

2 Una motocicletta, partendo da ferma, dopo un intervallo di tempo di 5,0 s ha una velocità di 81 km/h. Determina la sua accelerazione, ipotizzando che sia costante. [4,5 m/s²]

3 Un motoscafo che sta viaggiando a 27 km/h triplica la sua velocità in 15 secondi. Qual è la sua accelerazione?

Suggerimenti L'unica differenza rispetto all'Esercizio 1 consiste nella velocità iniziale, che è diversa da zero... [1 m/s²]

4 Un ghepardo passa da fermo a 56 km/h in 6,8 s. Qual è la sua accelerazione? [2,29 m/s²]

5 Un motociclista accelera da 50 km/h a 130 km/h in 5,5 s. Calcola la sua accelerazione. [4 m/s²]

6 Durante l'allenamento in pista di un ciclista, l'allenatore compila la seguente tabella:

f (s)	20	40	60	80	100	120
v (m/s)	8,3	10,5	12,7	10,1	8,5	9

- a) In quali intervalli vi è stata decelerazione?
 b) In quali intervalli vi è stata accelerazione?
 c) Qual è stata la massima accelerazione?
 d) Qual è stata la massima decelerazione?
 [c) 0,11 m/s²; d) -0,13 m/s²]

7 Un camion, che sta andando alla velocità di 90 km/h, si ferma in 12,5 s. Qual è la sua decelerazione? [-2 m/s²]

8 In una gara automobilistica un veicolo è passato da 0 a 180 km/h in 10 s. Poi ha viaggiato per 7 minuti alla velocità di 180 km/h e subito dopo si è fermato in 25 s per un'avaria al motore.

- a) Il moto nella seconda fase può essere definito con accelerazione uniforme non nulla?
 b) Calcola l'accelerazione nella fase iniziale.
 c) Calcola la decelerazione nella fase finale.
 [b) 5 m/s²; c) -2 m/s²]

9 Un'automobile ha un'accelerazione di 4,4 m/s². Determina quale velocità raggiunge in 3 s, se la velocità iniziale è di 60 km/h.

Suggerimenti Dalla definizione di accelerazione, ricavi Δv e quindi, considerando che $\Delta v = v - v_0$, trovi il valore di v ... [107,5 km/h]

10 Se un treno che sta andando a 110 km/h frena, subendo una decelerazione di 3 m/s², quale velocità raggiunge dopo 6 secondi? [45,2 km/h]

11 Se un'automobile che sta andando a 140 km/h frena, decelerando di 6 m/s², quale velocità raggiunge dopo 5 secondi? [32 km/h]

8.2 La relazione tra velocità e tempo ($v_0 = 0$)

12 Un sasso, inizialmente fermo, cade lungo un pendio con accelerazione costante di 0,8 m/s². Calcola la velocità che raggiunge dopo 9 s. [7,2 m/s]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- 1** I dati sono:
2 La formula che devi usare è la relazione tra velocità e tempo: $v =$
3 Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:
 $v =$ =

13 La velocità di un ciclista nella fase iniziale di una gara segue la legge $v = 0,6 \cdot t$, in cui le grandezze sono espresse secondo le unità di misura del SI.

- a) Qual è l'accelerazione del ciclista?
 b) Velocità e tempo sono grandezze direttamente proporzionali?
 c) Quale velocità ha raggiunto il ciclista dopo 3 s?
 d) È possibile che il ciclista possa accelerare per 1 minuto se al massimo è in grado di raggiungere la velocità di 40 km/h?
 [c) 1,8 m/s]

14 Un pallone sta percorrendo una traiettoria rettilinea con un'accelerazione costante di 5 m/s². Sapendo che è partito da fermo, stabilisci quale velocità in km/h raggiunge dopo 3 secondi. [54 km/h]

15 Un pattinatore nella fase iniziale di una gara ha un'accelerazione di 1,8 m/s².

- a) Scrivi la legge della velocità.
 b) Completa la seguente tabella tempo-velocità.

f (s)	1	2	3	4	5
v (m/s)	1,8	...	...	...	...

16 Un veicolo, inizialmente fermo, segue la legge $v = 3 \cdot t$ per i primi 4 secondi e poi per i successivi 10 secondi mantiene costante la velocità raggiunta.

Completa la seguente tabella tempo-velocità.

f (s)	1	2	4	6	8	10
v (m/s)

17 Dopo quanti secondi raggiunge la velocità di 28 km/h un ciclista che parte da fermo con un'accelerazione di 1,2 m/s²?

Suggerimenti È necessario ricavare il tempo dalla relazione di velocità e tempo valida nel moto rettilineo uniformemente accelerato... [6,5 s]

18 Un razzo ha un'accelerazione costante di 25 m/s^2 . Ipotizzando che si muova secondo una traiettoria rettilinea e che inizialmente fosse fermo, trova in quanto tempo raggiunge la velocità di fuga di $11\,000 \text{ m/s}$. [440 s]

19 Due moto *A* e *B* partono contemporaneamente da ferme. In fase iniziale *A* ha un'accelerazione di 3 m/s^2 e *B* di 2 m/s^2 .
 a) Scrivi la legge della velocità per *A* e per *B*.
 b) Che velocità ha *A* dopo 5 s?
 c) Dopo quanto tempo *B* raggiunge la stessa velocità? [b) 15 m/s ; c) $7,5 \text{ s}$]

20 Quanto tempo impiega a fermarsi un motorino che procede a 45 km/h , se rallenta con una decelerazione di -2 m/s^2 ? [6,25 s]

21 Un camion con velocità iniziale di $75,6 \text{ km/h}$ sta decelerando con $a = -1,4 \text{ m/s}^2$.
 a) Completa la seguente tabella tempo-velocità.

