

ESPERIENZA 3

Studio della dipendenza del periodo di oscillazione T dalla lunghezza ℓ e misura dell'accelerazione di gravità

Introduzione

Nel caso di ampiezze di oscillazione sufficientemente piccole la relazione tra la lunghezza ℓ e il periodo di oscillazione T del pendolo semplice è $T = 2\pi \cdot \sqrt{\ell/g}$.

Scopo dell'esperienza è la verifica di questa relazione eseguendo circa 10 misure del periodo per altrettanti valori della lunghezza compresi tra 30 e 150 cm, con un'ampiezza di oscillazione iniziale circa uguale per tutte le serie di misure e comunque non superiore ai 10° .

Usando i risultati ottenuti da questa serie di misure, si deve infine misurare g cercando di minimizzare gli errori di misura.

1. Studio della dipendenza di T da ℓ

1a. Misure

Misurare il diametro della sfera utilizzando un calibro. Scegliere i valori approssimati di ℓ in corrispondenza ai quali misurare il periodo. Per ognuno di questi valori

- fissare la lunghezza dello spago
- misurare la lunghezza totale ℓ_k del pendolo (specificare le formule utilizzate sia per i valori che per gli errori)
- misurare il periodo di oscillazione T_k usando il metodo scelto in base ai risultati dell'esperienza 2; specificare quante volte sono stati misurati quai intervalli di tempo, e scrivere le formule utilizzate per ottenere T_k e il suo errore.
- riportare i valori anche in Tab. 1

1b. Analisi dei dati

Utilizzando le opportune trasformazioni di variabili per rendere il problema lineare, verificare graficamente l'accordo dei dati con le possibili relazioni $T = a\ell^2$, $T = a\ell$, $T = a\ell^{1/2}$, $T = a\ell^{3/2}$, $T = a/\ell$.

Assumendo che $T = a\ell^{1/2}$ sia la relazione in miglior accordo con i dati, stimare il parametro a con il metodo grafico e verificare la compatibilità dei valori misurati con questa ipotesi.

Fare un grafico dei risultati in carta log-log e misurare la pendenza della retta.

2. Misura di g

Da tutte le coppie di valori (ℓ_k, T_k) ottenere il valore dell'accelerazione di gravità e il corrispondente errore (scrivere le formule utilizzate), riportarli anche in Tab. 1 e in un grafico per verificare la compatibilità. Dare il valore finale dell'accelerazione di gravità, specificando come è stato ottenuto. Commentare il risultato.

Esperienza 3 – Nome

Data

Tab. 1

Lunghezze del pendolo, corrispondenti periodi di oscillazione e valori di g.

misura (k)	$l_k \pm \Delta l_k$ ()	$T_k \pm \sigma_{T_k}$ ()	$g_k \pm \sigma_{g_k}$ ()
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Valore finale di g: