

Corso di Laurea in Fisica
Esperimentazioni di Fisica I, a.a. 2017-2018

Scheda dell'Esercitazione n. 9

Scopo dell'esperienza

Misurazione dell'accelerazione locale di gravità con il pendolo reversibile

Materiale a disposizione

Pendolo reversibile con posizione variabile dei punti di sospensione (coltelli c_1 e c_2). Sistema di acquisizione per la misurazione del periodo e della velocità del pendolo con risoluzione di 10^{-5} s. Calibro digitale per misura distanze dell'ordine di 1m.

Procedura e misure sperimentali

1. Controllare che il piano del supporto dei coltelli sia "a bolla" eventualmente agire sulle tre viti di regolazione poste sotto il piano di supporto.
2. Misurare il periodo T_{c1} di oscillazione del pendolo sospeso sul coltello c_1 posizionato quanto possibile ad una estremità. Il coltello c_1 è quello che nell'esperienza precedente (la n. 8) è rimasto fisso nella posizione estrema. Per questa misurazione la posizione approssimativa di c_2 si può ricavare dalle misure del Periodo vs posizione del coltello ottenute nell'esperienza n. 8, scegliendola in modo tale che sia "coniugata" con quella di c_1 , ovvero con lo stesso periodo di c_1 , ma "oltre" la posizione del centro di massa e non quella simmetrica rispetto al centro di massa.
3. Girare il pendolo e, usando anche le misure del Periodo vs posizione del coltello, trovare due posizioni di c_2 a cui corrispondano due periodi che approssimino per difetto e per eccesso T_{c1} .
4. Iterare il procedimento della ricerca delle due posizioni di c_2 in modo tale che queste distino tra loro circa 1 cm. Siano x_1 e x_2 le coordinate delle posizioni trovate.
5. Una volta stabilite le posizioni del punto 4, posizionare il coltello c_2 in x_1 e misurare, con la precisione adeguata, le tre seguenti grandezze:
 - 1) il periodo delle piccole oscillazioni (T_{x1}) su c_2 ,
 - 2) il periodo delle piccole oscillazioni (T'_{c1}) su c_1
 - 3) la distanza tra i coltelli (L_1) con il calibro di grandi dimensioni.
6. Posizionare il coltello c_2 in x_2 e ripetere le misurazioni del punto 5, ottenendo: T_{x2} , T''_{c1} e L_2
7. Si dimostra (vedi nota on line) che dalle misure dei punti 5 e 6 la lunghezza equivalente del pendolo è:

$$L_{eq} = \frac{L_2(T'_{C_1} - T_{x_1}) - L_1(T''_{C_1} - T_{x_2})}{T'_{C_1} - T''_{C_1} - T_{x_1} + T_{x_2}}$$

8. e che il periodo associato a questa lunghezza equivalente è:

$$T_{C_1} = \frac{T'_{C_1} T_{x_2} - T''_{C_1} T_{x_1}}{T'_{C_1} - T''_{C_1} - T_{x_1} + T_{x_2}}$$

9. e quindi la stima dell'accelerazione locale di gravità è:

$$g = \frac{4\pi^2 L_{eq}}{T_{C_1}^2} = 4\pi^2 \frac{(T'_{C_1} - T''_{C_1} - T_{x_1} + T_{x_2})(L_2(T'_{C_1} - T_{x_1}) + L_1(-T''_{C_1} + T_{x_2}))}{(T''_{C_1} T_{x_1} - T'_{C_1} T_{x_2})^2}$$