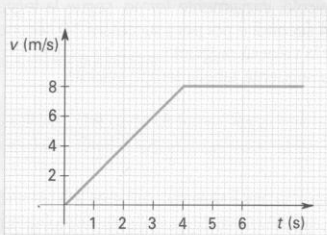
<i>t</i> (s)	1	2	4	6	8	10
<i>v</i> (m/s)	...	...	...	...	...	...

b) Quanto tempo impiega per fermarsi (cioè per raggiungere la velocità 0 m/s)? [15 s]

22 Calcola il tempo necessario a un'automobile da corsa per arrestarsi nel caso in cui, avendo una velocità di 270 km/h , i freni la facciano decelerare di -20 m/s^2 . [3,75 s]

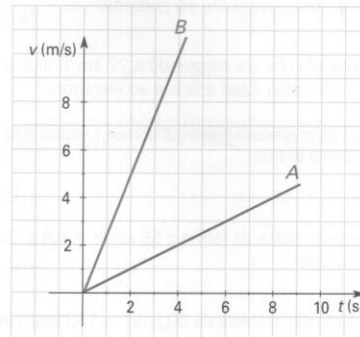
8.3 Il grafico velocità-tempo ($v_0 = 0$)

23 Osserva il seguente grafico.



- Il moto è uniforme o uniformemente accelerato?
- In quali intervalli di tempo l'accelerazione è costante?
- In quali tratti la velocità è costante?

24 Esamina la figura qui sotto:



- determina l'accelerazione di *A* e di *B*;
 b) ricava dal grafico dopo quanto tempo la velocità di *A* è pari a $4,5 \text{ m/s}$ e la velocità di *B* è $7,5 \text{ m/s}$. [0,5 m/s^2 ; 2,5 m/s^2 ; 9 s; 3 s]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

1 Scegli sull'asse dei tempi due valori opportuni di *t* per le due rette:

$t_A = \dots\dots\dots$; $t_B = \dots\dots\dots$

2 In corrispondenza di t_A sulla retta di *A* leggi la relativa velocità:

$v_A = \dots\dots\dots$

3 In corrispondenza di t_B sulla retta di *B* leggi la relativa velocità:

$v_B = \dots\dots\dots$

4 Poiché entrambe le rette passano per l'origine, per calcolare l'accelerazione, in base alla sua definizione, ti basta fare il rapporto tra le *v* e i corrispondenti *t*:

$a_A = \dots\dots\dots$; $a_B = \dots\dots\dots$

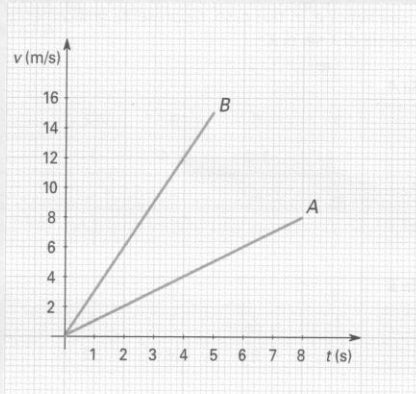
5 Per il secondo quesito devi leggere il grafico in senso inverso rispetto a quanto fatto nei punti 1, 2 e 3 per trovare i tempi:

$t(v_A = 4,5 \text{ m/s}) = \dots\dots\dots$;

$t(v_B = 7,5 \text{ m/s}) = \dots\dots\dots$

25 Un carrello, inizialmente fermo, ha accelerato con $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ per 4 secondi e poi ha proseguito con moto uniforme per altri 6 secondi. Rappresenta in un grafico velocità-tempo il moto del carrello.

26 Osserva il seguente grafico.



- Ricava dal grafico la velocità di A e di B per $t = 2$ s.
- Ricava dal grafico la velocità di A e di B per $t = 4$ s.
- Trova dopo quanto tempo la velocità di B risulta maggiore di quella di A di 10 m/s.
- Calcola l'accelerazione di A e di B.

[1 m/s²; 3 m/s²]

27 Osserva il seguente grafico.



- In quale intervallo di tempo il moto è uniforme?
- Quanto vale la velocità nell'intervallo di tempo in cui il moto è uniforme?
- Calcola l'accelerazione relativa all'intervallo di tempo compreso fra $t_1 = 0$ s e $t_2 = 8$ s.

28 Un'auto è partita da ferma e ha avuto un'accelerazione di 2,5 m/s² per i primi 12 secondi, poi si è mossa di moto uniforme per altri 10 secondi e infine si è fermata in 8 secondi.

- Rappresenta in un grafico velocità-tempo il moto dell'auto.
- In quale intervallo di tempo ha avuto accelerazione nulla?
- Utilizzando la pendenza, calcola la decelerazione.

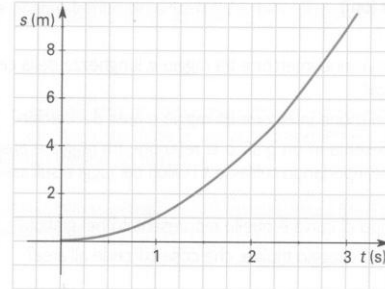
29 Un motociclista parte da fermo e si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato con accelerazione 2,5 m/s².

- Disegna il grafico velocità-tempo relativo ai primi 4 secondi.
- Ricava dal grafico quanti secondi occorrono affinché il motociclista raggiunga la velocità di 15 m/s.

