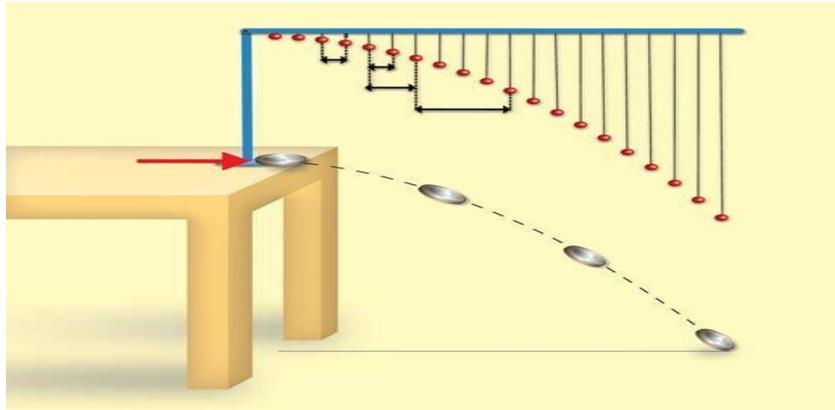


MOTO PARABOLICO: BIGLIA DI LEGNO MESSA IN MOTO UNIFORME SU PIANO ORIZZONTALE E LASCIATA LIBERA DI CADERE SUL PAVIMENTO

Analizziamo il movimento di una biglia:



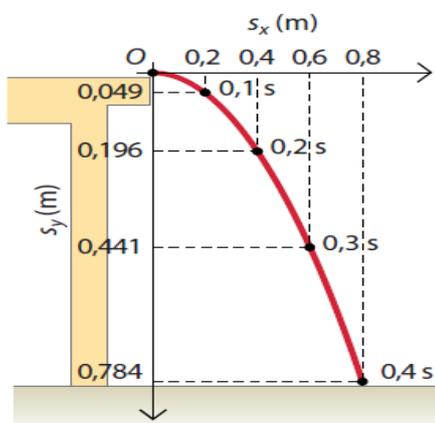
In questo caso notiamo che la biglia è soggetta a due Movimenti: orizzontale e verticale.

I movimenti che la biglia compie, non dipendono l'uno dall'altro. Perché?

- ✓ La biglia nel moto orizzontale percorre tempi e spazi uguali. Le posizioni che assume sono equidistanti.
- ✓ La biglia nel moto verticale in tempi uguali percorre spazi via via crescenti.

COME CALCOLIAMO LO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE DELLA BIGLIA?

Figura 2
Moto orizzontale uniforme + moto verticale uniformemente accelerato = moto parabolico.



Lo spostamento orizzontale s_x si calcola con la legge oraria:

Dove v_0 è la velocità iniziale con cui la biglia abbandona il piano del tavolo

$$s_x = v_0 \cdot t$$

La biglia in caduta libera, si muove con l'accelerazione di gravità $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e con la legge oraria calcoliamo lo spostamento verticale s_y .

$$s_y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

La traiettoria del moto è

La traiettoria del moto è l'insieme dei punti che percorre la biglia mentre cade.

Come individuiamo ogni punto?

Con l'aiuto delle due coordinate s_x ed s_y

Per calcolare la distanza orizzontale e quella verticale della biglia possiamo utilizzare le due leggi orarie.

$$s_x = v_0 \cdot t$$

$$s_y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

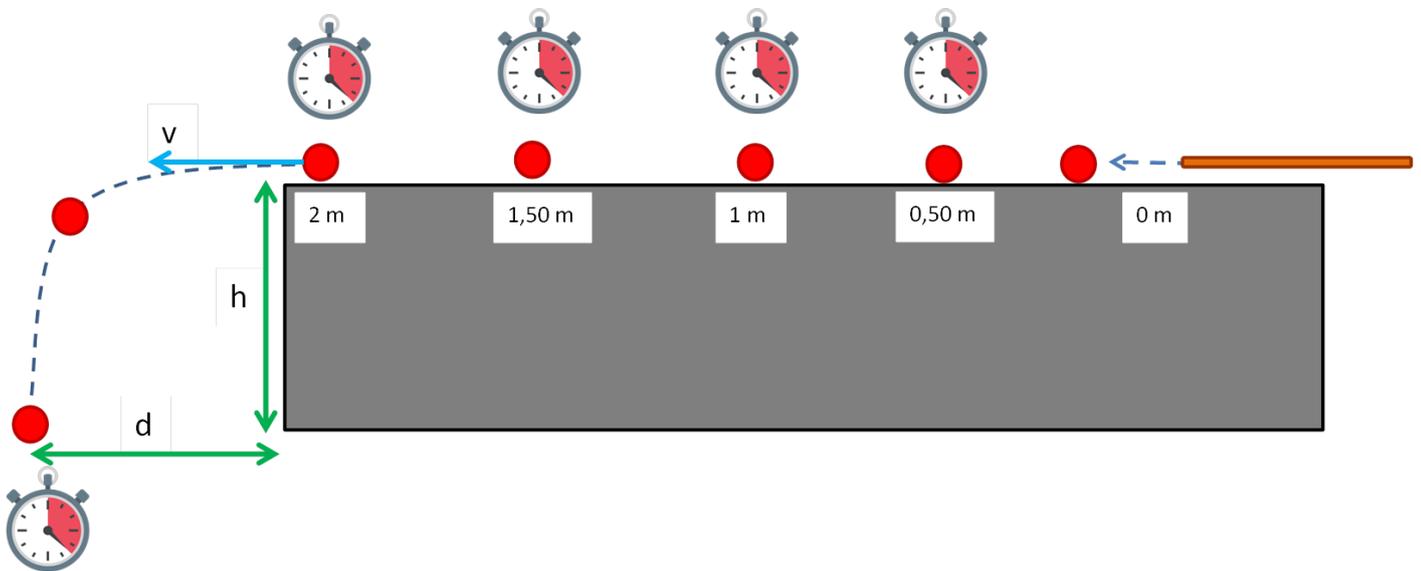
Il Moto parabolico

È la composizione di due moti simultanei, di cui:

orizzontale → Moto rettilineo uniforme → con velocità costante

verticale → Moto uniformemente accelerato → con accelerazione costante

Esperienza del moto...



In questa esperienza analizzeremo il moto parabolico ottenuto dalla caduta di una biglia da un tavolo.

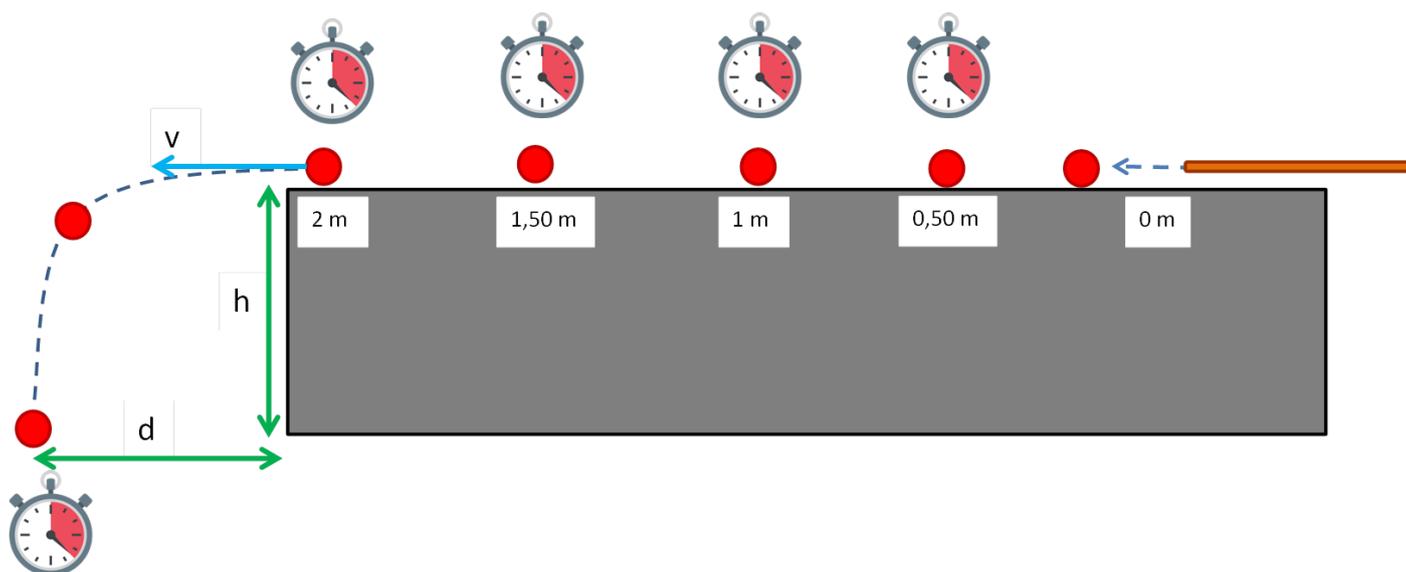
Disporremo all'estremità del tavolo di altezza 1,06m una biglia e con l'utilizzo di cartellini indicheremo le distanze rispetto al punto di partenza.

