

## Esercizi (dal Giancoli)

48. (III) Da una finestra, che si trova a un'altezza di 28 metri sopra la strada, vediamo passare una palla da baseball diretta verso l'alto con una velocità verticale di 13 m/s. Se la palla è stata lanciata dalla strada, (a) qual era la sua velocità iniziale, (b) quale altezza raggiunge, (c) quando è stata lanciata, e (d) quando toccherà nuovamente terra?

44. (III) Una pietra in caduta libera impiega 0.28 s per oltrepassare una finestra alta 2.2 m (fig. 2-30). Da quale altezza, rispetto alla sommità della finestra, è caduta la pietra?

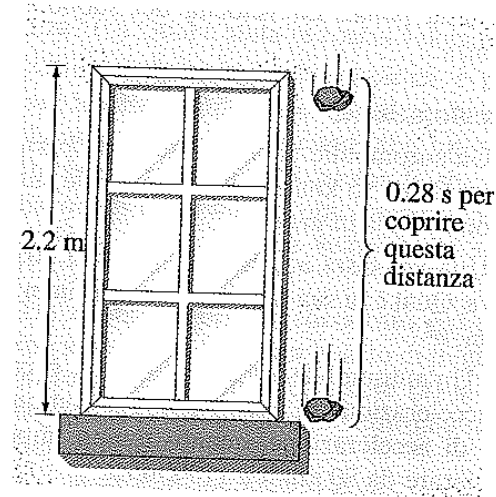


FIGURA 2-30 Problema 44.

### ESEMPLO 4-3

## Forza necessaria per fermare un'automobile

Quale forza risultante è necessaria per fermare, su una distanza di 55 m, un'automobile di 1500 kg che viaggia a una velocità di 100 km/h?

11. (II) Un'auto da corsa può coprire una pista di un quarto di miglio (402 m) in 6.40 s partendo da ferma. Assumendo che l'accelerazione sia costante, quanti «g» deve sopportare il guidatore? Se la massa totale del guidatore e dell'auto è 485 kg, quale forza orizzontale deve esercitare la strada sulle gomme?

31. (II) La figura 4-47 mostra un blocco di massa  $m_A$  su una superficie orizzontale liscia, collegato tramite una sottile corda che passa sopra una carrucola a un secondo blocco di massa  $m_B$  che è appeso verticale. (a) Disegnate il diagramma delle forze di ognuno dei blocchi, mostrando la forza di gravità che agisce su di esso, la forza (tensione) esercitata dalla corda e l'eventuale forza normale. (b) Applicate la seconda legge di Newton per trovare le formule dell'accelerazione del sistema e della tensione nella corda. Ignorate l'attrito e le masse della carrucola e della corda.

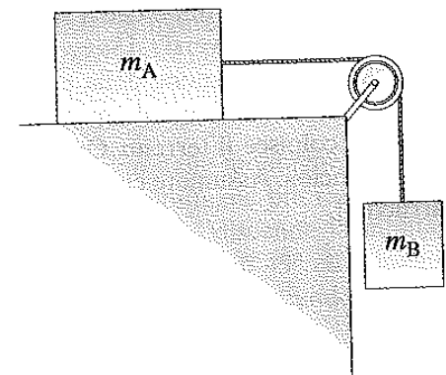
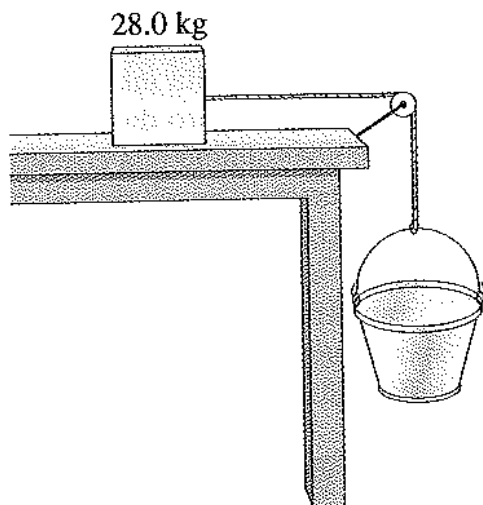