[6 s]

8.4 Il grafico spazio-tempo e la proporzionalità quadratica ($v_0 = 0$)

30 Osservando la figura che segue, completa la tabella sottostante.



t (s)	1	2	3
s (m)

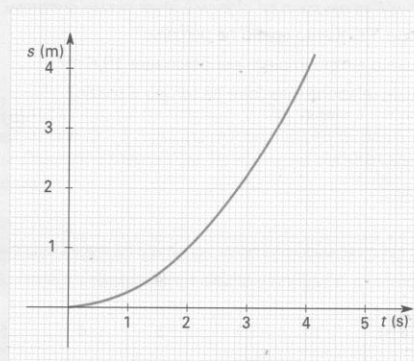
[1 m; 4 m; ...]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- Trova sull'asse dei tempi il primo valore del tempo ($t_1 = 1$ s) e in corrispondenza sulla parabola leggi il corrispondente valore dello spazio: $s_1 = \dots$
- Ripeti quanto fatto al punto precedente per i valori successivi del tempo ($t_2 = 2$ s e $t_3 = 3$ s), trovando:

$s_2 = \dots$;
 $s_3 = \dots$

31 Osservando la figura, completa la tabella a essa abbinata.



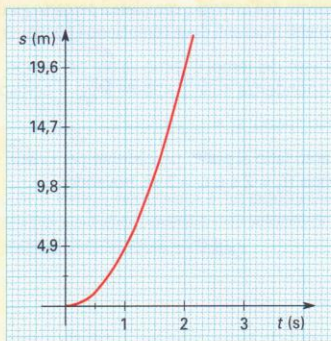
t (s)	...	2	...	4
s (m)

32 Sono dati 5 cerchi di raggio crescente. Completa la seguente tabella.

r (cm)	1	2	3	4	5
circonferenza (cm)	...	...	...	...	...
area (cm²)	...	...	...	...	...

- Che relazione intercorre tra raggio e lunghezza della circonferenza?
- Che relazione intercorre tra raggio e area del cerchio?
- Rappresenta in un grafico la relazione tra raggio e area del cerchio, riportando sull'asse x i valori dei raggi e sull'asse y le aree.
- Che tipo di curva è quello rappresentato nel grafico?
- Quando il raggio triplica, che cosa succede all'area?

33 Nel grafico proposto è rappresentato il moto di un vaso di fiori caduto con accelerazione costante di $9,8 \text{ m/s}^2$ da un balcone.



- Dopo 1 s quanto spazio ha percorso?
- Quanto tempo impiega per percorrere 19,6 m?
- Quale relazione intercorre tra tempo e spazio?

[b) 2 s]

34 Un moto uniformemente accelerato ha legge oraria $s = 3t^2$.

a) Completa la seguente tabella tempo-spazio.

t (s)	1	2	3	4	5
s (m)	...	...	...	...	...

- Rappresenta i dati della tabella in un grafico cartesiano, riportando i tempi sull'asse x e gli spazi sull'asse y .

35 Riconosci quali delle seguenti tabelle rappresentano grandezze X e Y legate fra loro da una relazione di proporzionalità quadratica e, in tale caso, rappresenta graficamente Y in funzione sia di X sia di X^2 .

Tabella A

X	3	6	9	12	...
Y	1/4	1/2	9/4	1	...
X²	...	...	...	...	...
Y/X²	...	...	...	...	...

Tabella B

X	1	2	3	4	...
Y	2	8	18	32	...

Tabella C

X	0,5	1,0	1,5	2,0	...
Y	1	1/2	1/3	1/4	...

[A: no; B: si; C: no]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- Costruisci nelle tabelle una terza riga nella quale calcoli il quadrato di X per ogni colonna: $X^2 = 3^2 = \dots$
- Costruisci nelle tabelle una quarta riga nella quale calcoli per ogni colonna il rapporto: $Y/X^2 = \dots$
- Se tutti i valori della quarta riga sono uguali, allora ciò vuol dire che \dots

36 Riconosci quali delle seguenti tabelle rappresentano grandezze X e Y legate fra loro da una relazione di proporzionalità quadratica e, in tale caso, rappresenta graficamente Y in funzione sia di X sia di X^2 .

Tabella A

X	2	4	6	8	...
Y	12	48	108	192	...

Tabella B

X	2	4	8	16	...
Y	5	25	45	85	...

Tabella C

X	1/2	1	3/2	2	...
Y	1/4	1	9/4	4	...

[A: si; B: no; C: si]

37 Completa la tabella sotto nell'ipotesi che X e Y siano grandezze che hanno fra loro una relazione di proporzionalità quadratica.

X	1	...	3	...	...
Y	1	...	...	16	...

38 Completa la tabella sotto nell'ipotesi che X e Y siano grandezze che hanno fra loro una relazione di proporzionalità quadratica.

X	...	4	...	8	...
Y	3	...	27	...	...

39 Completa la tabella sotto nell'ipotesi che X e Y siano grandezze che hanno fra loro una relazione di proporzionalità quadratica.

X	1/2	...	...	2	...
Y	5	...	45	...	...

8.5 La legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato ($v_0 = 0$)

40 Un'automobile, che parte da ferma, si muove con traiettoria rettilinea e accelerazione costante di $2,5 \text{ m/s}^2$. Quale distanza percorre in 6 secondi? [45 m]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- I dati sono:
- La formula che devi usare è la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato: $s = \dots$
- Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:
 $s = \dots = \dots$

41 Un bambino, inizialmente immobile, scende lungo uno scivolo con accelerazione costante di $3,5 \text{ m/s}^2$. Determina quanto spazio percorre in 4 secondi. [28 m]

42 Un moto uniformemente accelerato ha legge oraria $s = 0,2 \cdot t^2$.

- Che cosa rappresenta $0,2$?
- Quanto spazio sarà percorso in 2 s, 4 s, 8 s? [0,8 m ; ... ; ...]

43 Uno sciatore inizialmente fermo scende lungo una pista con accelerazione costante di $1,5 \text{ m/s}^2$.

- Scrivi la legge oraria.
- Rappresentala graficamente.
- Quale distanza percorre lo sciatore in 5 secondi?
- In quanto tempo percorre 36,75 m? [c) 18,75 m; d) 7 s]

44 Sapendo che un sasso percorre un tratto rettilineo di 147 m in 14 s, determina la sua accelerazione nel caso in cui nell'istante iniziale sia fermo.

