

Moto in una dimensione

Docente: Elisabetta Comini

Ultimo aggiornamento: 15/02/2025

Meccanica

- Dinamica
- Cinematica
 - Moto traslatorio
 - Moto rotatorio
 - Moto oscillatorio

Posizione

- La posizione x è il punto occupato, istante per istante rispetto ad un punto di riferimento scelto come origine del Sistema di coordinate.

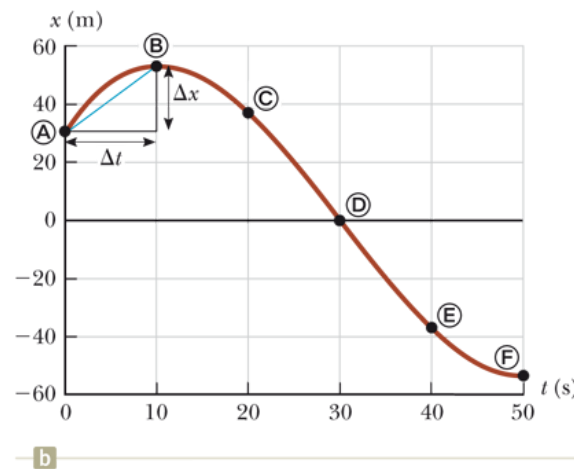
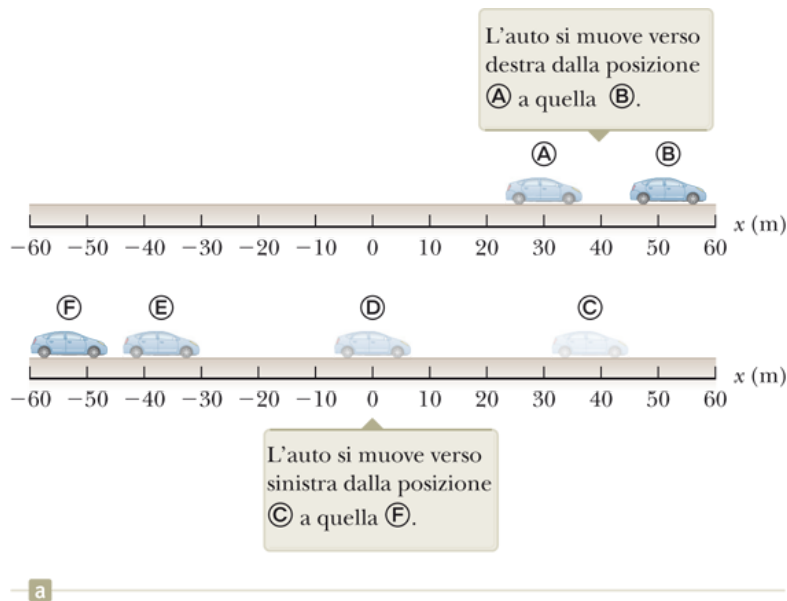


Tabella 2.1 Posizione dell'auto in istanti differenti

Posizione	t (s)	x (m)
(A)	0	30
(B)	10	52
(C)	20	38
(D)	30	0
(E)	40	-37
(F)	50	-53