Figura 4-47

75. Un blocco di 28.0 kg è collegato a un secchio vuoto di 1.35 kg mediante una corda che scorre su una carrucola priva di attrito (fig. 4-57). Il coefficiente di attrito statico tra il tavolo e il blocco è 0.450 e il coefficiente di attrito dinamico tra il tavolo e il blocco è 0.320. Il secchio viene gradual-

mente riempito di sabbia fino a che il sistema inizia a muoversi. (a) Calcolate la massa della sabbia versata nel secchio. (b) Calcolate l'accelerazione del sistema.



**FIGURA 4-57**  
Problema 75.

59. Derivate una formula per la massa di un pianeta in funzione del suo raggio  $r$ , dell'accelerazione di gravità sulla sua superficie  $g_p$ , e della costante gravitazionale  $G$ .

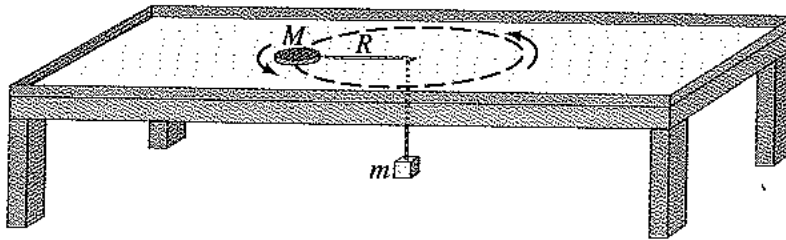
93. (a) Se un vulcano erutta una pietra di 500 kg verticalmente verso l'alto a 500 m, qual era la velocità quando ha lasciato il vulcano? (b) Se il vulcano erutta una pietra simile di 1000 kg ogni minuto, qual è la sua potenza emessa?

**ESEMPIO 5-10 STIMA**

**Gravità sull'Everest.** Stimare il valore effettivo di  $g$  sulla cima del monte Everest, a 8850 m al di sopra del livello del mare. In altre parole, qual è l'accelerazione, dovuta alla gravità, per oggetti lasciati cadere liberamente a questa altitudine?

13. (II) Un dischetto da hockey di massa  $M$  viene fatto roteare su una circonferenza su un tavolo privo di attrito, mantenuto in orbita da una cordicella connessa a un blocco di massa  $m$  appeso attraverso un foro centrale, come mostrato in figura 5-26. Moststrate che la velocità del dischetto è data da

$$v = \sqrt{\frac{mgR}{M}}$$



73. Quattro masse da 1.0 kg ciascuna sono collocate agli angoli di un quadrato di 0.50 m di lato. Trovate il modulo e la direzione della forza gravitazionale su una quinta massa di 1.0 kg posta nel mezzo del lato inferiore del quadrato.

**ESEMPIO 6-12**

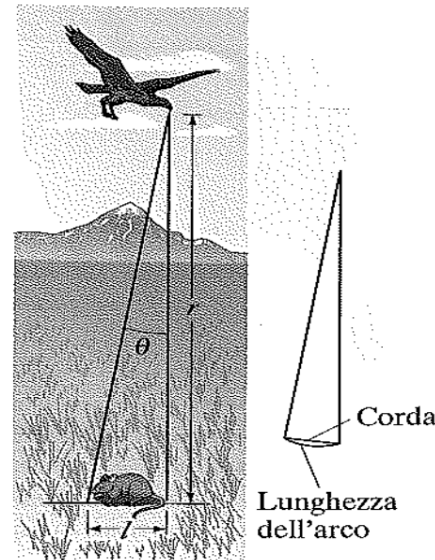
**Due tipi di energia potenziale.** Una palla di massa  $m = 2.60$  kg, partendo da ferma, cade per una distanza verticale  $h = 55.0$  cm prima di colpire una molla a spirale disposta con l'asse verticale, comprimendola di una lunghezza  $Y = 15.0$  cm (fig. 6-24). Determinate la costante elastica della molla, assumendo che la sua massa sia trascurabile e ignorando la resistenza dell'aria. Misurate tutte le distanze a partire dal punto in cui la palla tocca la molla a riposo ( $y = 0$  in quel punto).

