Fisica
per LT Informatica
Università di Ferrara

Lucia Del Bianco

Dip.to di Fisica e Scienze della Terra

Moto in una dimensione
ACCELERAZIONE MEDIA

$$a_{x,media} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{v_{x_f} - v_{x_i}}{t_f - t_i}$$

Unità di misura $\rightarrow$ **m/s^2**

Grandezza vettoriale

Misura della rapidità di variazione della velocità di un corpo

ACCELERAZIONE ISTANTANEA

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

Istantanea

poichè $$v_x = \frac{dx}{dt}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d^2x}{dt^2}$$

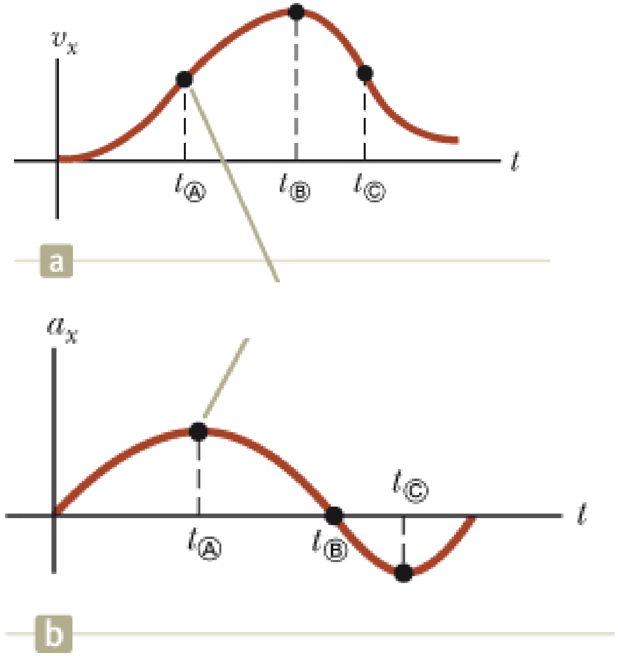


Figura 2.7 (a) Grafico velocità-tempo di una particella in moto lungo l'asse delle x. (b) L'accelerazione istantanea può essere ottenuta dal grafico velocità-tempo.

Moto rettilineo uniforme

(velocità costante)

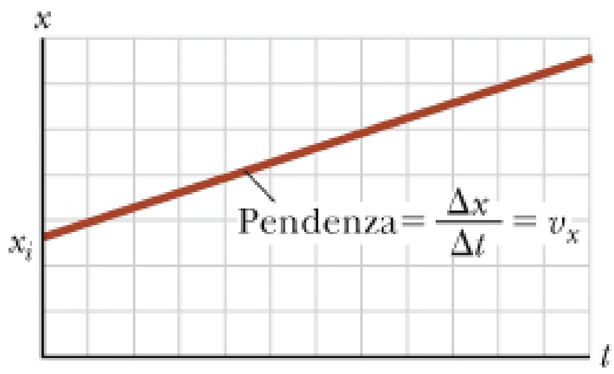


Figura 2.6 Grafico spazio-tempo per una particella in moto con velocità costante. Il valore della velocità è la pendenza della retta.

$$v_x = v_{x,media} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{x_f - x_i}{\Delta t}$$

$$x_f = x_i + v_x \Delta t$$

Se $t_i = 0$, $t_f = t$

$$\Delta t = t$$

$$\boxed{x_f = x_i + v_x t}$$

Moto rettilineo uniforme

$$v_x(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} = \text{costante}$$

$$a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt} = 0$$

Moto rettilineo uniforme

$$v_x(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} = \text{costante}$$

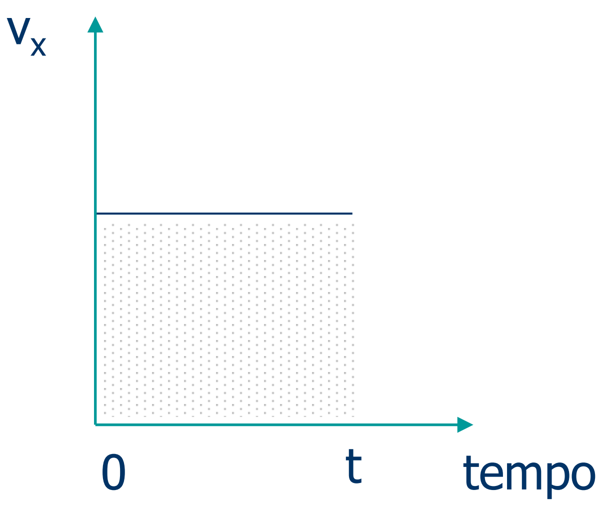
$$dx = v_x(t)dt$$

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{t_i}^{t_f} v_x(t)dt$$

Se $t_i = 0$, $t_f = t$

$$\int_{x_f}^{x_i} dx = \int_0^t v_x(t)dt = v_x \int_0^t dt$$

$$x_f = x_i + v_x t$$



Moto uniformemente accelerato
(accelerazione costante)

