

17. ● Quattro carrozze ferroviarie, ognuna di massa  $2.50 \times 10^4$  kg, sono unite insieme e si muovono, a motore spento, con velocità  $v_i$  lungo un percorso orizzontale in direzione Sud. Una persona molto forte, che si trova sulla seconda carrozza, stacca il primo vagone dandogli una spinta ed aumentando la sua velocità, portandola a 4.00 m/s, sempre in direzione Sud. Gli altri tre vagoni continuano a muoversi in direzione Sud alla velocità di 2.00 m/s. (a) Si determini la velocità iniziale delle quattro carrozze. (b) Quanto lavoro è stato fatto dalla persona? (c) Si confronti la presente situazione con quella discussa nel Problema 16.

### Soluzione

*interface(displayprecision = 1) : restart :*

$Mc := 2.5 \cdot 10^4 ; Va := 4.0 ; Vb := 2.0 ;$

25000.0

4.0

2.0

(1)

Poiche` i vagono si muovono in orizzontale su binari privi di attrito e poiche` le forze in gioco (persona che spinge) sono **esclusivamente** interne possiamo affermare che si conservi la quantità di moto, per cui :

$$eq := 4 \cdot Mc \cdot Vi = Mc \cdot Va + 3 \cdot Mc \cdot Vb$$

$$1.0 \cdot 10^5 Vi = 2.5 \cdot 10^5$$

(2)

$$Vi := solve(eq, Vi)$$

$$2.500000000$$

(3)

il sistema dei quattro vagoni si muoveva a **2.5 m/s** .

Per il teorema del **lavoro-energia** il lavoro compiuto da una forza è pari alla variazione di energia meccanica, per cui :

$$eq := L = \left( \frac{1}{2} \cdot Mc \cdot Va^2 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot Mc \cdot Vb^2 \right) - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot Mc \cdot Vi^2$$

$$L = 37500.0000$$

(4)

ovvero **37.5 kJ** .