4. (II) Un bambino getta fuori da una barca un pacco di 6.40 kg, orizzontalmente, con velocità di 10.0 m/s (fig. 7-24). Calcolate la velocità della barca immediatamente dopo il lancio, assumendo che fosse inizialmente ferma. La massa del bambino è 26.0 kg e quella della barca è 45.0 kg. Ignorate la resistenza dell'acqua.



### ESEMPIO 8-2

**Uccelli rapaci (in radianti).** L'occhio di alcuni uccelli può distinguere oggetti che sottendono un angolo non più piccolo di circa  $3 \cdot 10^{-4}$  rad. (a) A quanti gradi equivale? (b) Quanto è piccolo l'oggetto che l'uccello può distinguere quando vola a un'altezza di 100 m (fig. 8-2a)?



**ESEMPIO 7-10** Centro di massa di tre ragazzi su un gommone.

Tre persone di massa approssimativamente uguale  $m$  sono sedute su un natante gonfiabile a forma di serpente, la cui direzione coincide con l'asse  $x$ , nelle posizioni  $x_A = 1.0$  m,  $x_B = 5.0$  m e  $x_C = 6.0$  m, rispettivamente (fig. 7-20). Trovate la posizione del CM. Ignorate la massa dell'imbarcazione.

18. (II) Due blocchi, ognuno di massa  $m$ , sono attaccati alle estremità di una barra priva di massa posta su un fulcro come mostrato in figura 8-32. La barra è inizialmente tenuta in posizione orizzontale e poi rilasciata. Calcolate il modulo e la direzione del momento torcente totale su questo sistema.



19. (II) Una persona alta 172 cm è distesa su una tavola leggera (di massa trascurabile) appoggiata su due bilance, una sotto i piedi e una sotto la testa (fig. 9-36). Le due bilance segnano rispettivamente 31.6 e 35.1 kg. A che distanza si trova il CG della persona dalla pianta dei piedi?



## FLUIDI

34. (I) Utilizzando i dati dell'esempio 10-11, calcolate la velocità media del sangue nelle arterie principali del corpo che abbiano una sezione di area circa uguale a  $2.0 \text{ cm}^2$ .

\*55. (II) Considerando un gradiente di pressione costante, di quale fattore deve decrescere il raggio di un capillare per ridurre il flusso del sangue del 75%?



## Pressione idrostatica

16. (II) In un tubo a U aperto da ambo i lati sono immessi prima acqua e poi olio (che non si mescolano). All'equilibrio essi assumono la configurazione mostrata in figura 10-45. Qual è la densità dell'olio? [Suggerimento: la pressione nei punti a e b è uguale. Perché?].

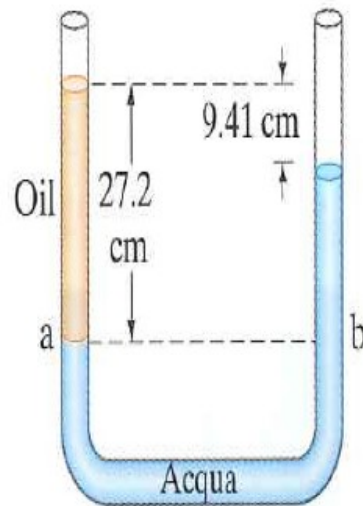
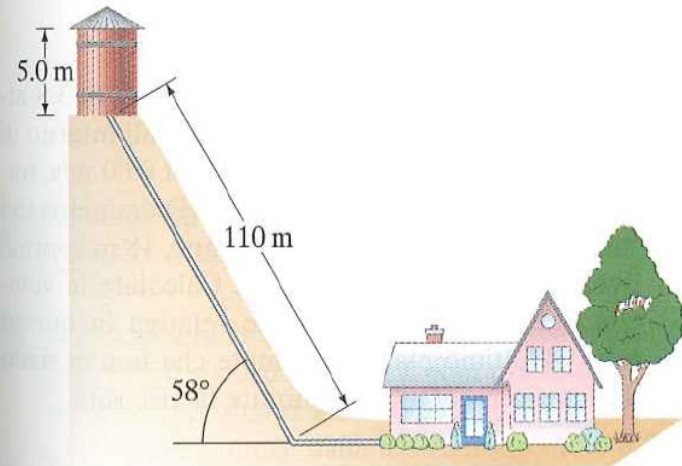


