

# Soluzioni

## CAPITOLO 1

### Quesiti a risposta multipla

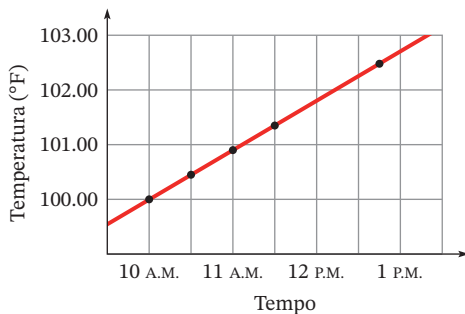
9. (b) 10. (b) 11. (d) 12. (d) 13. (d)

### Problemi

14. 7.7% 15. 6/s 16. 2.5 m 17. 56%  
 18. (a)  $1.29 \times 10^8$  kg (b)  $1.3 \times 10^8$  m/s  
 19. (a)  $3.63 \times 10^7$  g (b)  $1.273 \times 10^2$  m  
 20.  $1.7 \times 10^{-10}$  m<sup>3</sup> 21. 459 m/s 22. 0.278 m/s  
 23. (a) 220 indicatori (b) 221 indicatori  
 24. 13.6 g/cm<sup>3</sup> 25.  $1.7 \times 10^{-10}$  kg<sup>3</sup>  
 26. (a)  $2.7 \times 10^{-3}$  ft/s (b)  $1.9 \times 10^{-3}$  mi/h  
 27. kg·m<sup>2</sup>·s<sup>-2</sup>

$$28. [T]^2 = \frac{[L]}{\frac{[L]}{[M][T]^2} \times [M]} = \frac{[L]^3}{[M]} \times \frac{[M][T]^2}{[L]^3} = [T]^2$$

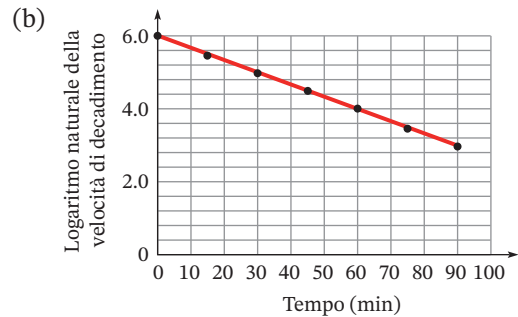
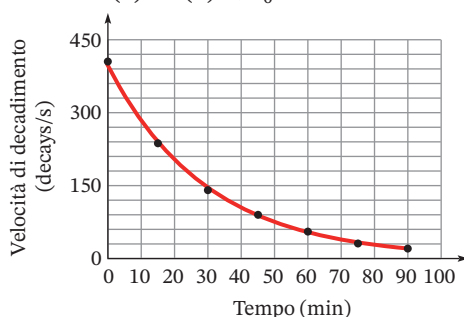
29. 30-40 cm 30. (a) 10 kg (b) 10 m  
 31. Le risposte possono variare. 32. 100 m  
 33.



- (a) 101.8 °F (b) 0.9 °F/h (c) No; Il paziente morirebbe prima di 12 ore e la temperature raggiunta sarebbe di 113°F.

34. 104.5°F 35. (a) a (b) +v<sub>0</sub>

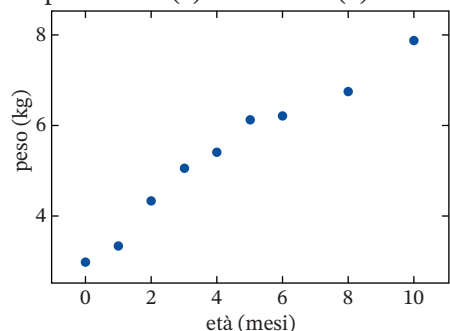
36. (a)



La rappresentazione è utile poiché il grafico è lineare.

### Problemi di riepilogo

37. (a) 186.303 (b) 186.297 (c) 0.56 (d) 62,000  
 (e) Caso a) 0.0016%; Caso b) 0.0016%; Per il caso c), trascurando 0.0030 si deve moltiplicare per zero ottenendo come risultato zero. Per il caso d), trascurando 0.0030 si deve dividere per zero. (f) Si possono trascurare piccoli valori numerici quando in una somma o in una sottrazione sono presenti valori numerici sufficientemente grandi. Il termine "sufficientemente grandi" è determinato dal numero di cifre significative richieste. 38. (a) fare un grafico di  $v$  in funzione di  $r^2$  (b) uguagliare il valore del coefficiente angolare della retta a  $2g(\rho - \rho_f)/(9\eta)$  e risolvere per  $\eta$ .  
 39. 4.0 40. 434 m/s 41. (a) 3;  $5.74 \times 10^{-3}$  kg (b) 1; 2 m (c) 3;  $4.50 \times 10^{-3}$  m (d) 3;  $4.50 \times 10^1$  kg (e) 4;  $1.009 \times 10^5$  s (f) 4;  $9.500 \times 10^3$  mL  
 42. (a) 6 Mm (b) 2 m (c) 1  $\mu$ m (d) 3 nm (e) 0.3 nm 43. (a)  $3.3 \times 10^{-8}$  m (b)  $3.3 \times 10^{-2}$   $\mu$ m 2 (c)  $1.3 \times 10^{-6}$  in 44.  $2.2 \times 10^2$  m<sup>3</sup> 45. (a)  $a = K \frac{v^2}{r}$  dove  $K$  è una costante adimensionale. (b) 21.0%  
 46. (a)  $n = 2$  e  $m = -1$ . (b) 21% 47. 2.24 mi/h = 1 m/s; Per una rapida e approssimativa conversione, moltiplica per 2. 49. (a)  $6.3 \times 10^6$  (b)  $4 \times 10^3$  m<sup>3</sup>  
 50. (a)



(b)  $(0.64 \pm 0.04)$  Kg/mese: valore ricavato dalla pendenza della retta passante per i primi 5 punti, ovvero per i dati corrispondenti ai primi 5 mesi del bambino.

(c)  $(0.35 \pm 0.06)$  Kg/mese

(d) 92 Kg

51.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

52. \$41 000 000 000

53. (a)  $2.4 \times 10^5$  km/h (b) 10 min

55.  $\approx 104$

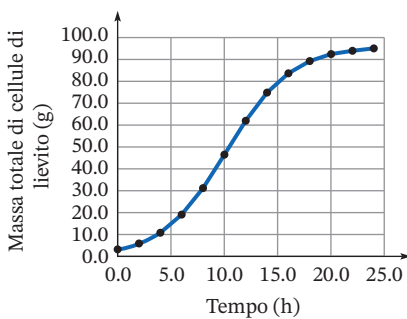
56. (a) 33.5 m (b) 4.2 autobus

57. (a)  $\sqrt{\frac{hG}{c^5}}$

(b)  $1.3 \times 10^{-43}$  s 58.  $0.46 \text{ s}^{-1}$

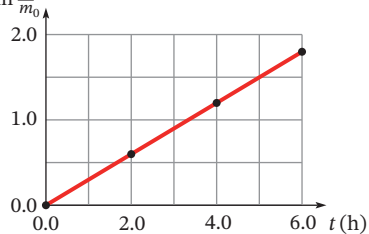
58.  $p = q = 0.5$  59. L'errore è di un fattore 4.9

60. (a)



(b) circa 100 g

(c)  $\ln \frac{m}{m_0}$  ;  $0.30 \text{ s}^{-1}$



61. 993 m

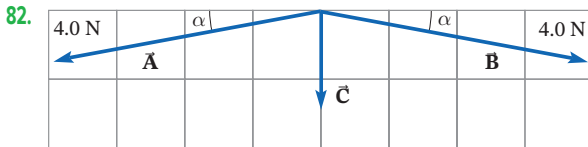
## CAPITOLO 2

## Quesiti a risposta multipla

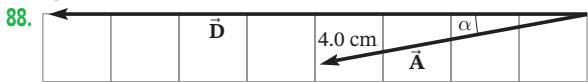
71. (d) 72. (a) 73. (e) 74. (a) 75. (a) 76. (c)  
 77. (a) 78. (c) 79. (a) (b) (b) (a) (c) (d) (d)  
 (c) 80. (c)

## Problemi

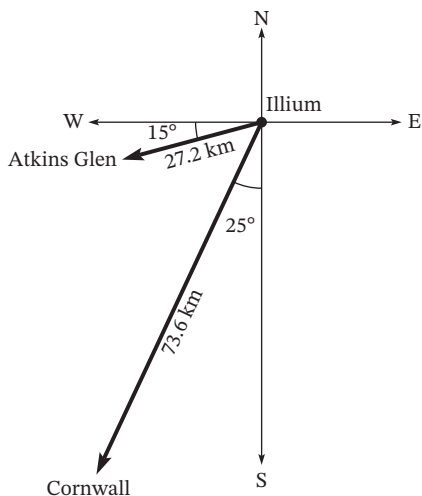
81. velocità



83. 14 N a est 84. 8.7 unità 85. (a) 5.0 m/s<sup>2</sup> (b) 37°  
 CCW in verso antiorario partendo dall'asse delle  
 ordinate positive 86. (a) 9.4 cm 32° CCW in verso  
 antiorario partendo dall'asse delle ordinate positive  
 (b) 130 N 27° CW in verso antiorario partendo dall'asse  
 delle ordinate positive (c) 16.3 m/s 33° CCW in verso  
 antiorario partendo dall'asse delle ascisse negative (d)  
 2.3 m/s<sup>2</sup> 1.6° CCW in verso antiorario partendo  
 dall'asse delle ascisse positive 87. 1.1 kN in avanti  
 (lungo la linea diretta verso il centro)



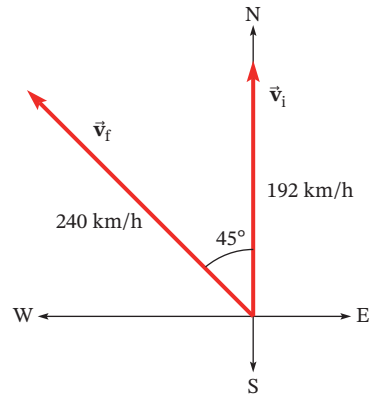
- circa 7.9 cm 89. (a)  $B_x = 6.9$ ;  $B_y = -1.7$  (b) 6.9  
 15° CW diretto in senso orario partendo dall'asse  
 delle ordinate negative (c) 10 a 30° CCW diretto  
 in senso antiorario partendo dall'asse delle ascisse  
 negative (d) comp. x: -8.7; comp. y: -5.0  
 90. 4.92 mi 24.0° a nord rispetto all'est 91. 97.6 m/s  
 92. 2.0 km 20° a est rispetto al sud 93. 29 miglia  
 nautiche a 17° a sud rispetto all'est 94. (a) 54 mi  
 26° a nord rispetto all'est (b) 134 mi 95. 91.5  
 mph 96. 32 s 97. 0.41 s  
 98. (a)



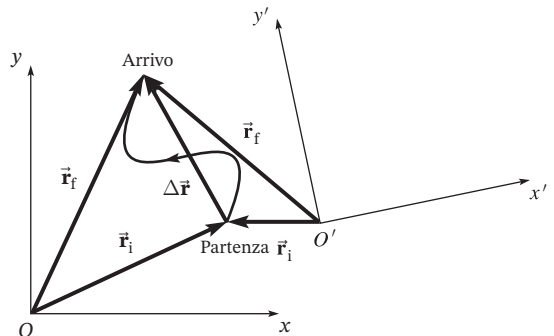
- (b) 59.9 km 85° a nord rispetto all'est (c) 80 km/h  
 85° a nord rispetto all'est 99. (a) 8 m (b)  $t = 10$

- s,  $t = 14$  s 100. 16.5 m 101. 1.0 m/s 102. 27 m/s  
 west 103. 26 km/h 31° a nord rispetto all'est  
 104. (a) 102 km/h (b) 90.8 km/h 16.6° a sud  
 rispetto all'ovest 105. 7.0 m/s<sup>2</sup> in direzione opposta  
 alla velocità della macchina 106. (a) -10 m/s<sup>2</sup>  
 (b) 0 (c) 5.0 m 107. 2.5 m/s<sup>2</sup> 108. (a) 9.4 m/s  
 45° a nord rispetto all'est (b) 15 m/s<sup>2</sup> 45° a sud  
 rispetto all'est (c) Per cambiare la direzione della  
 velocità è necessaria un'accelerazione.

109. (a)



- (b) 170 km/h 7° a sud rispetto a ovest (c) 57  
 km/h<sup>2</sup> 7° a sud rispetto a ovest 110. 44.7 m/s 26.6°  
 sud rispetto est 111. 28 m/s<sup>2</sup> verso la pala  
 112. 254 s 113. 0.42 km/h 114. (a) 39.0 m/s  
 (b) 7.4° a sud rispetto a ovest 115. 27° a monte  
 116. (a) 76.37° a nord rispetto all'est (b) 2.717 h  
 117. (a) 1.80 mi/h (b) 48.0 min (c) 0.800 mi a  
 monte (d) 32.2° a monte  
 118.



## Problemi di riepilogo

119. (a) Il delfino si deve dirigere in direzione tale da  
 annullare la componente della corrente in direzione  
 sud. Andrà in direzione tale da formare un angolo di  
 30° rispetto alla direzione ovest verso nord. (b) 400  
 secondi 120. (a) 873 km (b) 9.90° a sud rispetto est  
 (c) 2.250 h (d) 2.18 h 121. (a) 1.68 m/s 122. (a)  
 68.5 km/h 12.5° a nord rispetto all'est (b) 68.5 km/h  
 12.5° a sud rispetto all'ovest 123. 40 m/s<sup>2</sup> 124.  $\vec{a} \neq$   
 $\vec{a}_{av}$ , l'accelerazione non è costante. 125. 39 s 126. (a)  
 0.13 ms. (b)  $3.13 \times 10^6$  m/s<sup>2</sup> 127. (a) 1.0 mm/s (b)  
 20 ms (c) 100 m/s 128. (a)  $t_3$  e  $t_4$  (b)  $t_0$ ,  $t_2$ ,  $t_5$ , e  
 $t_7$  (c)  $t_1$  e  $t_6$  (d)  $t_0$ ,  $t_3$ , e  $t_7$  (e)  $t_6$

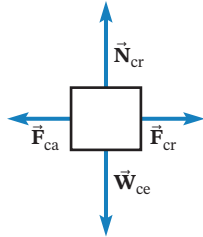
## CAPITOLO 3

## Quesiti a risposta multipla

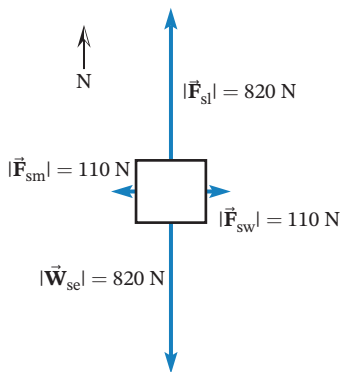
140. (b) 141. (a) 142. (b) 143. (b) 144. (e)

## Problemi

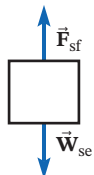
145. il peso di una persona 146. 778 N 147. 70 N diretta circa  $5^\circ$  sotto la direzione orizzontale; circa 1.4 N 148. 806 N 149.



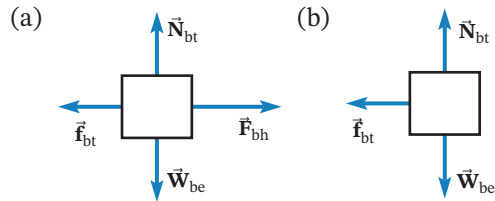
150. s = barca a vela; e = Terra; w = vento; l = lago; m = punto d'ancoraggio



151. (a) 30 N a destra (b) 0 (c) 18 N verso il basso  
 152. 2.5 N, opposta alla direzione del moto  
 153. 2980 N 154. (a) e (b) sono coppie per la terza legge; (a) e (c) sono uguali ed opposte per la prima legge. 155. La forza uno, agente sul pesce, è prodotta dalla lenza ed è diretta verso l'alto. La forza di reazione, agente sulla lenza, è prodotta dal pesce ed è diretta verso il basso. Una seconda forza agente sul pesce è la forza di gravità prodotta dalla Terra e diretta verso il basso. La forza di reazione è la forza gravitazionale esercitata dal pesce sulla Terra e diretta verso l'alto. 156. (a) 543 N (b) forza di contatto dei piedi di Margie (c) 588 N (d) forza di contatto prodotta dalla bilancia sulla Terra 157. (a) 50.0 N verso l'alto (totale per entrambi i piedi) (b) 650.0 N verso l'alto (c) s = donna e sedia; e = Terra; f = pavimento



158.  $-0.30$  N 159. (a) La roccia cadrà verso la superficie della Luna. (b) 1.6 N verso la Luna (c) 2.7 mN verso la Terra (d) 1.6 N verso la Luna 160. (a) 392 N (b) 88.1 lb 161. 640 N (a) 240 N (b) 580 N (c) 100 N 162. 4 km 163. (a)  $1.98 \times 10^{20}$  N (b) la stessa 164. 3.770 165. 1.1 166. b = libro; t = tavolo; e = Terra; h = mano



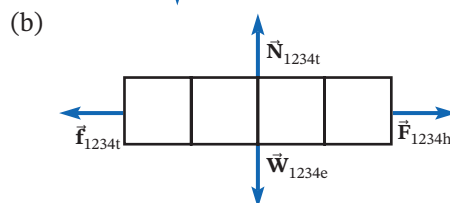
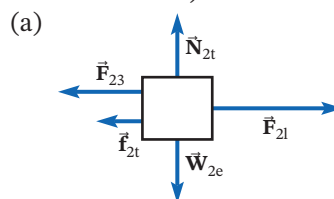
(c) (d) (a) e (b) (e) 2.0 N opposta alla direzione del moto (f) Il diagramma del corpo libero è simile al diagramma mostrato in (c) e il libro non rallenta poiché non c'è nessuna forza agente sul libro.

167. (b), (a), (e), (c), (d) = (f)

	$\vec{N}$	$\vec{f}$
(a)	Perpendicolare a e via da	Lungo la rampa verso l'alto
(b)	Perpendicolare a e via da	Lungo la rampa verso il basso
(c)	Perpendicolare a e via da	Lungo la rampa verso l'alto

169. (a) zero (b)  $\frac{T}{mg}$

170. t = tavolo; e = Terra; 1 = corpo 1; 2 = corpo 2; 3 = corpo 3; 4 = corpo 4; h = forza orizzontale; 1234 = sistema di corpi (I corpi sono numerati da sinistra a destra)



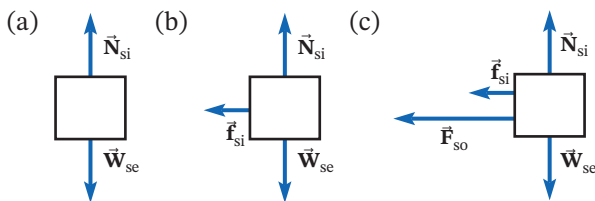
171. 0.4 172. Il dinamometro in A segna 120 N, il dinamometro in B segna 240 N.

174. (a) 160 N sopra la pendenza (b) 0.19

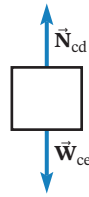
175. 400 N 176.  $\frac{W}{2\sin\theta}$   
 177. Entrambi i dinamometri leggono 120 N.  
 178. Il dinamometro B legge 120 N; il dinamometro A legge 120 N. 179. (a)  $\sqrt{2}Mg$  (b)  $45^\circ$   
 180.  $T_{15} = 30$  N;  $T_{25} = 18$  N 181. La forza sul dente frontale è pari a 20 N ed è diretta verso la parte posteriore della bocca. 182. forza elettromagnetica e forza gravitazionale 183. la forza debole  
 184. 2500 N 185. (a) 13 s. (b) 46 Kg 186.  $2.1$  m/s<sup>2</sup> in direzione del moto 187. 22.7 kN verso l'alto  
 188. (a)  $3.5$  m/s<sup>2</sup> verso l'alto (b) 15 m/s verso l'alto  
 189. (a)  $m_1$ :  $2.5$  m/s<sup>2</sup> verso l'alto;  $m_2$ :  $2.5$  m/s<sup>2</sup> verso il basso (b) 37 N 190.  $1.8$  m/s<sup>2</sup>; sì 191. (a) 3.0 kN verso l'alto (b)  $3.3$  m/s<sup>2</sup> verso il basso 192. 23 N verso il basso 193. 4.8 kN 194. 1547 N

### Problemi di riepilogo

195. (a) 530 N (b) 510 N (c) no 196. 440 N  
 197. (a) zero (b)  $2.6 \times 10^4$  N 198. 90.0% della distanza Terra-Luna 199. (a) Tutte 0 (b)  $A > B > C$  (c)  $A = 16.5$  N;  $B = 11.0$  N;  $C = 5.5$  N  
 200. (a)  $\mu_s > 0.48$  (b) 0.60 (c) 0.48  
 201. (a) 110.0 N (b)  $T_A = 115.0$  N =  $T_C$  e  $T_B = 110.0$  N =  $T_D$ . 202. i = ghiaccio; e = Terra; s = disco; o = disco dell'avversario



115. (a) c = computer; d = scrivania; e = Terra



- (b) zero (c) 52 N

204. (a) In ogni caso, le due funi esercitano sul dinamometro forze di uguale intensità, 550 N, dirette in direzioni opposte, quindi i dinamometri danno la stessa lettura. (b) 550 N 205. Le forze che agiscono sono la forza relativa al bicipite, diretta verso l'alto ( $F_B$ ), la forza esercitata dall'omero sul gomito, che è verso il basso ( $F_O$ ), e le forze peso relative all'avambraccio ( $F_A$ ) e alla palla ( $F_p$ ).

206. (a)  $A = 137$  N;  $B = 39$  N (b)  $A = 147$  N;

- $B = 39$  N 207. 0.49% 208.  $\frac{mg}{\cos\theta}$

209. La forza totale esercitata dall'apparato di trazione è data dalla somma della forza verticale e della forza orizzontale. La forza orizzontale è pari a 38 N (b). La forza totale (a) è pari a 44 N. Il modulo della forza esercitata dal femore è pari a 38 N. 210. 1810 N; 5 volte la forza che esercita Giacomo; la quercia fornisce una forza aggiuntiva.

211. (a)  $2.60 \times 10^8$  m dalla Terra; b) ad allontanarla

212. 480 N 213. (a)  $g(\sin\theta_2 - \cos\theta_2 \tan\theta_1)$  (b)  $3.8$  m/s<sup>2</sup> 214. (a) 16 N (b) il corpo sarà accelerato.

