

# Moto rettilineo uniformemente accelerato

Il moto rettilineo uniformemente accelerato è il moto vario che si svolge su una traiettoria rettilinea e nel quale l'accelerazione, in qualsiasi intervallo di tempo, è rigorosamente costante.

Se  $a$  è il valore costante dell'accelerazione istantanea, è facile intuire, ed il calcolo lo conferma, che anche il valore dell'*accelerazione media* in qualsiasi intervallo di tempo  $t_2 - t_1$  è ancora uguale ad  $a$ .

Perciò  $v_2 - v_1 = a(t_2 - t_1)$  e quindi  $v = v_0 + at$

Infine l'equazione oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato è  $s = s_0 + v_0 t + 1/2 at^2$

L'obbiettivo di questa esperienza è verificare il moto uniformemente accelerato di un carrello su una rotaia inclinata.

## Materiale necessario:

- rotaia con carrello (1,30 m)
- riga graduata (1,000 m  $\pm$  0,005 m)
- cronometro digitale ( $\pm$  0,015)
- traguardi a fotocellula
- carrello
- aspirapolvere e tubo

## Descrizione dell'esperienza:

Usufruiamo per l'esperienza di una rotaia a cuscino d'aria disposta in modo tale da risultare leggermente inclinata. Su un lato della rotaia è stampata la scala numerata in centimetri per le misure. Sulla rotaia, sorretto da un sottile velo d'aria che minimizza le forze d'attrito, scorre un carrello. Al carrello si può imprimere il movimento tramite un elastico montato ad una estremità della rotaia, se si vuole osservare una buona approssimazione del comportamento di un moto rettilineo uniformemente accelerato. Sulla rotaia sono montate anche 2 fotocellule, posizionabili a piacere lungo la scala numerata. Ogni fotocellula è collegata a un cronometro digitale preciso al centesimo di secondo. Quando il carrello parte, il cronometro inizia il conteggio. Quando il fascio di una fotocellula viene interrotto uno dei 2 led del cronometro segna il risultato della misurazione sul monitor del computer. Dopo aver controllato che tutta la strumentazione funzioni come descritto sopra, procediamo con l'esperienza. Portiamo il carrello sulla posizione di partenza. Accendiamo il cronometro digitale, accendiamo le fotocellule poste sulla rotaia. Posizioniamo (aiutandoci con la scala numerata) le fotocellule regolabili a diverse distanze di volta in volta. Ci assicuriamo che il cronometro segni 0,00 s e con il congegno elastico facciamo partire il carrello. Sotto la spinta dell'elastico, il carrello comincia a muoversi finché non interrompe il fascio della prima e seconda fotocellula. Leggiamo quindi i risultati sul cronometro.

### Raccolta dei dati

**PIANO INCLINATO**  
Moto rettilineo uniformemente accelerato

	S (cm) ±0,5	t (s) ±0,001	$\bar{t}$ (s)	$\bar{t}^2$ (s <sup>2</sup> )	$a = \frac{2s}{t^2}$ (cm/s <sup>2</sup> )	NOTE
1	90	$\begin{matrix} 3,177 \\ 3,203 \\ 3,193 \\ 3,134 \\ 3,204 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 3,196 \\ 3,208 \\ 3,199 \\ 3,149 \\ 3,211 \end{matrix}$	3,20 ± 0,02	10,2 ± 0,1	17,6 ± 0,3	$\Delta(t^2) = 2t\Delta t$
2	80	$\begin{matrix} 2,990 \\ 3,000 \\ 2,994 \\ 2,984 \\ 2,966 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2,972 \\ 2,986 \\ 2,926 \\ 2,997 \\ 2,916 \end{matrix}$	2,97 ± 0,04	8,8 ± 0,2	18,2 ± 0,5	$\Delta a = a \left( \frac{\Delta s}{s} + \frac{\Delta t^2}{t^2} \right)$ $g = 981 \text{ cm/s}^2$
3	70	$\begin{matrix} 2,771 \\ 2,786 \\ 2,748 \\ 2,756 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2,763 \\ 2,772 \\ 2,763 \\ 2,764 \end{matrix}$	2,77 ± 0,02	7,7 ± 0,1	18,2 ± 0,4	$s = \frac{1}{2} at^2$ $a = \frac{2s}{at^2}$
4	60	$\begin{matrix} 2,542 \\ 2,507 \\ 2,512 \\ 2,524 \\ 2,529 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2,520 \\ 2,531 \\ 2,529 \\ 2,533 \\ 2,538 \end{matrix}$	2,53 ± 0,02	6,4 ± 0,1	18,8 ± 0,4	$a = g \sin \alpha$ $F = ma$
5	50	$\begin{matrix} 2,321 \\ 2,317 \\ 2,320 \\ 2,319 \\ 2,319 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2,319 \\ 2,324 \\ 2,325 \\ 2,320 \\ 2,320 \end{matrix}$	2,32 ± 0,007	5,39 ± 0,03	18,5 ± 0,3	$h = (3,6 \pm 0,1) \text{ cm}$ $\rho = (127,1 \pm 0,1) \text{ cm}$
6	40	$\begin{matrix} 2,077 \\ 2,070 \\ 2,066 \\ 2,069 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2,069 \\ 2,093 \\ 2,073 \\ 2,071 \end{matrix}$	2,075 ± 0,009	4,31 ± 0,04	18,6 ± 0,4	$\alpha = \text{Atan} \frac{h}{\rho}$ $\alpha = \text{Asin} \frac{a}{g}$