

Esercizi proposti

Non vanno svolti, per ora, gli esercizi 3, 9, 10, 11, 15, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 42, 43.

▶ 3.5



Figura P3.2

- **3** Un'automobile di massa 1350 kg è in grado di accelerare da 0 a 23.4 m/s in 7.7 s. (a) Qual è la sua accelerazione? (b) Qual è l'intensità della forza necessaria per produrre tale accelerazione?
- **4** Per far scivolare una cassa su un pavimento piano con una velocità costante di 0.485 m/s occorre una forza orizzontale di 26.7 N. Qual è l'intensità della forza d'attrito che si oppone al moto?
- **5** Se un cavo da traino viene tirato verso l'alto in una direzione che forma un angolo di 27° con l'orizzontale, con una forza di 365 N, può far scivolare sul pavimento uno scatolone di massa 55.2 kg a una velocità costante di 20.5 cm/s. Che intensità ha la forza d'attrito che si oppone al moto dello scatolone?
- **6** Uno sciatore acquatico viene trainato da un motoscafo a una velocità costante di 13.5 m/s. La tensione del cavo di traino è di 165 N. Qual è l'intensità della forza frenante che l'acqua e l'aria esercitano sullo sciatore?
- **7** Un paracadutista di massa 72 kg sta planando verso terra a una velocità costante di 9.1 m/s. Il paracadute ha una massa di 6.6 kg. (a) Quanto pesa il paracadutista? (b) Qual è l'intensità della forza diretta verso l'alto che l'aria esercita sul paracadutista e sul paracadute?
- **8** Per imprimere a un'automobile di massa 1270 kg un'accelerazione di 0.175 m/s² su una strada piana occorre una forza orizzontale di 4770 N. Qual è l'intensità della forza frenante che si oppone al moto?
- **9*** Un annuncio pubblicitario afferma che una certa automobile di massa 1060 kg è in grado di accelerare da 0 a 80 km/h in 9.4 s. Qual è l'intensità della forza risultante che deve agire sull'automobile per imprimere tale accelerazione?
- **10** Un'automobile di massa pari a 1730 kg deve essere trainata da un'altra automobile. Se si vuole che l'automobile a rimorchio sia accelerata uniformemente da 0 a 2.3 m/s in 10.3 s, qual è l'intensità della forza che il cavo di traino deve essere in grado di esercitare?
- **11** Un'automobile di massa pari a 1570 kg che si muove alla velocità di 17.5 m/s deve arrestarsi in 94.5 m. Quale deve essere l'intensità della forza frenante? Fare l'ipotesi di una decelerazione uniforme.
- **12** Una palla del peso di 5 N cade a terra. (a) Qual è la forza risultante che agisce sulla palla mentre cade? (b) Che intensità, direzione e verso ha la forza esercitata dalla palla sulla Terra durante la caduta?
- **13** Supponiamo che la palla del problema precedente sia appoggiata su un tavolo. (a) Qual è la forza risultante applicata alla palla? (b) Che intensità, direzione e verso hanno le forze esercitate dalla palla sul tavolo e sulla Terra?
- **14** Un camion si scontra con un'utilitaria ed esercita su di essa una forza di 26000 N. Qual è l'intensità della forza che l'automobile esercita sul camion? Perché l'utilitaria subisce danni molto maggiori?
- **15*** Un fucile è saldamente fissato a un pesante bancone, con la canna lunga 75 cm diretta in orizzontale. L'arma spara un proiettile di massa 9.0 g, che esce dalla bocca da fuoco con una velocità di 970 m/s. Ammettendo che l'accelerazione del proiettile sia costante lungo tutta la canna, che forza orizzontale esercita il fucile sul banco durante lo sparo?
- **16*** Due blocchi di masse $m_1 = 3.2$ kg e $m_2 = 4.1$ kg sono a contatto tra loro su un tavolo privo di attrito, come mostra la figura P3.2. Se la forza F che agisce su m_1 è di 6.8 N, (a) qual è l'accelerazione dei due blocchi e (b) qual è la forza che m_1 esercita su m_2 ? (c) Rispondere nuovamente alle domande (a) e (b) nell'ipotesi che F agisca in verso opposto su m_2 invece che su m_1 .