- (c)  $1.3$  m/s<sup>2</sup> 215. (a) zero (b) 18 N in avanti

- (c)  $2.9$  m/s<sup>2</sup> 216. (a)  $mg \tan\theta$  (b)  $mg \tan\theta$

- (c)  $mg \tan\theta + \frac{ma}{\cos\theta}$  217.  $2.0 \times 10^5$  N ovest

218. (a)  $1.8$  m/s<sup>2</sup> verso il basso (b) 8.7 m/s

219.  $\frac{m_1}{m_1 + m_2}$  220. (a) 1.10mg (b) 1.10mg

## CAPITOLO 4

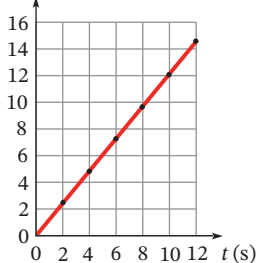
## Quesiti a risposta multipla

231. (c) 232. (e) 233. (a) 234. (d) 235. (b)  
236. (e) 237. (a)

## Problemi

238. (a)  $0.85 \text{ m/s}^2$  (b)  $0.087$  239. (a)  $23 \text{ m/s}$   
(b)  $0.19$  240. (a)  $224 \text{ m}$  (b)  $0.99 \text{ m/s}^2$   
241. (a)  $45.9 \text{ m}$  (b)  $30.0 \text{ m/s}^2$  up 242.  $52.1 \text{ m}$   
prima di fermarti; il trattore è posto a  $1.5 \text{ m}$  davanti  
a te; non colpirai il trattore. 243. (a)  $0.34 \text{ m/s}^2$ ,  
dove l'anguria viene spostata e a sinistra  
(b)  $1.5 \text{ cm}$  (c)  $6.8 \text{ cm/s}$

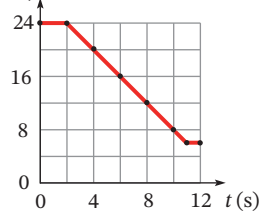
244. (a)  $v_x \text{ (m/s)}$



- (b)  $86.4 \text{ m}$  (c)  $14.4 \text{ m/s}$

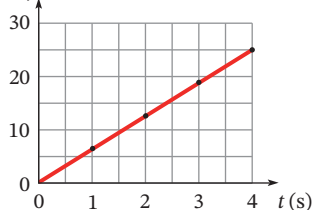
245. (a)  $12 \text{ m/s}^2$  (b)  $24 \text{ m}$  (c)  $3.0 \text{ m/s}^2$  (d)  $4.0$

246. (a)  $v_x \text{ (m/s)}$



- (b)  $2.00 \text{ m/s}^2$  nord (c)  $135 \text{ m}$  247.  $5.0 \text{ m/s}^2$   
diretta come l'asse delle ascisse

248.  $0.365^\circ$ ;  $v_x \text{ (cm/s)}$



249.  $0.50 \text{ m}$  250. (a)  $1.6 \text{ s}$  (b)  $48 \text{ m}$

251.  $5.0 \text{ m/s}$  252.  $30.0 \text{ m/s}$  253.  $13 \text{ m}$

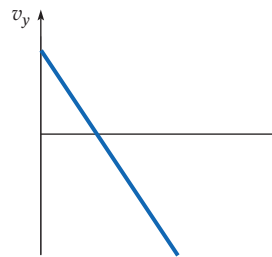
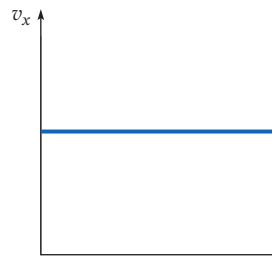
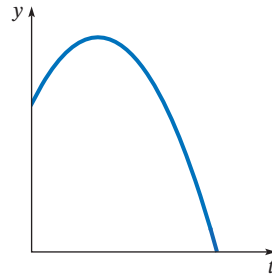
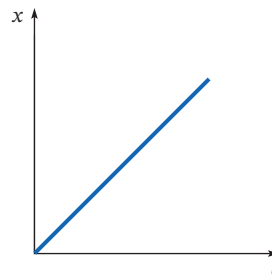
254.  $1.22 \text{ s}$  255.  $12.5 \text{ m/s}$

256. (a)  $55 \text{ m}$  (b)  $7.5 \text{ s}$  257. (a)  $5.9 \text{ m}$

- (b)  $17.0 \text{ m/s}$  258. (a)  $202 \text{ m}$  (b)  $51.1^\circ$  sotto  
l'orizzontale 259.  $V = 2.43 \text{ m/s}$ ;  $\alpha = 69^\circ$

260.  $15.8 \text{ m}$

261. (a)



- (b)  $27.6 \text{ m/s}$  a  $25.0^\circ$  sopra l'orizzontale (c)  $37.5 \text{ m}$   
(d)  $44.4 \text{ m}$  sopra il terreno 262.  $37.1 \text{ m}$  263. (a)  $37$   
 $\text{m}$  (b)  $170 \text{ m}$  (c)  $32 \text{ m/s}$ ;  $-27 \text{ m/s}$  264.  $200 \text{ km}$   
265. (a)  $127 \text{ m}$ ,  $127 \text{ m}$  (b)  $96.2 \text{ m}$ ,  $96.2 \text{ m}$  (c)  
 $134 \text{ m}$  (d) Gli intervalli sono gli stessi per ogni  
coppia di angoli complementari. Il maggiore  
intervallo si ha per un angolo di  $45.0^\circ$  rispetto alla  
direzione orizzontale. 266.  $766 \text{ N}$  verso il basso  
267.  $0.8 \text{ m/s}^2$  verso il basso 268. (a)  $567 \text{ N}$   
(b)  $629 \text{ N}$  269.  $620 \text{ N}$  270.  $0.5 \text{ s}$  271. (a)  $570 \text{ N}$  in  
alto (b)  $5.0 \text{ m/s}^2$  verso il basso (c)  $92 \text{ m/s}$   
272.  $13 \text{ m/s}^2$  in alto

## Problemi di riepilogo

273. (a)  $0.57 \text{ m}$ . (b)  $0.54 \text{ m}$ . (c) no

274. (a)  $4.5 \text{ s}$  (b)  $81 \text{ m}$  275. gradino 4 276. (a)

- $2.4 \text{ m/s}$  (b)  $69 \text{ m/s}^2$  (c)  $0.29 \text{ N}$ . È corretto

- trascurare il peso della locusta perché la forza

- esercitata dal terreno è circa 15 volte maggiore

277. (a) 5 m (b) 1 km 278. (a) 0.30 s (b) 0.05 s  
 (c) 0.45 m (d) 10 m/s<sup>2</sup> verso il basso (e) 120  
 m/s<sup>2</sup> in alto 279. 12 m a est and 40 m a nord  
 280. (a) 7.67 m (b) 13.9 m/s (c) 12.5 m/s  
 281. 1.7 m/s 282. (a) 88 N (b) 2 s (c) 70 N  
 (d) 10 kg 283.  $2v$  284. 48 m 285. 3260 ft; 25.5 s  
 286. (a) 28.6 cm (b) più piccolo (c) più grande  
 (d)  $H = 21.3$  cm;  $R = 85.1$  cm 287. (a) 33.1 h  
 (b) 34.1 h (c) 33.6 h 288. (a) 1.3 m (b) 0.2 m  
 (c) 2 m/s

291. (a)  $a = \frac{m_2 - \mu_k m_1}{m_1 + m_2} g$ ;  $T = (1 + \mu_k) \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$

(b)  $m_1 \ll m_2$ :  $a \approx g$  e  $T \approx (1 + \mu_k)m_1 g \ll m_2 g$ , la tensione è trascurabile rispetto al peso di  $m_2$ ; è sostanzialmente in caduta libera.  $m_1 \gg m_2$ :  $a = 0$  e  $T = m_2 g$ .  $m_1 = m_2 = m$ :  $a = (1 - \mu_k)g/2$  e  $T = (1 + \mu_k)mg/2$ . (c)  $a = 0$  solo per  $m_2 = 0$ ; così, non c'è nessun valore per il quale le due masse scivolino con velocità costante. Per  $m_2 = 0$ , non c'è tensione sulla corda. 292. 37 m 293. No; il vaso di fiori o cade da un'altezza di 133 m oppure, se arriva da una posizione più bassa (come per esempio il 24-esimo piano) viene lanciato verso il basso. Il primo testimone non è credibile. 294. 700 kN.

## CAPITOLO 5

## Quesiti a risposta multipla

301. (b) 302. (f) 303. (a) 304. (b) 305. (e)  
306. (b)

## Problemi

307. 17 m 308. 0.105 rad/s 309. 26 rad/s 310. (a)  
3.49 rad/s (b) 0.45 m/s 311. 3800 ft 312. 5.74  
m/s 313. (a) 31 m/s (b) 31 rad/s 314. (a)  $10^5$   
m/s (b)  $2 \times 10^9$  m/s<sup>2</sup> 315. 3.37 cm/s<sup>2</sup>

316. (a)  $\frac{mv^2}{L}$

(b)  $T = \sqrt{\left(\frac{mv^2}{L}\right)^2 + (mg)^2}; \theta = \tan^{-1} \frac{gL}{v^2}$

317. (a) 73 rad/s<sup>2</sup> (b) 23 giri

318. (a)  $\sqrt{\mu_s g R}$  (b) La forza di attrito statico non è  
sufficientemente intensa da mantenere la macchina  
lungo una traiettoria circolare; la macchina slitta  
verso l'esterno della curva. 319. 7.9 m/s

320. 59° 321. (a) 2300 N (b) 19 m/s 322.  $\tan^{-1} \frac{v^2}{rg}$

323.  $2.99 \times 10^4$  m/s 324. 130 h 325.  $r_{10} = 420,000$   
km;  $r_{\text{Europa}} = 670,000$  km 326.  $2.04 \times 10^7$  m

327.  $\omega = 7$  rad/s 328. 16 h 329. (a) 13 N (b) il  
bob ha un'accelerazione in avanti così la forza totale  
 $F_y$  deve essere diretta in avanti e maggiore del peso  
del bob. 330. (a)  $\alpha = 6$  rad (b)  $\omega = 1.4$  rad/s  
331. 23.2 m/s 332.  $g \sin \theta$  334. 4.0 rad/s<sup>2</sup> 335. 0.39  
rad/s<sup>2</sup> 336. (a) 17.7 m/s (b) 6.28 m/s<sup>2</sup>  
(c) 6.59 m/s<sup>2</sup> a un angolo di 17.7° a est rispetto sud  
337. (a)  $1.3 \times 10^6$  s (b)  $5.0 \times 10^{10}$  rev  
338. (a) 0.034 m/s<sup>2</sup> (b) meno (c) 0.34% minore  
del (d) ai poli 339. 7.0 rad/s  
340. (a)  $m(g - \omega^2 R)$  (b)  $m(g + \omega^2 R)$   
341. 16g 342. (a) 400 N (b) 180 N

## Problemi di riepilogo

343. 150 m/s 344. (a) 3.00 m/s est (b) 3.00 m/s  
ovest 345. 1.04 rad/s 346. 2.9 rotazioni per A; 5.7  
rotazioni per B 347. (a) 38 m/s (b) Avrai bisogno  
di 135 km di nastro per registrare un'ora.  
348. (a)  $8.0\pi^2$  m/s<sup>2</sup> = 79 m/s<sup>2</sup> (b)  $4.0\pi^2$  N = 39 N  
349. (a)  $3.6 \times 10^7$  m (b) 55 N (c) sopra la  
cabina. 350. 1.44 giri/s 351. la più piccola; 4.1 s  
352.  $0.40\omega$  353. 8 cm 354. 120 km/h  
355. 42.200 km 356. (a) 90 g (b)  $7.9 \times 10^{-11}$  N  
(c)  $4.4 \times 10^{-18}$  N (d)  $5.0 \times 10^5$  g 357.  $v = 1.1 \times$   
 $10^{-4}$  m/s 358. (a) 17.3 N (b) 10.0 N (c) tensione  
10.0 N, accelerazione radiale 0, accelerazione  
tangenziale 8.48 m/s<sup>2</sup>  
359. (a) 90° (b)  $T = \frac{2\pi m}{k}$  (c)  $r = \frac{m}{k}v$



## CAPITOLO 6

## Quesiti a risposta multipla

367. (c) 368. (b) 369. (c) 370. (c) 371. (b)  
372. (f)

