

Esercitiamoci

Il moto di caduta libera

Quesiti

- 1 Quali sono state le scoperte di Galileo sulla caduta dei corpi?
- 2 Se fosse possibile eliminare completamente l'aria in un laboratorio, cosa osserveresti nel moto di caduta di vari corpi?
- 3 Nella formula $v = v_0 - gt$, che cosa indica il segno negativo?

Test

- 4 Un corpo è lanciato verso l'alto con velocità iniziale di 20 m/s. Quale delle seguenti equazioni, in cui g è l'accelerazione di gravità, rappresenta matematicamente il problema (considera un sistema di assi cartesiani rivolto verso l'alto)?
 - a. $s = 20t - \frac{1}{2}gt^2$
 - b. $s = gt - 10t^2$
 - c. $s = gt - 20t^2$
 - d. $s = 20t + \frac{1}{2}gt^2$
- 5 Un corpo cade da fermo da un'altezza di 45 m. Trascurando l'attrito dell'aria, quanto tempo impiegherà a raggiungere il suolo ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?
 - a. 5 s
 - b. 4,5 s
 - c. 3,5 s
 - d. 3 s
- 6 Un corpo cade da fermo da un'altezza di 45 m. Con quale velocità arriva al suolo ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?
 - a. 30 m/s
 - b. 35 m/s
 - c. 45 m/s
 - d. 50 m/s
- 7 Un sasso è lanciato verso l'alto. Quale delle seguenti affermazioni è vera?
 - a. La velocità iniziale è diretta verso l'alto, l'accelerazione di gravità è diretta verso il basso.
 - b. Sia la velocità iniziale sia l'accelerazione di gravità sono dirette verso l'alto.
 - c. La velocità iniziale è diretta verso l'alto, l'accelerazione è diretta verso l'alto durante la salita e verso il basso durante la discesa.
 - d. Sia la velocità iniziale sia l'accelerazione sono dirette verso il basso.
- 8 Due corpi di massa diversa cadono dalla stessa altezza. Se la massa del primo è doppia di quella del secondo, trascurando la resistenza dell'aria, allora:
 - a. il primo corpo impiega metà del tempo del secondo a raggiungere il suolo.
 - b. il primo corpo impiega il doppio del tempo del secondo a raggiungere il suolo.
 - c. i due corpi impiegano lo stesso tempo a raggiungere il suolo.
 - d. nessuna delle precedenti affermazioni è esatta, non conoscendo l'altezza dalla quale cadono i corpi.
- 9 Se due corpi cadono, il primo da un'altezza h e il secondo da un'altezza $2h$, allora:
 - a. il primo impiega metà del tempo ad arrivare a terra.
 - b. il secondo impiega il quadruplo del tempo ad arrivare a terra.
 - c. i due corpi impiegano lo stesso tempo ad arrivare a terra.
 - d. nessuna delle affermazioni precedenti è esatta.

Problemi

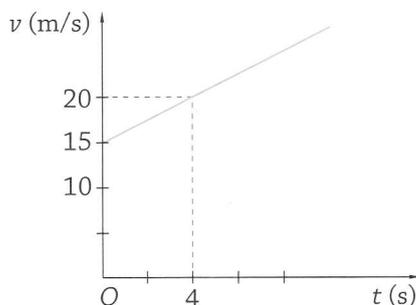
Nei seguenti problemi, utilizza per l'accelerazione di gravità il valore $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- X** Un ragazzo lancia una palla da un terrazzo verso il basso con velocità iniziale di 5 m/s. Sapendo che la palla impiega 1 s a raggiungere il suolo, determina l'altezza da cui è caduta e la velocità con cui giunge a terra. Rappresenta l'andamento della velocità in funzione del tempo (diagramma velocità-tempo).
[10 m; 15 m/s]
- X** Quale altezza raggiunge una pallina che viene sparata verso l'alto con una velocità iniziale di 30 m/s?
[45 m]
- 12 Un libro cade da un terrazzino posto a un'altezza di 12 m dal suolo. Determina in quanto tempo raggiunge il suolo e con quale velocità.
[1,5 s; 15 m/s]
- 13 Romeo vuole lanciare un mazzo di fiori alla sua Giulietta, affacciata a un balcone posto a un'altezza di 5 m dal suolo. Con quale velocità minima deve lanciare il mazzo di fiori, nell'ipotesi che non vi sia attrito con l'aria, affinché Giulietta lo possa prendere senza sporgersi?
[10 m/s]
- 14 Lanciando verso l'alto un corpo con velocità iniziale 30 m/s, dopo quanto tempo questo raggiunge la massima altezza h ? Quanto vale h ?
[3 s; 45 m]

