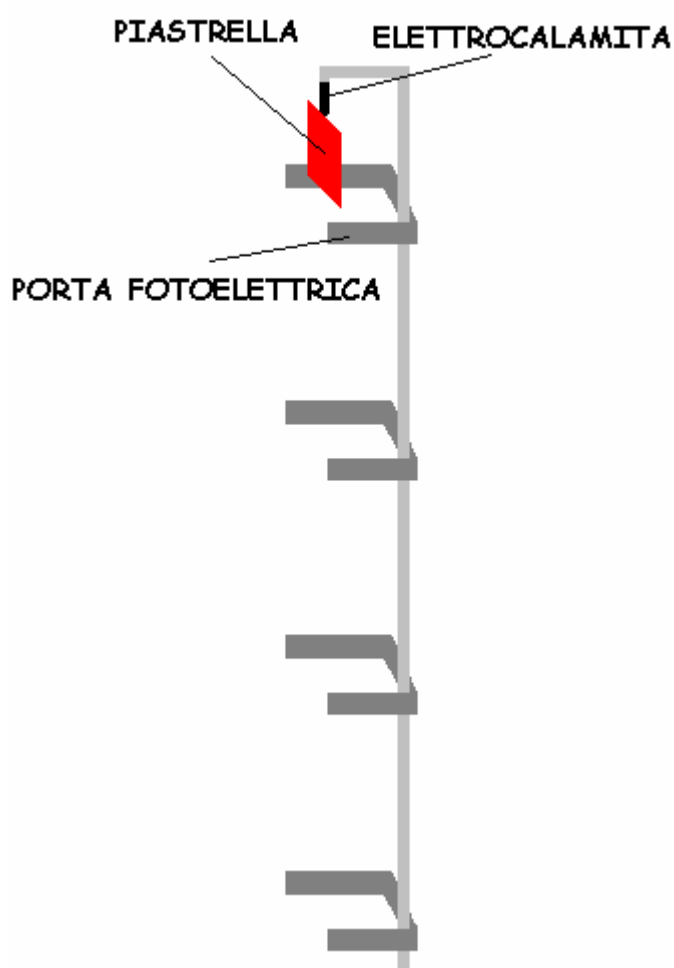


Relazione sull'esperienza di laboratorio di fisica

CADUTA LIBERA DI UN GRAVE

Redatta da uno studente del biennio del liceo scientifico

In laboratorio abbiamo effettuato un esperimento per studiare il **moto di un corpo libero di cadere verso il suolo** e per provare che questo moto è **Uniformemente Accelerato**.



Abbiamo utilizzato come corpo una **piastrella metallica** appesa ad un'asta graduata mediante una **elettrocalamita**. Quest'ultima attira col suo potere magnetico la piastrina solo se attraversata dalla corrente elettrica, quindi la lascia cadere quando la corrente viene tolta mediante un **interruttore**.

Sull'asta graduata abbiamo posizionato quattro **porte fotoelettriche** collegate ad un **cronometro digitale**.

Al passaggio della piastrina metallica attraverso la prima porta scattano sul cronometro digitale tre timer: il primo si arresta quando il carrello raggiunge la seconda porta, il secondo quando raggiunge la terza porta, il terzo quando raggiunge la quarta porta.

Abbiamo deciso di denominare il primo valore t_1 , il secondo t_2 , il terzo t_3 .

La prima porta fotoelettrica è posizionata in modo tale da rasentare il bordo inferiore della piastrina, così facendo **la velocità**

della piastrina, nell'istante in cui attraversa la prima porta (cioè l'istante in cui parte il timer), è **nulla**.

Per studiare il moto della piastrina fissiamo un **Sistema di Riferimento**:

- **Origine dei tempi:** istante t_0 in cui la piastrina attraversa la prima porta fotoelettrica.
- **Origine delle posizioni:** posizione s_0 in cui la piastrina si trova all'origine dei tempi.
- **Direzione:** coincidente con la direzione del moto, cioè perpendicolare al suolo e parallela all'asta graduata.
- **Verso:** coincidente con il verso del moto, cioè rivolto verso il suolo.