- **17** Qual è il peso in newton: (a) di una palla di massa 1 kg, (b) di una persona di massa 60 kg, (c) di un'automobile di massa 1350 kg, (d) di un'alce da 1 tonnellata, (e) di 454 g di burro?
- **18** Qual è la massa in kilogrammi: (a) di una lampada del peso di 15 N, (b) di un tronco del peso di 1750 N, (c) di 1 tonnellata di carbone?
- **19** Una corda solleva una borsa pesante 54 N. La borsa subisce un'accelerazione verso l'alto di modulo $a = 0.77 \text{ m/s}^2$. Qual è la tensione della corda?
- **20** Un sacchetto di patate la cui massa è 20.5 kg viene appeso a una fune e calato. Il sacchetto subisce un'accelerazione verso il basso di modulo $a = 0.155 \text{ m/s}^2$. Qual è la tensione della fune?
- **21*** Si osserva che i corpi in caduta libera in prossimità della superficie della Luna hanno un'accelerazione verso il basso $a = 1.63 \text{ m/s}^2$. Un astronauta pesa, con la tuta spaziale, 960 N sulla Terra. (a) Quanto pesa l'astronauta sulla superficie lunare? (b) Qual è la sua massa sulla Luna? (c) Qual è la sua massa sulla Terra?
- **22** Ognuno dei blocchi di figura P3.3 pesa 70 N, e inoltre risulta $T = 35 \text{ N}$. Determinare la forza normale in ciascun caso.

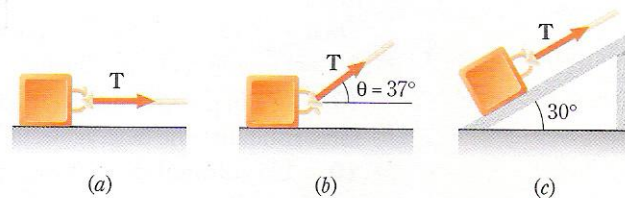


Figura P3.3

- **23** Ognuno dei blocchi di figura P3.4 pesa 47 N, e inoltre risulta $S = 28 \text{ N}$. Determinare la forza normale in ciascun caso.

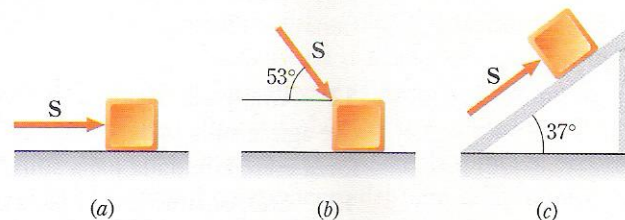


Figura P3.4

- **24*** Supponiamo che nella figura P3.4 il blocco pesi 66 N, che sia $S = 42 \text{ N}$, e che il coefficiente d'attrito sia 0.22. (a) Qual è la forza d'attrito in ciascun caso? (b) Qual è l'accelerazione del blocco?
- **25*** Nella figura P3.3, il peso del blocco è 54 N, si ha che $T = 39 \text{ N}$, e il coefficiente d'attrito è 0.42. (a) Qual è la forza d'attrito in ciascun caso? (b) Qual è l'accelerazione del blocco?
- **26** Una scatola di massa 5.5 kg scivola lungo un piano inclinato di 27° sotto l'azione della forza di gravità. Se la scatola si muove con velocità costante, qual è l'intensità della forza d'attrito che si oppone al suo moto?
- **27** Un blocco di massa 27 g è appoggiato su un piano inclinato di pendenza regolabile. La pendenza viene lentamente aumentata, e il blocco comincia a scivolare quando l'angolo del piano inclinato è di 38.5° . Qual è il coefficiente d'attrito tra il blocco e il piano? Si tratta del coefficiente d'attrito statico o dinamico?