FIGURA 10-45  
Problema 16.

17. (II) (a) Determinate la pressione relativa dell'acqua in una casa sotto una collina, fornita di un serbatoio alto 5.0 m e connesso alla casa da un tubo lungo 110 m inclinato di  $58^\circ$  rispetto al piano orizzontale (fig. 10-46). (b) Quanto sarà alto un getto d'acqua che fuoriesce verticalmente da un tubo rotto davanti alla casa?



32. (II) La densità relativa del ghiaccio è 0.917, mentre quella dell'acqua di mare è 1.025. Quale frazione di un iceberg emerge dalla superficie dell'acqua?

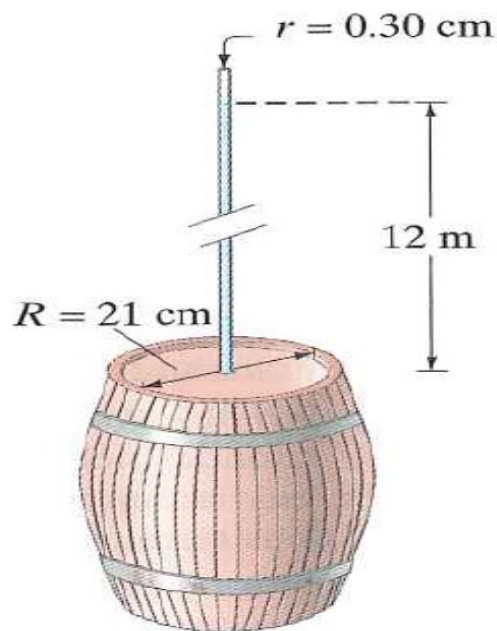
76. Il *termometro galileiano*, ideato a Firenze intorno al 1654, consiste in un cilindro riempito di un liquido (alcool) e contenente un certo numero di sfere di vetro di massa leggermente diversa (Fig. P14.76). Ad una temperatura sufficientemente bassa, tutte le sfere galleggiano, ma con l'aumento della temperatura, le sfere affondano una dopo l'altra. Questo dispositivo è uno strumento grezzo ma interessante per misurare la temperatura. Si supponga che il cilindro sia riempito con alcool etilico, di densità  $0.78945 \text{ g/cm}^3$  a  $20.0^\circ \text{C}$  e che la densità decresca al valore di  $0.78097 \text{ g/cm}^3$  alla temperatura di  $30.0^\circ \text{C}$ . (a) Supponendo che una delle sfere abbia raggio di  $1.000 \text{ cm}$  e che sia in equilibrio a metà del cilindro a  $20.0^\circ \text{C}$ , si determini la sua massa. (b) Quando la temperatura raggiunge i  $30.0^\circ \text{C}$ , quale massa deve avere una seconda sfera dello stesso raggio per essere in equilibrio a metà del cilindro? (c) A  $30.0^\circ$

