

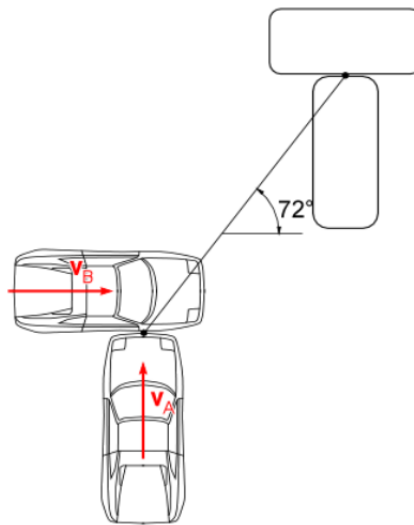
Meccanica applicata alle macchine

Massimo Callegari, Pietro Fanghella e Francesco Pellicano

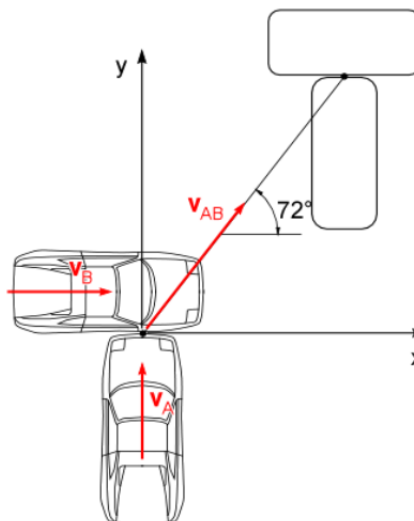
Ed.: De Agostini

Esercizio 3.15

Le 2 auto in figura, di massa $m_A=1400\text{ kg}$ e $m_B=1800\text{ kg}$, entrano in collisione con le velocità mostrate. A seguito dell'urto restano agganciate e scorrono sul manto stradale per 7 m nella direzione mostrata prima di fermarsi. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra ruote e strada vale $0,65$ per entrambe le auto, determinare le velocità al momento dell'impatto.



Svolgimento



Si introduce la terna cartesiana mostrata in figura e si indicano con \mathbf{v}_A e \mathbf{v}_B le velocità delle due auto subito prima dell'urto e con \mathbf{v}_{AB} la loro velocità (comune) subito dopo l'urto.

Quest'ultima può essere determinata a partire dalla conoscenza dello spazio percorso e del coefficiente di attrito; infatti il sistema subito dopo l'urto è sottoposto solo alla forza (costante) di attrito:

$$T = f_d (m_A + m_B)g \quad (1)$$

per cui il teorema dell'energia cinetica consente di scrivere:

$$L = \Delta T \rightarrow f_d (m_A + m_B)gs = \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_{AB}^2 \quad (2)$$

e quindi la velocità delle 2 auto subito dopo l'urto vale:

$$v_{AB} = \sqrt{2f_d gs} = 9,4 \text{ m/s} = 34,0 \text{ km/h} \quad (3)$$

A questo punto la conservazione della quantità di moto dell'intero sistema nelle 2 direzioni cartesiane fornisce le velocità delle 2 auto subito prima dell'impatto:

$$\begin{cases} m_B v_B = (m_A + m_B)v_{AB} \cos 72^\circ \\ m_A v_A = (m_A + m_B)v_{AB} \sin 72^\circ \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} v_B = \frac{m_A + m_B}{m_B} v_{AB} \cos 72^\circ = 5,2 \text{ m/s} = 18,7 \text{ km/h} \\ v_A = \frac{m_A + m_B}{m_A} v_{AB} \sin 72^\circ = 20,5 \text{ m/s} = 73,9 \text{ km/h} \end{cases} \quad (5)$$