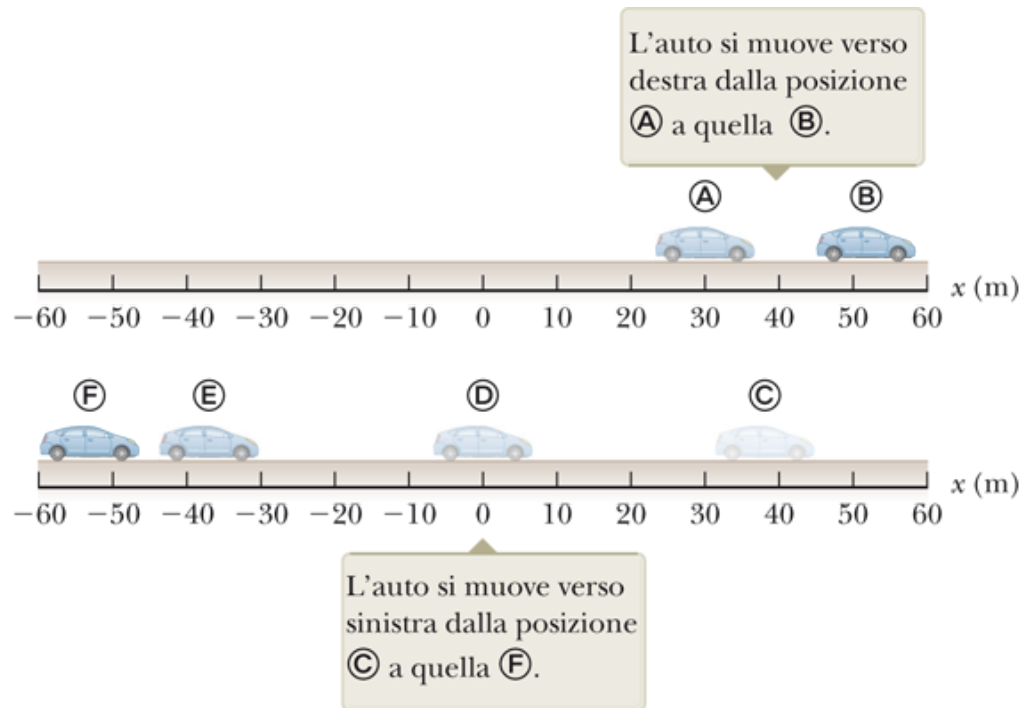
- Lo spostamento è una quantità vettoriale

$$\Delta x \equiv x_f - x_i$$

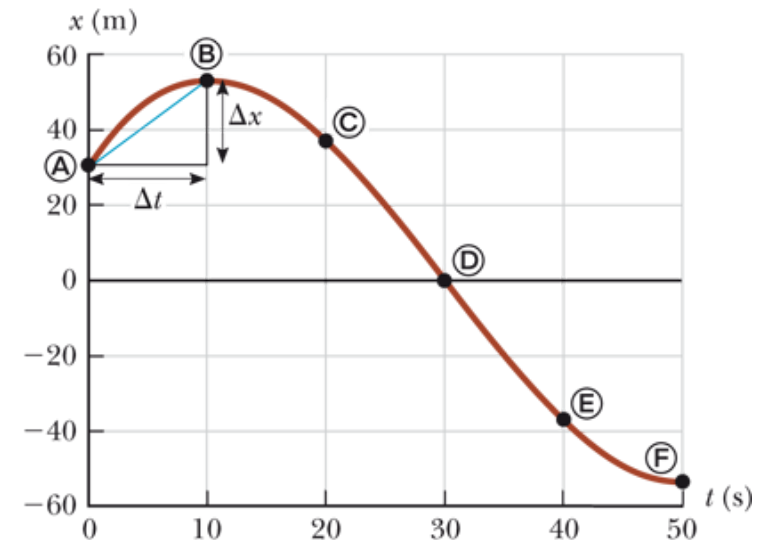
- Una quantità vettoriale è definita da un valore numerico e da una direzione orientata mentre una quantità scalare è definita dal solo valore numerico senza direzione.

Velocità media $v_{x,media}$

$$v_{x,media} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



a



b

Velocità scalare media v_{media}

- quantità scalare
- rapporto fra distanza totale d percorsa e intervallo di tempo impiegato a percorrerla:

$$v_{\text{media}} \equiv \frac{d}{\Delta t}$$

Domanda

- Si consideri un punto materiale in moto unidimensionale. Sotto quale delle seguenti condizioni, in un qualche intervallo di tempo, il valore assoluto della velocità media è minore del valor medio della velocità scalare?
- Un punto materiale si muove nel verso $+x$ senza mai tornare indietro.
- Il punto materiale si muove nel verso $-x$ senza mai invertire il suo moto.
- Il punto materiale si muove nel verso $+x$ e poi inverte il suo moto.
- Non esiste nessuna condizione per cui ciò si verifichi
- 2.2