Suggerimenti Dalla legge oraria ottieni la formula inversa al fine di poter calcolare l'accelerazione...

[1,5 m/s²]

45 Partendo da fermo, un corpo copre 5,760 km in 120 secondi. Trova la sua accelerazione. [0,80 m/s²]

46 Un aereo in fase di decollo, partendo da fermo, percorre 128 m in 8 s.

- Qual è l'accelerazione?
- Scrivi la legge oraria.
- Qual è lo spazio percorso dall'aereo in 3 s?
- Qual è lo spazio percorso in 6 s? [a) 4 m/s²; c) 18 m; d) 72 m]

47 Quando un semaforo diventa verde un'automobile, partendo da ferma, accelera percorrendo 39,2 m in 5,6 s.

- Determina l'accelerazione.
- Scrivi la legge oraria.
- Determina quanti metri il veicolo ha percorso in 3 s. [a) 2,5 m/s²; c) 11,25 m]

48 Un camion, dal momento in cui ha iniziato a frenare con decelerazione di -4 m/s^2 , ha percorso 20,48 m prima di fermarsi. Determina il tempo che ha impiegato per arrestarsi completamente.

Suggerimenti L'intervallo di tempo richiesto è lo stesso necessario per percorrere la medesima distanza con velocità iniziale nulla e accelerazione costante di 4 m/s^2 . Perciò, dopo avere ricavato v^2 dalla nota formula...

[3,2 s]

49 Un'automobile, inizialmente ferma, parte con un'accelerazione costante di $0,7 \text{ m/s}^2$, mantenendo una traiettoria rettilinea. Quanto tempo impiega a percorrere 140 metri? [20 s]

50 Supponendo che un corpo parta da fermo con accelerazione costante di $3,2 \text{ m/s}^2$, completa la seguente tabella oraria e poi traccia il grafico corrispondente nel piano cartesiano spazio-tempo.

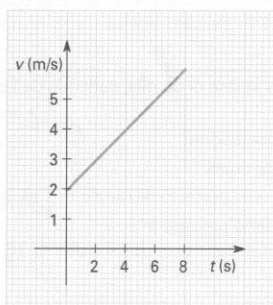
t (s)	1	2	3	4	5
s (m)	14,4	...	...

8.6 La relazione tra velocità e tempo e grafico relativo ($v_0 \neq 0$)

51 In un moto la relazione tra velocità e tempo è data da $v = 0,4t + 3$. Tutte le grandezze sono espresse nell'unità del SI.

- Determina la velocità iniziale e l'accelerazione.
- Rappresenta la relazione in un grafico velocità tempo.
- Quale velocità raggiunge per $t = 7,3 \text{ s}$? [c] $5,92 \text{ m/s}$

52 Esaminata la figura qui sotto:



- determina l'accelerazione del corpo;
- ricava dal grafico dopo quanto tempo la velocità del corpo è il doppio di quella iniziale. [0,5 m/s²]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- Scegli sull'asse dei tempi due valori opportuni di t :
 $t_1 = \dots \quad t_2 = \dots$
- In corrispondenza di t_1 leggi sulla retta la relativa velocità
 $v_1 = \dots$
- Analogamente in corrispondenza di t_2 determini
 $v_2 = \dots$
- Per calcolare l'accelerazione basta applicare la formula
 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \dots$
- Per il secondo quesito, dopo avere letto sul grafico il valore di v_0 , lo moltiplichi per due, cerchi sull'asse delle velocità il valore $2v_0$ e poi, procedendo in senso inverso rispetto a quanto fatto nei punti 1 e 2, trovi il tempo richiesto:
 $t = \dots$

53 Un camion che si sta muovendo con una velocità iniziale di $57,6 \text{ km/h}$ accelera con $a = 0,3 \text{ m/s}^2$ per 12 s . Qual è la sua velocità finale?

Suggerimenti La velocità iniziale è $v_0 = 57,6 \text{ km/h}$, quindi basta utilizzare la formula $v = \dots$

[19,6 m/s]

54 Un atleta sta correndo durante un allenamento a 4 m/s e poi accelera di $0,2 \text{ m/s}^2$ per 7 s . Quale velocità raggiunge?

[5,4 m/s]

55 Un motoscafo accelera per 6 s di $1,2 \text{ m/s}^2$. Se raggiunge la velocità di 45 km/h , qual era la velocità iniziale?

[5,3 m/s]

56 Un ciclista per sorpassare un'altra bici accelera per 8 s di $0,5 \text{ m/s}^2$. Alla fine del sorpasso ha raggiunto la velocità di $32,4 \text{ km/h}$. Qual era la velocità iniziale?

[18 km/h]

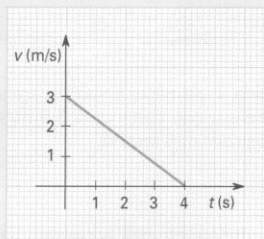
57 Una pattinatrice durante una gara di velocità sul ghiaccio accelera con $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ in prossimità del traguardo per 5 s e lo taglia alla velocità di $43,2 \text{ km/h}$. Qual era la velocità dell'atleta prima dell'accelerazione finale?

[39,6 km]

58 Un aereo in fase di decollo passa da 170 km/h a 290 km/h in 24 s . Determina:

- l'accelerazione;
- la velocità raggiunta dopo i primi tre secondi di accelerazione. [a] $1,39 \text{ m/s}^2$; b) 185 km/h

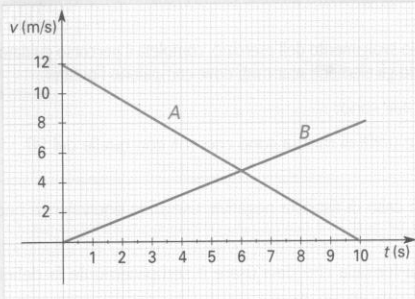
59 Osserva il seguente grafico.