## Problemi

373. 75 J 374. Non viene svolto nessun lavoro.  
375. 210 kJ 376. (a) 0 (b) 8.8 J 377. 433 g  
378. 1.3 m 379. 15.6 J 380. (a) 0.70 J (b) 0.37  
m/s 381. 0 382.  $-4.17$  kJ 383. 5.8 MJ  
(meteorite); 0.46 MJ (car); (macchina); il meteorite  
ha un'energia cinetica pari a più di 12 volte  
l'energia cinetica della macchina.  
384. (a) 0 (b) 3.4 kJ (c) energia dissipata come  
calore 385. (a) 0 (b)  $-2.9$  J 386. 11 ore  
387. 2.5 kJ 388.  $v_1 = 25$  m/s;  
 $v_2 = 18$  m/s;  $v_3 = 21$  m/s 389. 1.9 m 390. 25 m  
391. 2.9 m/s 392. 2.37 km/s 393. 22.4 km/s  
394. 2 395. 60.0 km/s 396. 11.2 km/s 397. 8 J  
398. (a) 3200 N/cm (b) 4.0 J  
399. (a)  $6.0 \times 10^{10}$  N/m (b) 8.0 nm (c)  $1.9 \mu\text{J}$   
400. (a) 1.5 J (b) 1.1 J 401. 0.5 J 402. 0.35 m

403. (a) 1.1 kN (b) 4.2 J 404. 13 m 405. 8.7 cm  
406. (a)  $K = 2.67 \times 10^{-2}$  N/m (b)  $2.6 \times 10^{-18}$  J  
407. (a) 2.2 m/s (b) 0.21 m (c) 0.50 m  
409. 150 W 410. (a) 20 N (b) 6.7 m/s 411. 60 kW  
412. 6.2 g; l'altro 90% dell'energia viene dissipato  
come calore. 413. 930 kW

## Problemi di riepilogo

414. 4.8 m/s 415. 5.2 W 416. 16 m/s 418. (a) 94 W  
(b) 20.3 kJ (c) 4.85 kcal 420. 27 N  
421. (a) 510 W (b) Non è così, altrimenti il corpo  
umano sarebbe una macchina con un rendimento  
del 100% 422. 0.33 m 423. 1.6 m/s  
424. (a) 10 kW (b)  $5.8^\circ$  425. (a) 124 J  
(b) 10 300 tiri 426. (a) 2.62 kW (b) 7.85 kW  
427. (a) 2200 kcal/giorno (b) più di 0.51 lb  
428. (b) 4.9 m/s (c) 1.24 m 429.  $\frac{2}{3}R$   
430. (a)  $k = k_1 + k_2$  (b) 0.16 J 431. 1.3 cm; 32 J  
432. (a) 6.0 m/s (b) 0.40 s 433. (a) 26 cm (b)  
34 cm 435. (a)  $K_{12} = 1.87$  N/cm (b) 0.149 J  
436. No; poiché l'energia cinetica non può assumere  
valori negativi come succederebbe nella regione  
 $3 \text{ cm} < x < 8 \text{ cm}$ . La particella deve rimanere nella  
regione  $x < 3 \text{ cm}$ .

## CAPITOLO 7

## Quesiti a risposta multipla

446. (c) 447. (c) 448. (d) 449. (f) 450. (a)  
451. (d)

## Problemi

452. 2.0 kg·m/s verso destra 453. (a) 11 m/s  
(b) 1300 N 454. 3 kg·m/s nord 455. 20 kg·m/s  
diretta come l'asse delle ascisse negative  
456.  $1.0 \times 10^2$  kg·m/s verso il basso 457. 320 s  
458.  $6.0 \times 10^3$  N opposta alla direzione di moto  
della macchina 459. (a) 750 kg·m/s verso l'alto  
(b) 990 N·s verso il basso (c) 2500 N verso il  
basso 461. (a) 33 m/s (b) 0.94 N in basso  
462.  $2.6 \times 10^5$  m/s 463. 0.10 m/s  
464. 0.30 m/s 465. (8.0 cm, 20 cm) 466. 4.0 cm  
diretta come l'asse delle ascisse 467. (0.900 m,  
-2.15 m) 468. 21 cm 469. (6 m/s, -4 m/s)  
470. (a) (-0.13 m/s, -4.1 m/s) (b) Il centro di  
massa del sistema rimane nell'origine dopo  
l'esplosione. 471. 5.0 m/s 472. (a) 0.20 m/s  
(b) 0.25 m/s 473. 5.0 m/s 474. 0.20 kg  
475. 43 m/s 476. 3.0 m/s 477. 0 478. 0.49 m  
479. 270 m/s verso destra 480. 1.7 m/s 30° sotto  
l'asse delle ascisse 481. (a)  $\Delta p_{1x} = -1.00m_1v_i$ ;

- $\Delta p_{1y} = 0.751m_1v_i$  (b)  $\Delta p_{2x} = m_1v_i$ ;  
 $\Delta p_{2y} = -0.751m_1v_i$ ; Il momento cambia perché le  
masse sono uguali ma sono dirette in senso  
opposto. 482.  $1.73v_{1f}$  483. 8.7 kg·m/s  
484. 6.0 m/s 21° a sud rispetto all'est  
485. 170 m/s 486. 20 m/s 18° a ovest rispetto al  
nord

## Problemi di riepilogo

487. 0.83 m/s 488. (a) 11 kg·m/s (b) 11 kg·m/s  
(c) 3.8 kN 489.  $5.0 \times 10^9$  kg·m/s 490. 34 N  
491.  $10^{-18}$  N 492. (2.0, 0.75, 0.25) in  
493. 0.50 cm 494. Inesperto: 5000 N; esperto: 500 N  
495. 37 m/s diretta come l'asse delle ascisse positive  
496. 10.2 m/s  
497. L'aliante 1 è a riposo, l'aliante 2 si muove verso  
destra alla velocità di 0.20 m/s.  
498. 1.0 m 499. (a) 148.6° CCW in senso antiorario  
rispetto alla direzione dell'elettrone  
(b)  $9.60 \times 10^{-19}$  kg·m/s nella direzione trovata in  
(a) 500. La macchina più leggera ha superato i  
limiti di velocità. 501. (a) 0.01 kg·km/h in verso  
opposto alla velocità dell'auto (b) 0.01 kg·km/h in  
verso concorde alla velocità dell'auto (c)  $10^5$   
moscerini. 502. 2.8 m/s  
503.  $\frac{1}{9}h$  504. 10 m/s 505. (a)  $\frac{111}{2}$  (b) 1 (c)  $\frac{111}{2}$   
506. 13 m/s 507. 0.73 m

## CAPITOLO 9

## Quesiti a risposta multipla

518. (b) 519. (d) 520. (a) 521. (a) 522. (d)

## Problemi

523. 49 atm 524. 22 kPa 525. Il bambino applica una pressione doppia rispetto alla pressione applicata dall'adulto. 526. 4.0 kN verso sud  
 527. (a) 625 N (b) 6.25 mm (c) 16.0  
 528. (a) 30 N (b) 5.8 N·m 529. 2.0 atm  
 530. (a) 343 kPa (b) 410 Pa 531. 2.9 N  
 532.  $4.65 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ ;  $\frac{V_{\text{Pl}}}{V_{\text{Al}}} = 0.126$  533. (a)  $2.2 \times 10^5$  Pa (b) 1700 torr (c) 2.2 atm 534. 114.0 cm Hg  
 535. (a) 5.6 cm (b) 0.37 cm 536. (a) 91.7% (b) 0.917 537.  $250 \text{ kg/m}^3$  538. (a) 8.8 N verso l'alto (b) 9.6 N verso l'alto 539. 100% 540. (a)  $9.8 \text{ m/s}^2$  verso l'alto (b)  $3.3 \text{ m/s}^2$  verso l'alto (c)  $68.6 \text{ m/s}^2$  verso l'alto 541. 0.78 542. Sì 543. 50 m/s  
 544. (a) 39.1 cm/s (b)  $78.5 \text{ cm}^3/\text{s}$  (c) 78.5 g/s  
 545.  $1.12 \times 10^5 \text{ Pa}$  546.  $1.9 \times 10^5 \text{ N}$  547. (a) 78 W (b) 392 kPa (c) alla base 548. 8.6 m  
 550. (a) 6850 Pa (b) 0.685 N 551.  $0.040 \text{ m}^3/\text{s}$   
 552. (a) 50 Pa (b) 1100 Pa  
 (c) Approssimativamente 13 kPa  
 553. (a)  $1.3 \times 10^{-10} \text{ N}$  (b)  $2.6 \times 10^{-14} \text{ W}$   
 554.  $0.4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$  555.  $2.9 \text{ cm/s}$  556. Poiché  $m/vt$  è costante, la forza di trascinamento è principalmente viscosa. 557. 5 Pa 558. (a)  $\gamma L \Delta s$  (b)  $\Delta E = \gamma \Delta A$

## Problemi di riepilogo

559. (a) 1.54 N (b)  $1.54 \times 10^4 \text{ N}$  (c) A una determinata profondità, la pressione è ovunque la

stessa, quindi l'alta e stretta colonna d'acqua si comporta come l'intera botte, riempita d'acqua alla stessa altezza, che spinge verso l'alto il tappo.

560. (a) 7.43% (b) 1060 kg 561. (a) 5.94 m/s (b) Nell'ipotesi che si possa applicare il teorema di Bernoulli, non importa il tipo di fluido presente nel tino. (c) La velocità potrebbe essere ridotta di 0.40. 562. 230 kg 563. 23.0 m 564. 110 m  
 565. (a) 1.4 N (b) 0.43 N verso l'alto (c)  $6.8 \text{ m/s}^2$  verso il basso 566. 8.7 kg 567. 23 m

568. 1.1 cm 569.  $d$  non è una funzione lineare di  $\rho$ :  $d = m/\pi\rho r^2$ . 570. (a) 0.600 W (b) 0.64 W

571. 27 kPa 572. (a) 26 m/s (b) 2.6 m/s

573. 76 Pa 574. (a) 220% (b) 0.68 575.  $0.83 \text{ g/cm}^3$  576.  $0.116 \text{ m/s}$  577. (a) 140 N, verso l'interno della bottiglia

(b) 14 m/s 578. (a)  $5.2 \text{ kPa} = 0.051 \text{ atm}$  (b) 11.8 Pa/m (c) 8.61 km (d) Una densità decrescente d'aria indica che l'atmosfera si estende a una maggiore altitudine. 579.  $-110 \text{ kPa}$

580. 272 m/s 581.  $12.5 \text{ N/m}$  582. (a) Se la resistenza dell'aria fosse trascurabile, l'accelerazione lungo  $y$  sarebbe costante (per effetto di forza peso e forza di galleggiamento, entrambe costanti), dunque il grafico sarebbe una retta con pendenza  $a_y$  pari alla pendenza della retta tratteggiata

(b) Il fatto che la curva non sia una retta dimostra che  $c$  è una componente dell'accelerazione che dipende da  $v_y$

(c) Quando  $v_y$  è nulla (intorno a  $t = 0.6 \text{ s}$ ) la resistenza dell'aria è trascurabile. La pendenza della curva  $v_y(t)$ , che corrisponde ad  $a_y(t)$ , all'istante 0.6 s è circa  $-2 \text{ m/s}^2$ , sicuramente molto più piccola in modulo di  $-9.8 \text{ m/s}^2$ , valore che avrebbe se la forza di galleggiamento fosse trascurabile.

(d) Considerando la stima dell'accelerazione al punto (c) La forza di galleggiamento è pari a circa il 80% del peso.

