

## Sommario

Relazione Zanetti Andrea sul coefficiente di restituzione della pallina.....	2
Introduzione.....	2
Strumentazione utilizzata.....	2
Svolgimento dell'esperimento.....	2
Analisi delle misure.....	3
Conclusioni.....	4

# Relazione Zanetti Andrea sul coefficiente di restituzione della pallina

## Introduzione

L'energia meccanica del corpo lanciato da fermo, prima del rimbalzo è  $E_i = mgh_0$ .

L'energia meccanica dopo il lancio del corpo è  $E_f = mgh_1$ , perché quando viene rilevata l'altezza  $h_1$  il corpo è di nuovo fermo. L'energia meccanica si conserverebbe se agissero solo forze conservative e di conseguenza avremmo  $E_i = E_f$ , ovvero  $H_0 = H_1$ ; in questo caso non è così perché l'energia meccanica non si conserva, in quanto le forze agenti tra palla e pavimento sono di natura non conservativa.

Si definisce coefficiente di restituzione della pallina la grandezza:

$$\alpha = \frac{E_f}{E_i} = \frac{H_1}{H_0}$$

se l'urto fosse elastico, con conservazione dell'energia,  $\alpha$  sarebbe uguale a 1, ma in questo caso avremo  $\alpha < 1$ .

## Strumentazione utilizzata

Quali strumenti e la loro sensibilità in elenco puntato

- Riga da 60 cm sensibilità 1 mm.
- Matita HB
- Pallina da tennis

## Svolgimento dell'esperimento

- Come prima fase ho stabilito le varie altezze da cui veniva lanciata la pallina, in questo caso 4 (  $H_1 = 1$  m,  $H_2 = 1,20$  m  $H_3 = 60$  cm  $H_4 = 80$  cm )
- Successivamente ho osservato le altezze massime della pallina dopo il rimbalzo

H1= 1 m	H2= 1,20 m	H3= 60cm	H4= 80cm
• 52,5 cm	• 61 cm	• 34 cm	• 42 cm
• 53 cm	• 59 cm	• 33,5 cm	• 41,3 cm
• 55 cm	• 63 cm	• 35,3 cm	• 43 cm

- Il secondo passaggio è il calcolo della media matematica delle varie altezze dei rimbalzi effettuate dalla pallina.
- Dopo aver calcolato le medie, si procede calcolando l'errore che è presente nei vari rimbalzi effettuati, esso si calcola tramite una formula matematica, riportata nella relazione nella parte di analisi delle misure .
- Come ultimo passaggio calcolo il coefficiente di restituzione della pallina.

$$\alpha = \frac{E_f}{E_i} = \frac{H_1}{H_0}$$

## Analisi delle misure

Le altezze riportate nella prima riga sono le altezze da cui parte la pallina

Mentre le misure presenti nelle righe sottostanti sono le varie altezze massime raggiunte dalla pallina dopo il rimbalzo

H1= 1 m	H2= 1,20 m	H3= 60cm	H4= 80cm
• 52,5 cm	• 61 cm	• 34 cm	• 42 cm
• 53 cm	• 59 cm	• 33,5 cm	• 41,3 cm
• 55 cm	• 61,7 cm	• 35,3 cm	• 43 cm

- Calcolo della media delle varie altezze

$$MH_1 = \frac{52,5 + 53 + 55}{3} = 53,5 \text{ cm}$$

$$MH_2 = \frac{61 + 59 + 61,7}{3} = 60,5 \text{ cm}$$

$$MH_3 = \frac{34 + 33,5 + 35,3}{3} = 34,3 \text{ cm}$$

$$H_4 = \frac{42 + 41,3 + 43}{3} = 42,2 \text{ cm}$$

- Calcolo l'errore delle varie altezze utilizzando la seguente formula:

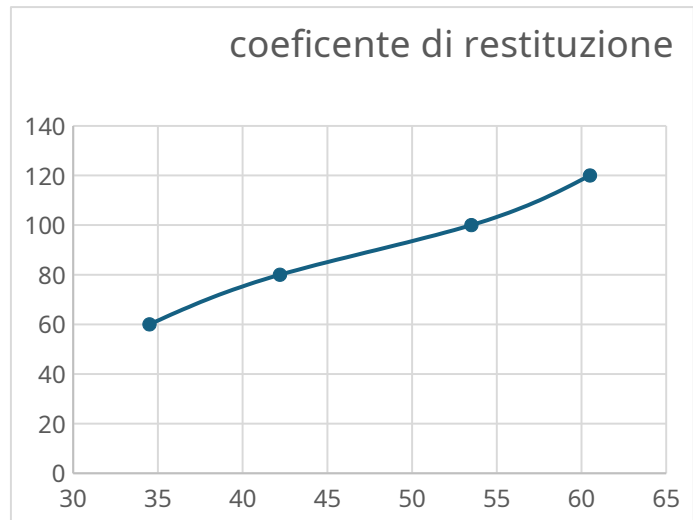
$$E = \frac{\sqrt{(Hf_1 - M)^2 + (Hf_2 - M)^2 + (Hf_3 - M)^2}}{3 - 1} = 1,81$$

altezz e	error e
H1	1,54
H2	1,98
H3	1,70
H4	1,81

- In conclusione calcolo il coefficiente di restituzione della pallina tramite la seguente formula:

$$\alpha = \frac{Ef}{Ei} = \frac{H_1}{H_0}$$

altezze	Coefficiente di restituzione
H1	0,54
H2	0,50
H3	0,57
H4	0,53



## Conclusioni

In conclusione possiamo dire che l'esperimento è andato a buon fine, come prima cosa possiamo osservare che l'errore di tutte le altezze è simile dal 1,51 (errore minimo) al 1,81 (errore massimo) questa osservazione la possiamo ritrovare anche nei risultati del calcolo del coefficiente di restituzione dove i valori sono compresi tra 0,50 (valore minimo) a 0,57 (valore massimo).

Chiaramente i valori più alti saranno dati dall'altezza di partenza più alta e viceversa come si può ben notare in tutto l'esperimento.

Per compiere questo tipo di esperimento era necessario avere molto cura dei dati ed essere molto precisi poiché anche solo un minimo errore può far fallire l'intero esperimento.