 \text{ km/h}$$

Para o veículo 2: