

PROBLEMI RISOLTI

1. Un'auto di massa pari a 900 kg si muove su un piano alla velocità di 20 m/s. Che forza occorre per fermarla in 30 metri?

- (A) 1800 N (B) 4500 N (C) 6000 N (D) 15000 N (E) 30000 N

Soluzione: dal teorema "Lavoro-Energia", il lavoro della forza incognita F sarà pari alla variazione di energia cinetica. Poiché la velocità finale deve essere nulla (l'auto si ferma), si avrà

$$F s = \frac{1}{2} M v^2 \text{ da cui } F = \frac{M v^2}{2 s} = 6000 \text{ N}$$

2. Una palla è scagliata in alto con una velocità di 19.6 m/s. Quale massima altezza raggiungerà?

- (A) 15 m (B) 20 m (C) 25 m (D) 30 m (E) 60 m

Soluzione. Per la conservazione dell'energia, poichè nel punto più alto (h) la velocità sarà nulla, si

$$\text{avrà } \frac{1}{2} M v^2 = M g h \quad h = \frac{v^2}{2 g} \cong 20 \text{ m}$$

Lo stesso risultato si può ottenere con un approccio puramente cinematico, sfruttando le leggi per il moto uniformemente decelerato: $0 = v - g t$ $h = v t - g t^2 / 2$. Ricavando il tempo t dalla prima equazione e sostituendo nella seconda si ottiene il risultato di 20 m per la quota h .

3. Una forza F orizzontale tira una scatola di 20 kg a velocità costante sul pavimento. Il coefficiente di attrito è di 0.6 (l'attrito è quindi il 60% del peso). Quale lavoro compie la forza F per spostare la scatola di 3 m?

- (A) 127 J (B) 196 J (C) 216 J (D) 264 J (E) 353 J

Soluzione. Poiché la velocità è costante, la risultante delle forze sarà nulla, per cui la forza F avrà stessa direzione e stesso modulo della forza di attrito (pari al 60% della forza peso mg , e quindi uguale a 117.6 N), ma verso opposto, cioè concorde con il moto. Il lavoro sarà dunque dato da

$$L = F s = 117.6 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} \cong 353 \text{ J}$$

4. Una persona trascina per sei metri una massa di 90 kg lungo un piano scabro applicando una forza orizzontale di 200 N. Il lavoro fatto da tale forza vale

- (A) 540 J (B) 1080 J (C) 1200 J (D) 3600 J (E) 5400 J

Soluzione. Il lavoro è il prodotto della forza F per lo spostamento s $L = 200 \text{ N} \cdot 6 \text{ m} = 1200 \text{ J}$

Dal testo del problema è implicito che il corpo ha cambio di velocità (accelerazione) trascurabile.

5. La potenza necessaria per innalzare un peso di 150 kg di 20 m in un minuto vale

(NB.1 cavallo vapore = 746 W)

- (A) 402 W (B) 0.657 cv (C) 980 W (D) 5.0 cv (E) 2700 W

Soluzione. La potenza P è il lavoro ad unità di tempo, quindi: $P = mgh/t = 490 \text{ W} \cong 0.657 \text{ cv}$

6. Una pallottola di 4 g affonda in un blocco di legno di 2.996 kg appeso ad un filo (pendolo balistico); se dopo l'urto la velocità comune a blocco e pallottola è di 0.5 m/s, la velocità iniziale della pallottola (sempre in m/s) era

- (A) 98 (B) 152 (C) 2350 (D) 1500 (E) 375

Soluzione. La quantità di moto prima dell'urto (mv), dove con m si è indicata la massa della pallottola e con v la sua velocità incognita, deve essere uguale alla quantità di moto dopo l'urto (conservazione della quantità di moto). Poiché la pallottola rimane conficcata, la massa finale è la somma delle due

masse m ed M (dove quest'ultima è la massa del blocco di legno). Indicando con u la velocità comune a blocco e pallottola subito dopo l'urto, si avrà: $m v = (m + M) u$, $\Rightarrow v = (m + M) u / m = 375 \text{ m/s}$.

7. Una automobile pesa 1000 kg e accelerando da ferma sviluppa una potenza media di 50 cavalli vapore (1 cv = 746 W). Il tempo minimo necessario dalla partenza perché raggiunga i 100 km/h è ?
 (A) 5.1" (B) 8.3" (C) 10.3" (D) 12.0" (E) 13.7"

Soluzione. Ricordando la definizione di potenza P (lavoro per unità di tempo) e il teorema "Lavoro-Energia", poiché la velocità iniziale è nulla il lavoro sviluppato in un tempo t sarà pari sia al prodotto della potenza per il tempo ($P t$), sia alla energia cinetica finale ($\frac{1}{2} m v^2$). Quindi $t = \frac{m v^2}{2 P} = 10.3"$

8. Per un corpo che inizia da fermo il moto con accelerazione costante si fanno le seguenti affermazioni:

- I - l'energia cinetica è proporzionale allo spostamento;
- II - la velocità è proporzionale alla radice quadrata dello spostamento;
- III - l'energia cinetica è proporzionale al quadrato della velocità;
- IV - la velocità è proporzionale al quadrato del tempo trascorso.

Di queste affermazioni sono vere:

- (A) solo I,II,III (B) solo I e III (C) solo II e IV (D) solo IV (E) nessuna.

Soluzione. Ricordando la definizione di energia cinetica, il teorema "lavoro-energia" e le relazioni cinematiche per i moti uniformemente accelerati, si ha:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad E_c = \text{Lavoro} = m a s \quad s = \frac{1}{2} a t^2 \quad v = a t \Rightarrow v = \sqrt{2 a s}$$

Si vede dunque che l'energia cinetica è proporzionale al quadrato della velocità ma anche allo spostamento; la velocità è proporzionale al tempo (e non al suo quadrato, risposta IV) e alla radice quadrata dello spostamento s . Sono perciò corrette I, II, III (risposta A)

9. Un oggetto pesante 40 N è alzato di 10 m sopra il suolo e lasciato cadere. Quando si trova a sei metri dal suolo la sua energia cinetica sarà

- (A) 5 J (B) 160 J (C) 240 J (D) 400 J (E) 5120 J

Soluzione. Per la conservazione dell'energia meccanica, la variazione di energia potenziale sarà uguale all'energia cinetica acquisita; poiché il corpo parte da fermo, dopo un dislivello di 10 - 6 metri si avrà: $E_c = M g \Delta h = 160 J$

10. Per mantenere un'auto alla velocità costante di 15 m/s in piano, il motore deve fornire una potenza di 40 cavalli vapore (1 cv = 745 W). Le forze di attrito hanno risultante di circa

- (A) 980 N (B) 1340 N (C) 1990 N (D) 4270 N (E) Indeterminata

Soluzione. La potenza P , essendo la velocità costante, è utilizzata per vincere gli attriti. Perciò in un tempo t varrà il bilancio: $P t = F s$ dove F è la forza di attrito che agisce lungo lo spostamento s percorso a velocità costante $v = s/t$. Si ricava dunque: $F = P / v = 1990 N$

11. Un'auto di 1500 kg lanciata a 100 km/h su asfalto asciutto (coefficiente d'attrito $\mu = 0.8$) si arresta completamente in (arrotondare ai cinque metri più vicini)

- (A) 50 m (B) 70 m (C) 110 m (D) 150 m (E) 165 m

Soluzione. Si eguaglia l'energia cinetica (dopo aver trasformato km/h in m/s dividendo per 3.6) al lavoro fatto dalla forza di attrito, che in questo caso agisce perché l'auto slitta

$$\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgs \Rightarrow s = \frac{v^2}{2\mu g} \cong 49.2 \cong 50 \text{ m/s}$$

13. Un maglio di 10.2 kg viene innalzato di 8 m sopra la cima di un palo di ugual peso e parzialmente conficcato nel terreno. Se dopo un colpo di maglio il palo è affondato di 40 cm nel terreno, quale è la forza di attrito media che si è esercitata sul palo durante il suo spostamento?

