

RELAZIONE MOTO DEL PENDOLO



Istituto Sant'Anna Falletti

Anno 2018-2019

INTRODUZIONE

Ci si propone di analizzare il moto di un pendolo semplice. Si verifica sperimentalmente l'indipendenza del periodo di oscillazione dalla massa del corpo attaccata; quindi di stimare attraverso la misura del periodo di oscillazione per diversi valori della lunghezza del filo l'accelerazione di gravità.

MATERIALI & BACKGROUND TEORICO

1. Trespole per pendolo
2. Filo di Nylon
3. Pesi di massa differente
4. Cronometro
5. Metro

In Figura è riportato l'assemblaggio del pendolo.



Un pendolo semplice compie per piccole aperture di angoli un moto armonico il cui periodo di oscillazione è dato dalla seguente formula:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

che esplicitata rispetto a g è data da:

$$g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$$

dove:

- T è il periodo di oscillazione ossia quanto tempo impiega il sistema a transitare nella stessa posizione con la stessa velocità
- g è l'accelerazione di gravità il cui valore numerico è 9.81 m/s^2
- L è la lunghezza del filo

Le misure del periodo e della lunghezza sono affetti da errore, identificato con Δ ; quindi per il calcolo dell'errore dell'accelerazione di gravità si utilizza la formula di propagazione dell'errore relativo ossia:

$$\frac{\Delta_g}{g} = 2 \frac{\Delta_T}{T} + \frac{\Delta_L}{L}$$

PROCEDURA & ANALISI DATI

1. INDIPENDENZA PERIODO DI OSCILLAZIONE DALLA MASSA

Una volta determinata la lunghezza del filo si attacca una delle due masse all'apparato quindi si misura il periodo di oscillazione. Per minimizzare l'errore è consigliabile misurare 5 (o 10) periodi di oscillazione e poi dividere la misura per 5. Facendo così l'errore anche dovrà esser diviso per 5 (o 10) e verrà minimizzato. Una volta fatta la misura con una delle due masse, si sostituisce la massa e si ripete la procedura di analisi. Si possono confrontare i due valori del periodo per verificare l'isocronismo. I dati delle misure devono essere riportati nella Tabella 1 nella sezione 'Dati & Tabelle'

2. STIMA ACCELERAZIONE DI GRAVITÀ

Si sceglie una delle due masse tra quelle disponibili (si consiglia una abbastanza pesante perché il filo sia in tensione ma non troppo in quanto si potrebbe strappare il filo). Si modifica la lunghezza del filo L e per ogni lunghezza fissata, si procede con la stima di 5 (o 10) periodi di oscillazioni. Le misure devono essere ripetute per avere un campione statistico su cui procedere con la stima della media e della varianza. Pertanto per ogni lunghezza del filo si devono compiere almeno 5 misure di 5 (o 10) periodi di oscillazione. Bisogna ripetere la procedura almeno per 5 lunghezze del filo differenti.

Nella sezione 'Dati & Tabelle' nella Tabella 3 andranno inseriti direttamente i valori medi del singolo periodo di oscillazione e come errore sul periodo la radice della varianza diviso il numero di misure di singolo periodo fatte (5 o 10). L'errore sull'accelerazione di gravità va calcolato mediante la formula in 'Materiali & Background Teorico'.

DATI & TABELLE

TABELLA 1

Corpo utilizzato	Massa (g)	Lunghezza filo L (m)	Periodo T (s)	Errore singolo Periodo Δ_T (s)
Massa 1				
Massa 2				

TABELLA 2

Numero misura	Lunghezza filo L (m)	Incertezza lunghezza filo Δ_L (m)	Media di singolo Periodo T (s)	Errore singolo Periodo Δ_T (s)	Accelerazione di gravità g (m/s^2)	Errore accelerazione di gravità Δ_g (m/s^2)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

RISULTATI

Riportare per 'l'indipendenza del periodo' la stima dei due periodi con l'errore associato;

Per 'Stima accelerazione di gravità' il valor medio della gravità con l'errore

$$g = (\quad \pm \quad)m/s^2$$

CONCLUSIONE

Rispondere ai seguenti quesiti in maniera organica:

1. I dati sperimentali ottenuti sono in accordo con le leggi fisiche?
2. Sono state rispettate le cifre significative?
3. Avete trovato difficoltà nella realizzazione dell'esperimento?
4. In caso di errori troppo alti quali possono esser stati fonti di eventuali errori (fino poco teso e non perfetto, corpo non puntiforme etc..)