

relazione di fisica

il moto di una pallina che rimbalza

Introduzione

L'esperimento consiste nel far cadere una pallina da tennis da una certa altezza iniziale H_0 e misurare l'altezza H_1 che essa raggiunge dopo il rimbalzo. L'obiettivo principale è calcolare il **coefficiente di restituzione** della pallina, che misura la capacità del corpo di "rimbalzare" senza dissipare troppa energia.

Il **coefficiente di restituzione** è definito come il rapporto tra l'energia meccanica finale e l'energia meccanica iniziale della pallina. Poiché l'energia meccanica di un corpo in caduta dipende dall'altezza, possiamo scrivere:

- Energia meccanica iniziale dove:
 - M è la massa della pallina
 - G è l'accelerazione di gravità
 - H_0 è l'altezza iniziale
- Energia meccanica finale: dove è l'altezza raggiunta dalla pallina dopo il rimbalzo.

In un caso ideale, senza forze dissipative (ad esempio attrito o deformazione della pallina), l'energia meccanica dovrebbe essere conservata

Tuttavia, nel nostro caso l'energia non si conserva completamente a causa della presenza di forze dissipative. Quindi, possiamo calcolare il coefficiente di restituzione come il rapporto tra le altezze iniziale e finale.

In un caso ideale, con energia completamente conservata, il coefficiente sarebbe uguale a 1, ma nel nostro caso, poiché parte dell'energia viene persa nell'urto, il coefficiente di restituzione sarà sempre minore di 1.

2) STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per realizzare l'esperimento sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- **Riga da disegno** (con portata di 60 cm e sensibilità di 1 mm), utilizzata per misurare le altezze da cui viene lasciata cadere la pallina e quella raggiunta dopo il rimbalzo.
- **Pallina da tennis**, oggetto su cui è stato effettuato l'esperimento per determinare il coefficiente di restituzione.
- **telefono**, per registrare (in slow-mo)

3) SVOLGIMENTO DELL'ESPERIMENTO

In primo luogo, dovevamo scegliere l'altezza da cui far cadere la pallina, il suo valore era stato fissato a 100 cm. Dopo aver posizionato la riga contro il muro e aver misurato questa altezza 4 volte per assicurarsi fosse corretta, abbiamo deposto la pallina a quell'altezza e l'abbiamo fatta cadere. Siamo stati incaricati poi di guardare all'altezza massima che la pallina

raggiungeva dopo che rimbalzava contro il terreno, mantenendo il risultato. Per essere più precisi, ripetevamo il procedimento 4 volte, ottenendo per H1 questi risultati:

h_1 (1)	57 cm
h_1 (2)	62 cm
h_1 (3)	56 cm
h_1 (4)	62 cm

A questo punto, ripetei l'esperimento, cambiando però l'altezza iniziale, nel mio caso era di 60 cm. Misurai quindi il rimbalzo della pallina con i seguenti risultati per H1:

h_1 (1)	32 cm
h_1 (2)	35 cm
h_1 (3)	33 cm
h_1 (4)	31 cm

Infine, abbiamo ripetuto l'esperimento con un'altezza iniziale di 200 cm. I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

h_1 (1)	100 cm
h_1 (2)	96 cm
h_1 (3)	99 cm
h_1 (4)	102 cm

4)facciamo per fare tutti i calcoli necessari :

h_0 (cm)	h_1 1 (cm)	h_1 2 (cm)	h_1 3 (cm)	h_1 4 (cm)	media
100	57	62	56	62	59,25
60	32	35	33	31	32,75
200	100	103	99	102	101

Successivamente, abbiamo calcolato l'errore di misura per ciascun set di dati, utilizzando la formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(\text{prima misura dell'altezza finale} - \text{altezza media}) + (\text{seconda misura dell'altezza finale} - \text{altezza media}) + \dots}{\text{numero di misurazioni} - 1}}$$

dopo di che abbiamo valutato gli eventuali errori che si potevano incontrare durante il percorso arrotondando per eccesso e per difetto nel miglior dei modi:

esempio:

$$1,235=1,2$$

$$7,869=7,9$$

quindi possiamo calcolare tutto e i risultati, li ho inseriti in una tabella comprendendo gli errori di calcolo:

h_0 (cm)	h_f 1 (cm)	h_f 2 (cm)	h_f 3 (cm)	h_f 4 (cm)	media (cm)	errore (cm)
100	57	62	56	62	59,25	$\pm 3,201\dots$
60	32	35	33	31	32,75	$\pm 1,707\dots$
200	100	96	99	102	99,25	$\pm 2,645\dots$

aventi tutte le informazioni possiamo procedere al calcolo del coefficiente di restituzione:

in 3 casi differenti:

$$1. \alpha = \frac{h_{media}}{h_0} = \frac{59}{100} = 0,59$$

$$2. \alpha = \frac{h_{media}}{h_0} = \frac{32,8}{60} = 0,55$$

$$3. \alpha = \frac{h_{media}}{h_0} = \frac{99}{200} = 0,49$$

5)sapendo che α corrisponde anche al coefficiente angolare della retta derivante da $\frac{h_1}{h_0}$, possiamo raffigurare questa relazione in un grafico:

Dove sta il grafico? Dovevi inoltre effettuare il fit per estrarre il coefficiente angolare

6) CONCLUSIONI

possiamo dire che quest'esperienza è andata a buon fine e abbiamo ottenuto dei risultati molto attendibili, dal momento che siamo stati molto attenti alle misurazioni anche se quasi certamente ci saranno dei piccoli errori di calcolo e di precisione.

è stata un'ottima esperienza. Questi fraseggi sono troppo informali per essere messi in una relazione