- (A) 2000 N (B) 2100 N (C) 2200 N (D) 4100 N (E) 4200 N

Soluzione. Il cambio di energia potenziale (del tipo $mg\Delta h$) va posto uguale al lavoro fatto dalla forza d'attrito, Fs , dove con s ho indicato l'abbassamento del palo. Al cambio di energia potenziale concorrono tre termini: la discesa del maglio (massa m_1) di $\Delta h = 8$ m; l'ulteriore discesa del maglio di s ; la discesa del palo (massa m_2) di s . Si ha perciò

$$m_1g(\Delta h + s) + m_2gs = Fs \Rightarrow F = \frac{m_1g(\Delta h + s) + m_2gs}{s} \cong 2200 \text{ N.}$$

14. La velocità iniziale di un oggetto di 2 kg è $\mathbf{v_{in}} = (3\mathbf{i} + 4\mathbf{j})$ (m/s) e quella finale è $\mathbf{v_{fin}} = (6\mathbf{i} + 2\mathbf{j})$ (m/s). Il cambio dell'energia cinetica dell'oggetto (segno negativo $\Rightarrow E_{fin} < E_{in}$) è di

- (A) -5 J (B) 15 J (C) 19.6 J (D) 25 J (E) 40 J

Soluzione. Basta calcolare il cambio delle energie cinetiche

$$\Delta E = \frac{m}{2} \left((6^2 + 2^2) - (3^2 + 4^2) \right) = \frac{m}{2} 15 = 15 \text{ J}$$

15. Qual'è la potenza minima di una pompa che riempie in un'ora una piscina contenente $9 \times 20 \times 2 \text{ m}^3$ d'acqua prelevandola da un serbatoio che è ad una quota inferiore di 10.2 m rispetto alla quota del centro della piscina?

- (A) 2.5 kW (B) 5 kW (C) 9.8 kW (D) 10 kW (E) 20 kW

Soluzione. Il lavoro, mgh , diviso il tempo (in s) dà la potenza; la massa in kg è il volume della piscina in m^3 moltiplicata per 1000 (densità dell'acqua in kg/m^3); la altezza è 9.2 m all'inizio, 11.2 m alla fine, e 10.2 m a metà riempimento. Si può perciò usare come altezza media quella del centro della piscina. Perciò

$$potenza = \frac{9 \times 20 \times 2 \times 1000 \times g \times 10.2}{tempo(s)} \text{ W} \cong 1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$$

16. Il punto più elevato di una montagna russa è a 15 m dal suolo; la sommità di una cunetta si trova a 5 m dal suolo e qui i passeggeri sentono di non appoggiare più sul sedile. Se gli attriti sono trascurabili, il raggio di curvatura R alla cima della cunetta è di

- (A) 5 m (B) 10 m (C) 15 m (D) 20 m (E) 30 m

Soluzione. L'energia cinetica sulla cunetta è pari ad $mg\Delta h$, dove Δh è il dislivello tra altezza massima e altezza della cunetta. L'accelerazione centripeta sulla cunetta, v^2/R , deve essere pari

$$\left. \begin{array}{l} \text{all'accelerazione di gravità} \\ \frac{1}{2}mv^2 = mg\Delta h \Rightarrow v^2 = 2g\Delta h \\ \frac{v^2}{R} = g \end{array} \right\} \Rightarrow R = 2\Delta h \text{ Si ha: } \Delta h = 10 \text{ m e } R = 20 \text{ m.}$$

17. Un chicco di grandine di 2 g colpisce il cofano di un'auto ferma con una velocità di 10 m/s e rimbalza verso l'alto per 204 cm. L'energia dissipata nell'impatto è di

- (A) 31 mJ (B) 60 mJ (C) 80 mJ (D) 98 mJ (E) 160 mJ

Soluzione. L'energia dissipata è la differenza tra energia cinetica all'impatto e energia potenziali riacquista nel rimbalzo: $\Delta E = m(v^2/2 - gh)$. Inserendo i valori numerici si ottiene 60 mJ.