Velocità istantanea

- la velocità di un corpo in un certo istante t

$$v_x \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

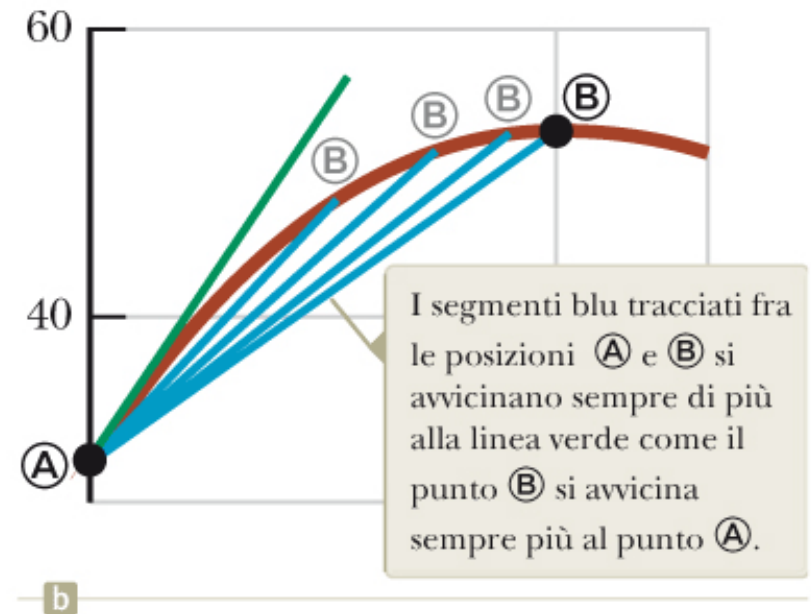
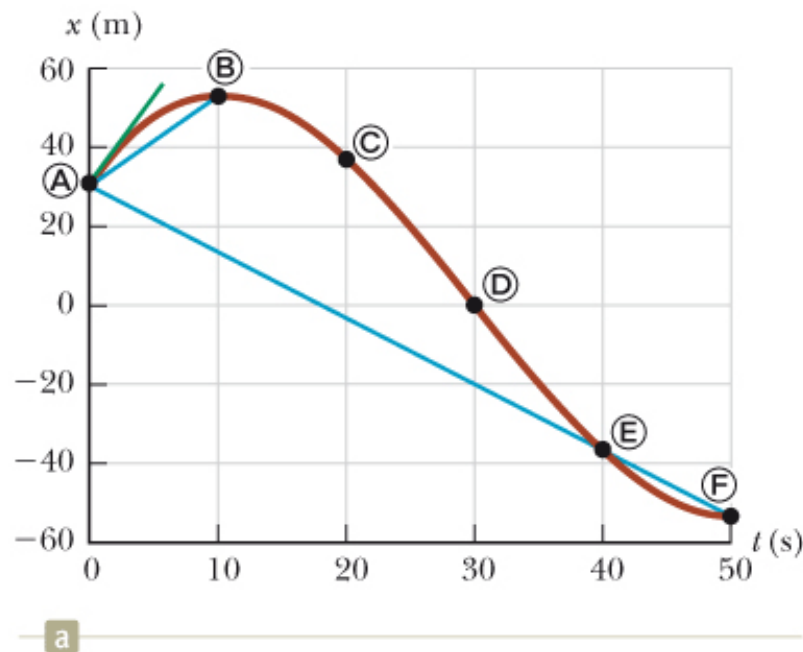
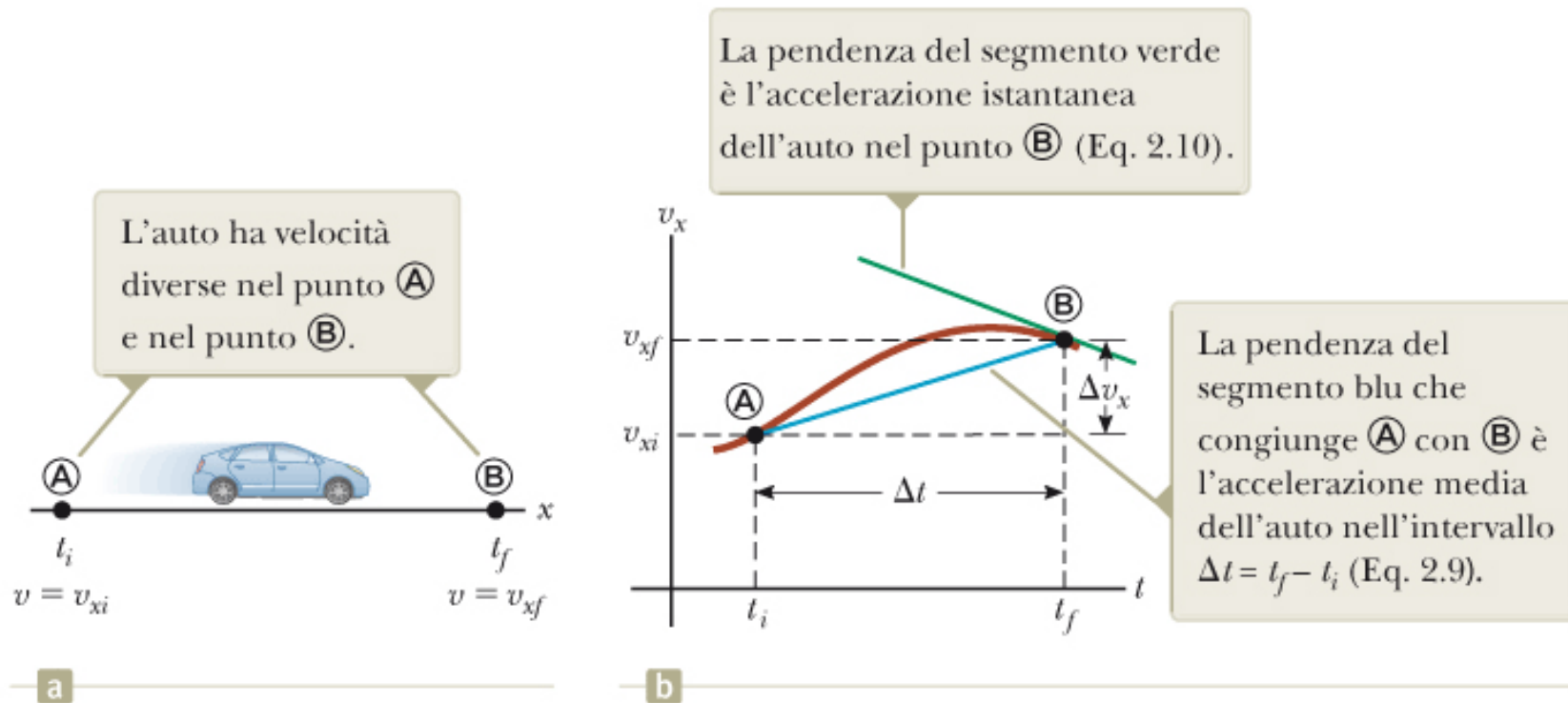


