

Determinazione dell'accelerazione di gravità tramite il moto armonico di un pendolo semplice

OBBIETTIVO:

Calcolare l'accelerazione di gravità (g) tramite un pendolo ed una massa (m) posta all'estremità e messa in oscillazione

STRUMENTI UTILIZZATI:

- Massa sferica
- Pendolo
- Metro (sensibilità 0,001m)
- Cronometro (sensibilità 0,01s)

PROCEDIMENTO:

1. Abbiamo cronometrato l'intervallo di tempo durante il quale la massa compie 9 oscillazioni. Per ottenere il tempo necessario per una sola oscillazione abbiamo diviso per 9 il tempo totale; questo ci permette di diminuire l'errore dovuto ai tempi di reazione dell'operatore.
2. Abbiamo ripetuto 4 volte la stessa procedura.
3. Abbiamo quindi misurato la lunghezza del pendolo (con relativa incertezza).

L'accelerazione di gravità (g) è legata al periodo di oscillazione (t) e lunghezza del pendolo (l) tramite la seguente relazione:

$$g = \left(\frac{2\pi}{t}\right)^2 * l$$

ELABORAZIONI DATI:

T1=	13,20 s
T2=	13,37 s
T3=	13,35 s
T4=	13,34 s

$$l = 0.550 \text{ cm} \quad \Delta l = 0,004 \text{ m}$$

$$t_m = (13.20 + 13.37 + 13.35 + 13.34) / 4 = 13.31 \text{ s}$$

$$t = 13.31 / 9 = 1.47 \text{ s} \quad \Delta t = 0.09 / 9 = 0.01 \text{ s}$$

$$g = \left(\frac{2\pi}{1,47}\right)^2 * 0,55 = 10.04 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t^2 = 2 * t * \Delta t = 2 * 1.47 * 0.01 = 0.029 \text{ s}^2$$

$$\Delta g = 10.04 * \left(\frac{0.029}{1.47^2} + \frac{0.004}{0.55}\right) = 0.21 \text{ m/s}^2$$

Quindi il valore di g che otteniamo è $g = (10.0 \pm 0.2) \text{ m/s}^2$ compatibile con il valore sperimentale che troviamo in letteratura.

Successivamente abbiamo aumentato la lunghezza del pendolo ed anche la massa

T1=	33,02s
T2=	33.06s
T3=	32.94s

$$T_m = \frac{33.02 + 33.06 + 32.94}{3} = 33.00 \text{ s}$$

$$t = \frac{33.00}{10} = 3.3 \text{ s} \quad \Delta t = \frac{0.06}{3} = 0.02 \text{ s}$$

$$l = 2.630 \text{ m} \quad \Delta l = 0.012 \text{ cm}$$

$$g = \left(\frac{2\pi}{3.3}\right)^2 * 2.63 = 9.5 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta t^2 = 3.3^2 * \left(\frac{2 * 0.06}{3.3}\right) = 0.4 \text{ s}^2$$

$$\Delta g = 9.53 * \left(\frac{0.4}{3.3^2} + \frac{0.012}{2.63}\right) = 0.4 \text{ m/s}^2$$

Quindi il valore di g che otteniamo è $g = (9.5 \pm 0.4) \text{ m/s}^2$ compatibile con il valore sperimentale che troviamo in letteratura.

CONCLUSIONI:

Possiamo osservare che l' accelerazione di gravità ($g = \left(\frac{2\pi}{t}\right)^2 * l$) è indipendente dalla massa del pendolo utilizzata, il risultato è soddisfacente ed è compatibile con il valore noto in entrambi i casi, per il futuro si potrebbero utilizzare più pendoli differenti oppure utilizzare lunghezze della corda differenti.