

Onda di pendoli



Progetto realizzato nel 2004
dalla classe 2^a Bs del corso serale
ITIS "G. Marconi" - Padova
Docente coordinatrice:
Prof.ssa Giuliana Salvagno
www.itismarconipadova.it



L'apparato è costituito da 9 pendoli di lunghezza diversa, ciascuno con due montanti. La struttura è composta da due pannelli rettangolari, uniti da quattro montanti, muniti di battuta, per facilitare il fissaggio del plexiglas.

L'apparato parabolico è fissato sul piano alto mediante viti autofilettanti. La parte bassa è sorretta da un'asta.

Una leva montata su un perno d'acciaio permette di avviare i pendoli simultaneamente.

Uno specchio alla base, con una lieve inclinazione, permette di osservare l'immagine prodotta dalle sfere di ottone durante le oscillazioni dei pendoli.

Cosa fare: azionare la leva facendo attenzione che l'indicatore non superi la zona verde. Accompagnare rapidamente l'asta in posizione di partenza, evitando movimenti bruschi, i quali potrebbero causare vibrazioni, che interferirebbero col moto armonico dei pendoli, e danni alla struttura.

Cosa osservare: Lo specchio alla base permette di osservare l'immagine prodotta dalle sfere di ottone durante le oscillazioni dei pendoli.

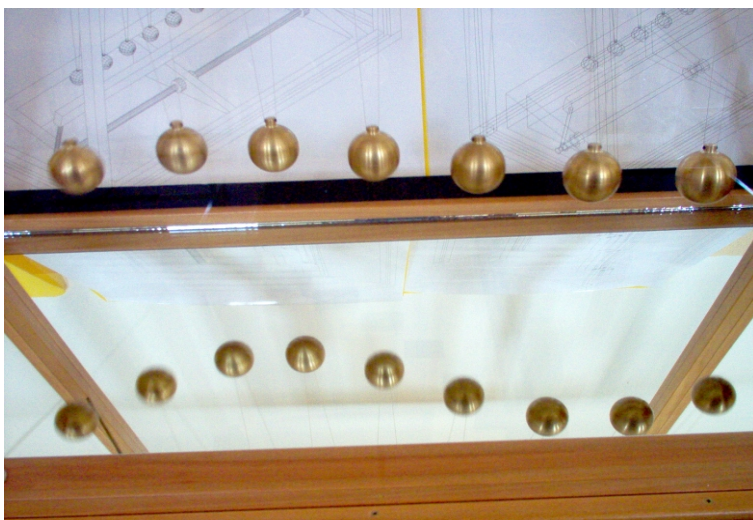
Trascorsi 2 secondi dalla partenza simultanea dei pendoli, le sfere formeranno un'onda (sinusoide) che si ripresenterà anche al 14° secondo, dopo uno sfasamento transitorio.

Dopo altri 2 secondi i pendoli ritorneranno tutti allineati al punto di partenza e ripartiranno ancora insieme. Tale ciclo dura 16 secondi ed è visibile solo se i pendoli vengono azionati entro la zona verde.

Un'oscillazione maggiore (zona rossa) non dà origine ad un moto armonico, infatti dopo alcuni cicli l'allineamento non è più perfetto.

Spiegazione del fenomeno: I pendoli si muovono di moto armonico, hanno lunghezze diverse e questo comporta periodi di oscillazione(T) e frequenze diversi:

$$T = 2\sqrt{\frac{l}{g}}$$



Per realizzare la **sinusoide** i nove pendoli devono avere lunghezze tali da creare uno sfasamento di 0.125 Hz l'uno dall'altro.

Il moto armonico del pendolo è valido solo per piccole oscillazioni, ossia l'ampiezza di oscillazione del pendolo non deve superare 1/10 circa della lunghezza. Nella struttura, infatti, la zona contrassegnata con il verde rappresenta uno spostamento di circa 3 cm, ovvero la decima parte della distanza vincolo di sospensione - baricentro del pendolo più corto. È da notare che la massa è ininfluente nel calcolo delle lunghezze dei pendoli.