- **28*** Nella figura P3.4b, il coefficiente d'attrito statico è 0.50. Se il blocco pesa 165 N, per quale valore di S comincerà a muoversi?
- **29*** Se il coefficiente d'attrito tra le gomme di un'automobile e il fondo stradale è 0.62, qual è la distanza minima entro cui l'automobile può accelerare da 0 a 20.7 m/s?
- **30*** Un ragazzo si mette a correre su un pavimento sdruciolevole alla velocità di 3.55 m/s; a un certo punto decide di fare uno scivolone. Se il coefficiente d'attrito tra le sue scarpe e il pavimento è 0.15, per che tratto scivolerà prima di fermarsi?
- **31*** Qual è la distanza minima occorrente perché un'automobile che viaggia alla velocità di 34.2 m/s si arresti su una strada piana, se il coefficiente d'attrito massimo (il coefficiente statico) tra i suoi pneumatici e il fondo stradale è 0.83?

- **32** Un elettrone ($m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg) nel tubo catodico di un televisore viene accelerato dalla quiete alla velocità di 6.25×10^7 m/s in un tratto di 0.88 cm. Determinare la forza acceleratrice media che agisce sull'elettrone. Quante volte è maggiore di mg ?
- **33** Un'automobile di massa 1130 kg che viaggia alla velocità di 16.7 m/s urta contro un albero e si ferma in 0.77 m. Qual è l'intensità media della forza esercitata dall'albero sull'automobile?
- **34*** Un proiettile di massa 9.1 g entra in un pezzo di plastica spesso 2.3 cm con una velocità di 165 m/s, attraversa la plastica e ne esce con una velocità di 92 m/s. Qual è l'intensità media della forza esercitata dal proiettile sulla plastica?
- **35*** Se si tira verticalmente verso l'alto una massa di 3.2 kg con una corda che è in grado di sorreggere una massa in quiete di non più di 15.0 kg, qual è la massima accelerazione che si può impartire a tale massa?
- **36*** Un libro è appoggiato sul tetto di un'automobile mentre questa accelera in direzione orizzontale partendo da ferma. Se il coefficiente d'attrito statico tra l'automobile e il libro è 0.36, qual è l'accelerazione massima che l'automobile può avere senza che il libro scivoli?
- **37*** Una confezione di uova è appoggiata sul sedile di un'automobile che si muove alla velocità di 22.5 m/s. Qual è la minima distanza in cui l'automobile può arrestarsi decelerando uniformemente senza che le uova scivolino? Il valore di μ tra il cartone della confezione e il sedile è 0.24.
- **38**** Un blocco di cemento è appoggiato sul pavimento di un furgoncino che scende lungo un pendio inclinato di 23.5° con una decelerazione di 1.15 m/s². Quale deve essere il valore del coefficiente di attrito statico tra il pavimento e il blocco perché quest'ultimo non scivoli?
- **39**** Nella figura P3.5 la tensione T della fune che tira i due blocchi è di 58 N. Determinare l'accelerazione dei blocchi e la tensione della fune che li unisce nell'ipotesi che la forza d'attrito agente sui blocchi sia trascurabile. Rifare il calcolo nell'ipotesi che il coefficiente d'attrito tra i blocchi e il piano d'appoggio sia 0.33.



Figura P3.5

- **40*** Nella figura P3.5, quale deve essere l'intensità della tensione T perché i blocchi subiscano un'accelerazione di 0.62 m/s², (a) se le forze d'attrito sono trascurabili, (b) se il coefficiente d'attrito tra i blocchi e il piano d'appoggio sia 0.33.

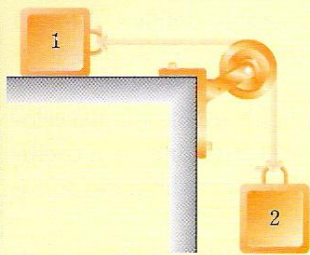


Figura P3.6

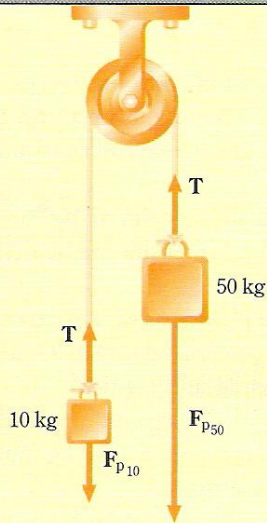


Figura P3.7

Figura P3.9

Figura P3.10

poggio è 0.43? (c) Qual è inoltre la tensione della fune che unisce i due blocchi in ciascuno dei casi?

