

## ESERCIZI SULLA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

1. Un oggetto con una massa di 630 g scivola su un piano orizzontale senza attrito alla velocità costante di 6,11 m/s, fino a raggiungere una molla, posta in posizione orizzontale e fissata all'estremo opposto rispetto a quello su cui urta l'oggetto. La costante elastica della molla vale 300 N/m. Calcola di quanto viene compressa la molla nell'istante in cui l'oggetto si ferma.
2. Un fucile giocattolo contiene una molla con costante elastica  $k = 410$  N/m e spara proiettili che hanno una massa di 45 g. Il fucile è posto con la canna rivolta verso l'alto e la molla viene compressa di 7,0 cm. Calcola la velocità del proiettile nel momento in cui la molla torna nella posizione di riposo, l'altezza massima che il proiettile può raggiungere in questo modo.
3. Wile E. Coyote, che ha una massa di 20 kg, indossa un paio di pattini in linea che gli permettono di muoversi con attrito trascurabile ed è appoggiato contro una molla di costante elastica pari a 3000 N/m, compressa di 2,0 m. Inoltre, sotto di lui si trova una discesa liscia, con un dislivello di 15 m. Calcola la velocità con cui Wile E. Coyote giunge in fondo alla discesa.
4. Wile E. Coyote, che ha una massa di 20,0 kg, sta precipitando in un canyon. A 60,2 m di altezza la sua velocità è di 152 km/h ma, mentre il coyote arriva a terra, essa ha raggiunto il valore di 180 km/h. Quanto vale il lavoro compiuto dalla forza di attrito dell'aria durante i 60,2 m di caduta di Wile E. Coyote.
5. Una palla è scagliata in alto con una velocità di 19.6 m/s. Quale massima altezza raggiungerà?
6. Un sasso ha una massa di 70 g ed è lanciato verso l'alto con una velocità iniziale pari a 5,4 m/s. Trascurando l'attrito con l'aria, calcola la massima quota raggiunta dal sasso prima di iniziare la caduta verso il basso.
7. Vuoi lanciare un sasso verso l'alto in modo che raggiunga la massima quota a 2,5 m di altezza prima di ridiscendere. Con che velocità iniziale devi lanciare il sasso?
8. Un sasso è lanciato verticalmente verso il basso, dall'altezza di 3,1 m, con una velocità iniziale pari a 3,8 m/s. Con che velocità arriva a terra?
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 quanto varrà la sua energia cinetica?
10. Un corpo di massa  $m=1.5$ kg, appeso all'estremo libero di una molla verticale, di costante  $k=100$ N/m, è lasciato andare da fermo con la molla a riposo. Quanto vale il lavoro compiuto sul corpo fra l'istante iniziale e quello di massima elongazione della molla?
11. Il carrello di un ottovolante possiede velocità  $v=15$ m/s in un punto all'altezza di 20m dal suolo. Qual è l'altezza massima rispetto al suolo che può raggiungere in assenza di attriti?
12. Una molla di costante  $k=100$ N/m è inizialmente compressa di 10cm in modo da poter lanciare una massa  $m=20$ g, lungo un piano orizzontale liscio. Con che velocità sarà lanciata la massa?
13. Si vuole lanciare una massa di 0.1kg mediante una molla di costante  $k=200$ N/m in modo che raggiunga un'altezza  $h=4$ m. Se le superfici sono perfettamente lisce, qual è la compressione iniziale della molla?
14. Un corpo di 0.4kg cade da un'altezza  $h=30$ cm, partendo da fermo, sull'estremo libero di una molla verticale, di costante  $k=60$ N/m. Determinare la compressione massima della molla.
15. Una palla da tennis di 50 g viene lasciata cadere da 1 m di altezza e rimbalza sul pavimento fino a 80 cm. Calcola:
  - a) l'energia potenziale iniziale e finale e l'energia cinetica quando tocca il pavimento.

