

17. Una carrucola è attaccata a una trave posta a una distanza di 12,0 m dal suolo. Un operaio di 90 kg solleva con una corda un bidone vuoto mediante la carrucola e lega la corda al livello del suolo. Poi si arrampica e riempie il bidone di calcinacci finché la massa totale del bidone carico non è 180 kg. Quindi scende al suolo e slega la corda tenendovisi attaccato. (a) Si trovi la sua velocità nel momento in cui il suo casco urta la trave, supponendo che non lasci la corda e che quindi salga in verticale di 12,0 m. (b) Si confronti questa velocità con la velocità con cui l'operaio tocca il suolo, avendo lasciato andare la corda dopo aver battuto la testa.

### *Soluzione*

*interface*(*displayprecision* = 1) : *restart* :

$$\begin{aligned}
 h &:= 12.0 ; m := 90.0 ; mc := 180.0 ; g := 9.8; \\
 &12.0 \\
 &90.0 \\
 &180.0 \\
 &9.8
 \end{aligned} \tag{1}$$

Calcoliamo la tensione della corda quando il bidone è carico :

$$\begin{aligned}
 eq &:= mc \cdot g - m \cdot g = (m + mc) \cdot a \\
 &882.0 = 270.0 a
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 a &:= solve(eq, a) \\
 &3.266666667
 \end{aligned} \tag{3}$$

ossia l'operaio salirà con una accelerazione di **3.25 m/s<sup>2</sup>**, da cui :

$$\begin{aligned}
 eq &:= v^2 = 2 \cdot a \cdot h \\
 &v^2 = 78.4
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 sol &:= solve(eq, v) \\
 &8.9, -8.9
 \end{aligned} \tag{5}$$

cioè l'operaio toccherà la trave alla velocità di **8.83 m/s** .

Per calcolare con che velocità toccherà il suolo :

$$eq := v^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

$$v^2 = 235.2 \quad (6)$$

*sol* := solve(eq, v)

$$15.3, -15.3 \quad (7)$$

L'operaio arriverà al suolo con una velocità di **15.3 m/s**.