18. Una massa di 1 kg oscilla attaccata a due molle da parti opposte ma lungo la stessa direzione. La prima molla ha costante pari a 100 N/m, la seconda di 300 N/m. Il periodo di oscillazione è circa
 (A) 0.10 s (B) 0.31 s (C) 0.66 s (D) 3.3 s (E) oltre 5 s

Soluzione. Poiché il contributo delle due molle si somma, il comportamento è analogo a quello di una molla la cui costante elastica è la somma delle due costanti. Il periodo, nel moto armonico del sistema "massa-molla", è dato da $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$. Sostituendo ad m il valore di 1 kg ed alla costante k la somma delle due costanti elastiche, si ottiene $T \cong 0.31$ s

19. Una molla leggera posta in verticale è lunga 40 cm quando al suo estremo inferiore è appesa una massa di 300 g. Quando la massa appesa è di 500 g, la molla è lunga 50 cm. La lunghezza della molla senza masse appese è

(A) 25 cm (B) 30 cm (C) 35 cm (D) 40 cm (E) 45 cm

Soluzione. Indicando con l_0 la lunghezza della molla senza masse e con gli indici 1 e 2 le situazioni relative ai casi delle due masse rispettivamente, le condizioni di equilibrio saranno:

$m_1 g = k(l_1 - l_0)$ $m_2 g = k(l_2 - l_0)$ dove k è la costante elastica della molla. Dividendo membro a membro le due equazioni si ottiene $\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0}$. Sostituendo i valori noti si ottiene $l_0 = 25$ cm.

20. Un corpo di massa $m = 500$ g compie un moto armonico con frequenza 2Hz ed ampiezza 8 mm. La massima velocità del corpo vale circa (in m/s)

(A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4 (E) 0.5

Soluzione. La legge oraria di un moto armonico e la sua velocità (in modulo) sono rispettivamente $s = A \cos 2\pi f t$ $v = 2\pi f A \sin 2\pi f t$

Il valore massimo della funzione seno è 1, per cui: $v_{\max} = 2\pi f A = 0.1$ m/s

21. Un corpo di 0.1 kg è appeso ad una molla di peso trascurabile; viene abbassato di $s_0 = 10$ cm e quindi rilasciato. Il suo periodo di oscillazione è misurato essere $T = 2$ s. La velocità del corpo quando si trova ad una distanza $s_0/2$ dalla posizione di equilibrio vale in modulo

(A) 0.17 m/s (B) 0.27 m/s (C) 0.314 m/s (D) 0.35 m/s (E) 0.54 m/s

Soluzione. La pulsazione del moto è $\omega = 2\pi/T$ e l'energia complessiva si scrive $E = \frac{1}{2} m \omega^2 s_0^2$

Questa espressione rappresenta anche l'energia potenziale ad una distanza s_0 dall'equilibrio; ad una distanza $s < s_0$ il bilancio tra energia cinetica e potenziale si scriverà

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 s_0^2 = \frac{1}{2} m (\omega^2 s^2 + v^2) \Rightarrow v = \omega \sqrt{s_0^2 - s^2} = \omega \sqrt{s_0^2 - s_0^2/4} = \omega s_0 \frac{\sqrt{3}}{2} \cong 0.27 \text{ m/s}$$

dove le ultime eguaglianze traducono i dati numerici del problema

Problemi proposti e svolti da _____

1. Una palla da biliardo di 450 g e con velocità di 5 m/s ne urta una uguale che acquista una velocità di 4 m/s. Se l'urto è elastico, la velocità della prima palla dopo l'urto è di (in m/s)

