

# **CAPITOLO 2**

## **MOTO IN UNA DIMENSIONE**

**ELISABETTA COMINI**

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA –2024/25**

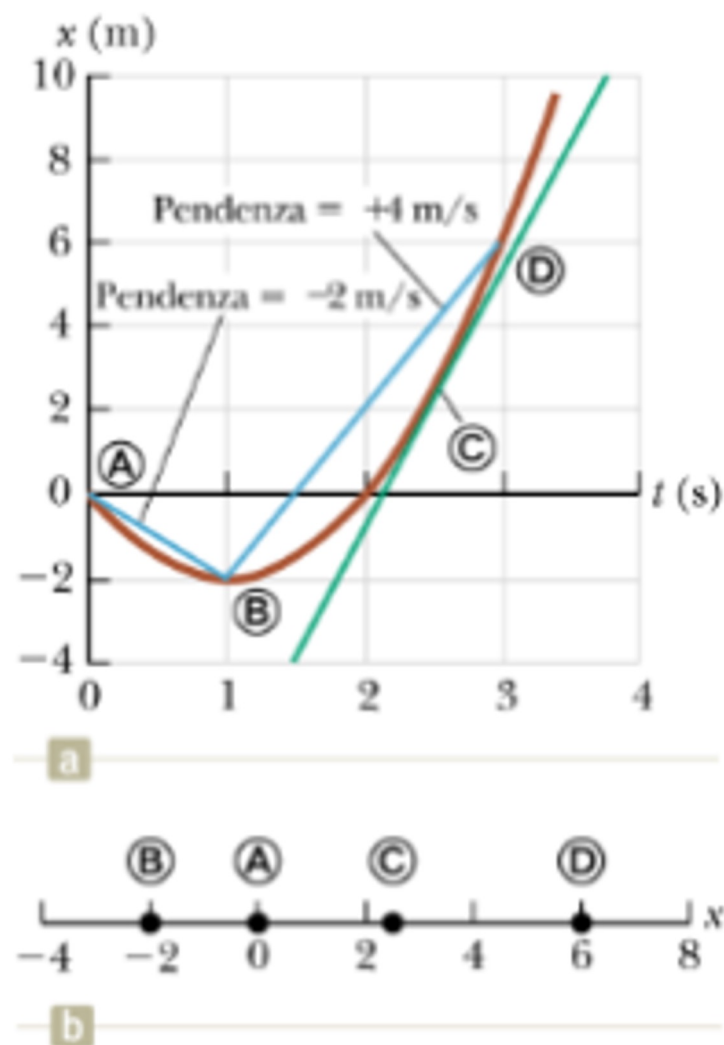
### Esempio 2.3 Velocità media e velocità istantanea

Un punto materiale si muove lungo l'asse  $x$ . La sua coordinata  $x$  varia con il tempo secondo l'espressione  $x = -4t + 2t^2$ , in cui  $x$  è in m e  $t$  in secondi<sup>3</sup>. Il grafico posizione-tempo per questo tipo di moto è mostrato in Figura 2.4a. Poiché la posizione della particella è espressa da una funzione matematica, il moto è completamente conosciuto mentre non lo è per l'auto di Figura 2.1. Si noti che la particella durante il primo secondo si muove nella direzione  $x$  negativa, si ferma nell'istante  $t = 1$  s e, poi, per  $t > 1$  s si sposta nel verso delle  $x$  positive.

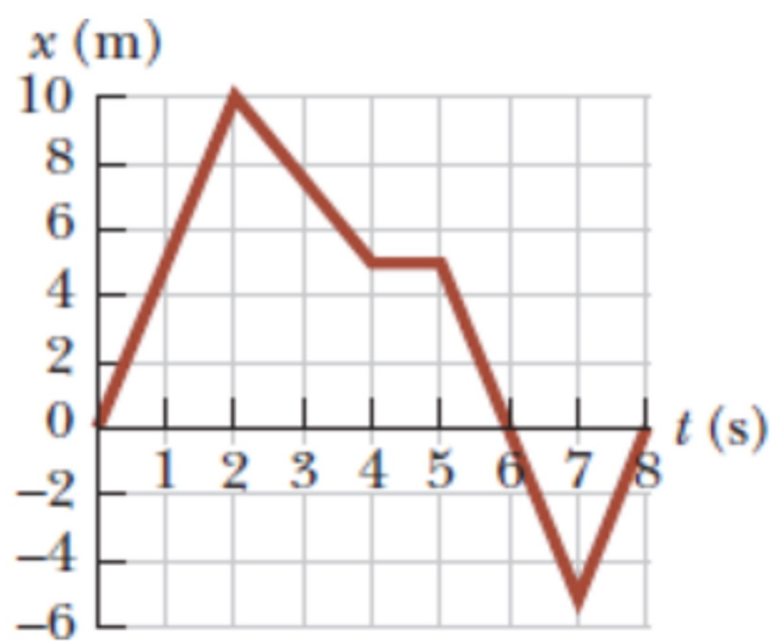
(A) Si determini lo spostamento del punto materiale negli intervalli di tempo da  $t = 0$  a  $t = 1$  s e da  $t = 1$  s a  $t = 3$  s.

