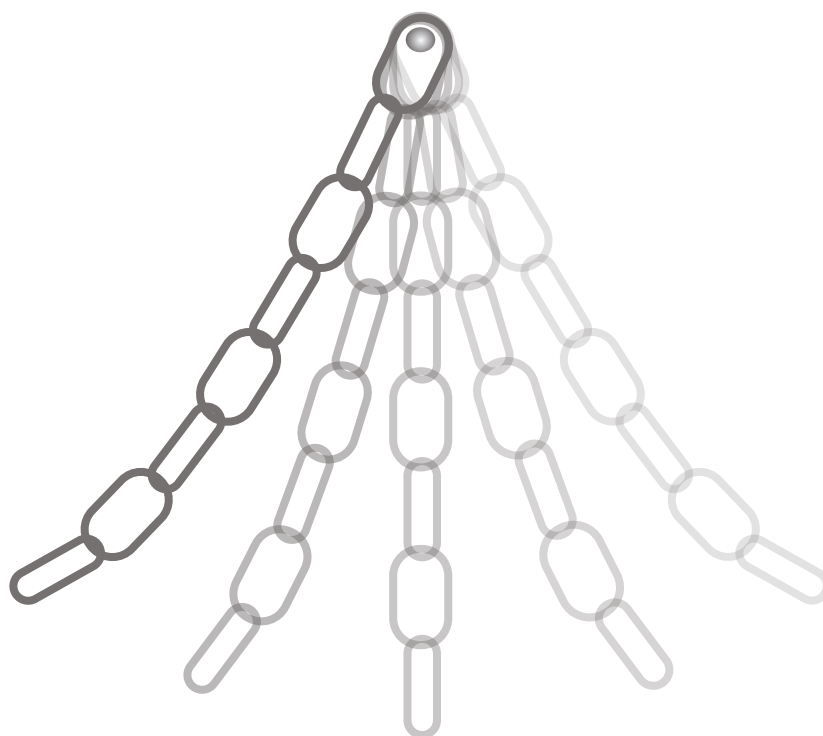




Associazione per l'Insegnamento della Fisica
Sezione di Padova

Attività per un laboratorio casalingo

OSCILLAZIONI DI UNA CATENELLA



A cura di Luisa Bragalenti, Barbara Montolli (AIF – Sezione di Padova)

Oscillazioni di una catenella

Premessa

Nel moto di un pendolo semplice le piccole oscillazioni sono sincrone e il periodo T non dipende dalla massa M del pendolo, ma solo dalla sua lunghezza L , secondo la nota relazione

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1)$$

Ovvero, alle nostre latitudini, esprimendo i valori T , L , g con le unità di misura del SI,

$$T \approx 2,01\sqrt{L}. \quad (2)$$

Come vanno invece le cose se ad oscillare è una catenella, a cui nulla è appeso?

Se ne può realizzare una, per esempio, agganciando l'uno all'altro fermagli da carta tutti uguali. La massa è distribuita su tutta la lunghezza della catenina e non è concentrata in un punto come nel pendolo semplice. Inoltre la catenina è flessibile e quindi non è nemmeno assimilabile a un pendolo composto/fisico che è un corpo rigido, come è, per esempio, una riga da disegno appesa ad un chiodo o un metronomo.

Se si lascia oscillare liberamente la serie di fermagli, reggendola semplicemente con la mano in punti diversi, si nota subito che la frequenza delle oscillazioni varia con la lunghezza del tratto oscillante.

In questo caso, sarà valida per le oscillazioni una formula del tipo della (2)? O si dovrà tener conto anche della massa M ? Questa è in sintesi la domanda proposta. Per rispondere avrai bisogno di studiare le oscillazioni di catenine di diversa massa e lunghezza, come, per esempio, quelle indicate in *figura 1*.

