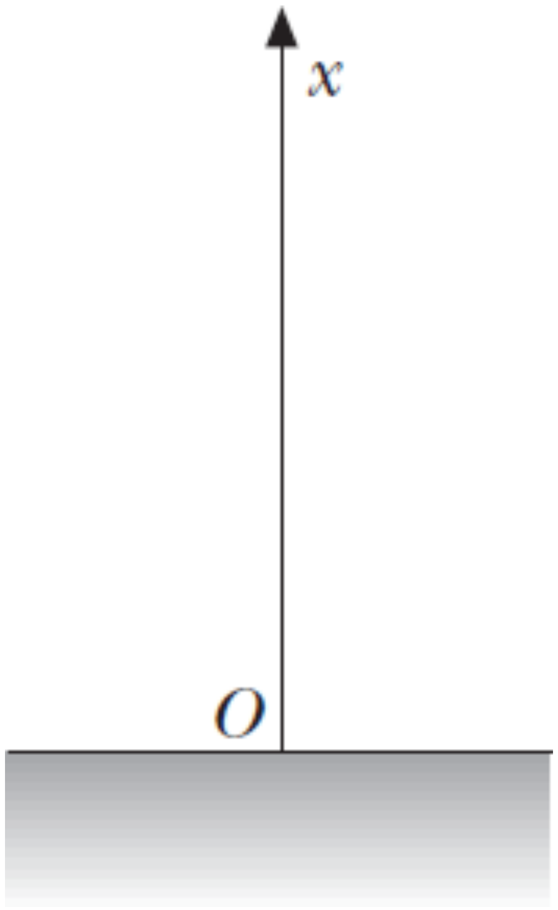
Moto di un Punto Materiale

Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moti Unidimensionali

- Moto Rettilineo Uniforme

- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato



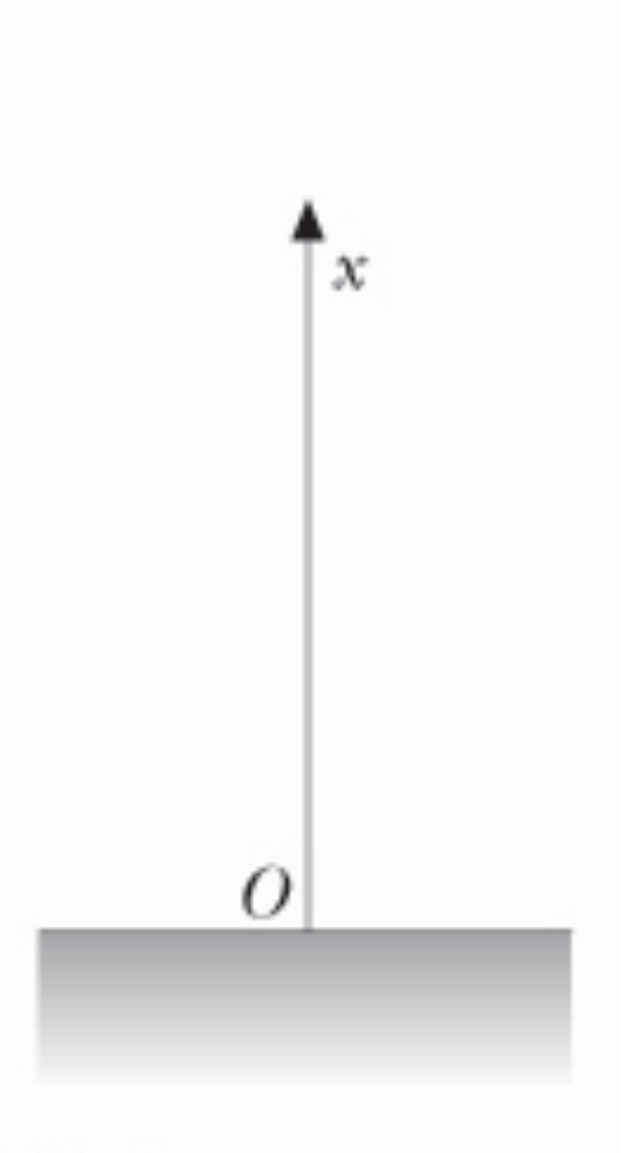
La caduta del grave

Moto Verticale di un corpo

Un corpo lasciato libero di cadere in vicinanza della superficie Terrestre si muove verso il basso con una accelerazione $g = 9.8\, m/s^2$

- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato

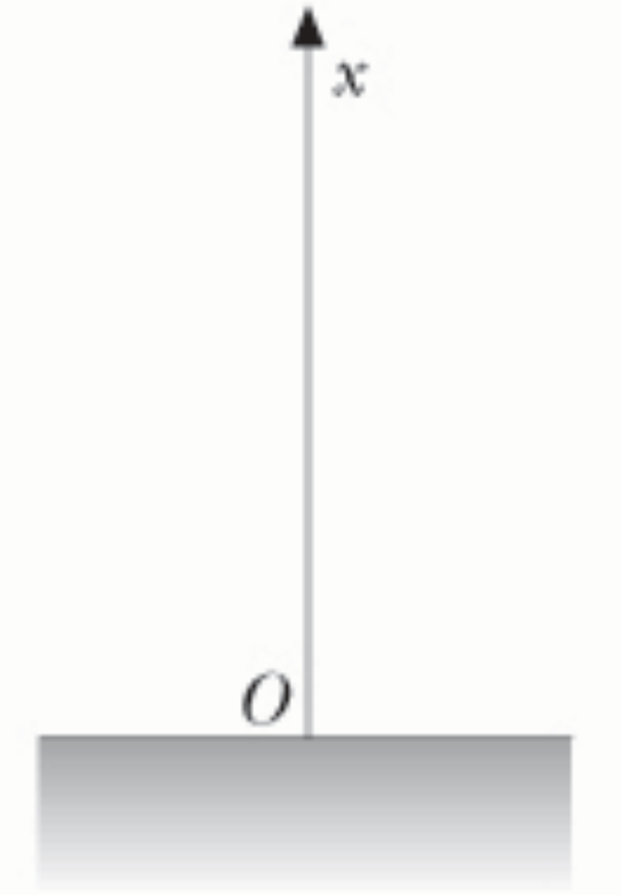
$$\vec{a} = -g\hat{u}_x$$



EdiSES
Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato
- $a = -g$
- $v(t) = v_0 - g \cdot (t - t_0)$
- $x(t) = x_0 + v_0 \cdot (t - t_0) - \frac{1}{2} g \cdot (t - t_0)^2$



Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

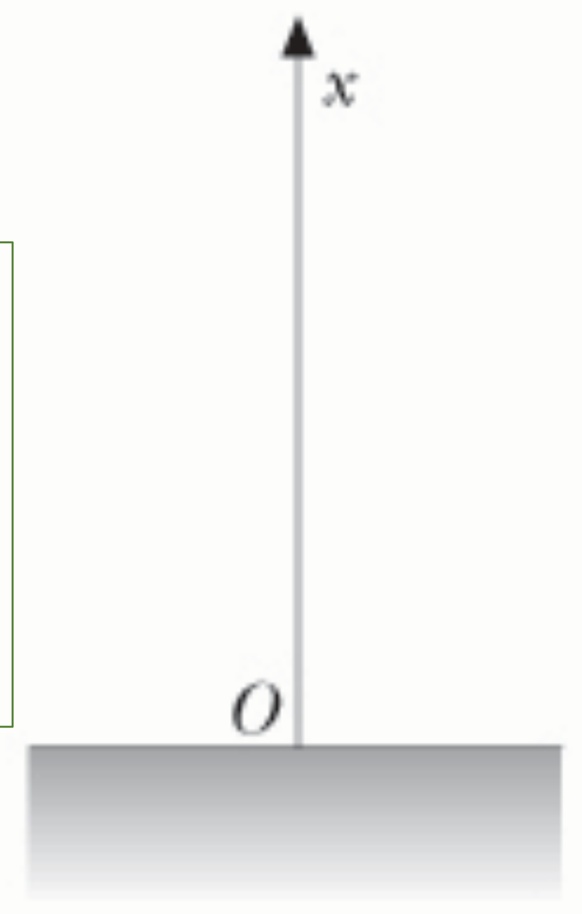
- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato
- $a = -g$
- $v(t) =$
- $x(t) =$