- **41*** Nella figura P3.6 il blocco 1 ha una massa di 3.25 kg e il blocco 2 ha una massa di 1.90 kg. (a) Trascurando l'attrito, che valore hanno l'accelerazione dei blocchi e la tensione della corda che li collega? (b) Rifare il calcolo nell'ipotesi che il blocco 1 sia rallentato da una forza d'attrito di 10.2 N.
- **42*** Nella figura P3.6 il corpo 1 ha una massa di 2650 g e il corpo 2 ha una massa di 1650 g. Quando il sistema viene lasciato libero, il corpo 2 scende di 65 cm in 1.44 s. Qual è l'intensità della forza d'attrito che si oppone al moto del corpo 1? Supporre che non vi siano forze d'attrito nel resto del sistema.
- **43*** Con riferimento alla figura P3.7, determinare la tensione della corda e il tempo necessario perché le masse percorrano 220 cm partendo da ferme. Supporre che la puleggia sia priva d'attrito e abbia massa nulla.
- **44**** La puleggia di figura P3.8 è priva di massa e di attrito. Determinare l'accelerazione della massa in funzione di F nell'ipotesi che non vi sia attrito tra il piano di appoggio e la massa. Rifare il calcolo nel caso che vi sia una forza d'attrito f .

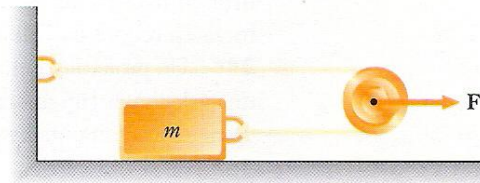
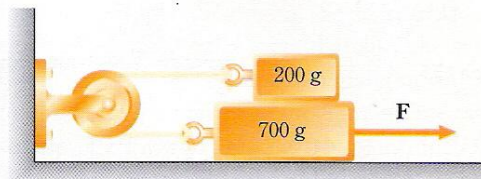


Figura P3.8

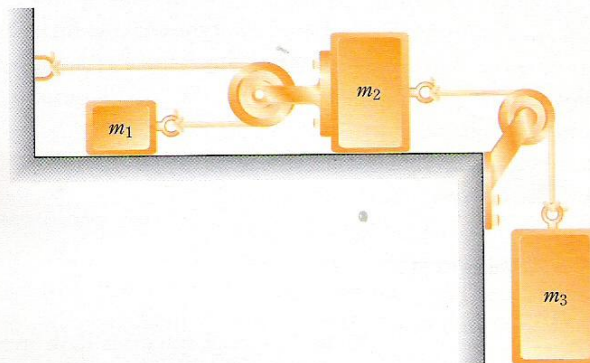
- **45**** L'attrito tra i blocchi e il tavolo della figura P3.9 è trascurabile. Calcolare la tensione della corda e l'accelerazione di m_2 , sapendo che $m_1 = 375$ g, $m_2 = 275$ g e $F = 0.72$ N. (Suggerimento: si noti che $a_2 = 2a_1$.)



- **46**** Nella figura P3.10, il coefficiente d'attrito è lo stesso sia sopra sia sotto il blocco di massa 700 g. Se $a = 135$ cm/s² quando $F = 1.90$ N, qual è il valore del coefficiente d'attrito?

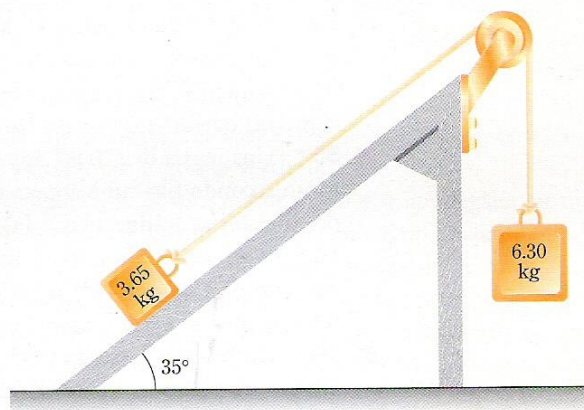


- **47**** Determinare le tensioni delle due corde e le accelerazioni dei blocchi di figura P3.11, nell'ipotesi che l'attrito sia trascurabile. Le pulegge sono prive di massa e di attrito, $m_1 = 215 \text{ g}$, $m_2 = 500 \text{ g}$ e $m_3 = 365 \text{ g}$.