(e) 2.6 s

583. (a)  $41.7 \text{ cm/s}$ ; 118 kPa (b) 5.98 cm

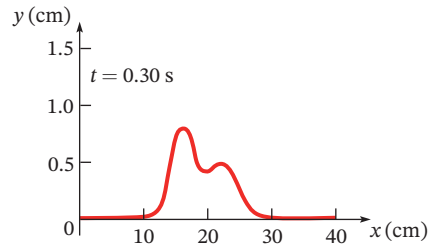
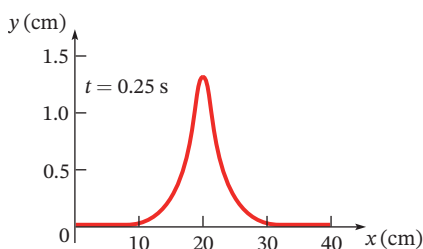
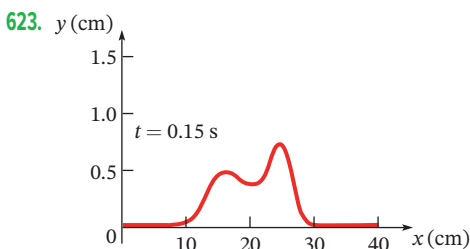
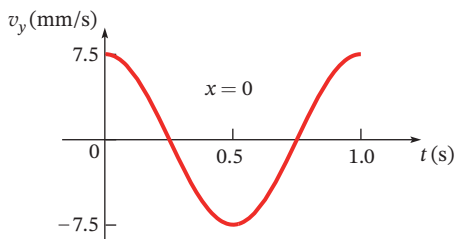
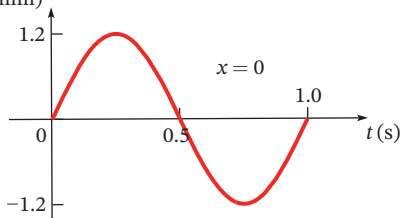
## CAPITOLO 11

## Quesiti a risposta multipla

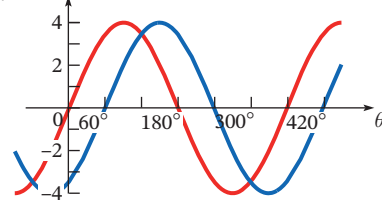
598. (b) 599. (d) 600. (a) 601. (d) 602. (b)  
603. (c) 604. (b) 605. (b) 606. (b) 607. (b)

## Problemi

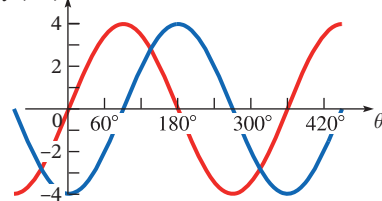
608. (a) 260 m (b)  $1.5 \times 10^{-10} \text{ W/m}^2$   
609.  $170 \text{ mW/m}^2$  610.  $4.0 \times 10^{26} \text{ W}$   
611. (a) 1.5 m/s (b) 21 cm/s 612. 168 m/s  
613. 16 ms 614. 0.375 m 615. (a) 340 Hz  
(b)  $3.0 \times 10^8 \text{ Hz}$  616. 0.33 Hz 617. (a) 3.5 cm  
(b) 6.0 cm 618.  $y(x, t) = (0.120 \text{ m})\sin[(134 \text{ s}^{-1})t + (20.9 \text{ m}^{-1})x]$  619. (a) 2.9 m/s (b)  $370 \text{ m/s}^2$   
(c) 8.7 m/s (d) Il moto delle particelle sulla corda non è lo stesso di quello dell'onda sulla corda.  
620. (a) verso sinistra (b) 2.0 mm; 1600 rad/s;  
160 rad/m (c) 1.0 ms, 5.0 ms, and 9.0 ms  
621. (a) 2.6 cm (b) 14 m (c) 20 m/s (d) 1.4 Hz  
(e) 0.70 s  
622. y (mm)

624.  $96.0^\circ$ 

625. (a) y (cm) ; 6.9 cm



(b) y (cm) ; 5.7 cm

626. 4.8 m/s 627. 1.7 s 628. (a)  $0^\circ$ ; 8.0 cm(b)  $180^\circ$ ; 2.0 cm (c) 4:1 629.  $79 \text{ mW/m}^2$ 630. (a)  $0.25 \text{ W/m}^2$  (b)  $0.010 \text{ W/m}^2$ (c)  $0.130 \text{ W/m}^2$  631. 7.8% 632. 0.050 kg

633. 0.016 m 634. (a) 33 Hz (b) 300 N

635.  $4.5 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$  636. (a) 260 Hz (b) 2.8 g

637. 3.4 mm 638. 173 ms 639. 1.4 km/s

640.  $1.1 \mu\text{J}$  644. (a) C'è un nodo di spostamento

(antinodo di pressione) al centro dell'asta e due

antinodi di spostamento (nodi di pressione) alle

estremità. (b) 5100 m/s (c) 13.1 cm

(d) Le estremità si muovono in direzioni opposte e

quindi sono fuori fase. 645. (a) 85.6 N

(b) 432 m/s (c) 335 Hz (d) 0.256 m

## Problemi di riepilogo

647. 190 m 648. 3.64 cm; 7.07 cm; 10.32 cm

649. 930 Hz 650. (a) 27.7 cm (b) 50.3 cm

(c) 27.7 cm 651. 3.3 m 652. (a)  $y(x, t) = (0.020 \text{ m})$  $\sin[(1.6 \text{ rad/s})t + (0.0016 \text{ rad/m})x]$  (b) 0.031 m/s(c) 1.0 km/s 653.  $v \propto \sqrt{\lambda g}$  654. (a) sinistra

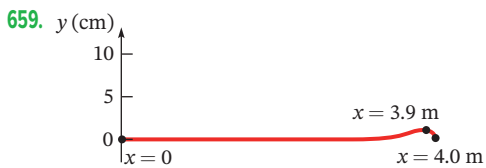
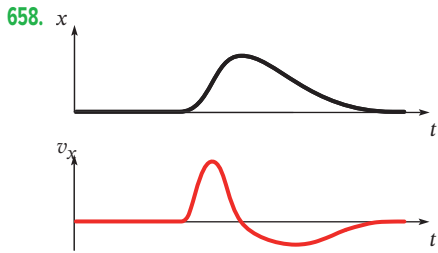
(b) 7.00 cm (c) 10.0 Hz (d) 0.333 cm

(e) 3.33 cm/s (f) La particella oscilla

sinusoidalmente lungo l'asse delle ordinate rispetto a

 $y = 0$  con un'ampiezza di 7.00 cm. (g) Trasversale655. (a)  $\sqrt{\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{kg}}} = \sqrt{\frac{(\text{kg} \cdot \text{m/s}^2) \cdot \text{m}}{\text{kg}}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(b)  $F$  deve stare al numeratore per fornire l'unità di tempo (al quadrato) a denominatore. Dividere per  $m$  rimuove l'unità kg a numeratore. Moltiplicare per  $L$  fornisce alla grandezza  $FL/m$  la dimensione fisica di una velocità al quadrato, dunque la grandezza sotto radice ha le dimensioni di una velocità. **656.** (a)  $\omega A$  (b)  $2\omega A/\pi$  (c) La velocità ha un andamento sinusoidale. La media del modulo è dunque maggiore della metà della velocità massima. **657.** 80 km



**660.** (a) 5.05 m (b) 16.34 Hz **661.** (a)  $6.7 \times 10^{-8}$  m/s (b)  $1 \times 10^{-19}$  m/s (c) L'orecchio è all'incirca quanto più sensibile possibile.

**662.** (a) L'intensità iniziale è attenuata di un fattore  $1/r^2$  all'andata; al ritorno, l'intensità è attenuata di un ulteriore fattore  $1/r^2$ . Pertanto, il calo totale di intensità è proporzionale a  $1/r^4$

(b) L'eco dal primo oggetto aumenta del 46%, l'eco dal secondo oggetto aumenta del 107%.

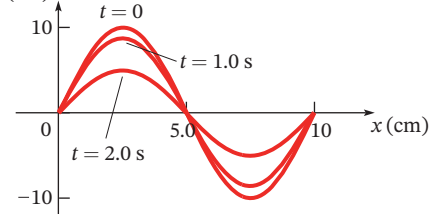
**663.** (a) 600.0 Hz, 900.0 Hz, 1.200 kHz

(b) 600.0 Hz, 1.200 kHz, 1.800 kHz, 2.400 kHz

(c) 600.0 Hz, 1.200 kHz, 1.800 kHz, 2.400 kHz

**664.** 1.4 kHz

**665.** (a)  $y$  (cm)



(b) No; è un'onda stazionaria.

**666.** 17.9 Hz; 53.6 Hz; 89.3 Hz; 125 Hz

**667.** 15 m **668.** 196 Hz **669.** 0.019

**670.** (a) 1.28 m (b) 141 m/s (c) 6.71 g/m

(d) 1.59 m/s (e) 110.0 Hz

(f) 3.120 m.

## CAPITOLO 12

## Quesiti a risposta multipla

681. (e) 682. (b) 683. (b) 684. (a) 685. (c)

## Problemi

686. (a)  $29^\circ\text{C}$  (b)  $302\text{ K}$  687. (a)  $-40$  (b)  $575$   
 688.  $T_J = (0.750^\circ\text{J}/^\circ\text{C})T_C + 85.5^\circ\text{J}$  689.  $2.0\text{ mm}$   
 690. (a)  $3.6\text{ mm}$  (b)  $10.8\text{ mm}$   
 691.  $3.8 \times 10^{-4}\text{ mm}^2$  692. (b)  $2.4 \times 10^{-3}$   
 693.  $1.67\text{ mL}$  694.  $75^\circ\text{C}$  695.  $1.3\text{ m}$  697.  $150^\circ\text{C}$   
 698.  $24.98\text{ cm}$  700.  $7.31 \times 10^{-26}\text{ kg}$  701.  $1.7 \times 10^{27}$   
 702.  $10^{18}$  atomi 703.  $2.650 \times 10^{25}$  atomi  
 704.  $8.9985\text{ mol}$  705.  $2.5 \times 10^{19}$  molecole  
 706.  $400^\circ\text{C}$  708.  $135\text{ kPa}$  709. (a)  $1.3\text{ kg/m}^3$   
 (b)  $1.2\text{ kg/m}^3$  710.  $2.1\text{ mm}$  711.  $1.3 \times 10^3\text{ m}^3$   
 712.  $1.50$  713. (a)  $28\text{ min}$  (b)  $11\text{ min}$   
 714.  $1.3 \times 10^{26}$  715. (b)  $3410 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$  716.  $152\text{ J}$   
 718.  $3.4\text{ kJ}$  719.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  720. (a)  $493\text{ m/s}$  (b)  $461\text{ m/s}$

(c)  $393\text{ m/s}$  721. Sì 722.  $2220\text{ K}$   
 724.  $0.14^\circ\text{C}$  725.  $0.86\text{ eV}$   
 726.  $1.6 \times 10^4\text{ s}$ , cioè più di 4 ore.  
 727.  $1.3 \times 10^{-5}\text{ s}$  728. (a)  $100\text{ nm}$  (b)  $200\text{ nm}$   
 (c)  $1\text{ m}$  729.  $2.5 \times 10^4\text{ s}$

## Problemi di riepilogo

730.  $140\text{ atm}$  731.  $3.05\text{ mm}$   
 732. (a) Il numero di moli diminuisce del 25%.  
 (b)  $-48^\circ\text{C}$  733. (b)  $0.7\text{ m}$  734.  $0.01\%$   
 735. (a)  $0.400\text{ mmHg}/^\circ\text{C}$   
 (b)  $3.21 \times 10^{-3}\text{ mol}$   
 736.  $4\text{ nm}$  737. (a)  $52\text{ cm}$  (b)  $12\text{ m}$   
 738. (a)  $6.42 \times 10^{-21}\text{ J}$  (b)  $0.3\%$   
 739. (a)  $5.2 \times 10^{24}\text{ m}^{-3}$  (b)  $1.9\%$   
 740.  $630^\circ\text{C}$  741.  $\text{HNO}_3$   
 742. (a)  $6.42 \times 10^{-21}\text{ J}$  (b)  $0.25\%$   
 743.  $1.9 \times 10^{14}$  molecole 744. Circa 4000  
 745.  $25\text{ m/s}$  746.  $7.4 \times 10^3\text{ N/m}$   
 747. (a)  $27.4^\circ\text{C}$   
 (b)  $4.5\text{ kN}$  748. (a)  $1.6\text{ atm}$  (b)  $-10\%$   
 749. (a)  $2.55\text{ m}^3$  (b)  $5.3\text{ h}$

## CAPITOLO 13

### Quesiti a risposta multipla

762. (a) 763. (d) 764. (c) 765. (c) 766. (d)  
767. (c)