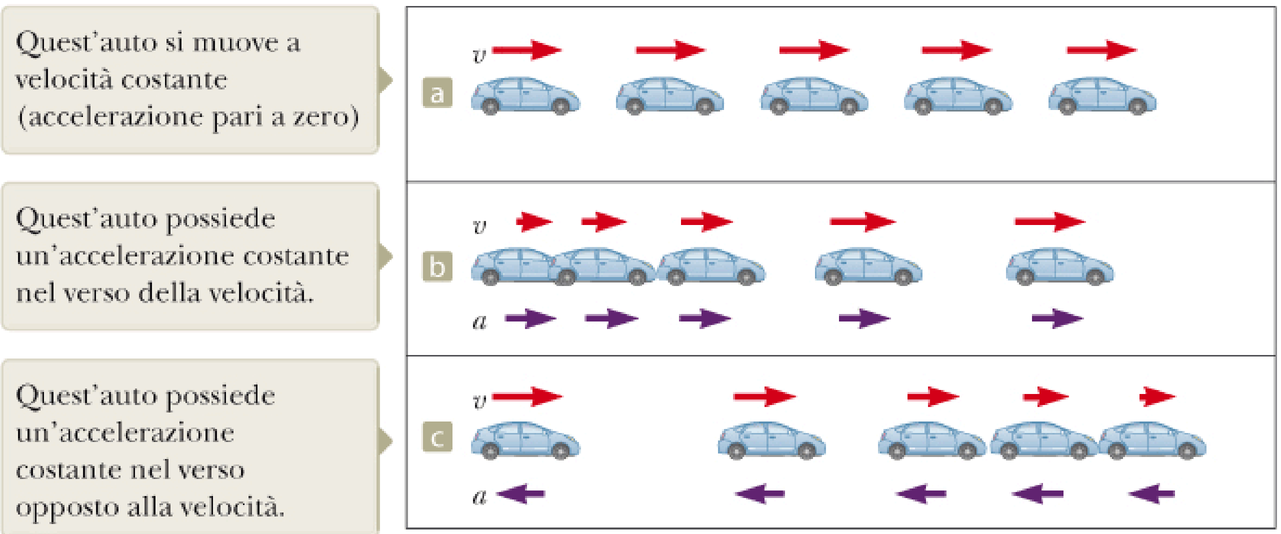


Figura 2.11 Diagrammi del moto di un'auto in moto lungo una traiettoria rettilinea. La velocità istantanea è indicata da una freccia rossa, l'accelerazione costante da una viola.

Moto uniformemente accelerato
(accelerazione costante)

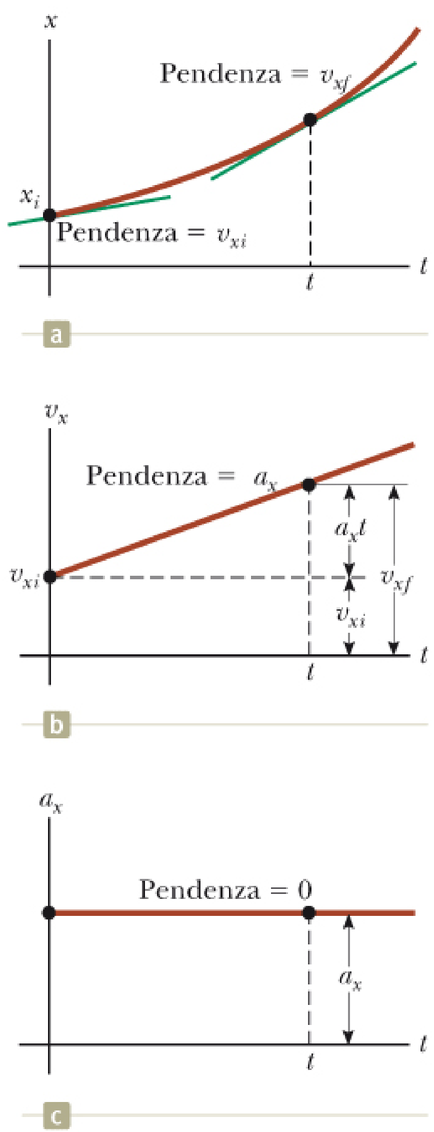


Figura 2.12 Rappresentazione grafica di una particella in moto lungo l'asse delle x con accelerazione costante a_x.
(a) Grafico spazio-tempo.
(b) Grafico velocità-tempo.
(c) Grafico accelerazione-tempo.