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

2. Un sasso di 2 kg cade da 15 m e affonda per 50 cm nel terreno. La forza media che si esercita tra sasso e terreno vale

- (A) _____ (B) 310 J (C) 980 J (D) 150 J (E) 610 J

3. Un ciclista sale a 20 km/h lungo una salita con pendenza del 7%. Se la massa complessiva di ciclista e bici è di 60 kg e gli attriti sono trascurabili, la potenza sviluppata dal ciclista è di circa

- (A) 160 W (B) 205 W (C) 230 W (D) 285 W (E) 980 W

4. Un laghetto alpino contiene $1.2(10^7) \text{ m}^3$ di acqua ad una quota media di 300 m sopra la turbina di una centrale idroelettrica a valle. Il numero teorico di chilowattora ottenibili utilizzando la caduta di tutta l'acqua del lago è pari a circa

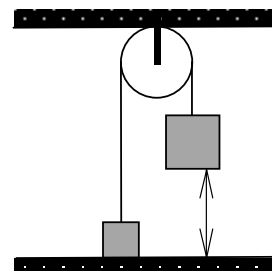
- (A) _____ (B) $4.9(10^6)$ (C) $6.1(10^6)$ (D) $8.8(10^6)$ (E) $9.8(10^6)$

5. Una massa di 20 kg appoggiata ad un piano liscio è attaccata alla molla orizzontale di costante elastica 10 kN/m. Se la massa è spostata di 15 cm dalla posizione di equilibrio e poi rilasciata, la sua velocità massima vale

- (A) 1.12 m/s (B) 2.24 m/s (C) 4.6 m/s (D) 3.35 m/s (E) 9.8 m/s

6. Due masse M e m sono vincolate alla carrucola senza attriti del disegno e sono inizialmente ferme nella posizione indicata in figura, con m al suolo e M alla altezza di 2 m. Se $M = 4 \text{ kg}$ e raggiunge il suolo con una velocità di 1.5 m/s, la massa m vale

- (A) 1.56 kg (B) 2.64 kg (C) 3.18 kg
(D) 3.57 kg (E) _____



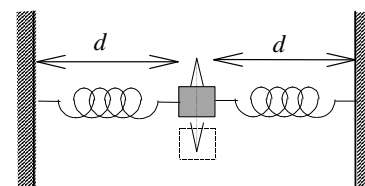
7. Un corpo di 0.1 kg è appeso a una lunga molla. Se viene abbassato di 10 cm inizia ad oscillare con un periodo di 5 s. La velocità con cui passa attraverso la posizione di equilibrio è di

- (A) 3.14 cm/s (B) 6.28cm/s (C) 12.6cm/s (D) 14.14cm/s (E) _____

8. Due molle uguali lunghe a riposo 10 cm e di costante elastica $k = 1 \text{ kN/m}$ giacciono in un piano orizzontale liscio e sono collegato ad un corpo di massa $M = 10 \text{ kg}$ come in figura.

Se $d = 20 \text{ cm}$, e la massa è spostata nel piano perpendicolarmente alla direzione delle due molle di 1 cm il suo periodo di oscillazione sarà di circa

- (A) 0.38 s (B) 0.54 s (C) 0.63 s (D) 0.89 s (E) _____



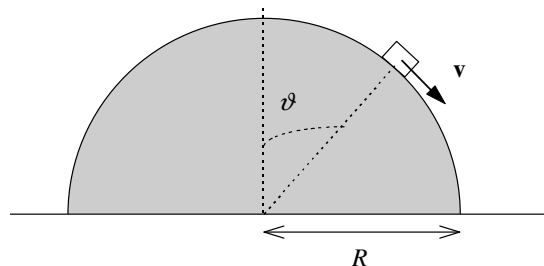
9. Una massa di 5 Kg compie un moto armonico descritto dall'equazione $x(t) = x_0 \cos \omega t$ con $x_0 = 2$ m e $\omega = 3$ /s. La massima energia cinetica della massa vale