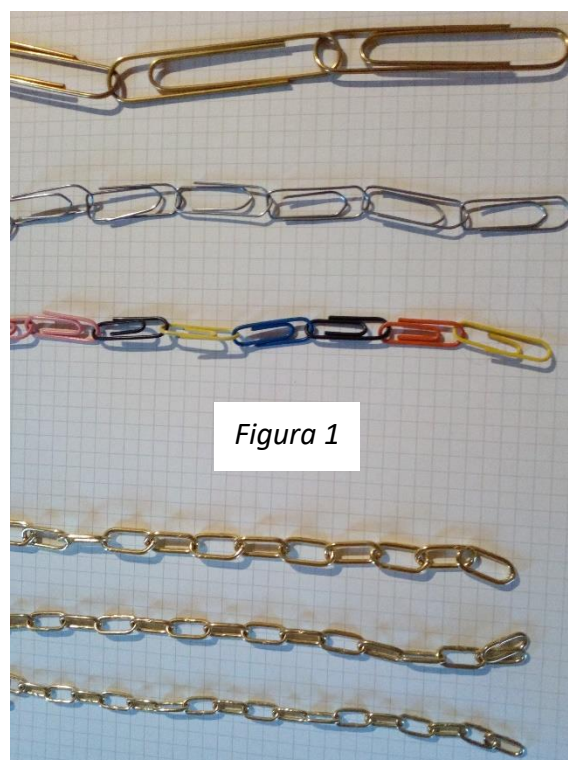


Figura 1

Esempi di materiali e indicazioni

- Una trentina di fermagli da carta medi, ad esempio del numero 4, e altrettanti di almeno due numeri differenti (*figura 2*). Le catene saranno fatte di fermagli uguali tra loro, ma avranno masse diverse a parità di lunghezza. Al posto dei fermagli, si prestano anche meglio catenine metalliche di almeno tre diverse pesantezze, lunghe tra 70 cm e 100 cm ciascuna. Sono reperibili presso i negozi di bricolage o di ferramenta. Costano circa 1 euro al metro, ed eventualmente il negoziante le taglia alla lunghezza voluta, p.es. 100 cm. Catenelle dei due tipi sono mostrate in *figura 1*.
- Cronometro
- Metro avvolgibile o stecca millimetrata
- Forchetta per sostegno (*figura 3*). I rebbi bloccano il fermaglio o l'anello all'apice della parte oscillante.
- Bilancia con sensibilità di 1 g

Figura 2 – Un numero sulla confezione identifica la dimensione dei fermagli

	n.	mm.
	1	20
	2	26
	3	28
	4	32
	5	49
	6	58

Procedimento

Sospendi una catenella a un “dente” (detto “rebbio”) di una forchetta o ad altro supporto idoneo e misura più volte il periodo di oscillazione. Studia il comportamento di catenine diverse, ma fatte di elementi tutti uguali tra loro, e rispondi a queste richieste.

1. Con quale incertezza le “piccole” oscillazioni si possono considerare sincrone? Cioè, per oscillazioni di ampiezze diverse, ma contenute entro 15° , qual è la semidispersione massima dei risultati¹?
2. Il periodo T delle oscillazioni dipende dalla massa M oscillante?
3. Qual è la relazione tra il periodo T , la lunghezza L , ed eventualmente la massa M oscillante? Rappresentala con una formula.

Per ciascuna delle risposte, illustra in modo schematico, chiaro e sintetico:

- materiali usati;
- procedimento;
- risultati;
- conclusioni, cioè risposte alle tre domande;
- eventuali note o suggerimenti per una migliore conduzione della prova.

Attenzione! I tuoi risultati andranno comunicati ai compagni per un confronto e quindi per conclusioni basate su un maggior numero di dati. Devono quindi essere facilmente comprensibili.



¹ La semidispersione massima è una stima d'errore adatta a misure ripetute, ed è pari alla metà della differenza tra il valore massimo e il valore minimo. Si possono adottare anche altre stime d'incertezza, ad esempio la media dei moduli degli scarti o la deviazione standard.