Le distanze saranno 0,50m; 1,00m; 1,50m; 2,00m

Successivamente, con l'utilizzo di una stecca di legno, colpiremo la biglia adagiata precedentemente sul tavolo.

QUALI MISURE EFFETTUEREMO?

Misureremo il **tempo** che la biglia impiegherà a percorrere le distanze di 0,50m; 1,00m; 1,50m; 2,00m



Per svolgere questa esperienza sarà necessaria la collaborazione di sei allievi. Un allievo impugnerà la stecca per colpire la biglia e gli altri quattro allievi si posizioneranno dinanzi ad ogni cartellino affisso. Con l'aiuto di un cronometro misureranno il tempo che la biglia impiegherà a percorrere i punti della traiettoria, rispettivamente 0,50m; 1,00m; 1,50m; 2,00m.

Il sesto allievo si posizionerà all'estremità del tavolo e misurerà il tempo che la biglia impiegherà a cadere dal bordo del tavolo al pavimento. Questo tempo lo chiameremo TEMPO di VOLO.

COME POTREMO CONOSCERE DOVE CADRÀ LA BIGLIA?

Per saperlo disporremo un foglio di carta bianco su un foglio di carta carbone, così la biglia quando cadrà per terra, colpirà il foglio di carta carbone e lascerà una traccia sul foglio di carta bianco. Noi così potremo, con l'aiuto di un metro, misurare dal punto di partenza (bordo del tavolo), al punto di arrivo (pavimento) la distanza (d) percorsa dalla biglia.

Grazie all'utilizzo dei cronometri conosceremo il Tempo impiegato dalla biglia e così calcoleremo la velocità.

ANALISI DEI DATI RACCOLTI DURANTE L'ESPERIENZA

$$s = 0,50 \text{ m} \quad t_m = 0,41 \text{ s} \quad v = 1,21 \text{ m/s}$$

$$s = 1,00 \text{ m} \quad t_m = 0,87 \text{ s} \quad v = 1,15 \text{ m/s}$$

$$s = 1,50 \text{ m} \quad t_m = 1,44 \text{ s} \quad v = 1,04 \text{ m/s}$$

$$s = 2,00 \text{ m} \quad t_m = 1,89 \text{ s} \quad v = 1,06 \text{ m/s}$$



s è lo spazio percorso dalla biglia

t_m è il tempo impiegato dalla biglia a percorrere lo spazio s

v è la velocità della biglia calcolata come $v = \frac{s}{t}$

$$V_{media} = 1,12 \text{ m/s}$$

V media è la media delle velocità ottenute sulle distanze di 0,50m; 1,00m; 1,50m; 2,00m

