

Conosci il fenomeno della risonanza?

Grazie a questo fenomeno puoi far oscillare due pendoli con lo stesso periodo, ossia con lo stesso tempo di oscillazione.

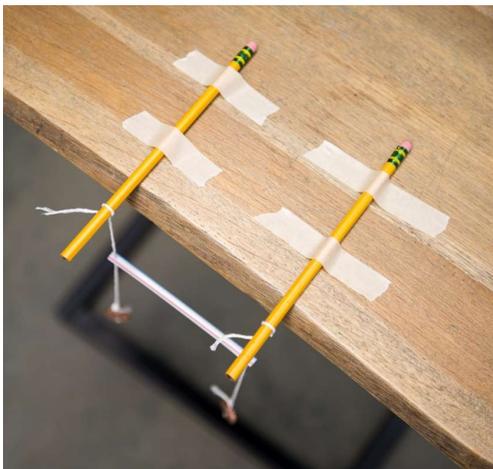
1. Strumenti e materiali



Ti serviranno:

- Scotch
- Una cannuccia di plastica
- Forbici
- Quattro monete da un centesimo
- Due graffette per fogli di carta
- Spago
- Due matite

2. Assemblaggio del materiale



Con lo **scotch** fissa le due **matite** sul bordo di un tavolo a circa 15 cm di distanza.

Taglia due pezzi di **spago** di uguale lunghezza (circa 20-30 cm dovrebbero andare bene per la riuscita del nostro esperimento) e lega una graffetta alla fine di ciascuno.

Lega l'altro capo dei due pezzi di spago alle matite e sistema i nodi in modo da avere **due pendoli di uguale lunghezza**.



Attacca le **monete** da due centesimi su ognuna delle graffette.

Con le forbici taglia la **cannuccia** per renderla di 15 cm di lunghezza e fai due taglietti alle estremità.

Usa la cannuccia per **connettere i due pendoli**, facendo passare lo spago nei due taglietti alle estremità della cannuccia (come mostrato nell'immagine).

3. Cosa fare e osservare

Porta uno dei due pendoli verso di te di pochi centimetri e poi lascialo andare.

Dopo alcune oscillazioni del pendolo, noterai che anche **il secondo inizierà ad oscillare**, muovendosi avanti e indietro **con la stessa frequenza** del primo.

Ad ogni oscillazione il secondo pendolo andrà ad aumentare la sua ampiezza, ovvero l'altezza delle sue oscillazioni. Alla fine i due pendoli oscilleranno all'unisono: il secondo pendolo oscillerà in risonanza con il primo.

4. Cos'è successo?

Ogni pendolo ha un suo **periodo di oscillazione** naturale che **dipende solo dalla sua lunghezza**. Per esempio, un peso legato alla fine di uno spago lungo 25 cm completerà un ciclo di oscillazioni avanti e indietro in circa un secondo di tempo.

I due pendoli in questo esperimento hanno la stessa frequenza naturale perché sono della stessa lunghezza.

Quando metti in movimento il primo pendolo, la cannuccia inizia a torcersi avanti e indietro con la stessa frequenza del pendolo. **Ogni volta che il primo pendolo completa un'oscillazione completa, la cannuccia trasmette al secondo pendolo un po' di energia** o una piccola spinta, come un genitore che spinge il figlio su un'altalena.



Doppio pendolo



A cura di



Dato che la cannuccia sta “spingendo” il secondo pendolo con un ritmo identico alla sua frequenza naturale, il peso del secondo pendolo oscilla ad ogni piccola spinta sempre più in alto.

5. Approfondimento

Immagina di essere fermo ad un semaforo ed il pannello sulla portiera della tua auto inizia a fare rumore. Cos'è che lo fa vibrare così forte se la macchina è completamente ferma?

Come i pesi che oscillano in un pendolo, il **pannello** della porta della tua auto ha una sua **frequenza naturale di vibrazione**. In questo caso, i **pistoni** che **si muovono** su e giù all'interno del motore sono **in accordo con la frequenza di risonanza del pannello**.

Le parti in metallo tra il motore e la portiera, come la cannuccia tra i due pendoli nell'esperimento, trasmettono le oscillazioni che fanno vibrare il pannello. Ogni piccolo movimento del telaio metallico dell'auto farà vibrare il pannello in maniera sempre più forte, fino a quando l'ampiezza delle vibrazioni è grande abbastanza da attirare la tua attenzione.

6. Link utili

- Il Science Snack che hai appena provato è un'idea dell'**Exploratorium** di **San Francisco** (California, USA), dei veri esperti nel costruire esperimenti. Lo puoi trovare qui:

<https://www.exploratorium.edu/snacks/coupled-resonant-pendulums-2>

Dai un'occhiata alle centinaia di esperimenti che propongono, sono davvero divertenti! (e così potrai anche ripassare un po' di inglese).

- A questo link puoi vedere un breve esperimento sull'**effetto della risonanza su coppie di corpi con diverse lunghezze**, ovvero **diverse frequenze naturali**. Facendo vibrare uno dei corpi, per risonanza inizierà a vibrare l'altro corpo avente la stessa lunghezza e la stessa frequenza naturale, mentre gli altri (che hanno una lunghezza differente e quindi diverse frequenze naturali) rimarranno quasi immobili.

<https://www.youtube.com/watch?v=z39p4TuDUpU>