- Qual è la velocità per $t = 0$? E per $t = 4 \text{ s}$?
- Calcola la decelerazione.

[- 0,75 m/s²]

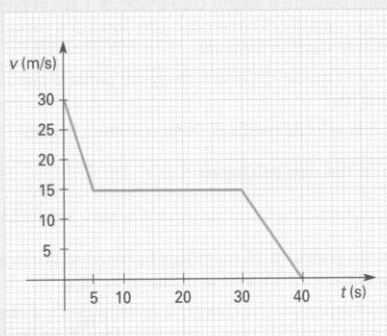
60 Osserva il seguente grafico.



- a) Ricava dal grafico la velocità di A e di B per $t = 0$ s.
 b) Ricava dal grafico la velocità di A e di B per $t = 4$ s.
 c) Trova dopo quanto tempo la velocità di A diventa la metà di quella iniziale e poi uguale a zero.
 d) Determina in quale momento A e B hanno uguale velocità.
 e) Calcola l'accelerazione di A e di B.

[e] $-1,2 \text{ m/s}^2; 0,8 \text{ m/s}^2$

61 Osserva il seguente grafico.



- a) In quale intervallo di tempo l'accelerazione è nulla?
 b) Quanto vale la velocità nell'intervallo di tempo in cui il moto è uniforme?
 c) Calcola l'accelerazione relativa all'intervallo di tempo compreso fra $t = 0$ s e $t = 5$ s.
 d) Calcola la decelerazione relativa all'ultimo tratto.

[b] 15 m/s ; c) -3 m/s^2 ; d) $-1,5 \text{ m/s}^2$

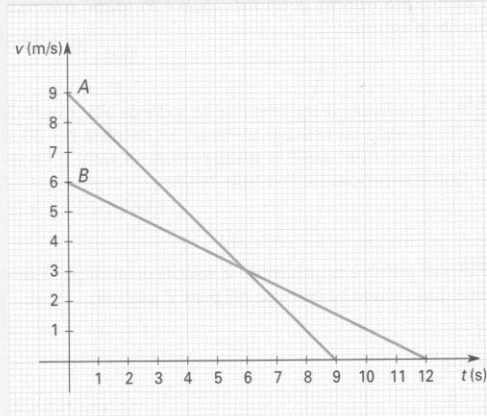
62 Se un'auto, che sta andando a $75,6 \text{ km/h}$, si ferma in $3,5$ s qual è la decelerazione?

[-6 m/s^2]

63 Un motociclista che sta andando a 126 km/h decelera con $a = -4,8 \text{ m/s}^2$. Quanto tempo impiega per fermarsi?

[7,29 s]

64 A e B frenano come indicato nel grafico. Calcola la decelerazione di entrambi.



[$-1 \text{ m/s}^2; -0,5 \text{ m/s}^2$]

8.7 Legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato ($v_0 \neq 0$)

Con il simbolo ■ sono contrassegnati gli esercizi in cui è necessaria la risoluzione di equazioni complete di secondo grado.

65 Un'auto, che si sta muovendo alla velocità di $59,4 \text{ km/h}$, accelera per 10 s con accelerazione costante $a = 1,3 \text{ m/s}^2$. Quanto spazio percorre in fase di accelerazione? [230 m]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

- 1 I dati sono:
- 2 La legge che devi usare è la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato con velocità iniziale v_0 diversa da 0:
 $s = \dots\dots\dots$
- 3 Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:
 $s = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

66 La legge oraria di un moto uniformemente accelerato con partenza in movimento è $s = 0,5 t^2 + 3t$. Determina, sapendo che le grandezze sono espresse nelle unità del SI:

- a) l'accelerazione;
 b) la velocità iniziale;
 c) lo spazio percorso in 4 s.

[20 m]

67 Uno sciatore che sta scendendo a $32,4 \text{ km/h}$ percorre un tratto molto inclinato con un'accelerazione costante $a = 1,8 \text{ m/s}^2$ per 5 s. Determina:

- a) lo spazio percorso;
 b) la velocità raggiunta.

[a] $67,5 \text{ m}$; b) $64,8 \text{ km/h}$

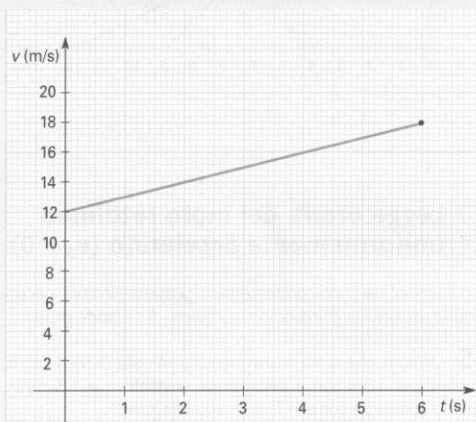
68 Un aereo in fase di atterraggio decelera senza fermarsi per 18 s con $a = -3,4 \text{ m/s}^2$. Se nel momento in cui tocca terra si muove alla velocità di 68 m/s, qual è lo spazio percorso durante la frenata?

[673,2 m]

69 Il macchinista di un treno che sta andando alla velocità di 162 km/h vede un ostacolo sui binari. Se decelera per 50 s con $a = -0,65 \text{ m/s}^2$ qual è lo spazio percorso durante la frenata? Qual è la velocità alla fine della frenata?

[1437,5 m; 45 km/h]

70 Nel grafico è rappresentata la velocità di un corpo: determina quale spazio ha percorso nei primi 6 secondi.



[90 m]

71 Un ciclista che sta andando a 34,2 km/h percorre gli ultimi 50 m di un percorso con accelerazione costante $a = 1 \text{ m/s}^2$. In quanto tempo percorre questo ultimo tratto?

[4,29 s]

72 Un animale che sta correndo a 16 m/s si trova a 200 m dal branco, per cui accelera con $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. Quanto tempo impiega a raggiungerlo?

