

Esperienza di Laboratorio - LA VELOCITÀ

IL MOTO RETTILINEO UNIFORME

Verifica che un carrello, in moto lungo una guida rettilinea a cuscino d'aria orizzontale, percorre distanze direttamente proporzionali ai tempi impiegati.

LA FISICA DELL'ESPERIMENTO

- Un carrello che si muove lungo una guida rettilinea a cuscino d'aria, disposta orizzontalmente, non risente di attriti apprezzabili: il suo moto è rettilineo uniforme.
- Se il carrello si muove di moto uniforme con velocità v , partendo dalla posizione $s_0=0$ m, la sua posizione s al trascorrere del tempo è descritta dalla legge: $s = v t$.

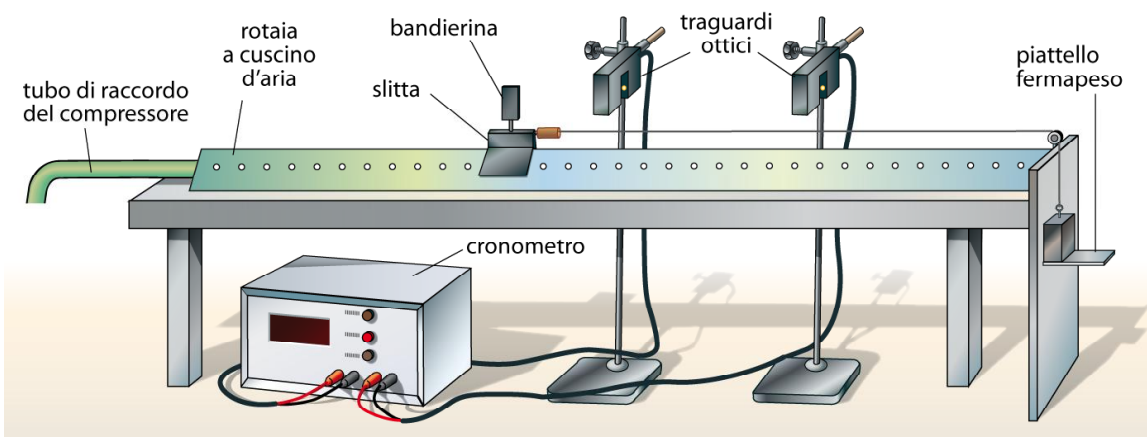
PER FARE L'ESPERIENZA

STRUMENTI E MATERIALE

Guida rettilinea a cuscino d'aria, carrello per la guida, due fototraguardi, metro, cronometro elettronico collegato ai fototraguardi, filo, pesetto, piattello fermapeso.

STRUMENTI	SENSIBILITÀ	PORTATA
metro	1 mm	2 m
cronometro	0,001 s	

- Verifica che la rotaia sia perfettamente orizzontale.
- Disponi i due fototraguardi, collegati al cronometro digitale, lungo la rotaia, a distanza s tra loro.
- Per assicurarti che il moto si ripeta in ogni prova con le stesse caratteristiche, invece di dare una spinta manuale al carrello per farlo partire, usa un sistema di traino. Mediante una cordicella e una carrucola, collega il carrello a un pesetto libero di cadere: per imprimere al carrello sempre la stessa velocità iniziale, assicurati che il pesetto termini la sua corsa sul piattello fermapeso, prima che il carrello abbia attraversato il primo fototraguardo.



PROCEDIMENTO

- Misura la distanza s fra i fototraguardi, servendoti di un metro a nastro. Accendi il compressore, appoggia il carrello alla guida in un punto prestabilito e lascialo libero di partire, senza imprimergli spinte.
- Lasciato libero, il carrello passa davanti ai due fototraguardi. Il primo invia il segnale elettrico di partenza del cronometro e il secondo quello di stop. Nelle porte fotoelettriche una lampadina o un LED inviano un fascio luminoso a un dispositivo sensibile alla luce. Quando la bandierina sopra il carrello interrompe il fascio, un segnale elettrico viene inviato al cronometro.
- Il cronometro misura il tempo t_1 impiegato a percorrere la distanza s che separa i due fototraguardi.
- Ripeti altre due volte le operazioni precedenti senza modificare la distanza tra i fototraguardi e registra i valori t_2 e t_3 del tempo.
- Spostando di volta in volta la posizione del secondo fototraguardo, cioè variando s , misura i tempi impiegati per percorrere diverse distanze: ripeti le misure s , t_1 , t_2 , t_3 , allontanando il secondo fototraguardo fino alla massima distanza consentita.

