

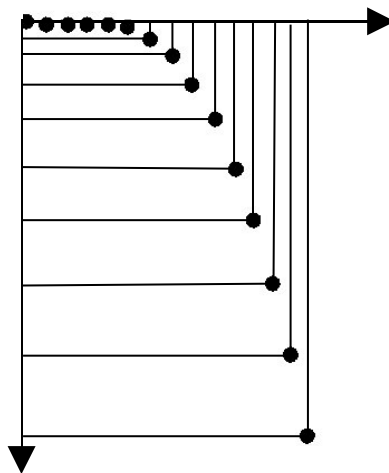
Moto parabolico

Quando un oggetto che rotola cade da un tavolo esso compie un moto detto parabolico, perché la curva che descrive nello spazio è una parabola (o quasi a causa dell'attrito dell'aria). Accade lo stesso caso nel caso in cui un cannone spara una pallottola, o nel caso di un calciatore che tira la palla. Il fatto che la traiettoria che questi corpi descrivono nello spazio sia apparentemente così complicata potrebbe farci pensare che siano necessari chissà quali strumenti matematici per studiare il moto di questi corpi. Ma non è così!

Un moto infatti può essere sempre scomposto lungo due i 2 assi cartesiani.

Inoltre si può notare che in tutti i casi sopra elencati avviene in un piano verticale (che può essere anche obliquo rispetto ad un qualche osservatore, ma noi potendo sceglierci il sistema di riferimento che ci fa più comodo ci metteremo sempre in maniera frontali rispetto al fenomeno fisico).

Poter scomporre il moto lungo i due assi cartesiani è importante, infatti, si può verificare con un semplice esperimento che lungo l'asse orizzontale il moto è rettilineo uniforme e lungo quello verticale è uniformemente accelerato.



Consideriamo ora il 1° caso illustrato, in termini matematici si esprime dicendo che il corpo all'istante iniziale possiede una velocità diretta unicamente in orizzontale.

In questo caso si avrà che:

	Spazio	Velocità
Lungo l'asse orizzontale	$s_x = v_0 \cdot t$	$v_x = v_0$ (ovvero rimane sempre la stessa al variare del tempo)
Lungo l'asse verticale	$s_y = \frac{1}{2} g t^2$	$v_y = g t$

Si noti che se non sono presenti ostacoli, il tempo di caduta è determinato unicamente dal moto verticale. Il tempo di caduta sarà quindi $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ dove h rappresenta l'altezza di lancio e corrisponde ad s_y delle formule scritte sopra. La gittata, ovvero la distanza che percorre in senso orizzontale è pari a $s_x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

Nel caso in cui il corpo è lanciato in direzione obliqua verso l'alto le cose si fanno leggermente più complicate!

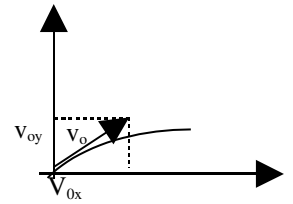
Anche in questo caso possiamo considerare questo moto (detto anche "moto del proiettile") come una composizione di un moto orizzontale e di uno verticale.

La velocità iniziale impressa al corpo andrà scomposta nelle due direzioni (verticale e orizzontale): in particolare il vettore v_0 andrà scomposto in v_{0x} e v_{0y} secondo le regole illustrate a pagina 5.

Se α è l'angolo formato dal vettore v_0 con il piano orizzontale le formule per calcolare le due componenti del vettore sono:

$$v_{0x} = v_0 \cos(\alpha)$$

$$v_{0y} = v_0 \sin(\alpha)$$



Ecco come varia lo scema che descrive lo spazio e la velocità al variare del tempo.

	Spazio	Velocità
Lungo l'asse orizzontale	$s_x = v_{0x} \cdot t$	$v_x = v_{0x}$ (ovvero rimane sempre la stessa al variare del tempo)
Lungo l'asse verticale	$s_y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t$	$v_y = -gt + v_{0y}$

Si noti che $v_y = -gt + v_{0y}$ è la stessa formula che va usata nel caso in cui si lanci un oggetto verso l'alto e questo ricada a terra, perché questo è proprio il modo come appare il moto parabolico proiettato lungo l'asse verticale.

In questo secondo caso la gittata si può calcolare indifferentemente con una delle seguenti formule:

$$s_x = \frac{2v_{0x} \cdot v_{0y}}{g} \quad \text{oppure} \quad s_x = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$$

Si noti che nella seconda formula non è necessario calcolare le componenti. (Si ricava dalla prima sapendo che $2 \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha) = \sin(2\alpha)$)