

Moto di caduta verticale

Elia Rampi - fisicafast.it

Qui parliamo del moto di corpi che cadono verticalmente.

Dichiaro subito che in questa descrizione trascuriamo la rotazione terrestre e la presenza dell'aria, descriviamo quindi il moto di oggetti che cadono in verticale nel vuoto sulla superficie terrestre.

Consideriamo un corpo che viene lasciato cadere da una certa altezza h .

Fissiamo subito il sistema di riferimento costituito dall'asse delle posizioni s , nella direzione del moto e verso l'alto. È conveniente fissare inoltre lo zero del sistema sulla superficie.

In questo modo la posizione iniziale del corpo è nel punto h sull'asse di riferimento.

Il moto di caduta verticale è un moto rettilineo uniformemente accelerato.

Ricordiamo le due equazioni di questo moto: la legge della posizione e la legge della velocità:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$v = v_0 + a t$$

Il moto è accelerato perché in prossimità della superficie terrestre tutti i corpi sono soggetti all'accelerazione gravitazionale, che indichiamo con la lettera g , diretta verso la superficie, il cui modulo è uguale a

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2.$$

Ed è la stessa g che utilizziamo per calcolare la forza peso.

Sottolineiamo che il valore di questa accelerazione lo consideriamo costante in prossimità della superficie terrestre.

Ora facciamo attenzione perché nel nostro sistema di riferimento il vettore \vec{g} ha verso opposto rispetto al sistema di riferimento, quindi l'accelerazione è negativa:

$$a = -g = -9,81 \text{ m/s}^2.$$

Se il corpo viene lasciato cadere significa che parte da fermo, quindi la sua velocità iniziale è nulla, ovvero $v_0 = 0 \text{ m/s}$.

Infine, nel nostro sistema la posizione iniziale s_0 è uguale all'altezza h dalla quale cade il corpo

$$s_0 = h$$

Pertanto equazioni del moto di caduta sono:

$$s = h - \frac{1}{2} g t^2$$
$$v = -g t.$$

Il corpo quindi cade verso il suolo accelerando e tocca il suolo con una velocità finale che indichiamo con v_f .

Vediamo ora i grafici del moto.

Il grafico spazio tempo, ovvero la rappresentazione grafica della legge della posizione, o legge oraria, è un ramo di parabola con concavità rivolta verso il basso poiché l'accelerazione nel sistema è negativa. osserviamo che l'ordinata all'origine è nel punto h , che è la posizione iniziale del corpo, e che questo punto è il vertice della parabola perché la velocità iniziale è nulla, infatti la retta tangente alla parabola nel vertice è orizzontale.



Il grafico velocità tempo, ovvero la rappresentazione grafica della legge della velocità, è invece una retta decrescente che parte nell'origine perché la velocità iniziale è nulla, termina nel punto di ordinata v_f e ha come coefficiente angolare l'accelerazione del moto $-g$.

Osserviamo che nelle equazioni non è presente la massa o il volume del corpo, possiamo affermare quindi che in assenza di attriti il moto di caduta non dipende dalle caratteristiche del corpo. Ciò significa che il moto di caduta di una piuma e di una palla da bowling è identico.

Questo è il link di un video della BBC nel quale viene fatto proprio questo esperimento in una camera a vuoto.

[youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&t=209s](https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&t=209s)



Sul mio canale trovi anche il video in cui risolvo un problema su questo argomento.