Problemi di riepilogo

Nei seguenti problemi, utilizza per l'accelerazione di gravità il valore $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- In un percorso in montagna lungo 5 km tra salita e discesa, un ragazzo ha impiegato complessivamente 2 ore e 45 minuti. Qual è stata la sua velocità media in m/s? Se in questo tempo è stato fermo per 15 minuti per riposarsi e ha impiegato 1 ora per scendere, quali sono state le velocità medie nei due tratti di salita e discesa, supponendo di aver fatto lo stesso percorso sia in salita sia in discesa? [0,5 m/s; 0,46 m/s; 0,69 m/s]
- Un ciclista percorre 1 km alla velocità media di 40 km/h, 1 km alla velocità media di 50 km/h e 1 km alla velocità media di 60 km/h. Quanto vale la velocità media sull'intero percorso? [48,65 km/h]
- Il seguente grafico rappresenta l'andamento della velocità in funzione del tempo del moto di un corpo. Sapendo che la posizione iniziale è nell'origine del sistema di riferimento, determina le corrispondenti equazioni del moto.



$$[v = 15 + 1,25t; s = 0,63t^2 + 15t]$$

- Rappresenta il diagramma velocità-tempo del moto definito dall'equazione $v = 20 + 4t$. Quanto vale la velocità iniziale? E l'accelerazione? Che cosa succede al corpo al passare del tempo? Quanto vale la velocità dopo 10 s? [20 m/s; 4 m/s²; accelera; 60 m/s]
- Uno sciatore si lancia lungo un pendio con velocità iniziale di 10 m/s e aumenta la sua velocità durante la discesa di 2 m/s². Si ferma poi risalendo senza frenare su un secondo pendio opposto al primo, la cui pendenza imprime allo sciatore un'accelerazione di -1 m/s^2 . Calcola il tempo totale impiegato per l'intero percorso e lo spazio di frenata, sapendo che il tempo della discesa è stato uguale a 5 s. [25 s; 200 m]
- Scrivi l'equazione del moto di un corpo che è cronometrato da una posizione iniziale di 10 m rispetto al punto di partenza, con una velocità iniziale di 180 km/h e un'accelerazione di 0,4 m/s². Individua la posizione raggiunta dopo 15 s dal momento in cui è partito il cronometro. Quanto spazio è stato percorso in questo tempo? [805 m; 795 m]
- Un aereo, per potersi alzare da terra, deve raggiungere la velocità di 300 km/h. Se la pista è lunga 2400 m, quale deve essere la sua accelerazione? Quanto tempo impiega a percorrere tutta la pista? [1,45 m/s²; 58 s]
- Un'auto passa alla velocità di 150 km/h davanti a una volante della polizia che si mette immediatamente al suo inseguimento. Qual è l'accelerazione dell'auto della polizia se essa raggiunge l'auto in fuga in 20 s, supponendo che l'auto inseguita mantenga la sua velocità iniziale? [4,2 m/s²]
- Una pigna cade da un pino alto 25 m. Determina la velocità con cui arriva a terra e il tempo che impiega. [22 m/s; 2,2 s]
- Alcuni bambini si allenano a lanciare la palla in modo che colpisca un tabellone posto a 10 m da terra. Sapendo che la palla è lanciata da un'altezza di 1 m, quale velocità minima deve avere per raggiungere il tabellone, nell'ipotesi che sia trascurabile l'attrito dell'aria? [13,4 m/s]

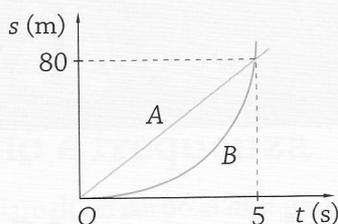
Accetti la sfida?

- Una motocicletta parte da ferma con accelerazione costante di 3,5 m/s² e insegue un'auto che si muove di moto uniforme con la velocità di 130 km/h. Supponendo che la moto inizi l'inseguimento appena l'auto le passa davanti, calcola quanto tempo impiega la moto a raggiungere l'auto. Qual è la velocità finale della moto nel momento in cui raggiunge l'auto? [20,6 s; 72,1 m/s]
- Un conducente di un'automobile che viaggia alla velocità di 72 km/h frena quando vede un ostacolo. Sapendo che il suo tempo di reazione è di 0,3 s e che si arresta in 130 m, determina la sua accelerazione e il tempo necessario a fermarsi. [-1,61 m/s²; 12,7 s]
- La nonna e Pierino si vedono da lontano e si corrono incontro per abbracciarsi dopo un lungo periodo di lontananza. La nonna si muove verso Pierino con la velocità costante di 1 m/s. Pierino corre, accelerando da fermo a 2 m/s. Se si raggiungono dopo 10 s, determina quanto erano distanti e lo spazio percorso da ognuno. [20 m; 10 m e 10 m]
- Un giocoliere lancia una palla verso l'alto. Sapendo che, mentre è in aria, la palla si sposta orizzontalmente di 3 m ogni 4 s e che raggiunge l'altezza massima di 3,1 m, di quanto si deve spostare orizzontalmente il giocoliere perché la palla gli ricada in mano? [1,2 m]

Verifica di unità

1 Osservando il grafico seguente, che cosa si può dire del moto dei due corpi A e B?

- A si muove di moto uniformemente accelerato, B di moto uniforme.
- A si muove di moto uniforme, B di moto uniformemente accelerato.
- Entrambi i corpi si muovono di moto uniforme.
- Entrambi i corpi si muovono di moto uniformemente accelerato.



2 Riferendosi al grafico precedente, che cosa rappresenta l'ascissa del punto di intersezione delle due curve?

- L'istante in cui i due corpi si incontrano.
- L'istante in cui i due corpi hanno la stessa velocità.
- L'istante in cui i due corpi hanno la stessa accelerazione.
- Nessuna delle precedenti affermazioni è corretta.

3 Riferendosi al grafico precedente, sapendo che il corpo B è partito con velocità nulla, è possibile calcolare la sua accelerazione?

- Sì, risulta $2,3 \text{ m/s}^2$.
- Sì, risulta $6,4 \text{ m/s}^2$.
- Sì, risulta $8,1 \text{ m/s}^2$.
- No, non è possibile calcolare la sua accelerazione.

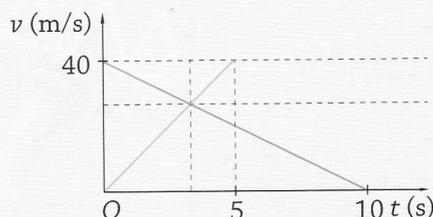
4 Nel seguente diagramma velocità-tempo, che cosa rappresenta l'ascissa del punto di intersezione delle due rette?

- Il punto in cui i due corpi in movimento si incontrano.

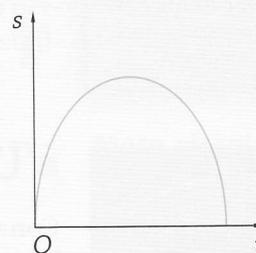
b. L'istante in cui i due corpi in movimento si incontrano.

c. Il punto in cui i due corpi in movimento hanno la stessa velocità.

d. L'istante in cui i due corpi in movimento hanno la stessa velocità.



5 A quale delle seguenti situazioni può essere riferito il grafico tracciato in blu?



a. Il moto di un corpo lanciato a una certa velocità che frena costantemente nel tempo.

b. Il moto di un corpo che parte con velocità iniziale nulla e accelera costantemente nel tempo.

c. Il moto di un corpo lanciato verso l'alto, che sale fino alla massima altezza, si ferma per un istante e poi ricade a terra.

d. Il moto di un corpo che si allontana dall'origine con velocità costante, si ferma per un istante e poi si riavvicina all'origine sempre con velocità costante.

6 Un corpo che si muove con una velocità costante di 30 m/s , frena fino a fermarsi in 15 s . Lo spazio che percorre durante la frenata è:

- 675 m
- 450 m
- 225 m
- 112 m

7 In un diagramma velocità-tempo di un moto uniformemente accelerato, quali sono le grandezze che si possono ricavare in modo diretto o indiretto? È possibile ricavare il valore dell'accelerazione? In quale modo? È possibile ricavare il valore dello spazio percorso? In quale modo?

8 Spiega brevemente perché il valore della velocità media non è uguale al valore che si ottiene facendo la media aritmetica delle diverse velocità tenute durante il percorso.

9 Un'auto si muove per due ore alla velocità costante di 60 km/h , rimane ferma per mezz'ora e infine torna al punto di partenza con velocità costante di 80 km/h . Rappresenta con un diagramma spazio-tempo le tre fasi: moto a velocità v_1 , sosta, ritorno a velocità v_2 . Calcola la velocità media sull'intero percorso.

10 Un proiettile viene sparato verso l'alto con la velocità di 720 km/h . Calcola l'altezza massima raggiunta, nell'ipotesi che la resistenza dell'aria sia trascurabile, e il tempo che impiega a ricadere a terra.