### Problemi

768. (a) 34 J (b) Sì; l'aumento dell'energia interna produce un leggero aumento della temperatura.  
769. 4.90 kJ 770. (a) 250 J (b) tutti e tre  
771. 5.4 J 772.  $2.78 \times 10^{-4}$  kW·h  
773.  $6.40 \times 10^{-4}$  kJ/K 774. 0.50 MJ 775. 700 m  
776. (a) 2430 kJ/K (b) 3500 kJ/K 777. 742 kJ  
778. 0.13 kJ/(kg·K) 779. 0.090 J 780. 27.5 kJ  
781. 57 kJ 782. 58 °C 783.  $N = 4.8 \times 10^{21}$   
784. (a) Da B a C, da solido a liquido; da D a E, da liquido a gassoso (b) B (c) D 785. 80 cal/g  
786. 461 g 787. Il ghiaccio si scioglierà completamente; 32 °C 788. 157 g 789. 10.4 g  
790. 6.3 kg 791. 242 g 792. 22.8 kJ/kg  
793. 46.3 g 794. 2 g 795. 250 W  
796. (a) 2.0 cm (b) 29 m 797. (a) 0.12 K/W  
(b)  $2.5 \times 10^{-4}$  K/W (c)  $5.0 \times 10^{-5}$  K/W

798. 6.67 W/m<sup>2</sup> 799. (a) 0.32 W (b) 800 K/m  
(c) 0.16 W (d) 0.64 W (e) 64 °C  
800. -37 °C 801. 112.0 °C 802. 160 W  
803. 420 W/m<sup>2</sup> 804. 1.76 μm 805. 0.60  
806. 150 W 807. Caffettiera: 4.5 W; teiera: 24 W  
808. 390 W 809. (a) 39 °C (b) 182 W/m<sup>2</sup>

### Problemi di riepilogo

810. 1.38 kW 811. 320 s 812. 342 kJ  
813. 330 m/s 814. 0.84 kJ/(kg·K)  
815. 0 °C 816. 0.010 °C  
817. 10.4 W 818. (a) 0.32 W (b) 800 K/m  
(c) 0.16 W (d) 0.64 W (e) 64 °C  
819. (a) 9.9 kJ (b) 360 g 820. (a) 921 J  
(b) 0.033 kg 821. 5400 kcal/h 822. 480 g  
823. 4.0 volte maggiore 824. (a) 190 W  
(b) 31 °C (c) Indossando degli abiti si rallenta la perdita di calore per irraggiamento poiché gli strati d'aria tra i vestiti agiscono come materiale isolante.  
825. 15.2 kJ/mol  
826.  $d_b = 1.3d_s$  827. 35 °C 828. 2 giorni  
829. (a) 1.7 m/s (b) 7.83 g  
830. (a) 4140 K (b)  $1.085 \times 10^{26}$  W  
831.  $3.1 \times 10^{-4}$  g 832.  $4.01 \times 10^{-3}$  kg

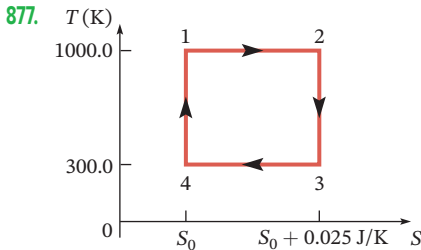
**CAPITOLO 14**

**Quesiti a risposta multipla**

842. (d) 843. (c) 844. (d) 845. (a) 846. (d)  
847. (e) 848. (d)

**Problemi**

849. 2.9 J 850. 100 J di calore escono dal sistema.  
851. 202.6 J 852. (a) 98.0 kPa; 1180 K (b) -200 J  
(c) 66 J (d)  $\Delta U = 0$  poiché  $\Delta T = 0$  in un ciclo.  
853. (a) +1372 J (b)  $\Delta U = -1216$  J;  $Q = -2588$  J  
854. -5.00 kJ; il calore passa dal gas al serbatoio.  
855. 0.628 856. (a) 3.00 kJ (b) 2.00 kJ  
857.  $2.6 \times 10^5$  W;  $1.9 \times 10^5$  W  
858.  $2.5 \times 10^7$  m<sup>2</sup> o 25 km<sup>2</sup> 859. 1770 J 860. \$2.40  
861. (a) 0.34 (b) 0.640 862. 0.0481 863. 4.5 GW  
864. 14 W 865. La centrale a carbone e quella  
nucleare scaricano 0.43 MJ e 0.60 MJ di calore,  
rispettivamente. 866. (a) 443 K (b) 233 J  
867. 4.2% 868. 12 kJ 869. 0.0174 871. +250 W  
872. (b), (a), (c), (d) 873. 0.12 J/K 874. +6.05 kJ/K  
875. (a)  $3.4 \times 10^{-3}$  J/K (b)  $-2.8 \times 10^{-3}$  J/K  
(c)  $6.2 \times 10^{-3}$  J/K 876. 0.102 J/(K·s)



878. (a)

	Prima scelta	Seconda scelta
1	1	2
2	1	3
3	1	4
4	2	1
5	3	1
6	4	1

(b) sei

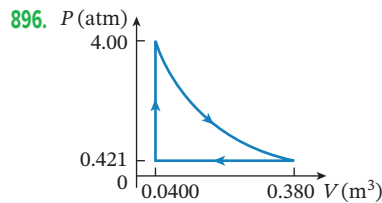
(c)

	Prima scelta	Seconda scelta
1	2	3
2	2	4
3	3	2
4	3	4
5	4	2
6	4	3

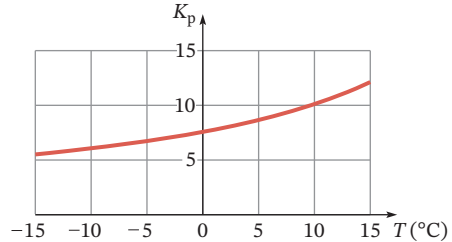
- (d) sei (e) No; hanno entrambi la stessa  
probabilità. 879. 1.79k 880. 94.5 J 881. (a)  $N_1N_2$   
(b) 36 (c) 11 (d) 7 (e) 1/6 (f) 1/36  
882.  $e^{8.9 \times 10^{22}}$  883. (a) 16 (b) 5 (c) Due marmi in  
ogni scatola (d)  $2.47 \times 10^{-23}$  J/K (e) I due casi  
in cui i quattro marmi sono in una scatola e  
nessuno nell'altra. (f) 0

**Problemi di riepilogo**

884. (a) 304 kJ (b) 2350 K (c) 13.0 mol  
885. Il motore non funziona. 886. 15 kJ  
887. 3.6 J 888. 3.8 kJ 889. (a) 15.9 °C  
(b) -0.03 J/K (c) L'entropia dell'universo non  
può diminuire. 890.  $-5.867 \times 10^{-23}$  J/K; l'entropia  
necessaria a girare le monete è maggiore della  
diminuzione dell'entropia delle monete.  
891. (a) 9.7 W (b) 0.33 W/K 892. 350 J/K  
893. 0.079 J 894. 24 °C 895. 62.8 kW



897. (a) 22.2 J (b) 0.38 898. (a) Step 1: 36.5 kJ;  
Step 2: -36.3 kJ; Step 3: 21.8 kJ (b) 56.2 J/K  
(c) L'entropia è una grandezza di stato, per cui  
 $\Delta S_{\text{gas}} = 0$  in un ciclo completo. No: la macchina  
termica non è reversibile, per cui  $\Delta S_{\text{gas}} > 0$   
899. (a) 22.0 J/K (b) 0.777 J/K  
900.



901. 87.1 kJ

902. (a)

Stato	W (J)	Q (J)	$\Delta U$ (J)
A	692	692	0
B	0	-2080	-2080
C	-506	-506	0
D	0	2080	2080

- (b) 0.0670 (c) 0.268;  $e_r = 4.00e$   
903. (a) 0.051 (b) 31 m<sup>3</sup> (c) sì  
904. (a) 39.6% (b) 498 MW  
(c) 33.0 m<sup>3</sup>/s 905. (a) 0.72 J  
(b)  $8.8 \times 10^{-19}$  J per molecola



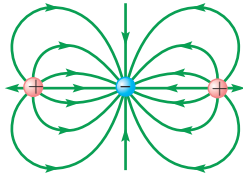
## CAPITOLO 15

## Quesiti a risposta multipla

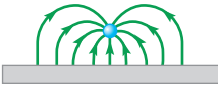
916. (j) 917. (e) 918. (c) 919. (d) 920. (b)

## Problemi

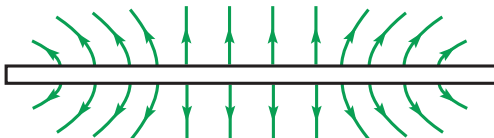
921.  $9.6 \times 10^5 \text{ C}$  922. (a) aggiunti (b)  $3.7 \times 10^9$   
 923. (a) carica negativa (b) un'uguale intensità di carica positiva 924.  $Q/4; 0$  925. 30 km  
 926.  $6.21 \mu\text{C}$  e  $1.29 \mu\text{C}$  927.  $2.268 \times 10^{39}$  928. 1.2 N a  $28^\circ$  al di sotto dell'asse  $x$  negativo 929. (a)  $6.0 \times 10^{-5} \text{ N}$  diretta verso la carica  $-3.0 \text{ nC}$  (b)  $6.0 \times 10^{-5} \text{ N}$  diretta verso la carica  $2.0 \text{ nC}$  930.  $8.617 \times 10^{-11} \text{ C/kg}$  931.  $2.8 \times 10^{-12} \text{ N}$  diretta verso lo ione  $\text{Cl}^-$  932. 6.8 mN 933. 1.61 N nella direzione  $+x$  934. La carica dovrebbe essere posta su una linea che forma un angolo di  $75.4^\circ$  sopra l'asse  $x$  negativo ad una distanza di 0.254 m, lungo tale linea, dal punto A. Così la carica è sopra e a sinistra di A. 935. (a) nella cellula (b)  $1.6 \times 10^{-12} \text{ N}$  936.

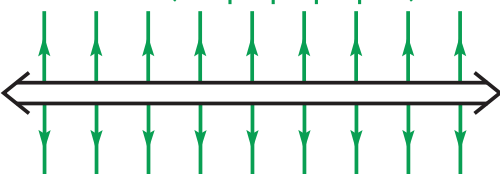


937.  $3.2 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$  verso l'alto 938.  $\frac{kq}{2d^2}$  nella direzione  $+x$  939. 400 N/C 940.  $-0.43q$  941.



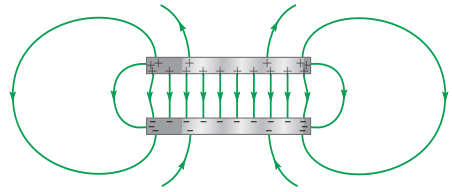
942. (a)  $8.010 \times 10^{-17} \text{ N}$  verso il basso (b)  $2.40 \times 10^{-19} \text{ J}$  943. (a) La forza gravitazionale è circa 1/3 della forza elettrica, quindi la forza gravitazionale non può essere trascurata. (b) 1.78 m 944.  $1.3 \times 10^5 \text{ N/C}$  945. (a) Verticalmente verso il basso (b) 2600 N/C (c)  $4.3 \times 10^{-17} \text{ m}$  946. (a)  $6.8 \times 10^6 \text{ N/C}$  (b) 0 (c)  $2.3 \times 10^6 \text{ N/C}$  947. (a)  $-6 \mu\text{C}$  (b)  $12 \mu\text{C}$  948. (a)  $-6.8 \times 10^5 \text{ C}$ ;  $-1.3 \text{ nC/m}^2$  (b)  $1 \times 10^{-12} \text{ C/m}^3$  949.  $1.68 \times 10^4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  950.  $0.866EA$  951. (a)



- (b) 

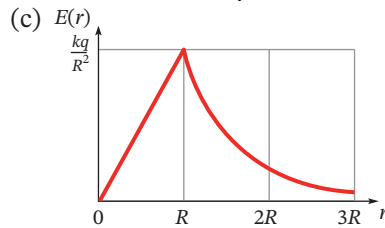
(c) La forza del campo è indipendente dalla distanza dalla superficie. (d) sì

952. (a)



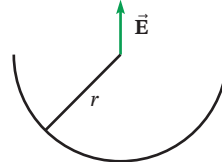
I campi delle due superfici hanno la stessa direzione (si sommano) all'interno delle due superfici e direzioni opposte (si annullano) all'esterno. Quindi il campo è molto maggiore tra le due superfici.