(B) Si calcoli la velocità media negli stessi intervalli di tempo.

(C) Si trovi la velocità istantanea del punto materiale a  $t = 2.5$  s.



1. La posizione in funzione del tempo di una certa particella che si muove lungo l'asse  $x$  è mostrata in Figura P2.1. Si trovi la velocità media negli intervalli di tempo (a) da 0 a 2 s, (b) da 0 a 4 s, (c) da 2 a 4 s, (d) da 4 a 7 s, (e) da 0 a 8 s.



**6.** La posizione di una particella che si muove lungo l'asse  $x$  varia nel tempo con la legge  $x = 3t^2$ , con  $x$  in metri e  $t$  in secondi. Si determini la sua posizione (a) al tempo  $t = 3.00$  s e (b) al tempo  $t = 3.00$  s +  $\Delta t$ . (c) Si calcoli il limite di  $\Delta x/\Delta t$  per  $\Delta t$  che tende a zero per ottenere la velocità al tempo  $t = 3.00$  s.

**11.** Una lepre ed una tartaruga si sfidano in una gara di corsa di 1.00 km. La tartaruga cammina alla sua velocità massima di 0.200 m/s puntando dritta al traguardo. Anche la lepre corre in direzione del traguardo alla sua velocità massima di 8.00 m/s ma, percorsi 0.800 km, si ferma per prendere in giro la tartaruga. Aspetta che la tartaruga si sia avvantaggiata verso il traguardo per poi riprendere a correre con la velocità di 8.00 m/s fino al traguardo. La tartaruga e la lepre arrivano al traguardo nello stesso istante. Si faccia l'ipotesi che i due animali, quando sono in movimento, corrano sempre alla loro velocità massima. (a) Quanto lontana dal traguardo si trova la tartaruga nel momento in cui la lepre ricomincia a correre? (b) Quanto tempo è rimasta ferma la lepre?

**21.** Un punto materiale si muove lungo l'asse  $x$  secondo l'equazione  $x = 2.00 + 3.00t - 1.00 t^2$ , dove  $x$  è in metri e  $t$  è in secondi. Si calcolino a  $t = 3.00$  s (a) posizione, (b) velocità istantanea e (c) accelerazione.

**44.** Un giocatore di hockey è fermo sui pattini sulla pista ghiacciata quando un giocatore avversario, pattinando con il disco, lo sorpassa alla velocità scalare costante di  $12.0$  m/s. Dopo  $3.00$  s il primo giocatore va a caccia del suo avversario. Se la sua accelerazione è costante ed uguale a  $4.00$  m/s<sup>2</sup>, (a) quanto impiega a raggiungere il suo avversario e (b) che distanza ha percorso? (Si faccia l'ipotesi che l'avversario prosegua con il disco a velocità costante.)

**53.** Una studentessa lancia verso l'alto un mazzo di chiavi ad un'amica, affacciata ad una finestra, situata ad un'altezza di  $4.00$  m sopra di lei. Le chiavi vengono afferrate dopo  $1.50$  s. Si determini la velocità del mazzo di chiavi (a) nel momento del lancio e (b) nell'istante in cui vengono raccolte.

**59.** La velocità di una pallottola all'interno della canna di un fucile varia come

$$v = (-5.00 \times 10^7)t^2 + (3.00 \times 10^5)t$$

dove  $v$  è in metri al secondo e  $t$  in secondi. Subito dopo l'uscita dalla canna, l'accelerazione della pallottola è zero. (a) Si determini l'accelerazione e la posizione della pallottola dentro la canna in funzione del tempo. (b) Si determini l'intervallo di tempo durante il quale la pallottola viene accelerata. (c) Si calcoli la velocità di uscita dalla canna. (d) Qual è la lunghezza della canna?

## PER CASA..

**83.** Nella gara femminile dei 100-m, Laura, accelerando uniformemente, impiega 2.00 s per raggiungere la velocità massima mentre Elena impiega 3.00 s; entrambe mantengono poi questa velocità fino all'arrivo che attraversano contemporaneamente stabilendo il record mondiale in 10.4 s. (a) Quali sono le accelerazioni delle sprinter? (b) Quali sono le loro velocità massime? (c) Quale sprinter è in testa dopo 6.00 s e di quanto? (d) A quale massima distanza si troverà Elena che sta inseguendo Laura e in quale istante ciò accade?