Cade da una altezza h e da fermo:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = h$$

$$v(0) = v_0 = 0$$



EdiSES
Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

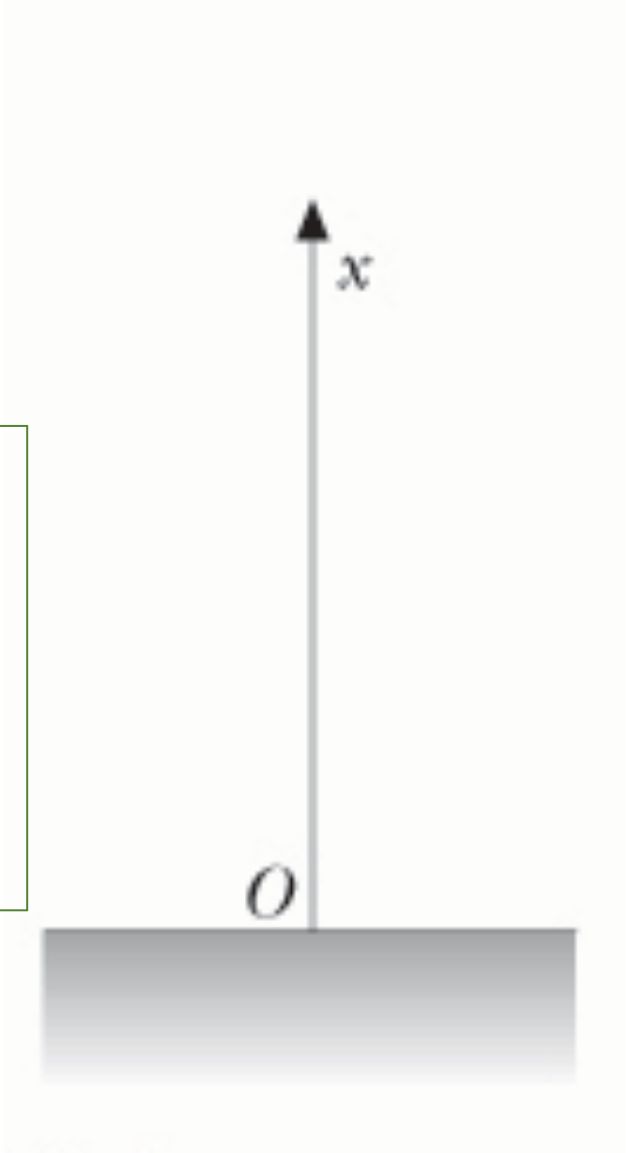
- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato
- $a = -g$
- $v(t) = -gt$
- $x(t) = h - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

Cade da una altezza h e da fermo:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = h$$

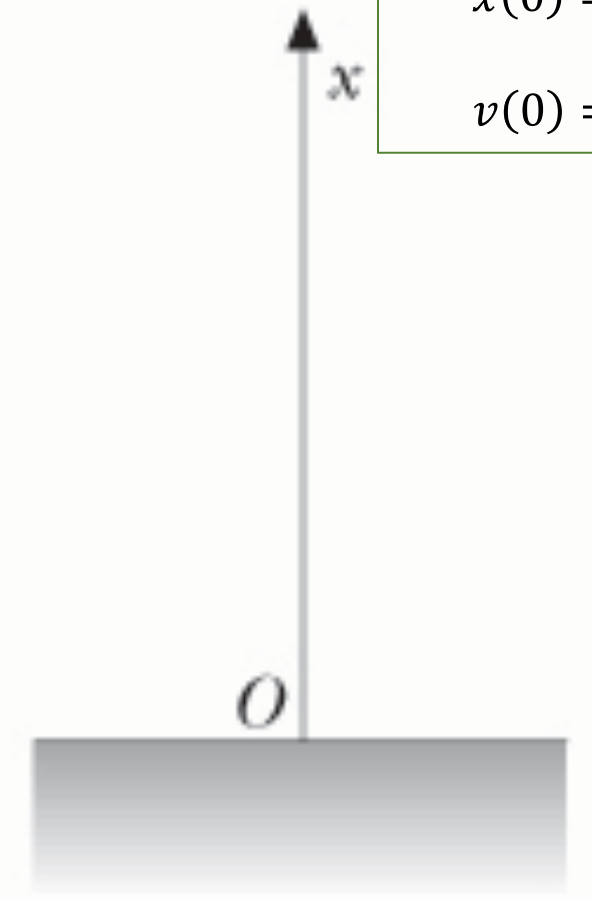
$$v(0) = v_0 = 0$$



Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

Tempo di caduta: $t_c : x(t_c) = 0$



Cade da una altezza h e da fermo:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = h$$