953. (a)  $E(r \geq R) = \frac{kq}{r^2}$  (b)  $E(r \leq R) = \frac{kq}{R^3}r$

954.  $6 \mu\text{C/m}$ 

## Problemi di riepilogo

955.  $E_x = 2.89 \times 10^5 \text{ N/C}$ ;  $E_y = 2.77 \times 10^6 \text{ N/C}$  956. 1.3 m 957.



958. (a)  $8.4 \times 10^7 \text{ m/s}$  (b) 6.6 ns 959.  $x = 33 \text{ cm}$  960.  $3.20 \times 10^{-14} \text{ N}$  verso l'alto 961.  $2.2 \times 10^6 \text{ m/s}$  962. (a)  $|Q_S| = 1.712 \times 10^{20} \text{ C}$  e  $|Q_E| = 5.148 \times 10^{14} \text{ C}$  (b) No, la forza sarebbe repulsiva. 963. (a)  $2.5 \times 10^7 \text{ N/C}$  a  $24^\circ$  al di sotto dell'asse  $-x$  (b)  $1.0 \times 10^4 \text{ m/s}^2$  a  $24^\circ$  al di sopra dell'asse  $+x$  964.  $y: +24 \mu\text{m}$ ;  $x: -100 \text{ m}$  965. (a)  $\frac{kqd}{x^3}$  (b) direzione  $y$  negativa per tutte le  $x$  966. 1/2 967. (a)  $E = \frac{kq}{\left(y - \frac{d}{2}\right)^2} - \frac{kq}{\left(y + \frac{d}{2}\right)^2}$ ;

(b) direzione  $+y$  (c) No. La carica netta del dipolo è zero; il piccolo campo elettrico presente in un punto molto distante dal dipolo è dovuto al fatto che le due cariche sono a distanze leggermente diverse rispetto a quel punto 968.  $-1.5 \text{ nC}$  969. 0.80

970. (a) 2 mN (b) La legge di Coulomb è valida solo per cariche puntiformi o che si possono approssimare tali (c) minore 971.  $-1.45 \times 10^{-5} \text{ C}$  972. (a) 670 N/C (b) 1000 s = 17 min (c) Una minor carica risulta in una minor forza elettrostatica che risulta a sua volta in una minor velocità limite. Siccome  $v_d/E$  è minore, anche la mobilità sarà minore. 973. 6.8 m/s

974. (a)  $\sqrt{\frac{9\eta v_t}{2(\rho_{\text{olio}} - \rho_{\text{aria}})g}}$  (b)  $\frac{4\pi R^3(\rho_{\text{olio}} - \rho_{\text{aria}})g}{3E}$

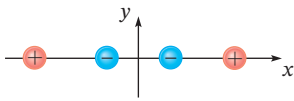
## CAPITOLO 16

## Quesiti a risposta multipla

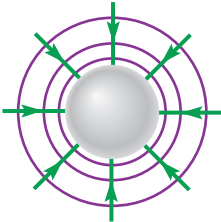
987. (a) 988. (c) 989. (d) 990. (f) 991. (b)  
992. (b)

## Problemi

993.  $-18 \text{ mJ}$  994.  $8.4 \text{ J}$  995.  $-3.0 \text{ J}$  996.  $2.8 \text{ mJ}$   
997.  $\vec{E} = 0$ ;  $V = 2.3 \times 10^7 \text{ V}$  998. (a)  $-1.5 \text{ kV}$   
(b)  $-900 \text{ V}$  (c)  $600 \text{ V}$ ; aumenta (d)  $-6.0 \times 10^{-7} \text{ J}$ ;  
diminuisce (e)  $6.0 \times 10^{-7} \text{ J}$  999. (a) positivo  
(b)  $10.0 \text{ cm}$   
1000. (a)



- (b)  $36 \text{ kV}$   
1001.  $9.0 \text{ V}$  1002. (a)  $V_a = 300 \text{ V}$ ;  $V_b = 0$  (b) 0  
1004. (a) Y (b)  $5.0 \text{ V}$   
1005. ; sfere

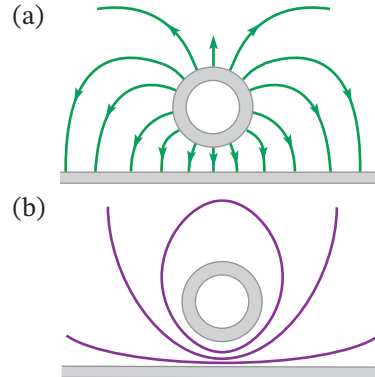


1006. (a)  $3.6 \text{ kW}$  (b)  $5.4 \text{ J}$  1007.  $2e$  1008.  $9.612 \times 10^{-14} \text{ J}$   
1009. (a) verso un potenziale minore  
(b)  $-188 \text{ V}$  1010. 0 1011. (a) verso l'alto  
(b)  $\frac{v_y m d}{e \Delta V}$  (c) Decresce 1012.  $612 \mu\text{C}$   
1013. (a) rimane la stessa (b) aumenta  
1014. (a)  $0.347 \text{ pF}$  (b)  $0.463 \text{ pF}$  1015.  $8.0 \text{ pF}$   
1016.  $4.51 \times 10^6 \text{ m/s}$  1017. (a)  $3.3 \times 10^3 \text{ V/m}$

- (b)  $6.0 \times 10^2 \text{ V/m}$  1018.  $0.30 \text{ mm}$  1019.  $89 \text{ nF}$   
1020. (a)  $7.1 \mu\text{F}$  (b)  $1.1 \times 10^4 \text{ V}$  1021. L'energia  
aumenta del 50%. 1022. (a)  $0.18 \mu\text{F}$   
(b)  $8.9 \times 10^8 \text{ J}$  1023. (a)  $18 \text{ nC}$  (b)  $1.3 \mu\text{J}$   
1024. (a)  $630 \text{ V}$  (b)  $0.063 \text{ C}$  1025.  $0.27 \text{ mJ}$   
1026. (a)  $0.14 \text{ C}$  (b)  $0.30 \text{ MW}$  1027. (a)  $10.0 \text{ GJ}$   
(b)  $443 \text{ kg}$  (c)  $0.694 \text{ mesi}$

## Problemi di riepilogo

1028. (a)  $U_a = -6.3 \mu\text{J}$ ;  $U_b = U_c = 0$  (b)  $-6.3 \mu\text{J}$   
1029.  $4 \times 10^{-20} \text{ J}$  1030.  $3.204 \times 10^{-17} \text{ J}$  1031.  $9.0 \text{ mV}$   
1032.  $450 \text{ kV}$   
1033. (a)



1034.  $4.85 \times 10^{-14} \text{ m}$  1035.  $9 \times 10^6 \text{ V/m}$  1036.  $3.0 \text{ ns}$   
1037. 51 1038. (a) La forza elettrostatica è 2500 volte  
più intensa della forza gravitazionale  
(b)  $v_x = 35.0 \text{ m/s}$ ;  $v_y = 7.00 \text{ m/s}$  1039.  $8.29 \times 10^6$   
1040.  $3.44 \text{ mK}$  1041.  $1.44 \times 10^{-20} \text{ J}$  1042.  $5 \times 10^{-14}$   
F 1043. (a)  $2.5 \times 10^{-12} \text{ J}$  (b)  $3.4 \times 10^8$  ioni  
1044.  $6.0 \times 10^{-15} \text{ J}$  1045. (a)  $7.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  verso  
l'alto (b)  $7.0 \text{ mm}$  1046.  $3.2 \times 10^{-17} \text{ J}$   
1047.  $3.0U_0$  1048. (a)  $2.7 \text{ kV}$  (b)  $6.8 \mu\text{J}$   
1049. (a)  $3.2 \times 10^{-7} \text{ F/m}$  (b) l'esterno della  
membrana;  $8.8 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$  1050.  $3.53 \text{ pm}$   
1051. (a)  $83 \text{ pF}$  (b)  $3.8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

## CAPITOLO 17

## Quesiti a risposta multipla

1064. (a) 1065. (f) 1066. (c) 1067. (b) 1068. (d)

## Problemi

1069.  $4.3 \times 10^4$  C 1070. (a) dall'anodo al filamento (b)  $0.96 \mu\text{A}$  1071.  $2.0 \times 10^{15}$  elettroni/s 1072. 22.1 mA

1073. 810 J 1074. (a) 264 C (b) 3.17 kJ 1075.  $v_1 = 4v_2$  1076. 17.8 min 1077.  $81 \mu\text{m}$  1078. 0.11 mm/s 1079. 1.3 A

1080. 0.794 1081. (a) 50 V (b) per evitare di diventare parte del circuito 1082. 2.5 mm 1083. 1750 °C 1084. 4.0 V; 4.0 A

1085.  $E = \rho \frac{I}{A}$ , dove  $r$  è la resistività.

1086. Il campo elettrico rimane lo stesso, la resistività diminuisce, e la velocità di spostamento (drift) cresce. 1087. (a) 7.0 V (b)  $18 \Omega$

1088. (a)  $23.0 \mu\text{F}$  (b)  $368 \mu\text{C}$  (c)  $48 \mu\text{C}$

1089. (a)  $5.0 \Omega$  (b) 2.0 A 1090. (a)  $1.5 \mu\text{F}$  (b) 37  $\mu\text{C}$  1091. (a) 0.50 A (b) 1.0 A (c) 2.0 A

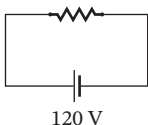
1092. (a)  $R/8$  (b) 0 (c) 16 A 1093. (a)  $8.0 \mu\text{F}$  (b) 17 V (c)  $1.0 \times 10^{-4}$  C 1094. (a)  $2.00 \Omega$  (b) 3.00 A (c) 0.375 A

1095.

