

I PROVA IN ITINERE – 20/04/2011

CdL Farmacia - A. Lascialfari

Esercizio 1

Un aereo da soccorso lancia un pacco di viveri mentre vola orizzontalmente a un'altezza $h=200.0$ m rispetto al suolo con velocità $v_0=40.0$ m/s. Determinare :

- (a) dopo quanto tempo il pacco viveri raggiunge il suolo;
- (b) a quale distanza il pacco raggiunge il suolo rispetto al punto in cui viene lasciato cadere (distanza sull'asse x).

Esercizio 2

Un elicottero di massa $M=6500$ kg si muove verso l'alto con accelerazione $a=0.60$ m/s² mentre solleva tramite un cavo d'acciaio un'automobile di massa $m=1200$ kg. Calcolare : (a) la forza di sollevamento esercitata dall'aria sui rotori (si pensi equivalentemente che per far alzare l'elicottero sia applicata una forza verso l'alto); (b) la tensione del cavo d'acciaio (supposto privo di massa).

Esercizio 3

Un acrobata di un circo di massa $m=65.0$ kg, per esibirsi su un tappeto elastico, salta verticalmente verso l'alto dalla cima di una piattaforma con velocità $v=5.0$ m/s. Calcolare la sua velocità nell'atterraggio sul tappeto elastico posto ad una distanza $s = 3$ m più in basso.

Esercizio 1

Soluzione (a) Anche in questo caso possiamo ricorrere al moto del proiettile, osservando che, nel momento del distacco del pacco viveri dall'aereo, il pacco stesso ha la velocità uguale a quella dell'aereo e quindi parallela all'asse x :

$$v_{0x} = v_0 = 40.0 \text{ m/s}$$

Possiamo ricavare il tempo di volo dall'equazione oraria:

$$y = y_0 - \frac{gt^2}{2}$$

con $y_0 = 200.0 \text{ m}$. Ponendo $y = 0$, otteniamo la soluzione t^* :

$$t^* = \sqrt{\frac{2y_0}{g}} = 6.4 \text{ s}$$

(b) Per ricavare a quale distanza dall'aereo il pacco raggiunge il suolo, misurata sull'asse x , possiamo utilizzare l'equazione oraria sull'asse x :

$$x^* = v_{0x}t^* = 255.6 \text{ m}$$

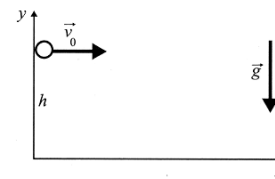


Figura 3.11
Lancio di viveri da un aereo da soccorso. La velocità è parallela all'asse delle x .

Esercizio 2

Soluzione (a) Le forze esterne che agiscono sul sistema sono i pesi e la forza di sollevamento (il cui modulo denotiamo F). La tensione del cavo è una forza interna e pertanto non contribuisce all'accelerazione. Il sistema va quindi considerato come un unico corpo di massa $M + m$. La legge di Newton assume quindi la forma:

$$F - Mg - mg = (M + m)a$$

da cui si ricava:

$$F = (M + m)g + (M + m)a = 80\,080 \text{ N}$$

(b) Consideriamo ora solo l'automobile. In questo caso dobbiamo tener conto della tensione che si comporta come una forza esterna al sistema considerato. Scriviamo quindi:

$$T - mg = ma$$

da cui ricaviamo la tensione:

$$T = mg + ma = 12\,480 \text{ N}$$

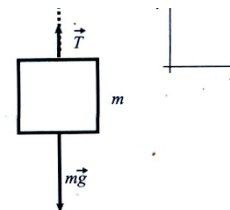


Figura 4.1
Elicottero che solleva un'auto.

Esercizio 3

Soluzione (a) Per rispondere al primo punto calcoliamo inizialmente la massima altezza raggiunta dall'acrobata. Applicando il principio di conservazione dell'energia meccanica otteniamo:

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

Adesso l'acrobata si trova ad una distanza di $h' = h + s$ dal tappeto. Applicando nuovamente il principio di conservazione dell'energia meccanica, otteniamo:

$$\frac{1}{2}mv_f^2 = mgh' \Rightarrow \frac{1}{2}mv_f^2 = mg \left(\frac{v^2}{2g} + s \right)$$

ove v_f è la velocità con cui l'acrobata tocca il tappeto. Esplicitando l'equazione rispetto all'incognita v_f , otteniamo:

$$v_f = \sqrt{v^2 + 2gs} = 9.15 \text{ m/s}$$