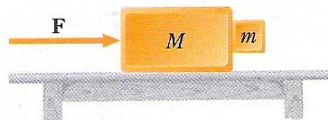
➔ Figura P3.11

- **48*** Determinare l'accelerazione dei blocchi di figura P3.12 e la tensione della corda: (a) nell'ipotesi che l'attrito sia trascurabile, (b) nell'ipotesi che sia $\mu = 0.25$. Trovare l'espressione generale di \mathbf{a} in funzione di m_1 (la massa sul piano inclinato), m_2 , g e μ e δ (angolo del piano inclinato).



➔ Figura P3.12

- **49**** La forza F in figura P3.13 spinge un blocco di massa M , che a sua volta spinge un altro blocco di massa m . Non c'è attrito tra M e la superficie di appoggio. Se il coefficiente d'attrito tra i due blocchi è μ , quale deve essere l'intensità F perché il blocco di massa m non scivoli giù?



➔ Figura P3.13

► **da 3.9 a 3.10**

- **50**** La forza d'attrito che frena il moto di una scatola di massa 85 kg su un pavimento piano è di 365 N . (a) Qual è il coefficiente d'attrito tra la scatola e il pavimento? (b) Ammettendo che il coefficiente d'attrito non vari all'aumentare della velocità, qual è l'intensità dell'accelerazione che si può imprimere alla scatola tirandola con una forza di 660 N inclinata di 48° sopra l'orizzontale?

Risposte

- 11 2544 N
- 12 (a) $-5 \mathbf{j}$ N; (b) $5 \mathbf{j}$ N
- 13 (a) 0 N; (b) $-5 \mathbf{j}$ N, $5 \mathbf{j}$ N
- 14 -26000 N
- 15 5645 N
- 16 (a) $0.932 \mathbf{i}$ m/s²; (b) $3.82 \mathbf{i}$ N;
(c) $-0.932 \mathbf{i}$ m/s², $2.98 \mathbf{i}$ N
- 17 (a) 9.80 N; (b) 588 N;
(c) 13.2×10^3 N; (d) 9.8×10^3 N;
(e) 4.45 N
- 18 (a) 1.53 kg; (b) 179 kg; (c) 10^3 kg
- 19 $58.2 \mathbf{j}$ N
- 20 $198 \mathbf{j}$ N
- 21 (a) 160 N; (b) 98.0 kg; (c) 98.0 kg
- 22 (a) 70.0 N; (b) 48.9 N; (c) 60.6 N
- 23 (a) 47.0 N; (b) 69.4 N; (c) 37.5 N
- 24 (a) 14.5 N, 22.0 N, 11.6 N;
(b) 4.1 m/s², 0.49 m/s², non c'è movimento
- 25 (a) 22.7 N, 12.8 N, 19.6 N;
(b) 2.9 m/s², 3.3 m/s², non c'è movimento
- 26 24.5 N
- 27 0.80; attrito statico
- 28 410 N
- 29 35.3 m
- 30 4.29 m
- 31 71.9 m
- 32 2.00×10^{-13} N; 2.30×10^{16}
- 33 2.05×10^5 N
- 34 3710 N
- 35 36.1 m/s²
- 36 3.53 m/s²
- 37 107 m
- 38 0.560
- 39 5.27 m/s², 15.8 N; 2.04 m/s², 15.8 N
- 40 (a) 6.82 N; (b) 53.1 N; (c) 1.86 N, 14.5 N
- 41 (a) 3.62 m/s², 11.8 N; (b) 1.63 m/s², 15.5 N
- 42 14.5 N
- 43 163 N, 0.821 s
- 44 $\frac{F}{2m}$; $\frac{F - 2f}{2m}$
- 45 0.268 N, 0.980 m/s
- 46 0.063
- 47 0.892 N, 2.82 N, 2.07 m/s²
- 48 (a) 4.14 m/s², 35.6 N; (b) 3.41 m/s²,
 40.3 N; $\frac{g[m_2 \pm m_1(\mu \cos\theta + \sin\theta)]}{m_1 + m_2}$
- 49 $\frac{(M+m)g}{\mu}$
- 50 (a) 0.438; (b) 3.43 m/s²