Figura 2.3 (a) Grafico che rappresenta il moto dell'auto in Figura 2.1. (b) Un ingrandimento della parte del grafico in alto a sinistra.

Domanda

- I vigili urbani effettuano il controllo
- della velocità media dei veicoli?
- della velocità scalare istantanea?

Accelerazione media/istantanea



- $a_{x,media}$: variazione della velocità Δv_x divisa per l'intervallo di tempo Δt in cui avviene la variazione:

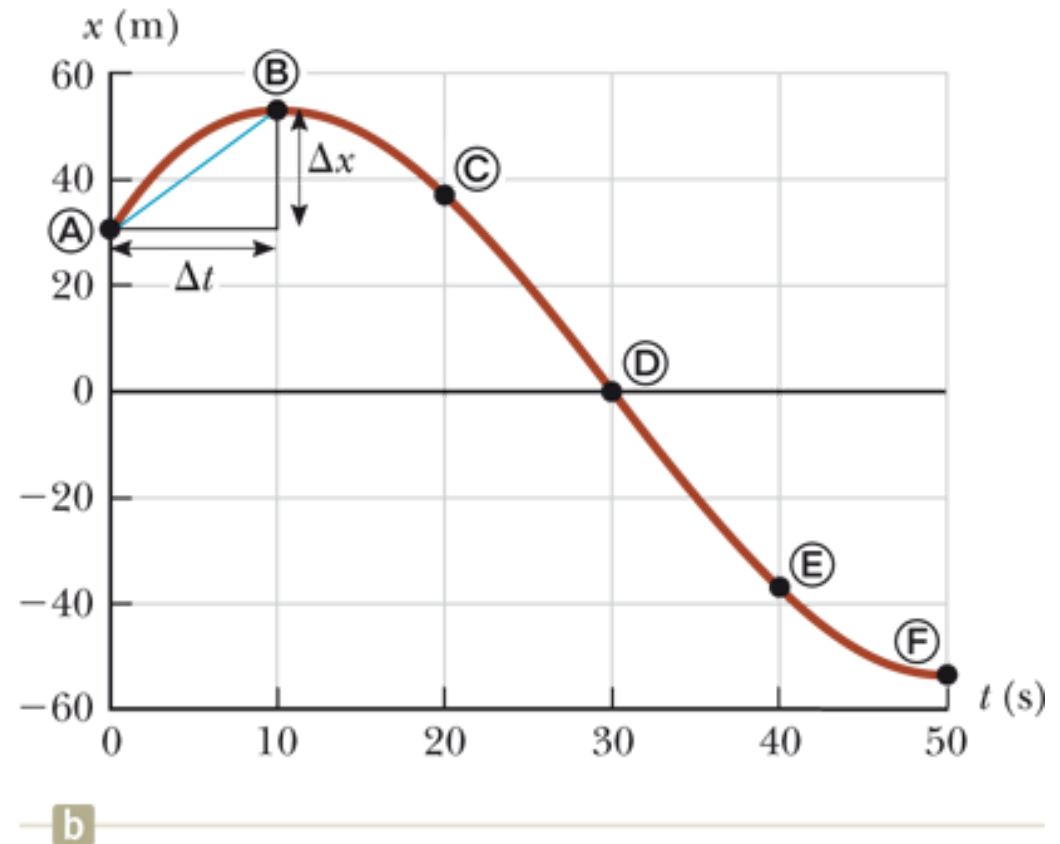
$$a_{x,media} \equiv \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{xf} - v_{xi}}{t_f - t_i}$$

- Accelerazione istantanea: limite a_{media} quando Δt tende a zero

$$a_x \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt}$$

Domanda

- Si disegni il grafico velocità-tempo per l'auto in figura. Si faccia l'ipotesi che la velocità massima consentita sulla strada che l'auto percorre sia 30km/h.
- Vero o falso?
- L'auto supera in un qualche istante la velocità massima nell'intervallo 0 – 50 s.



- Velocità ed accelerazione sono vettori
- La forza agente su un corpo è proporzionale alla sua accelerazione
 - forza causa dell'accelerazione
 - forza ed accelerazione sono vettori paralleli e con lo stesso verso