© iStockphoto.com/Alberto Pomares Photography



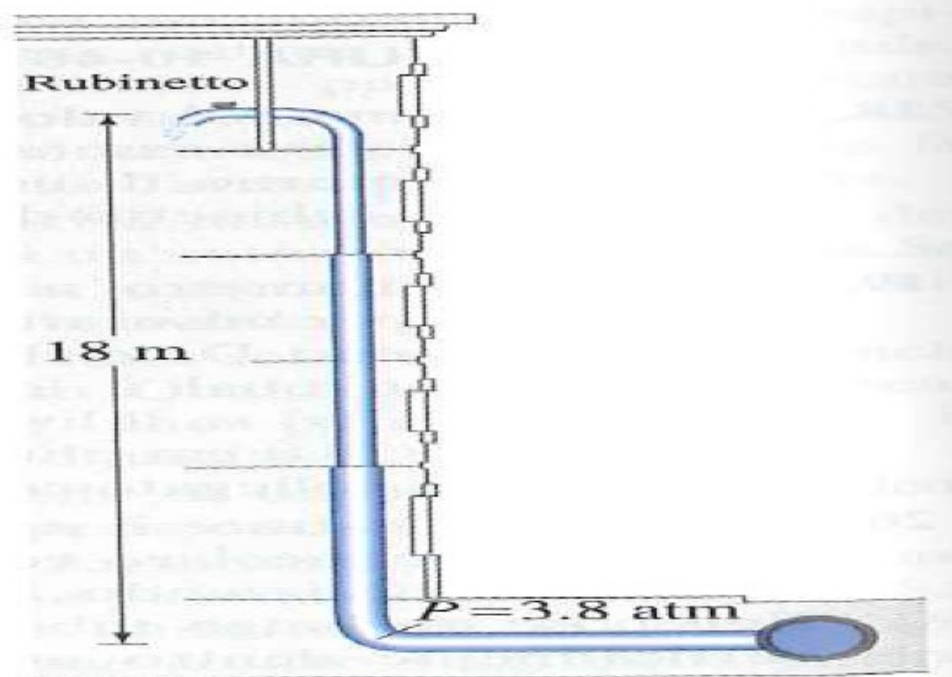
Figura P14.76

20. (II) Nel dimostrare il suo principio, Pascal mostrò in modo spettacolare come la forza possa essere aumentata utilizzando la pressione di un fluido. Egli pose un lungo tubo sottile di raggio 0.30 cm verticalmente dentro una botte di raggio 21 cm (fig. 10-47) e trovò che quando la botte era piena d'acqua e il tubo era pieno a un'altezza di 12 m, la botte esplodeva. Calcolate (a) la massa dell'acqua nel tubo e (b) la forza risultante esercitata dall'acqua che è nella botte sul coperchio appena prima della rottura.



**FIGURA 10-47**  
Problema 20  
(non in scala).

45. (II) Dell'acqua, a una pressione relativa di 3.8 atmosfere a livello della strada, fluisce all'interno di un palazzo di uffici a una velocità di 0.60 m/s, tramite un tubo di diametro 5.0 cm. Il diametro del tubo diventa 2.6 cm all'ultimo piano, 18 m sopra il livello della strada (fig. 10-49). Calcolate la velocità del fluido e la pressione relativa in questo tubo all'ultimo piano. Assumete che non ci siano diramazioni nel tubo e ignorate la viscosità.





- \*57. (III) A un paziente sta per essere effettuata una trasfusione di sangue. Il sangue deve fluire, attraverso un tubo, da una bottiglia rovesciata a un ago infilato nella vena (fig. 10-51). Il diametro interno dell'ago, lungo 4.0 cm, è di 0.40 mm e la portata richiesta è  $4.0 \text{ cm}^3$  di sangue al minuto. Quanto in alto deve essere posta la bottiglia rispetto all'ago? Ricavate  $\rho$  e  $\eta$  dalle tabelle. Assumete che la pressione del sangue del paziente sia di 18 torr maggiore della pressione atmosferica.



FIGURA 10-51  
Problemi 57 e 62.

- 450 CH 15:
- \*53. (II) Quale diametro deve avere un condotto dell'aria lungo 21.0 m, se il sistema di termoventilazione è tale da ricambiare l'aria di una stanza di  $9.0 \text{ m} \cdot 12 \text{ m} \cdot 4.0 \text{ m}$  ogni 10 minuti? Assumete che la pompa possa esercitare una pressione relativa di  $0.71 \cdot 10^{-3} \text{ atm}$ .