Ramo	$I$ (A)	Direzione
AB	0.20	Da destra a sinistra
FC	0.12	Da sinistra a destra
ED	0.076	Da sinistra a destra

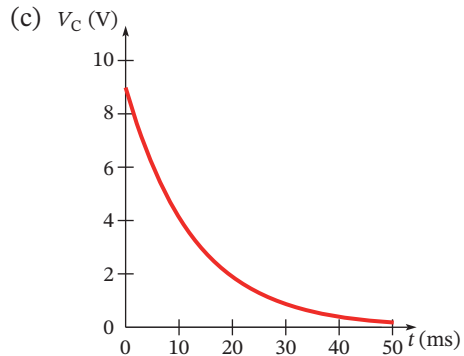
1096. 75 V;  $8.1 \Omega$  1097. 4.0 W 1098. 0.50 A

1099. Sì; 600 W 1100. 80.0 J

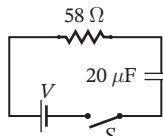
1101. (a)  (b) 1.1 A (c) 41 V (d) Ramo superiore: 0.68 A; ramo inferiore: 0.45 A (e)  $P_{50} = 64$  W;  $P_{70} = 14$  W;  $P_{40} = 18$  W

1102. (a)  $36.5 \Omega$  (b) 0.657 A (c) 7.58 V (d) 0.505 A (e) 3.83 W 1103. (a)  $6.5 \Omega$  (b) 18 A (c) 0.86 mm (d) 21 A 1104. (a) 5.28 V (b) 6.34 W 1105. (a) in parallelo;  $120 \Omega$  (b) La lettura dell'amperometro deve essere moltiplicata per 1.20 per ottenere il valore corretto. 1106. 833 k $\Omega$

1107. (a) 25 k $\Omega$  (b) 250 k $\Omega$  1108. (a) 6.27 mA (b) 5.37 mA 1109. 2.77 s 1110. (a)  $140 \mu\text{F}$ ; 90  $\Omega$ ; 5.8 mJ (b) 4.4 ms



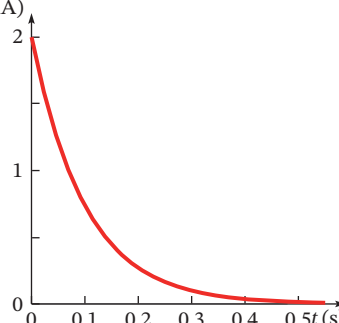
1111. (a) 632 V (b) 63.2 mC (c)  $6.7 \Omega$

1112. (a)  (b)  $1.2 \times 10^{-4}$  C; 0 (c) 1.2 ms (d)  $8.0 \times 10^{-4}$  s

1113. (a)  $I_1 = I_2 = 0.30$  mA;  $V_1 = V_2 = 12$  V

(b)  $I_1 = I_2 = 0.18$  mA;  $V_1 = 12$  V;  $V_2 = 7.3$  V

(c)  $I_1 = I_2 = 25 \mu\text{A}$ ;  $V_1 = 12$  V;  $V_2 = 0.99$  V

1114. (a) 

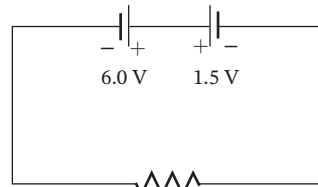
(b) 20 mW (c) 1 mJ 1115. (a) 4.2 mC

(b)  $470 \mu\text{F}$  (c) 130  $\Omega$  (d) 74 ms 1116. 50 mA 1117. (a) 50 mA (b) 7.4 mA

1118. (a) Il forno a microonde non è messo a terra.

(b) I fili sono troppo piccoli per sopportare la corrente che passa. (c) Se si brucia un fusibile, passa troppa corrente, si crea un corto circuito.

(d) Se si incendiano i fili all'interno dei muri è un indice di un sistema elettrico scadente. 1119. 9

1120. (a) 

(b) No perché la batteria da 1.5 V non è ricaricabile

1121. 14  $\Omega$  1122. 2

## Problemi di riepilogo

1123. -8 V 1124. (a) 2.00 A (b) 1.00 A 1125. (a) 240  $\Omega$ ; 144  $\Omega$  (b) la lampadina da 60.0 W, perché

a parità di corrente, la potenza è proporzionale alla resistenza (c) la lampadina di 100.0 W, perché attraversata da una maggiore corrente

1126. (a)  $9.6 \Omega$  (b) 13 A

(c) 1.3 centesimi (d) 6.0 kW

(e) 25 A 1127. (a)  $29 \Omega$  (b)  $30 \Omega$  (c)  $82^\circ\text{C}$

(d) 1.3 kA 1128. (a) 0.090 F (b) 2.5 TJ

(c) 29 k $\Omega$ ; 260 A (d) 200 min

1129. 31  $\mu\text{A}$  1130. 9.3 A

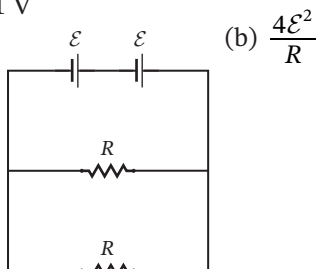
1131. (a) Lo ione positivo si muove verso il basso e lo ione negativo verso l'alto. (b) verso il basso (c)

0.014 m/s (d) 1.3 kA

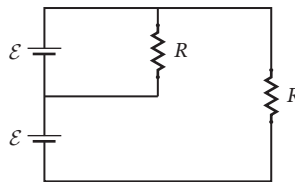
1132. (a) 250 M $\Omega$  (b) 640 k $\Omega$  (c) 0.50 mm

1133. 7.21 V

1134. (a)



(c) La lampadina di destra è più luminosa.

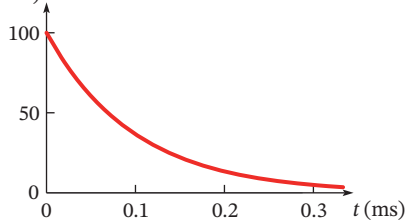


1135. 6.5 kJ 1136.  $\frac{\mathcal{E}^2}{2R}$  1137. (a) 16% (b) minore

1138. (a) 30  $\mu\text{A}$  (b) A: 3.0 V; B e C: 0.86 V

1139. (a) 9.9 nC

(b)  $I(\text{mA})$  (c) 50 nJ



1140. 350  $\Omega$  1141. (a)  $1.9 \times 10^5 \text{ W}$  (b) Rame:

1.2 cm; alluminio: 1.5 cm (c) Rame: 1.0 kg/m;

alluminio: 0.48 kg/m 1142. 51s

## CAPITOLO 18

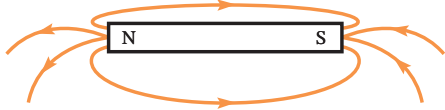
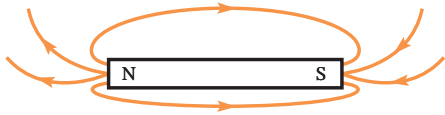
## Quesiti a risposta multipla

1153. (g) 1154. (e) 1155. (c) 1156. (c) 1157. (b)  
1158. (d)

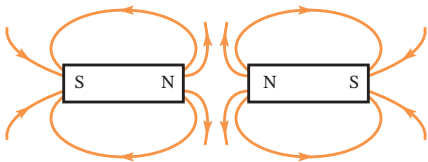
## Problemi

1159. (a)  $F$  (b)  $A$ ; maggiore densità di linee di campo in  $A$  e minore in  $F$

1160.

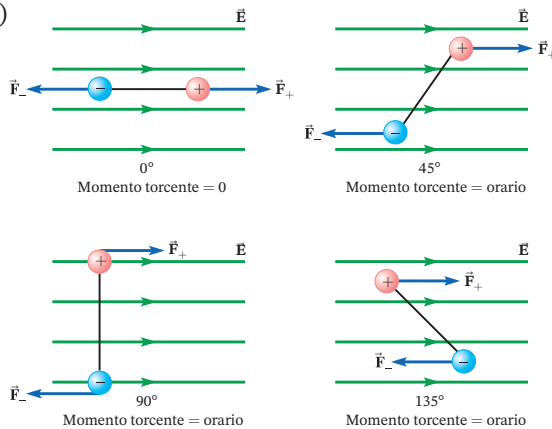


1161.



1162.

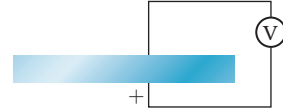
(a)



(b) parallela alle linee di campo elettrico

1163.  $7.4 \times 10^{-12}$  N est 1164. (a)  $3.0 \times 10^7$  m/s  
(b)  $4.2 \times 10^{18}$  m/s<sup>2</sup> (c)  $3.0 \times 10^7$  m/s  
(d)  $2.4 \times 10^7$  V/m (e) Poiché la forza dovuta al campo magnetico è sempre perpendicolare alla velocità degli elettroni, non aumenta la velocità degli elettroni ma cambia solamente la loro

- direzione. 1165. 12 cm entrante nel foglio  
1166. Ci sono due possibilità:  $56^\circ$  a N di W e  $56^\circ$  a N di E. 1167.  $2.1 \times 10^{-16}$  N verso ovest  
1168. particella 1: negativa; particella 2: positiva  
1169.  $2.6 \times 10^{-25}$  kg 1170. 0.17 T 1171. (a) 39 u (b) potassio 1172.  $4.22 \times 10^6$  m/s  
1173. (a), (b)



1174.  $8.4 \times 10^{28}$  m<sup>-3</sup> 1175. (a) verso l'alto (b) 0.20 mm/s  
1176. (a) 0.35 m/s (b)  $4.4 \times 10^{-6}$  m<sup>3</sup>/s  
(c) il conduttore a est 1177. (a) 2.2 N (b) Solo la massima forza possibile può essere calcolata poiché è data solo l'intensità e non la direzione.  
1178. 0.072 N nord 1179. 0.33 A verso sinistra

## Problemi di riepilogo

1195.  $2.04 \times 10^{-23}$  N 1196. 3.4 cm  
1198. (a)  $8.6 \times 10^{-15}$  N a  $68^\circ$  al di sotto della direzione che punta verso ovest (b) No, visto che  $\vec{F}_E$  e  $\vec{F}_B$  sono perpendicolari 1199.  $6.4 \times 10^{-14}$  N a  $86^\circ$  al di sotto della direzione che punta a ovest  
1204. (a)  $1.7 \times 10^{-8}$  N (b) verso l'alto  
1207.  $8.94 \times 10^{-5}$  T a  $26.6^\circ$  rispetto all'asse N-S con direzione verso E  
1208. (a)

Lato	Direzione corrente	Direzione campo	Direzione forza
superiore	destra	uscendo dal foglio	attratta dal filo lungo
inferiore	sinistra	uscendo dal foglio	respinta dal filo lungo
sinistro	alto	uscendo dal foglio	destra
destro	basso	uscendo dal foglio	sinistra

- (b)  $1.0 \times 10^{-8}$  N distante dal filo lungo 1209.  $4.9^\circ$   
1210. (a) 1.1 mm/s (b)  $17 \mu\text{V}$  (c) lato di sinistra  
1212. 74 A 1213. entrante nel foglio  
1214. 52.4 cm

## CAPITOLO 19

## Quesiti a risposta multipla

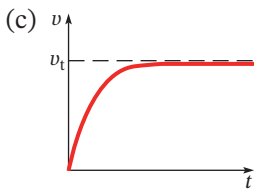
1218. (c) 1219. (e)

## Problemi

1220. (a)  $\frac{vBL}{R}$  (b) antiorario (c) verso sinistra(d)  $\frac{vB^2L^2}{R}$  1221. (a)  $\frac{vB^2L^2}{R}$  (b)  $\frac{v^2B^2L^2}{R}$  (c)  $\frac{v^2B^2L^2}{R}$ 

(d) L'energia è conservata poiché la velocità con cui l'energia esterna compie lavoro è uguale alla potenza dissipata dalla resistenza. 1222. (a) 3.44 m/s (b) L'intensità del cambiamento dell'energia potenziale gravitazionale per secondo e la potenza dissipata dalla resistenza sono uguali, 0.505 W.

1223. (a) In senso orario (b) in senso antiorario



1224. Sì, in senso orario in B e antiorario in C

1225. (a) Corrente in senso antiorario, forza sulla spira verso il basso, forza sul filo verso l'alto.

(b) Tutte e tre nulle (non c'è variazione di flusso di campo magnetico dovuta al moto della spira).

(c) Corrente in senso orario, forza sulla spira verso l'alto, forza sul filo verso il basso

1230. 120 volte al secondo

1231. 6000 W; l'elemento riscaldante dell'asciugacapelli brucerebbe perché non è progettato per questa quantità di corrente.

1232. (a) 35 A (b) 3.2 kW

## Problemi di riepilogo

1236. In senso antiorario guardando da sinistra.

1237. 2500 rad/s 1238.  $5.0 \times 10^{-7}$  V 1239. 85

1240. (a) 0.31 V (b) La punta rivolta a est

1241. (a) Non c'è forza magnetica, la fem è nulla e la corrente è nulla (il flusso magnetico non varia); (b)  $\varepsilon_{\text{netta}} = 32$  nV;  $i_{\text{spira}} = 400$  pA, in senso orario;  $|\vec{F}| = 2.9 \times 10^{-17}$  N verso sinistra (c)  $1.3 \times 10^{-17}$  W 1242. (a) Senso orario guardando dall'alto

(b) Verso l'alto (opposta a  $\vec{a}_0$ )(c)  $v_{\text{lim}} = \frac{mg \sin \theta R}{LB^2}$