Supponendo che il moto descritto dalla piastrina metallica sia **Uniformemente Accelerato** possiamo considerare valida, per lo studio del moto, la seguente legge che lega le posizioni occupate agli istanti di tempo:

$$s_0 = 0 ; t_0 = 0; v_0 = 0 \Rightarrow s = \frac{1}{2} a t^2$$

Se il moto è uniformemente accelerato, l'**accelerazione deve essere costante** e si può ricavare da una formula inversa della legge precedente:

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

Quindi per dimostrare che il moto della piastrina metallica (un corpo libero di cadere verso il suolo) è uniformemente accelerato, basta calcolare gli istanti di tempo col cronometro digitale e le posizioni con l'asta graduata per poi ricavare, mediante la formula sopra indicata, valori costanti di accelerazione.

Noi abbiamo effettuato due esperimenti.

Esperimento 1

- Distanza tra la prima e la seconda porta fotoelettrica, $\Delta s_1 = 0,20 \text{ m}$.
- Distanza tra la seconda e la terza fotoelettrica, $\Delta s_2 = 0,20 \text{ m}$.

misurazione	t₁(s)	t₂(s)	t₃(s)
1°	0,19	0,28	0,34
2°	0,19	0,28	0,34
3°	0,19	0,28	0,34
4°	0,20	0,28	0,34
5°	0,20	0,28	0,34
6°	0,19	0,27	0,34
7°	0,20	0,28	0,34

- Distanza tra la terza la quarta porta fotoelettrica, $\Delta s_3 = 0,20 \text{ m}$.

$$\Delta s_1 = s_1 = 0,20 \text{ m}$$

$$s_2 = 0,40 \text{ m}$$

$$s_3 = 0,60 \text{ m}$$

8°	0,19	0,27	0,34
9°	0,19	0,28	0,34
10°	0,19	0,28	0,34
Media aritmetica	$0,19 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,01$

$$a = \frac{2s}{t^2} = 2s_1/t_1^2 = 2 \times 0,20\text{m}/0,19\text{s}^2 = 11\text{m/s}^2$$

misurazione	t₁(s)	t₂(s)	t₃(s)
1°	0,22	0,31	0,39
2°	0,22	0,31	0,40
3°	0,21	0,31	0,39
4°	0,22	0,31	0,40
5°	0,21	0,31	0,39
6°	0,21	0,31	0,39
7°	0,22	0,31	0,40

$$a = \frac{2s}{t^2} = 2s_2/t_2^2 = 2 \times 0,40\text{m}/0,28\text{s}^2 = 10\text{m/s}^2$$

$$a = \frac{2s}{t^2} = 2s_3/t_3^2 = 2 \times 0,60\text{m}/0,34\text{s}^2 = 10\text{m/s}^2$$

Esperimento 2

- Distanza tra la prima e la seconda porta fotoelettrica, $\Delta s_1 = 0,25\text{m}$.
- Distanza tra la seconda e la terza fotoelettrica, $\Delta s_2 = 0,25\text{m}$.
- Distanza tra la terza la quarta porta fotoelettrica, $\Delta s_3 = 0,30\text{m}$.

$$\Delta s_1 = s_1 = 0,25 \text{ m}$$

$$s_2 = 0,50 \text{ m}$$

$$s_3 = 0,80 \text{ m}$$

8°	0,22	0,31	0,39
9°	0,22	0,31	0,40
10°	0,22	0,31	0,40
Media aritmetica	0,22±0,01	0,31±0,01	0,40±0,01

$$a = \frac{2s_1}{t_1^2} = 2s_1/t_1^2 = 2 \times 0,25\text{m}/0,22\text{s}^2 = 10\text{m/s}^2$$

$$a = \frac{2s_2}{t_2^2} = 2s_2/t_2^2 = 2 \times 0,50\text{m}/0,31\text{s}^2 = 10\text{m/s}^2$$

$$a = \frac{2s_3}{t_3^2} = 2s_3/t_3^2 = 2 \times 0,80\text{m}/0,40\text{s}^2 = 10\text{m/s}^2$$

Conclusione

Sia dal primo che dal secondo esperimento **abbiamo ottenuto valori costanti** dell'accelerazione: intorno ai 10m/s^2 .

Quindi **il moto della piastrina metallica è uniformemente accelerato** come lo è un qualsiasi moto di un corpo che cade verso il suolo.

La **costante a è chiamata accelerazione gravitazionale e si indica con g.**

Il valore di **g è all'incirca $9,81\text{m/s}^2$.**

Dalle nostre misurazioni abbiamo ottenuto 10m/s^2 a causa degli inevitabili errori di misura e a causa dell'attrito dell'aria sulla superficie della piastrina.

Il valore di g non è uguale in ogni punto della terra infatti è lievemente maggiore ai poli e lievemente minore all'equatore.