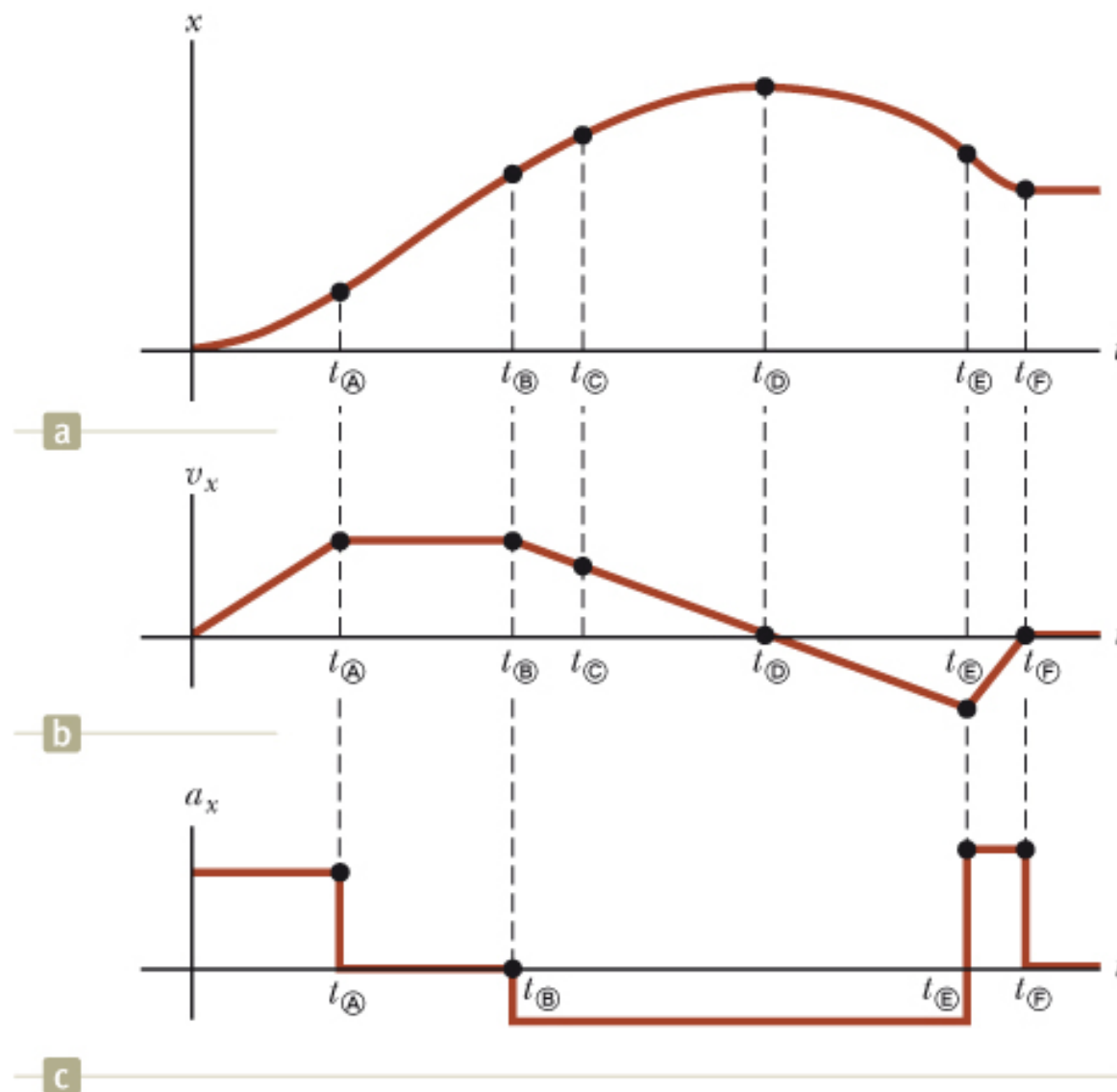
Domanda

- Se un'auto viaggia verso est e sta rallentando qual è la direzione della forza agente sull'auto che ne causa il rallentamento
- verso est
- verso ovest
- né verso est né verso ovest

(a) Grafico **posizione-tempo** del moto di un corpo lungo l'asse x .

(b) Grafico **velocità-tempo**: misura istante per istante della pendenza della tangente al grafico posizione-tempo.

(c) Grafico **accelerazione-tempo**: misura della pendenza della tangente al grafico velocità-tempo



L'auto si muove con velocità costante (accelerazione zero)

L'auto ha un'accelerazione costante nel verso della velocità

L'auto ha accelerazione costante con verso opposto alla sua velocità.

