

**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, poiché 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 = 746 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:  $P t = \mathbf{F} s$  dove  $\mathbf{F}$  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

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

**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  $\text{m}^3$  moltiplicata per 1000 (densità dell'acqua in  $\text{kg}/\text{m}^3$ ); 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  $\Delta h$  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

$$s = A \cos 2\pi f t \quad v = 2\pi f A \sin 2\pi f t$$

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

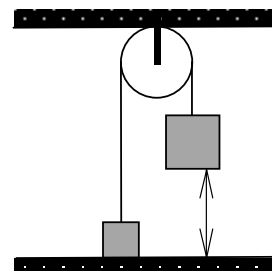
- (A) \_\_\_\_\_ (B)  $4.9(10^6)$                       (C)  $6.1(10^6)$                       (D)  $8.8(10^6)$                       (E)  $9.8(10^6)$

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) \_\_\_\_\_



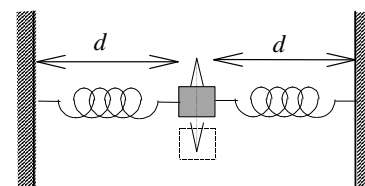
7. Un corpo di 0.1 kg è appeso a una lunga molla. Se viene abbassato di 10 cm inizia ad oscillare con un periodo di 5 s. La velocità con cui passa attraverso la posizione di equilibrio è di

- (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) \_\_\_\_\_



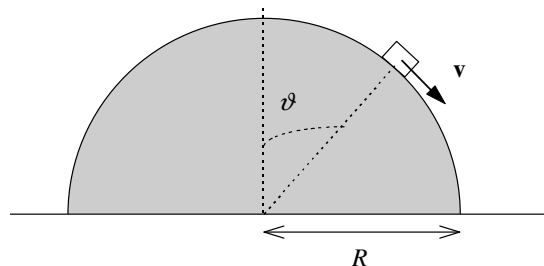
9. Una massa di 5 Kg compie un moto armonico descritto dall'equazione  $x(t) = x_0 \cos \omega t$  con  $x_0 = 2$  m e  $\omega = 3$  /s. La massima energia cinetica della massa vale

- (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 semisferica 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)

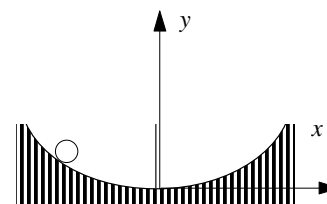


- (A) 5.7 m/s                      (B) 8.1 m/s                      (C) 11 m/s                      (D) 20 m/s                      (E) \_\_\_\_\_

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  $12^\circ$ ) 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<sup>a</sup> 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