[11,65 s]

8.8 Il moto vario

73 In un viaggio da Bari ad Ancona hai viaggiato alla media di 90 km/h.

- Da questa affermazione puoi dedurre che sei sempre andato a 90 km/h?
- Il valore della velocità media esclude che possa esserti fermato a un autogrill?
- Prova a descrivere una situazione compatibile con una velocità media di 90 km/h, sapendo che durante il viaggio non hai tenuto sempre la stessa velocità.

74 Un ciclista percorre 6 km in 9 minuti. Qual è la sua velocità media?

[11,1 m/s]

Per lo svolgimento dell'esercizio, completa il percorso guidato, inserendo gli elementi mancanti dove compaiono i puntini.

1 I dati sono:

2 Le unità di misura sono coerenti con quelle del SI?

3 In caso di risposta negativa, esegui le equivalenze necessarie:

4 La formula che devi usare è semplicemente la definizione di velocità media: $v = \dots$

5 Sostituisci nella formula i dati, trovando perciò:

$v = \dots = \dots$

75 Un treno percorre 80 km in 1 ora e 10 minuti. Qual è la sua velocità media in m/s e km/h?

Suggerimenti Se trovi difficile trasformare l'intervallo di tempo in frazione di ore, trova prima il risultato in m/s e poi trasformalo in km/h...

[19 m/s; 68,6 km/h]

76 Dario percorre il tragitto casa-ufficio di 1 km impiegando 8 minuti per i primi 600 m e dopo una sosta di 4 minuti in un bar il restante tratto in 6 minuti.

- La velocità media di Dario è maggiore prima o dopo la fermata al bar?
- Qual è la velocità media di Dario sull'intero tragitto?

Suggerimenti Tieni conto della fermata.

[0,93 m/s]

77 In una piscina di 25 metri Sara ha percorso la vasca nella fase di andata in 12 s e in fase di ritorno in 15 s.

- Dalle informazioni che conosci è corretto dedurre che Sara ha sempre tenuto la stessa velocità in fase di andata? Motiva la risposta.
- Calcola la velocità media di Sara sull'intero percorso.

[1,85 m/s]

78 Osserva la seguente tabella relativa a un viaggio in autostrada.

fermate	Milano	Bologna	Firenze	Roma	Napoli
km	0	210	300	575	785
orario	10.00	12.00	13.05	15.10	17.00

- La velocità è costante nei vari tratti?
- Qual è la velocità media nel tratto Milano-Firenze e nel tratto Firenze-Napoli?
- È corretto affermare che la velocità media del treno sull'intero percorso coincide con la media delle velocità nei singoli tratti? Prova a verificare.

[b] 97,3 km/h; 123,8 km/h]

79 Se Marco impiega 7 min per andare da casa sua alla fermata dell'autobus, camminando alla velocità media di 2,5 m/s, quale distanza percorre?

Suggerimenti Devi utilizzare la formula inversa a partire dalla definizione di velocità media...

[1050 m]

80 Quale distanza ha percorso un camion in 1 h e 34 min, se ha viaggiato alla velocità media di 75 km/h?

[117,5 km]

81 Se un impiegato per recarsi al lavoro percorre ogni giorno in motorino 8 km alla velocità media di 36 km/h, quanto tempo impiega per raggiungere la sede di lavoro?

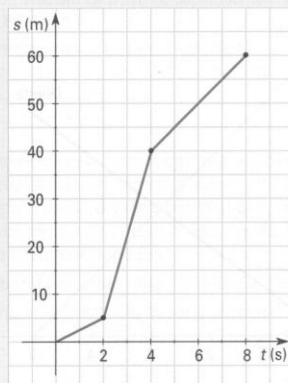
Suggerimenti La formula inversa questa volta è... Inoltre, ti conviene effettuare i calcoli dopo aver trasformato le unità di misura in quelle fondamentali del SI, tenendo presente che 13 min 20 s equivalgono in secondi a $13 \cdot 60 + 20 = \dots$

[13 min 20 s]

82 Un aereo sta volando a una velocità media di 900 km/h. Quanto tempo impiega per percorrere 3000 km?

[3 h 20 min]

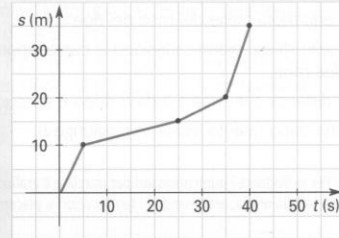
83 Determina la velocità media nei tre tratti del grafico rappresentato qui sotto e poi calcola la velocità media complessiva.



Suggerimenti Rifletti attentamente sulla circostanza che la velocità media dell'intero tragitto in generale è diversa dal valore medio delle velocità dei singoli tratti, per cui devi fare il rapporto tra tutto lo spazio percorso e...

[2,5 m/s; 17,5 m/s; 5,0 m/s; 7,5 m/s]

84 Trova la velocità media nei quattro tratti del grafico rappresentato qui sotto e determina, quindi, la velocità media complessiva.

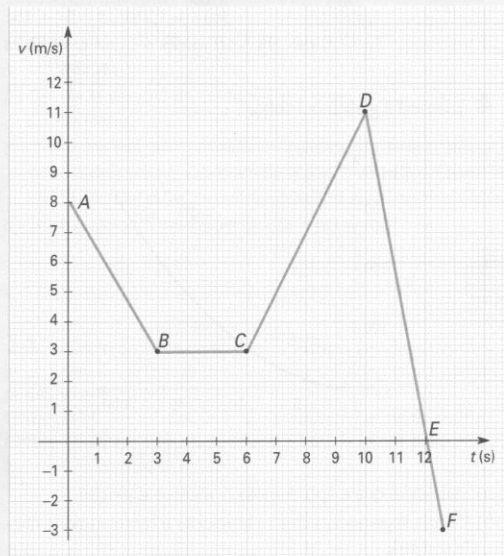


[2,0 m/s; 0,25 m/s; 0,5 m/s; 3,0 m/s; 0,875 m/s]

Problemi

La risoluzione dei problemi richiede la conoscenza degli argomenti trasversali a più paragrafi. Con l'asterisco sono contrassegnati i problemi che presentano una maggiore complessità; il simbolo ■ segnala i problemi che richiedono la risoluzione di una equazione di secondo grado completa.

