

Misura dell'accelerazione di gravità

Francesco Sacco

28 Giugno 2017

1 Scopo dell'esperienza

Lo scopo dell'esperienza è misurare l'accelerazione di gravità

2 Apparato Sperimentale

- Molla
- Piattello
- Supporto per la molla
- Pesetti da 50g, 20g, due da 10g e uno da 5g
- Metro a nastro
- Cronometro

3 Cenni Teorici

Il periodo T di una molla di massa non trascurabile è uguale a

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_p + m_i + m_m/3}{k}} \quad (1)$$

dove m_p è la massa del piattello, m_i è la somma delle masse poggiate sul piattello, m_m è la massa della molla e k è la costante di allungamento della molla.

Essendo tutti di dati noti, eccetto per k è possibile usare questa equazione per ricavarsi la costante di allungamento.

In condizione di riposo la molla si allunga secondo la seguente equazione

$$\Delta l = \frac{(m_p + m_i)g}{k} \quad (2)$$

dove Δl è l'allungamento e g è l'accelerazione di gravità.

4 Raccolta dati

Il primo set di misure é stato effettuato per determinare il peso delle masse m_i e l'allungamento della molla.

| $m_i(g)$ | $\Delta l(cm)$ |
|--------------------|-----------------|
| $19,998 \pm 0,001$ | $7,6 \pm 0,05$ |
| $30,001 \pm 0,001$ | $11,4 \pm 0,05$ |
| $39,970 \pm 0,001$ | $15,0 \pm 0,05$ |
| $50,017 \pm 0,001$ | $18,6 \pm 0,05$ |

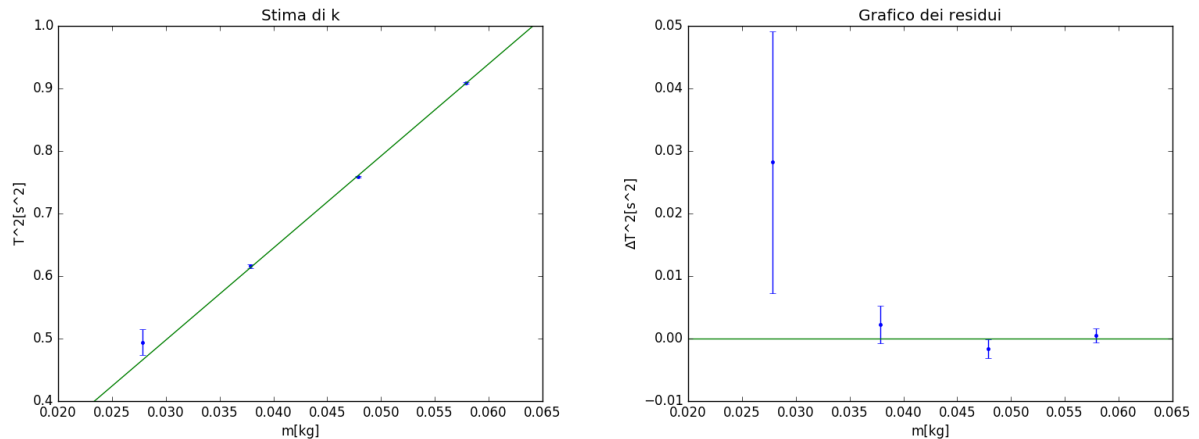
Il Secondo set di Misurazioni é sto effettuato per vedere come varia il periodo T in 10 oscillazioni al variare della massa m_i , nella seguente tabella ho messo i periodi già processati dal file python.

| $m_i(g)$ | $T(s)$ |
|--------------------|-------------------|
| $19,998 \pm 0,001$ | $0,703 \pm 0,021$ |
| $30,001 \pm 0,001$ | $0,784 \pm 0,002$ |
| $39,970 \pm 0,001$ | $0,871 \pm 0,001$ |
| $50,017 \pm 0,001$ | $0,953 \pm 0,001$ |

5 Analisi dati

5.1 Misura di k

Dopo aver calcolato il periodo medio e la deviazione standard ho effettuato un fit con le masse lungo l'asse delle x e i periodi al quadrato sull'asse delle y, così facendo é possibile determinare k con un fit lineare



Dati

$$k = 2,681 \text{ n/m} \pm 0.001 \text{ n/m}$$

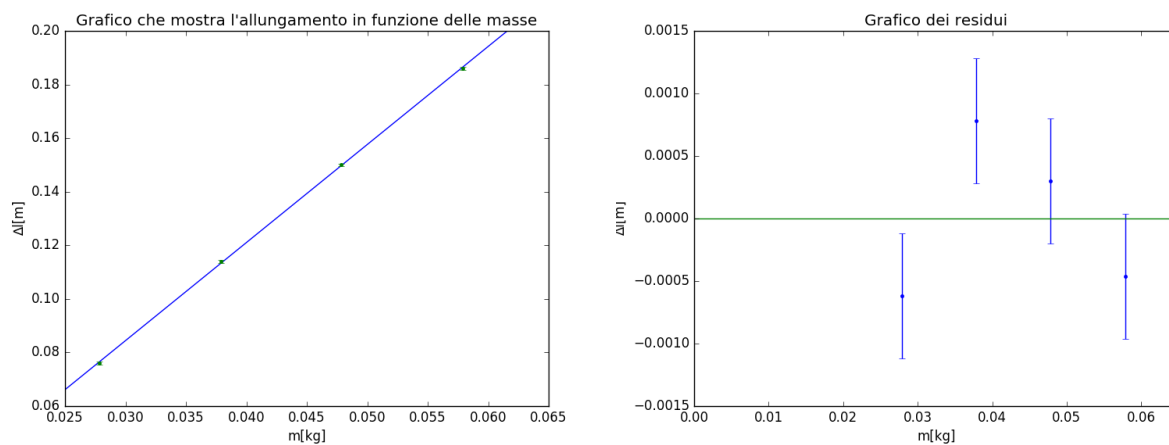
$$\chi^2 = 1,487$$

$$\text{pValue}=0.171$$

$$\text{dof}=4$$

5.2 Misura di g/k

In seguito ho effettuato le misure dell'allungamento della molla e fatto un fit lineare dove il coefficiente angolare è g/k



Dati

$$k/g = 3,659 \text{ kg m} \pm 0.001 \text{ kg m}$$

$$\chi^2 = 5,175$$

$$\text{pValue} = 0.730$$

$$\text{dof} = 4$$

5.3 Calcolo di g

Conoscendo k e g/k moltiplicando le medie e propagando l'errore sul prodotto si ottiene che $g = 9,811 \pm 0.007$.

6 Conclusione

Con i dati raccolti e la loro elaborazione è stato possibile ottenere una buona approssimazione dell'accelerazione di gravità.