

Esperienza didattica sull'isocronismo del pendolo semplice

Descrizione esperienza

Il sistema fisico da analizzare è costituito da un punto materiale, dove si concentra tutta la massa del sistema, collegato per mezzo di un filo di massa trascurabile a un supporto. Perché questo sistema sia approcciabile come pendolo semplice è necessario procedere con l'assunzione della validità delle seguenti approssimazioni:

- la fune è inestensibile, ovvero mantiene fissa la distanza tra il punto materiale che oscilla e il perno attorno a cui ruota,
- la fune ha una massa trascurabile rispetto al punto materiale a essa attaccato;
- non sono presenti attriti;
- Per il pendolo semplice vale l'approssimazione di isocronismo, cioè invarianza del periodo di oscillazione dalla massa in moto per piccoli angoli ($<10^\circ$).

Studio del moto del pendolo

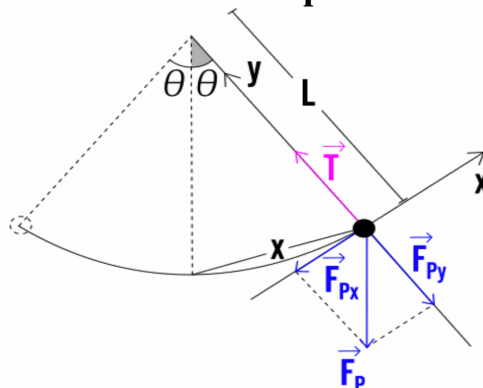


Figura 1 Diagramma delle forze del pendolo

In quest'approssimazione le equazioni del moto della variabile angolo, θ , è:

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{l}\theta = 0$$

La cui soluzione è

$$\theta(t) = \theta_0 \sin(\omega t + \phi)$$

con pulsazione, ω , pari a

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Con g accelerazione di gravità il cui valore tabulato risulta $9.803223 \frac{m}{s^2}$

Si definisce quindi il periodo T

$$T = 2\pi/\omega = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

L'esperienza è consistita nella verifica della Equazione (1) attraverso la misura di il periodo di 10 oscillazioni del sistema descritto. Quindi si può variare di volta in volta la densità lineare del filo, l'ampiezza iniziale di oscillazione, la massa e il raggio della sfera appesa per verificare la non dipendenza da questi parametri.

Si consiglia per lo svolgimento di utilizzare come angolo iniziale 5° e 50° e come lunghezze del filo 42 cm e 32 cm.

I diversi valori misurati devono esser riportati nella tabella nella seguente pagina

Strumenti utilizzati

- Filo di diversa densità lineare (nylon, cotone);
- Corpi di diversa massa e dimensione;
- Cronometro;
- Righello;
- Goniometro
- Bilancia digitale.

Dati acquisiti dall'esperienza

Corpo rigido	Massa	Ampiezza	Lunghezza filo	Periodo (10T)	Accelerazione g
-------------------------	--------------	-----------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

Pallina tennis					
Pallina tennis					
Pallina tennis					
Pallina tennis					
Bulloni					
Bulloni					
Bulloni					
Bulloni					

Conclusioni

Avete verificato la dipendenza di g da T ?

Ci sono state delle difficoltà sperimentali riscontrate? (difficoltà a cogliere un periodo, oscillazioni troppo veloci, ...)

La legge è veramente invariante cambiando la massa?

Ci sono cambiamenti sostanziali cambiando il filo?

L'approssimazione di angoli piccoli vale anche per angoli come 50° oppure no?

Che succede se invece parto con 90° ?