$$a_x = a_{media} = \frac{v_{x_f} - v_{xi}}{t_f - t_i}$$

$$v_{x_f} = v_{x_i} + a_x \Delta t$$

Se $t_i = 0$, $t_f = t$ $\qquad \Delta t = t$

$$\boxed{v_{x_f} = v_{x_i} + a_x t}$$

$$dx = v_x(t)dt$$

$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{t_i}^{t_f} v_x(t)dt$$

Se $t_i = 0$

$t_f = t$

$$x_f - x_i = \int_0^t (v_{x_i} + a_x t)dt$$

$$x_f = x_i + v_{x_i}\int_0^t dt + a_x \int_0^t t dt$$

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

$$dx = v_x(t)dt$$

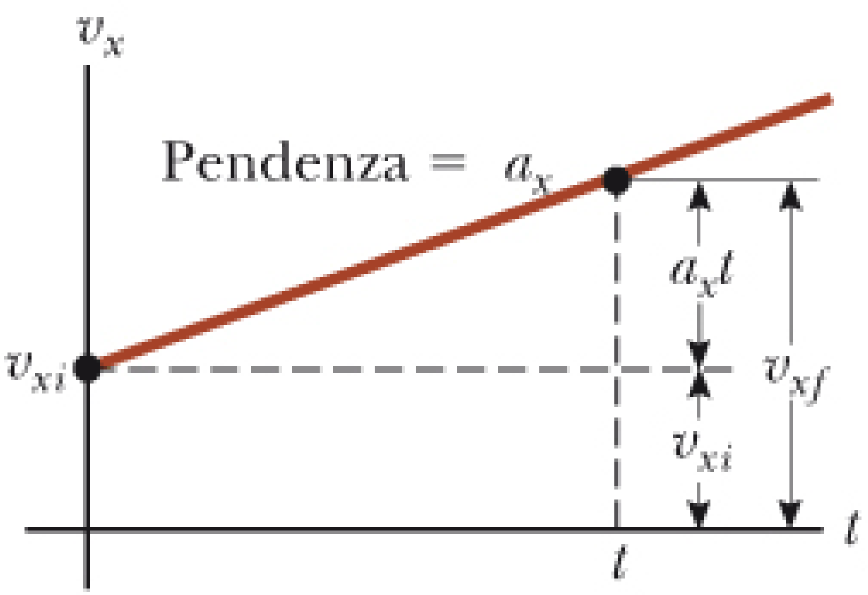
$$\int_{x_i}^{x_f} dx = \int_{t_i}^{t_f} v_x(t)dt$$

Se $t_i = 0$

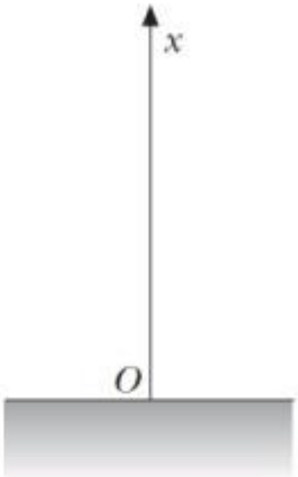
$t_f = t$

$$x_f - x_i = \int_0^t (v_{x_i} + a_x t)dt$$

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



Moto verticale di un corpo (corpo in caduta libera)



▲ **Figura 1.10** Sistema di riferimento per un moto rettilineo verticale.

Vettore **g** diretto verso il centro della Terra

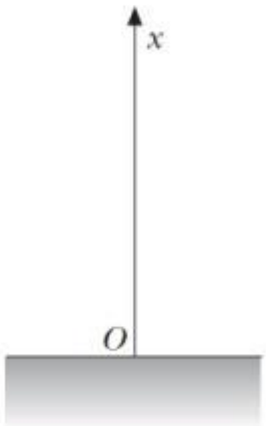
g = 9.8 m/s^2 (modulo)

$$v_{x_f} = v_{x_i} - gt$$

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

Moto uniformemente accelerato

Moto verticale di un corpo (corpo in caduta libera)



▲ **Figura 1.10** Sistema di riferimento per un moto rettilineo verticale.