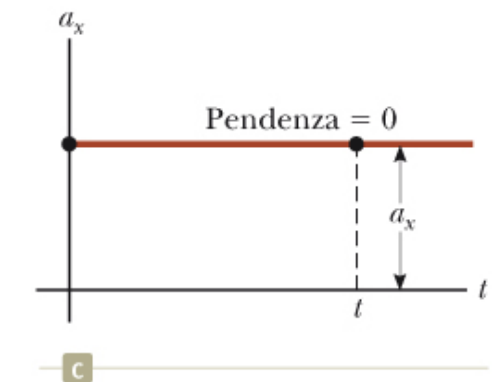
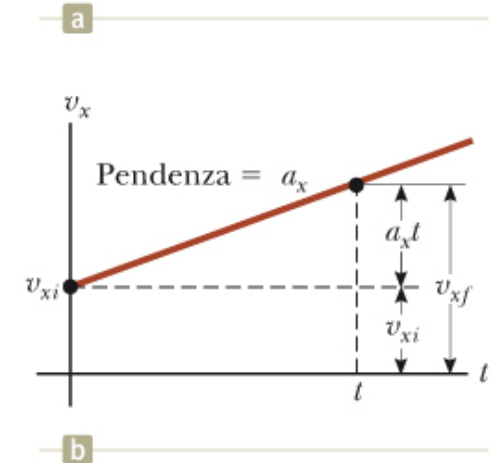
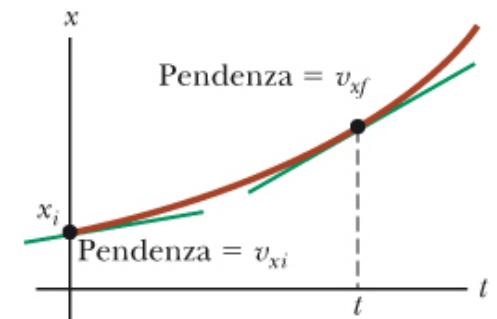
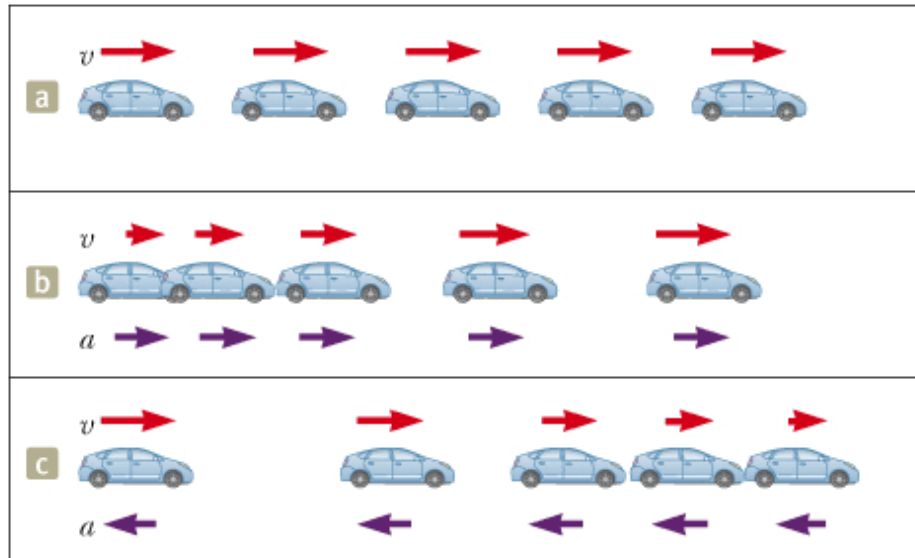


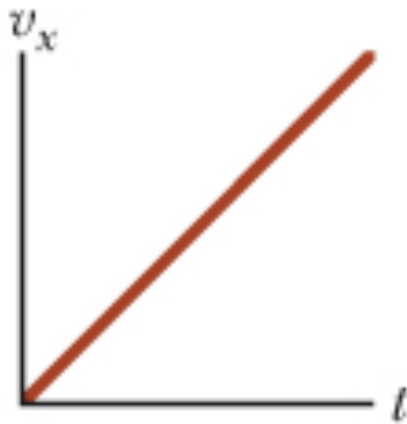
Figura 2.11 Un punto materiale si muove lungo l'asse x con accelerazione costante a_x : (a) grafico posizione-tempo, (b) grafico velocità-tempo, (c) grafico accelerazione-tempo.

Diagrammi di moto

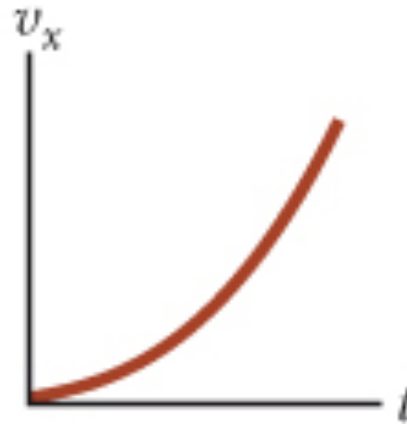
Domanda

- Quale di queste affermazioni è vera?
- L'accelerazione di un'auto che si sta muovendo verso Est è orientata verso Est.
- L'accelerazione di un'auto che sta rallentando deve essere negativa.
- Un corpo che ha un'accelerazione costante non può mai fermarsi e rimanere in quiete.

