

## 0.1 Esercizi su lavoro, energia cinetica e potenza

1. Un motoscafo sta trainando uno sciatore d'acqua a velocità costante tramite un cavo parallelo all'acqua. La tensione del cavo è di 160 N e l'atleta percorre 90 m prima di cadere. Trovare: a) il lavoro che la tensione del cavo ha fatto sullo sciatore; b) il lavoro che la tensione del cavo ha fatto sul motoscafo.

**6.4** a)  $1.44 \cdot 10^4$  J;  $-1.44 \cdot 10^4$ .

2. Un furgoncino di massa 1000 kg che viaggia alla velocità di 50 km/h viene frenato per 5 s, fino ad arrestarsi. Se si considera l'azione dei freni come una forza costante, calcolare: a) l'intensità di questa forza; b) lo spazio percorso dall'inizio della frenata fino all'arresto.

**6.5** a) 2780 N; b) 35 m.

3. Un piccolo aeroplano vola alla velocità costante di 250 km/h e trascina con sé tramite un cavo uno striscione pubblicitario. Se la tensione del cavo è di 1500 N, quale sarà il lavoro fatto da questa forza in un volo di 30 minuti?

**6.6**  $1.875 \cdot 10^8$  J.

4. Un'automobile di 1100 kg, inizialmente ferma, si mette in movimento su una pista di collaudo circolare, di raggio 250 m. Nei primi 18 s il modulo della velocità cresce con una legge lineare ( $v$  è proporzionale a  $t$ ), fino a raggiungere il valore di 100 km/h; poi la velocità si mantiene costante per 40 s; infine decresce linearmente per 25 s, al termine dei quali l'auto è ferma. Determinare: a) il numero complessivo di giri percorsi dall'auto; b) il lavoro totale di tutte le forze agenti sull'auto in ciascuno dei tre intervalli temporali.

**6.7** a) 1.09; b)  $4.24 \cdot 10^5$  J, 0,  $-4.24 \cdot 10^5$ .

5. Un motorino di massa 80 kg, inizialmente fermo, compie il seguente percorso: 1) un tratto rettilineo di lunghezza 150 m con accelerazione costante impiegando 18 s; 2) un arco di circonferenza di lunghezza 90 m, che corrisponde ad un angolo al centro di  $95^\circ$ , con velocità in modulo costante; 3) un secondo tratto rettilineo lungo 100 m, con accelerazione costante, in modo che la sua energia cinetica al termine del tragitto sia di 8000 J. Determinare: a) la velocità del motorino al termine del primo tratto rettilineo; b) il modulo della forza centripeta nel tratto circolare; c) il lavoro totale nel medesimo tratto circolare; d) il valore dell'accelerazione (modulo, direzione e verso) nell'ultimo

tratto.

**6.8** a) 16.7 m/s; b) 247 N; c) 0; d)  $0.39 \text{ m/s}^2$ , verso opposto alla velocità.

6. Un carico di 100 kg, inizialmente fermo, viene sollevato di 10 m mediante un cavo, con accelerazione costante uguale in modulo a  $0.2g$ , dove  $g$  è il modulo dell'accelerazione di gravità. Determinare: a) la tensione del cavo; b) la velocità finale del carico; c) il lavoro fatto da tutte le forze che agiscono sul carico.

**6.9** a) 1180 N; b) 6.26 m/s; c) (tensione)  $1.18 \cdot 10^4 \text{ J}$ , (peso)  $-9.8 \cdot 10^3 \text{ J}$ .

7. Due cubetti di massa 100 g si muovono su un piano inclinato che forma con l'orizzontale un angolo di  $15^\circ$ . Il primo cubetto si muove senza attrito mentre il secondo è soggetto ad attrito dinamico di coefficiente  $\mu_d = 0.1$ . a) Determinare quando deve essere lungo il tragitto affinché i due cubetti, partendo contemporaneamente da fermi, arrivino con una differenza temporale di 5 s; b) calcolare in questo caso il lavoro fatto dalla forze di attrito sul secondo cubetto.

**6.11** a) 458 m; b)  $-43.4 \text{ N}$ .

8. Un blocco di 12 kg viene trascinato all'insù lungo un piano inclinato privo di attrito, che forma un angolo  $\theta$  di  $35^\circ$  rispetto all'orizzontale, da una forza  $F$  esercitata sul blocco parallela al piano. a) Se la velocità del blocco è costante, quanto vale il modulo della forza? b) Quanto lavoro è stato compiuto dalla forza quando il blocco è stato trascinato per 7.5 m? c) Che lavoro compie la forza gravitazione sul blocco sulla stessa distanza?

**6.15** a) 67.5 N; b) 506 J; c)  $-506 \text{ J}$ .

9. Un motore di potenza 3 kW solleva in verticale un carico di 500 kg a velocità costante. Determinare: a) la forza esercitata dal motore; b) la velocità del carico; c) di quanto si è alzato il carico dopo 20 s.

**6.18** a) 4900 N; b) 0.61 m/s; c) 12.2 m.

10. Un'automobile di 1500 kg viaggia ad una velocità costante di 40 km/h. Ad un certo punto accelera con accelerazione costante fino a raggiungere una velocità di 90 km/h in 8 s. Determinare: a) la forza costante esercitata dal motore durante gli 8 s (si consideri il caso ideale in cui tutti gli attriti siano trascurabili); b) il lavoro effettuato dal motore; c) la potenza media erogata dal motore.

**6.21** a) 2600 N; b)  $3.8 \cdot 10^5 \text{ J}$ ; c) 47 kW.