- b) Il lavoro compiuto dalla forza peso per farla arrivare a terra
- c) Quanta energia meccanica è andata persa a causa degli attriti

16. Una pietra di 8 Kg è ferma sopra una molla verticale e la comprime di 10 cm. La pietra viene quindi spinta verso il basso di altri 30 cm e poi lasciata andare. Sapendo che l'attrito dell'aria esercita una forza media pari a 0.5 N, calcolare l'altezza massima raggiunta dalla pietra, rispetto al punto di massima compressione.
17. Una massa di 2 kg si muove verso destra in un piano orizzontale e quando ha una velocità di 3.0 m/s viene a contatto con una molla orizzontale di  $K = 50 \text{ N/m}$ , comprimendola di un tratto  $d$ . La massa viene quindi spinta dalla molla verso sinistra e si muove fino a percorrere un tratto  $D$  al di là della posizione di equilibrio. Se il coefficiente di attrito tra massa e piano è 0.25, calcolare  $D$  e  $d$ .
18. Una cassa di massa 20 Kg cade verticalmente per 15 m prima di toccare una lunga molla, poggiata verticalmente sul pavimento ed in posizione di equilibrio. Se la costante elastica della molla è  $K=200 \text{ N/m}$ , calcolare di quanto essa viene compressa prima che la cassa si fermi (per la prima volta).
19. Una pallina avente la massa di 50g viene fatta cadere da un'altezza di 2m. Quanto sarà la sua energia potenziale e la sua energia cinetica ad un'altezza di 40cm dal suolo?
20. Una molla con  $K=100 \text{ N/m}$  è agganciata a una massa  $m = 4 \text{ Kg}$  ed è compressa di  $x = 0,1 \text{ m}$ . Determinare la velocità massima che raggiunge la massa quando viene rilasciata.
21. Un corpo di massa  $m$  fermo ad una quota  $H = 4 \text{ m}$  è vincolato a muoversi su una superficie liscia. Calcolare la velocità quando il corpo raggiunge la superficie orizzontale che ha una quota  $h = 2\text{m}$  rispetto al suolo.
22. Un blocco di  $m = 2 \text{ Kg}$  è lasciato cadere da  $h = 0,4 \text{ m}$  su una molla che ha  $K = 1960 \text{ N/m}$ . Trascurando l'attrito trovare la massima compressione della molla.
23. Un blocco di 10 Kg è fatto salire lungo un piano inclinato di  $30^\circ$  con velocità  $v = 5 \text{ m/s}$ . Esso percorre 2m, si ferma e poi ritorna indietro. Si calcoli la forza di attrito sul blocco e si trovi la velocità con cui il blocco ripassa nella posizione iniziale.
24. Una cassa di massa  $m = 4 \text{ kg}$  è lasciata scivolare da ferma dall'alto di un piano inclinato di  $30^\circ$  gradi, alla cui fine è posta una molla con  $K = 50000 \text{ N/m}$ . Il blocco si ferma momentaneamente dopo aver compresso la molla di 5 cm. Calcolare lo spazio totale percorso dalla cassa fino a questo punto, sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra piano e cassa è 0,2.
25. Un fucile a molla ( $K=400 \text{ N/m}$ ) con una canna di lunghezza pari a 15 cm (dal punto di equilibrio della molla all'uscita) è posto orizzontalmente ad un'altezza  $h=2\text{m}$  dal suolo. Caricato comprimendo la molla di 5 cm, il fucile spara un proiettile da 50g. Sapendo che la forza di attrito media del proiettile con la canna è di 1 N, calcolare il modulo della velocità del proiettile giunto al suolo
26. Una sciatrice di 60 kg parte da ferma dalla sommità di una collina alta 60 m e, raggiunta la base alla velocità di 30 m/s, prosegue in piano per una distanza  $D = 80 \text{ m}$  prima di fermarsi a causa dell'attrito. Determinare il lavoro compiuto dalle forze di attrito in tutto il percorso ed il coefficiente di attrito fra sci e neve nel tratto piano.
27. Un uomo salta da un ponte con la caviglia legata ad una corda elastica ( $K = 50 \text{ N/m}$ ) e scende in caduta libera di  $h = 15 \text{ m}$  prima che la corda cominci da allungarsi. Se la sua massa è  $m = 75 \text{ Kg}$  calcolare quanto al di sotto del ponte scenderà l'uomo prima di fermarsi.