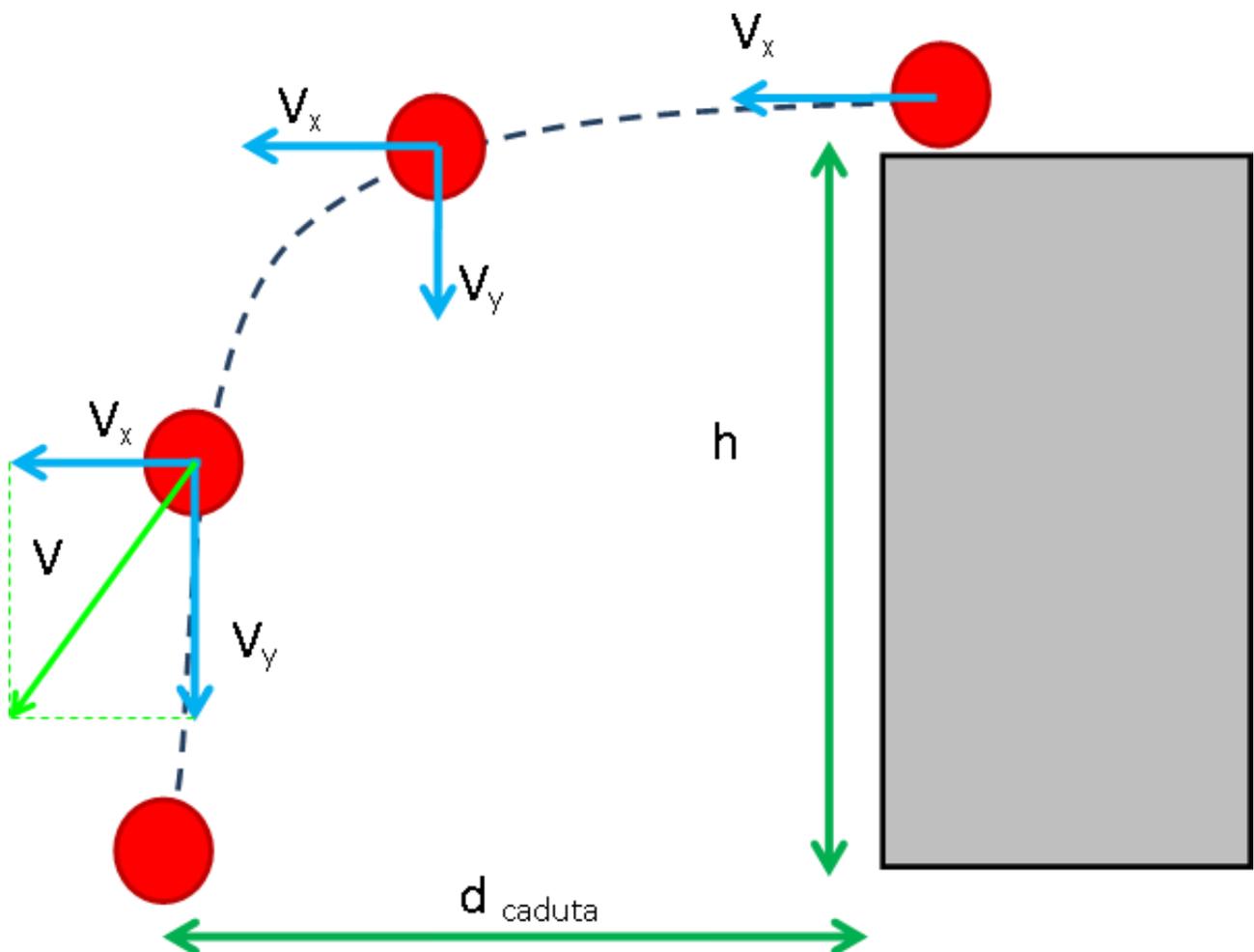
$$h = 1,06 \text{ m} \text{ altezza tavolo}$$

$t_{volo} = 0,41 \text{ s}$ è il tempo impiegato dalla biglia durante la caduta e misurato dal cronometro

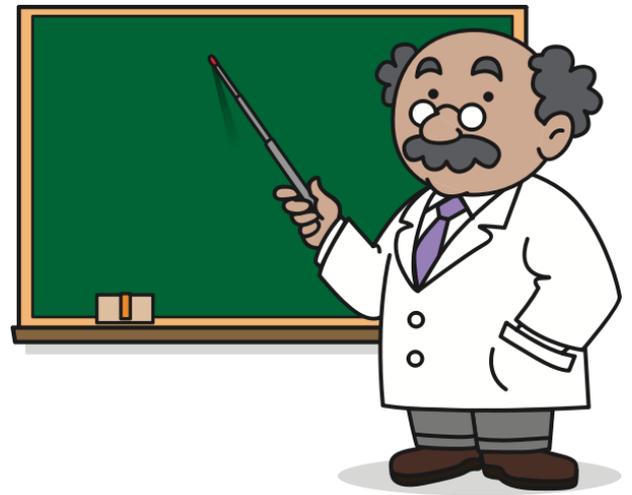


**VOGLIAMO CALCOLARE LA
DISTANZA DI CADUTA E
CONFRONTARLA CON IL
VALORE DI DISTANZA
MISURATO**

Il moto parabolico è la composizione di due moti simultanei, uno accelerato verticale e l'altro uniforme orizzontale, indipendenti fra loro



FORMULE UTILIZZATE



$$s_x = v_0 \cdot t$$

$$d_{calcolata} = v \cdot t_{volo}$$

$$s_y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t_{volo}^2 \rightarrow$$

$$t_{volo} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

$$d_{calcolata} = v \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

CALCOLI ESEGUITI

Tempo di volo CALCOLATO :

$$t_{\text{volo}} = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,06}{9,8}} = 0,47 \text{ s}$$

$$d_{\text{calcolata}} = v \cdot t_{\text{volo}} = v \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = 1,12 \cdot 0,47 = 0,52 \text{ m}$$

La distanza misurata con il metro è:

$$d_{\text{misurata}} = 0,47 \text{ m}$$

CONCLUSIONE

Possiamo notare che le due distanze: calcolata e misurata sono simili infatti $d_{\text{calcolata}} = 0,52\text{m}$ e $d_{\text{misurata}} = 0,47\text{m}$