1 Osserva il grafico.



- Determina l'accelerazione nei tratti AB, BC, CD, DE, EF.
- Individua la legge oraria del moto relativamente ai singoli tratti AB, BC, CD, DE.
- Calcola lo spazio complessivo percorso nei primi 12 secondi.
- In corrispondenza del tratto EF il segno della velocità risulta negativo. Qual è il significato fisico?

[a) $-1,67 \text{ m/s}^2$; ...;

b) $AB: s = \frac{1}{2}(-1,67) \cdot t^2 + 8t$; $BC: s = 3t$; ...; c) 64,5 m]

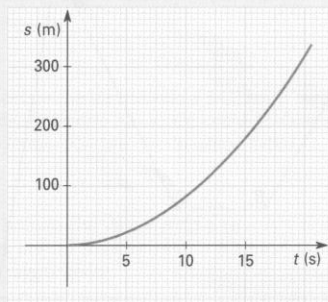
- 2** Un corpo *A* parte da fermo dalla posizione $s_0 = 0$ m con accelerazione costante pari a $0,2 \text{ m/s}^2$, mentre un corpo *B* transita nella medesima posizione con velocità costante di 1 m/s . Entrambi i corpi si muovono di moto rettilineo.
- Scrivi le equazioni orarie dei moti dei due corpi.
 - Traccia nello stesso piano cartesiano le curve rappresentative dei due moti.
 - Trova la distanza che separa *A* da *B* dopo 6 secondi.
 - Determina dopo quanto tempo *A* raggiunge *B*.

Suggerimenti Per individuare i punti necessari per tracciare il grafico, ti conviene costruire una tabella oraria, assegnando al tempo valori a piacere non troppo grandi...

[a) $s = 0,1 t^2$; $s = 1 t$; c) 2,4 m; d) 10 s]

- *3** Un corpo *A* si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato con $s_0 = 0$ m, $v_0 = 0$ m/s e accelerazione di $2,5 \text{ m/s}^2$. Un corpo *B* si muove di moto rettilineo uniforme con velocità pari a 5 m/s e posizione iniziale 15 m.
- Scrivi le due leggi orarie.
 - Traccia nello stesso piano cartesiano le curve rappresentative dei due moti.
 - Determina la distanza tra i corpi in questione per t pari a 0, 2, 4, 6 e 8 s.
 - Calcola la velocità di *A* quando raggiunge *B*.
- [a) $s = 1,25 t^2$; $s = 5 t + 15$;
c) 15 m, 20 m, 15 m, 0 m, 25 m; d) 15 m/s]

- 4** Esamina il grafico qui sotto.



- Stabilisci a quale tipo di moto di riferisce e perché.
- Calcola la grandezza che tra la velocità e l'accelerazione rimane costante.
- Scrivi la legge oraria del moto.
- Determina la posizione del corpo dopo 40 s.
- Trova la velocità del corpo dopo 1 min.

Suggerimenti Individua una coppia (t, s) di valori corrispondenti a un punto appartenente alla parabola, calcola immediatamente la... tramite la formula inversa...

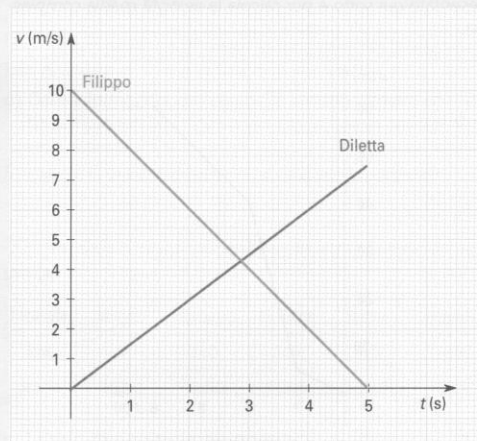
[c) $s = 0,8 t^2$; d) 1,280 km; e) 96 m/s]

- *5** Un'auto accelera lungo il tratto rettilineo di un circuito da 0 a 100 km/h in $10,5$ s. Immaginando che l'accelerazione sia costante, determina lo spazio percorso in tale intervallo di tempo e la velocità che l'auto raggiungerebbe dopo 400 m dalla partenza.
- [146 m; 46 m/s]

- 6** Completa la tabella sottostante di confronto fra il moto rettilineo uniforme e quello uniformemente accelerato con partenza da fermo.

moto caratteristiche	moto rettilineo uniforme	moto rettilineo uniformemente accelerato
traiettoria	rettilinea	...
velocità	...	variabile ($v = a \cdot t$)
accelerazione	nulla	...
grandezze direttamente proporzionali	...	velocità e tempo
grandezze con proporzionalità quadratica	nessuna	...
legge oraria (con $s_0 = 0$)	$s = v \cdot t$	$s = \dots$
rappresentazione grafica $v-t$	...	retta
rappresentazione grafica $s-t$	retta	...

- 7** Nello stesso istante in cui Diletta parte da ferma con il suo motorino, Filippo, che la sta superando, inizia a frenare con decelerazione costante perché vuole fermarsi a parlare con la sua amica.