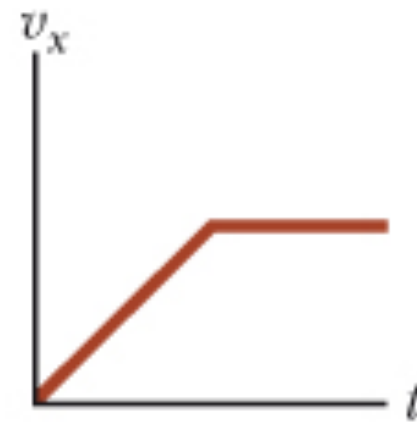
Si accoppi ogni grafico v_x-t dei tre in alto nella figura con quello di a_x-t dei tre sottostanti, che meglio descrive le caratteristiche del moto.



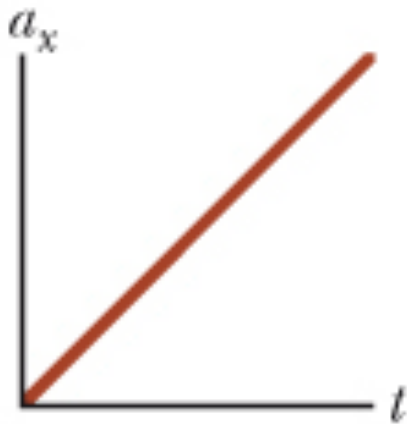
a



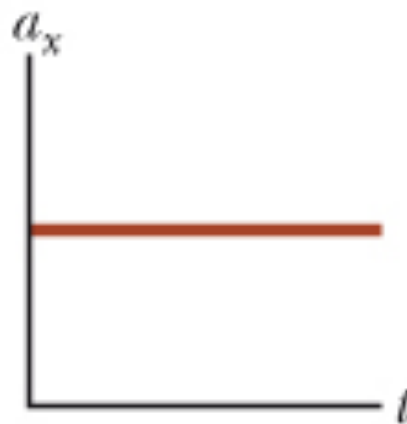
b



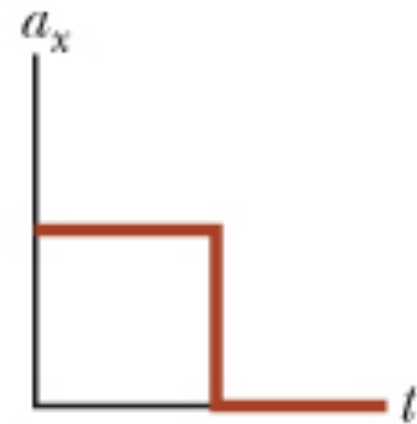
c



d



e



f

Corpi in caduta libera

- accelerazione di caduta libera, detta anche accelerazione di gravità $g = 9.80 \text{ m/s}^2$
- moto verticale (lungo l'asse y)
- accelerazione è diretta verso il basso pari a 9.80 m/s^2

Domanda

- Si prendano in considerazione le scelte seguenti: (a) aumenta, (b) diminuisce, (c) aumenta e poi diminuisce, (d) diminuisce e poi aumenta, (e) rimane la stessa.
- Quali di queste scelte sono appropriate per (i) l'accelerazione e (ii) la velocità di una palla che è stata lanciata in aria verso l'alto.

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \qquad v_{xf} - v_{xi} = \int_0^t a_x dt$$

$$v_{xf} - v_{xi} = a_x \int_0^t dt = a_x(t - 0) = a_x t \qquad v_x = \frac{dx}{dt}$$

$$x_f - x_i = \int_0^t (v_{xi} + a_x t) dt = \int_0^t v_{xi} dt + a_x \int_0^t t dt = v_{xi}(t - 0) + a_x \left(\frac{t^2}{2} - 0 \right)$$

$$x_f - x_i = v_{xi}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$

$$\Delta x = \sum_n v_{xn,media} \Delta t_n$$

$$\Delta x = \lim_{\Delta t_n \rightarrow 0} \sum_n v_{xn,media} \Delta t_n$$

$$\lim_{\Delta t_n \rightarrow 0} \sum_n v_{xn,media} \Delta t_n = \int_{t_i}^{t_f} v_x(t) dt$$