- (A) 90 J (B) 100 J (C) 150 J (D) 180 J (E) 300 J

10. Quando a una molla viene appeso un peso di 1 kg, questa si abbassa di 5 cm. Il periodo di oscillazione della molla quando a questa è appesa una massa di 2 kg vale

- (A) 0.314 s (B) 0.628 s (C) 0.635 s (D) 1.99 s (E) 9.8 s

11. Una slitta di 20 kg senza attrito inizia a scendere dalla cima di una cupola emisferica di $R = 5$ metri di raggio. Che velocità avrà la slitta nel punto in cui si stacca dalla cupola? (si consideri nulla la velocità sulla cima della cupola; il punto del distacco è quello in cui la componente normale della forza peso eguaglia la forza centripeta)

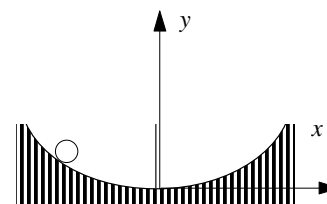


- (A) 5.7 m/s (B) 8.1 m/s (C) 11 m/s (D) 20 m/s (E) _____

12. Un pendolo si smorza secondo una legge esponenziale e l'ampiezza di oscillazione dopo 100 periodi è pari al 90% dell'ampiezza iniziale. Quante oscillazioni sono all'incirca richieste per ridurre l'energia al 40.0% di quella iniziale?

- (A) 165 (B) 330 (C) 435 (D) 860 (E) _____

13. Una biglia oscilla sul fondo parabolico di una scodella la cui sezione, rappresentata in figura, è descritta dall'equazione (in m) $y = 8x^2$. Il periodo di oscillazione della biglia è di circa



- (A) 0.98 s (B) 0.5 s (C) 0.7 s
(D) 1.21 s (E) 1.57 s

14. Una pentola di 2 kg arriva sul piano di un tavolo con una velocità iniziale di 3 m/s e si arresta in 80 cm. Il coefficiente di attrito tra pentola e tavolo vale

- (A) _____ (B) 0.57 (C) 0.66 (D) 0.76 (E) 0.92

15. Dalla cima di un monte scaglio in orizzontale un sasso verso un lago nella valle ad una quota di 1200 m inferiore rispetto alla mia. Trascurando gli attriti dell'aria, qual'è all'incirca la minima distanza in orizzontale tra cima del monte e bordo del lago se il sasso raggiunge il lago quando riesco ad imprimergli una velocità iniziale di 50 m/s ?

- (A) _____ (B) 780 m (C) 700 m (D) 630 m (E) 550 m

16. Una pallottola di 5 g colpisce un pezzo di legno a 100 m/s e penetra per 6 cm. Assumendo che nel legno il moto della pallottola sia uniformemente decelerato, la forza media agente sulla pallottola nel legno è di circa