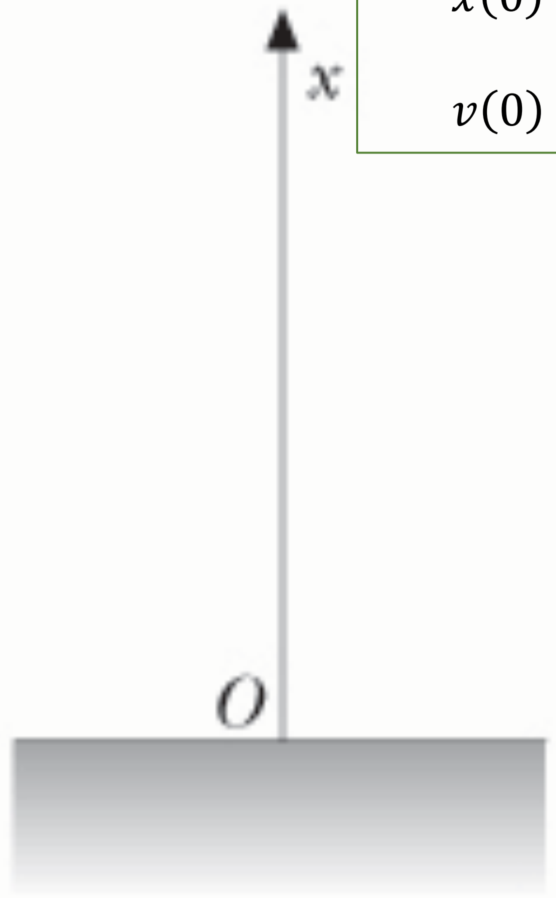
$$v(0) = 0$$

EdiSES
Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

Tempo di caduta: $t_c : x(t_c) = 0$

- $x(t_c) = h - \frac{1}{2} g \cdot {t_c}^2 \implies t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}}$



Cade da una altezza h e da fermo:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = h$$

$$v(0) = 0$$

Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

Tempo di caduta: $t_c : x(t_c) = 0$

- $x(t_c) = h - \frac{1}{2} g \cdot {t_c}^2 \implies t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

Velocità al suolo: $v(t_c) = -g t_c$

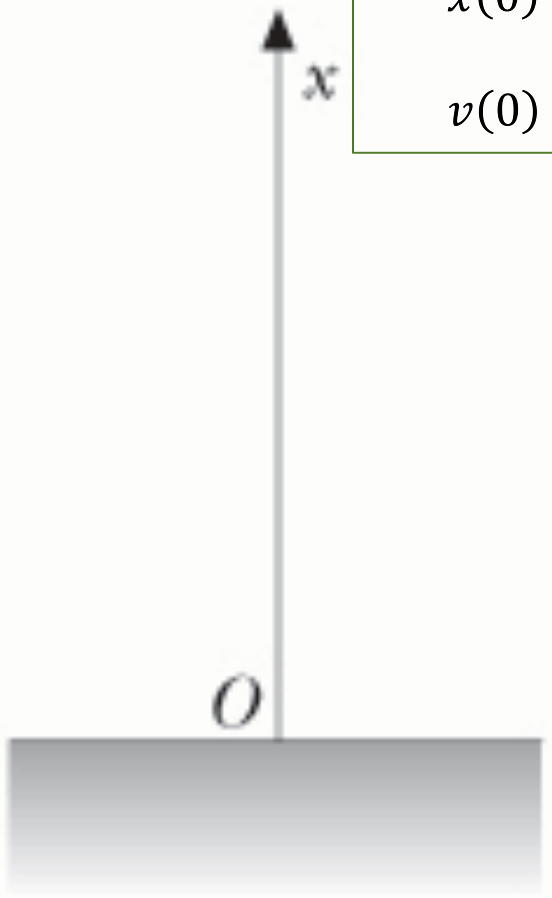
- $|v(t_c)| = \sqrt{2hg}$

Cade da una altezza h e da fermo:

$t_0 = 0$

$x(0) = h$

$v(0) = 0$



Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato

- $a = -g$

- $v(t) = v_0 - gt$

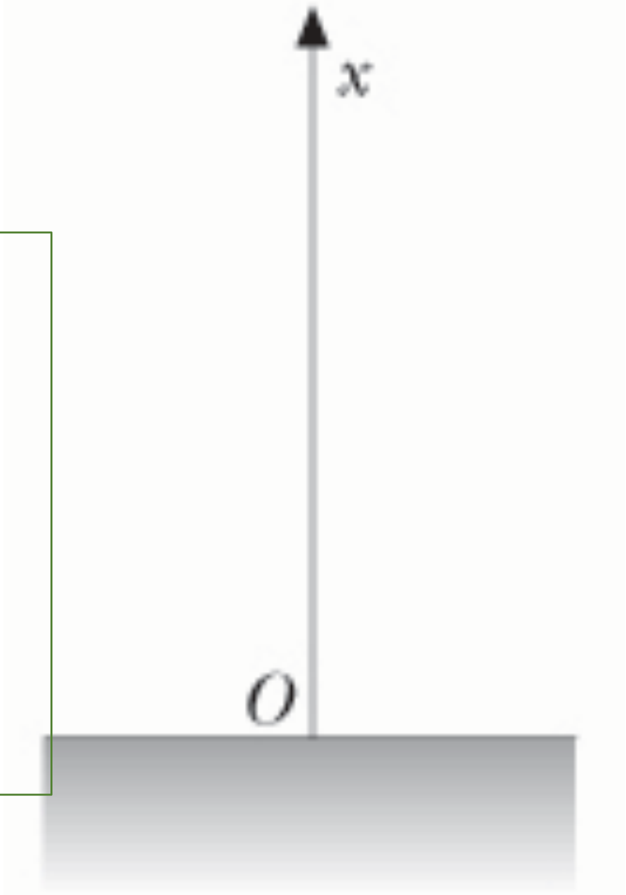
- $x(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

Lanciamo il corpo verso l'alto con una velocità iniziale:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = 0$$

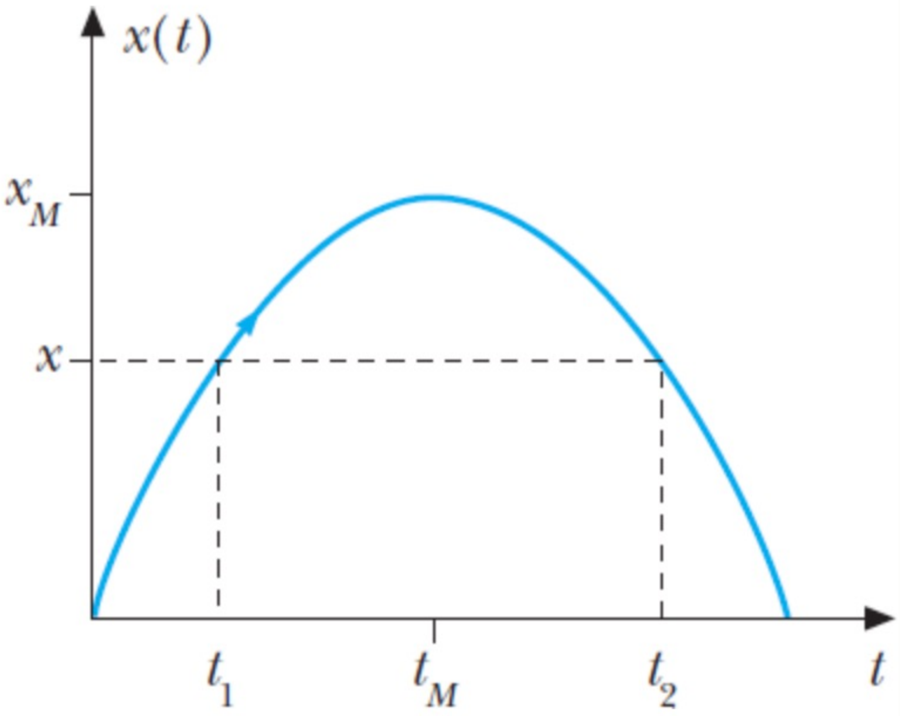
$$v(0) = v_0$$



EdiSES
Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Moto Verticale di un corpo

- Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato
- $a = -g$
- $v(t) = v_0 - gt$
- $x(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$