$$v_{x_f} = v_{x_i} - gt$$

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

Moto uniformemente accelerato

Caduta libera da altezza h con velocità iniziale nulla

$$v_{x_f} = -gt \qquad x_f = h - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Tempo di caduta t_c ($x_f = 0$)

$$v_c = \sqrt{2gh}$$

Velocità di caduta (modulo)

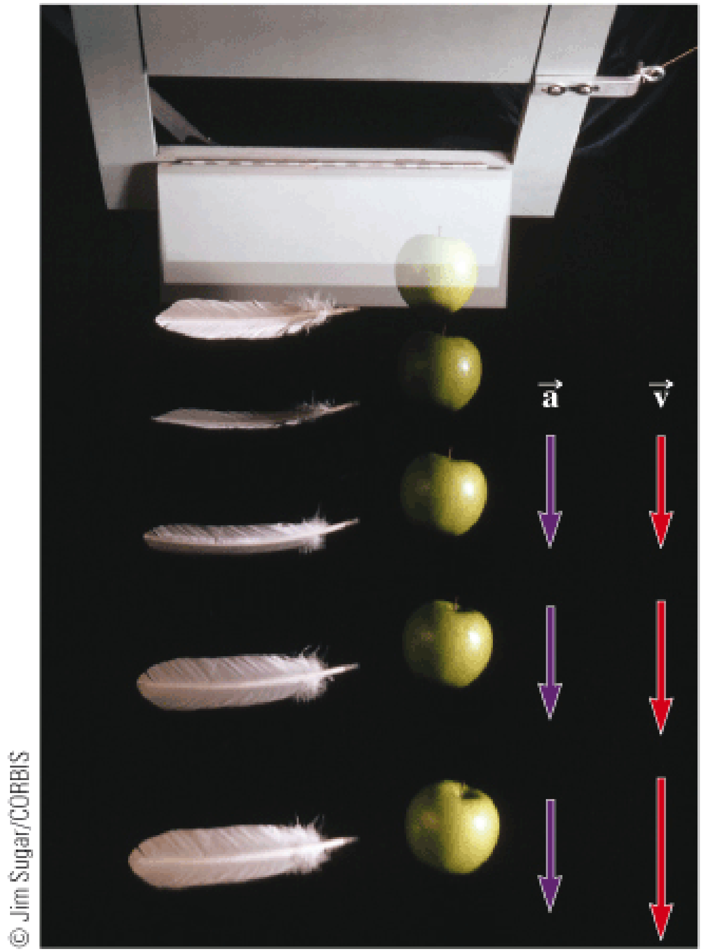


FIGURA 2.14 Una mela ed una piuma, lasciate cadere nel vuoto da ferme, cadono alla stessa velocità indipendentemente dalla loro massa. Se si trascura la resistenza dell'aria, tutti i corpi cadono sulla Terra con la stessa accelerazione di 9.80 m/s^2, come indicato dalle frecce viola nell'immagine stroboscopica. La velocità dei due oggetti aumenta linearmente con il tempo, come indicato dalle frecce rosse.

Moto verticale di un corpo (corpo in caduta libera)

Corpo lanciato verso il basso con velocità $-v_1$
partendo da altezza h ($x_i = h$)

$$v_{x_f} = -v_1 - gt \qquad x_f = h - v_1 t - \frac{1}{2} g t^2$$

Moto verticale di un corpo (corpo in caduta libera)

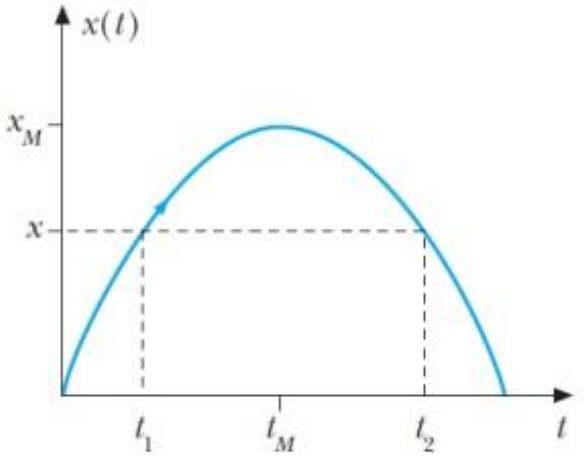
Corpo lanciato verso l'alto con velocità v_2 partendo dal suolo ($x_i = 0$)

$$v_{x_f} = v_{x_i} - gt$$

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

$$v_{x_f} = v_2 - gt \qquad x_f = v_2 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t_M = \frac{v_2}{g} \qquad x_M = \frac{v_2^2}{2g}$$



▲ **Figura 1.11** Diagramma orario di un punto lanciato verticalmente verso l'alto.

EdiSES