Utilizzando i dati ricavabili dal grafico, determina:

- l'accelerazione di Diletta e Filippo;
- quanto spazio percorre Diletta prima di raggiungere Filippo;
- dopo quanto tempo Diletta raggiunge Filippo;

[a) $1,5 \text{ m/s}^2$; -2 m/s^2 ; b) 25 m; c) 5,77 s]

- 8 Elena si sta muovendo a piedi lungo una strada rettilinea a velocità costante di 3 m/s e si trova 200 m davanti al suo amico Jacopo che parte in auto con un'accelerazione costante di 1,2 m/s².
- Dopo quanto tempo Jacopo raggiunge Elena?
 - Quale distanza ha percorso Jacopo?
 - Qual è la velocità di Jacopo quando raggiunge Elena?

La distanza complessiva percorsa da Jacopo con moto uniformemente accelerato è uguale a quella percorsa da Elena con moto rettilineo e uniforme aumentata di 200 m. Quindi:

$$s_{\text{Jacopo}} = s_{\text{Elena}} + 200$$

[a) 20,9 s; b) 262 m; c) 90 km/h]

- * 9 Mirco guida il suo camion su una strada rettilinea con velocità costante di 60 km/h, mentre il suo collega Daniele sta andando a velocità costante di 64,8 km/h. Alle ore 15.00 Daniele, nel momento in cui vede il mezzo di Mirco che lo precede a distanza di 300 m, azzerà il contakilometri. Alle ore 15.01 Daniele accelera in modo costante e raggiunge Mirco quando il suo contakilometri segna 1 km e 900 m.
- Quale distanza complessiva percorre Mirco durante l'inseguimento?
 - Quanto dura in totale l'inseguimento?
 - Dalle ore 15.00 alle 15.01 quale distanza percorre Daniele?
 - Qual è l'accelerazione di Daniele?
 - Qual è la velocità di Daniele quando raggiunge Mirco?

[a) 1600 m; b) 96 s; c) 1080 m;
d) 0,265 m/s²; e) 99 km/h]

10 Un macchinista alla guida del treno individua un ostacolo sulle rotaie a 200 m e comincia a frenare con una decelerazione di $-1,6 \text{ m/s}^2$.

- Determina il tempo necessario per fermarsi (cioè per raggiungere la velocità di 0 m/s), sapendo che la velocità iniziale è di 86,4 km/h.
- Il macchinista riesce a evitare l'ostacolo?

[a) 15 s; sì, perché...]

11 Un automobilista mentre viaggia alla velocità di 108 km/h vede sulla sua strada un tronco d'albero che dista 100 m. L'automobilista, a causa del tempo di reazione, inizia la frenata dopo 0,3 s dal momento in cui ha visto l'ostacolo, dopodiché decelera fino a fermarsi dopo 6 s.

- Quanto spazio percorre prima di iniziare la frenata?
- A quanti metri dall'ostacolo riesce a fermarsi?

[a) 9 m; b) 1 m]

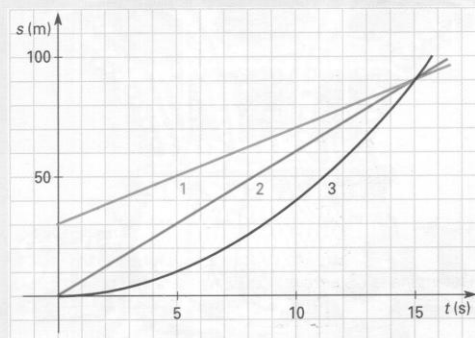
12 Un'automobile fugge a un posto di blocco alla velocità costante di 162 km/h. La macchina della polizia, partendo da ferma, inizia un inseguimento con un'accelerazione di 4,0 m/s².

- Dopo quanto tempo l'automobile della polizia raggiunge la velocità dell'auto inseguita?

- Nell'istante in cui la macchina della polizia raggiunge la velocità dei fuggiaschi, di quanti metri essi precedono gli inseguitori?
- Se durante la corsa a 162 km/h all'improvviso si scorgesse sulla strada un ostacolo a 200 m di distanza, si riuscirebbe a fermare in tempo per evitarlo qualora la decelerazione fosse di $-4,5 \text{ m/s}^2$?
- Se la macchina della polizia mantiene sempre la stessa accelerazione, dopo quanto tempo raggiunge l'automobile inseguita?

[a) 11,25 s; b) 253,13 m; c) No, perché...; d) 22,5 s]

- * 13 Analizza il grafico riportato qui sotto.



- Scrivi la legge oraria di ciascuno dei tre moti rappresentati nel grafico.
- Calcola la velocità dei pedoni 1 e 2 e del ciclista 3 quando si incontrano.
- Determina istante e posizione in cui il ciclista 3 ha la stessa velocità del pedone 1, dopodiché la stessa velocità del pedone 2. Che cosa accomuna in quei punti la parabola alle rette?
- Trova la velocità media del ciclista 3 nei primi 15 s.

[b) 4 m/s, 6 m/s, 12 m/s; c) 5 s, 10 m;
7,5 s, 22,5 m; d) 6 m/s]

14 Un'auto accelera da $(8,6 \pm 0,2) \text{ m/s}$ a $(25,5 \pm 0,5) \text{ m/s}$ in un intervallo di tempo di $(7,2 \pm 0,1) \text{ s}$. Determina la scrittura dell'accelerazione.

Come valuti l'incertezza dell'accelerazione? Per quale motivo l'errore relativo è aumentato rispetto a quelli iniziali delle velocità e dell'intervallo di tempo?

[[2,3 ± 0,2) m/s²]

- * 15 In laboratorio sono stati rilevati i seguenti dati, necessari per il calcolo dell'accelerazione del carrello che si è mosso sulla guidovia a cuscino d'aria con accelerazione costante: $s = (62,8 \pm 0,2) \text{ cm}$, $t = (1,35 \pm 0,01) \text{ s}$. Scrivi la misura dell'accelerazione del carrello.

Suggerimenti Devi ricorrere alla formula inversa che dà l'accelerazione a partire dalla legge oraria del moto, in cui il 2 non è influente ai fini dell'incertezza...

[(0,69 ± 0,02) m/s²]