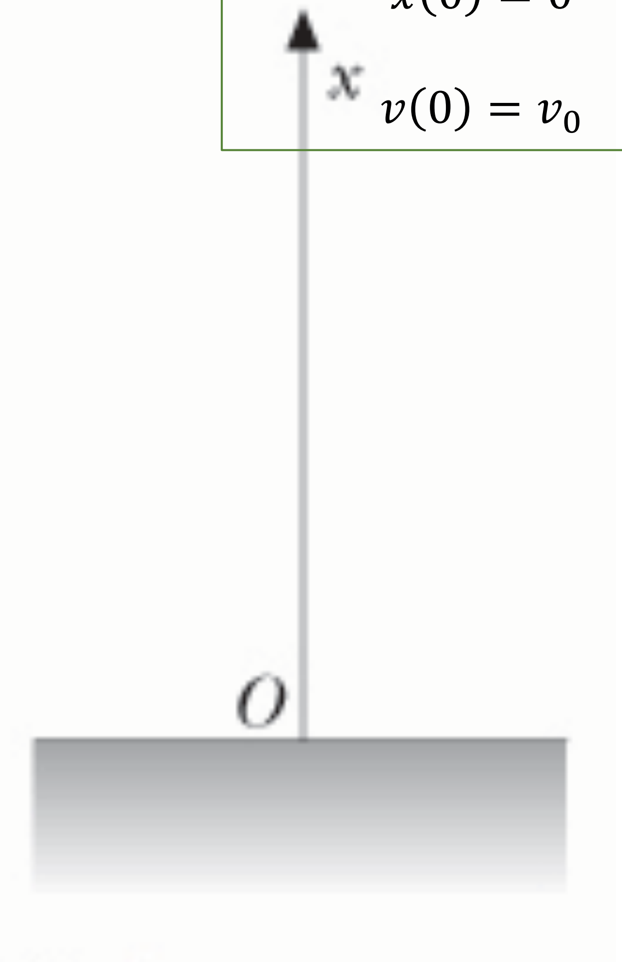


Lanciamo il corpo verso l'alto con una velocità iniziale:

$$t_0 = 0$$

$$x(0) = 0$$

$$v(0) = v_0$$



Mazzoldi, Nigro, Voci
Elementi di Fisica, Meccanica - Termodinamica
EdiSES, 2007

Velocità in funzione della Posizione

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt} \cdot \frac{dx}{dx} \implies a = v\frac{dv}{dx}$$

$$\implies \quad a\,dx = v\,dv$$

Velocità in funzione della Posizione

$$adx = vdv \qquad \Longrightarrow \int_{x_i}^{x_f} a\, dx = \int_{v_i}^{v_f} vdv$$

Calcoliamo il seguente integrale: $\int_{v_i}^{v_f} vdv = \left[\frac{1}{2}v^2\right]_{v_i}^{v_f} = \frac{1}{2}\left(v_f^2 - v_i^2\right)$

Se l'accelerazione è costante si ha: $a\int_{x_i}^{x_f} dx = a[x]_{x_i}^{x_f} = a\left(x_f - x_i\right)$

Velocità in funzione della Posizione

$$a(x_f - x_i) = \frac{1}{2}(v_f^2 - v_i^2)$$

Abbiamo una nuova relazione, che lega velocità posizione e accelerazione costante, senza coinvolgere il tempo:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

Esercizi

1.11 Calcolare la profondità di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità iniziale, e quello in cui si ode il rumore, in conseguenza dell'urto del sasso con il fondo del pozzo, è t = 4.8 s. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a 340 m/s.

1.12 Un oggetto viene scagliato verticalmente verso il basso da un'altezza h = 40 m, con una velocità iniziale v_0 = 16 m/s. Calcolare: a) la velocità con cui arriva al suolo, b) il tempo impiegato.

1.14 Una persona affacciata alla finestra al primo piano di una casa, a un'altezza di $h_1 = 3.77$ m dal suolo, vede passare una palla lanciata dal suolo con una velocità v_0. La palla ripassa davanti alla persona dopo un tempo $t_1 = 1.04$ s. Calcolare: a) la massima altezza h_2 raggiunta dalla palla rispetto al suolo, b) la velocità iniziale v_0.

1.15 Dalla cima di una torre, alta 90 m, viene lasciata cadere una sferetta nello stesso istante ($t = 0$) in cui viene lanciata dal suolo , verticalmente verso l'alto, una seconda sferetta con velocità iniziale $v_0 = 30$ m/s. Calcolare: a) la distanza dal suolo alla quale si incontrano le due sferette, b) le loro velocità.