- (A) 420 N (B) 600 N (C) 840 N (D) 980 N (E) 1200 N

17. Una massa di 1.2 kg oscilla appesa a due molle collegate in serie ciascuna con costante elastica $k = 100 \text{ N/m}$. Il periodo della molla é di circa
(A) 0.49 s (B) 0.69 s (C) 0.97 s (D) 1.38 s (E) _____
18. Una massa M oscilla appesa ad una molla di costante k compiendo oscillazioni di ampiezza A . Volendo raddoppiare il periodo mantenendo l'energia costante si deve
(A) raddoppiare l'ampiezza mantenendo gli altri parametri costante
(B) raddoppiare massa e costante elastica e ridurre l'ampiezza di un fattore 2
(C) quadruplicare la massa e ridurre l'ampiezza di un fattore 2
(D) quadruplicare la massa e ridurre ampiezza e costante elastica di un fattore $\sqrt{2}$
(E) aumentare massa e costante elastica di un fattore $\sqrt{2}$ e ridurre l'ampiezza di un fattore $\pi/2$
19. Un pendolo si smorza secondo una legge esponenziale e l'ampiezza di oscillazione dopo 100 periodi é pari al 90% dell'ampiezza iniziale. Quante oscillazioni sono all'incirca richieste per ridurre l'ampiezza al 70.7% di quella iniziale?
(A) 165 (B) 330 (C) 435 (D) 860 (E) _____
20. La palla di un flipper pesa 35 g e viene lanciata spingendola per 2 cm contro una molla posta in piano e poi rilasciandola; Con questo lancio, la palla percorre tutto il piano del flipper (lungo un metro e con una pendenza di 12°) e giunge in cima con una velocità di 0.5 m/s. La costante elastica della molla vale circa (in N/m)
(A) 380 (B) 270 (C) 140 (D) 310 (E) _____
21. Una palla di gomma di 50 g lasciata cadere da 3 m di altezza su di un pavimento rimbalza fino ad una altezza di 2.3 m. Trascurando gli attriti dell'aria, la differenza di velocità (in modulo) della palla immediatamente prima e immediatamente dopo l'urto col pavimento è di circa
(A) 0.10 m/s (B) 0.15 m/s (C) 0.78 m/s (D) 0.68 m/s (E) _____
22. Una massa è attaccata ad una molla verticale ideale con costante elastica $k = 300 \text{ N/m}$. Se l'estremo libero della molla si sposta di 20 cm quando la massa è tolta, il periodo di oscillazione vale
(A) 3.14 s (B) 1.31 (C) 0.90 s (D) 0.29 (E) _____
23. Una pallottola di 5 g e velocità 300 m/s affonda orizzontalmente nel blocco di un pendolo balistico avente massa di 1995 g ed inizialmente a quota $h=0$. La velocità finale comune di pendolo e pallottola è approssimativamente di
(A) 2.7 km/h (B) 1 m/s (C) 4.95 km/h (D) 7.5 m/s (E) 9.8 km/h
24. Secondo la pubblicità, un'automobile raggiunge 100 km/h in 9 s con partenza da fermo. Se l'auto col guidatore pesa 1200 kg e si possono trascurare gli attriti, la potenza media sviluppata durante l'accelerazione vale circa (1 cavallo vapore = 746 W)
(A) 69 cv. (B) 50100 W (C) 138 cv. (D) 12000 W (E) 35 kW
25. Una molla A di peso trascurabile acquista un'energia potenziale di 1 J quando è allungata dal peso di 1 kg. Appendendo il peso di un kg a due molle uguali ad A poste una in fianco all'altra (molle in parallelo) l'energia potenziale complessivamente acquistata dalle due molle vale
(A) 0.25 J (B) 0.5 J (C) 1 J (D) 2 J (E) 4 J

Quinta Esercitazione: II^a Parte Dinamica-

Esercizio	Risposta
1	(C) 3 m/s
2	(A) 588 N
3	(C) 230 W
4	(E) 9.8 (10^6) Kwh
5	(D) 3.35 m/s
6	(D) 3.57 kg
7	(C) 12.6 cm/s
8	(E) 0.44 s
9	(A) 90 J
10	(C) 0.635 s
11	(A) 5.7 m/s
12	(D) 870
13	(B) 0.5 s
14	(B) 0.57
15	(B) 780 m
16	(A) 420 N
17	(C) 0.97 s
18	(A) vera, altre false
19	(B) 330
20	(A) 380 N/m
21	(E) 0.95 m/s
22	(C) 0.90 s
23	(A) 2.7 km/h
24	(A) 69 cv
25	(B) 0.5 J