DATI RACCOLTI

Ora registra i dati nella tabella.

- Colonna 1: contiene le distanze s tra i due fototraguardi.
- Colonne 2, 3, 4: contengono i tempi t_1 , t_2 e t_3 registrati dal cronometro per percorrere le distanze s .

L'incertezza sulle misure di lunghezza è la sensibilità del metro utilizzato o della scala graduata della rotaia. L'incertezza sulle misure di tempo è la sensibilità del cronometro elettronico.

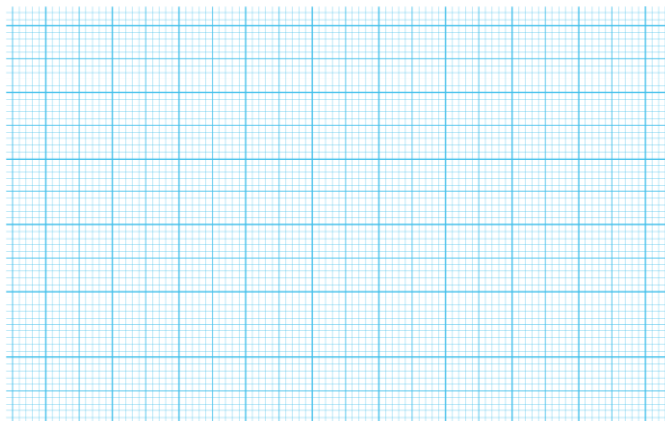
1	2	3	4	5	6
s (m)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_m (s)	$v=s/t_m$ (m/s)
				$v_m =$	

ELABORAZIONE DEI DATI

- Completa la tabella precedente con l'elaborazione dei dati raccolti.
 - Colonna 5: per ogni riga calcola la media t_m dei valori t_1 , t_2 , t_3 .
 - Colonna 6: per ogni riga calcola il rapporto $v = s/t_m$.
- Calcola il valor medio della velocità v e la sua incertezza e trascrivili nell'ultima riga della tabella.
- Riporta in un grafico cartesiano la distanza s (in ordinata) in funzione di t_m (in ascissa),

scegliendo opportunamente la scala su entrambi gli assi cartesiani per ottenere un grafico proporzionato.

- Traccia la curva passante per i punti sperimentali.



CONCLUSIONI

1. Qual è l'andamento dei risultati riportati nella sesta colonna?
2. Confronta il valore di v_m e la pendenza della retta passante per i punti sperimentali nel grafico distanza/tempo medio. Che cosa noti?
3. Guarda i risultati ottenuti: che relazione suggeriscono tra la distanza s percorsa dal carrello e il tempo medio impiegato?

TEST

1. In una misura relativa a un moto uniforme ottieni il valore di 0,23 m/s per la velocità e un tempo medio di 2,70 s. La distanza tra i fototraguardi era:

- a) 0,085 m
- b) 0,62 m
- c) 11,7 m
- d) non determinabile senza conoscere la posizione del piattello fermapeso

2. Esegui l'esperimento del moto uniforme senza avere cura che il carrello parta ogni volta sempre dallo stesso punto della rotaia quando cambia la posizione del secondo fototraguardo.

Di conseguenza:

- a) i valori che si ottengono nella sesta colonna non sono uguali tra loro.
- b) il moto del carrello tra i due fototraguardi non è più uniforme.
- c) aumenta l'incertezza sperimentale nel valore della distanza s tra i fototraguardi.
- d) la posizione di partenza del carrello non ha alcuna influenza sui risultati.

3) Nell'esperimento svolto il grafico distanza-tempo medio non passa per l'origine. Ciò significa che:

- a) c'è stato un errore nell'eseguire l'esperimento.

- b) quando il cronometro è partito il carrello era già in movimento.
- c) le distanze non sono misurate dal punto in cui è collocato il primo fototrapiuardo.
- d) nessun grafico distanza-tempo medio passa mai per l'origine.

4. Quale tra le seguenti espressioni fornisce l'incertezza relativa associata al rapporto $v = s / t$?

- a) $\Delta v/v = \Delta s/s + \Delta t/t$
- b) $\Delta v/v = \Delta s/s - \Delta t/t$
- c) $\Delta v/v = s/\Delta s + t/\Delta t$
- d) $\Delta v/v = (\Delta s + \Delta t) / (s+t)$