

# Oscillazioni accoppiate

Francesco Sacco, Francesco Tarantelli e Sucameli Giovanni

## 1 Scopo dell'esperienza

Lo scopo di questa esperienza è lo studio del moto di due pendoli accoppiati ed in particolare del fenomeno dei battimenti.

## 2 Cenni teorici

Il sistema da studiare è formato da due pendoli uguali "accoppiati" attraverso una molla di costante elastica  $k$ . La forza che accoppia i due pendoli è :

$$F_k = -k(a\sin(\theta_2) - a\sin(\theta_1) - l_0) \quad (1)$$

Esso è dunque un sistema di equazioni che si diagonalizza per trovare le soluzioni. Il moto del sistema non è in generale armonico ma esistono due configurazioni iniziali (corrispondenti ai modi normali di oscillazione) per cui il moto di entrambi i pendoli è armonico : quella in cui si muovono in fase e quella in cui si muovono in controfase.

Nell'oscillazione in fase i due pendoli sono inizialmente spostati nello stesso verso e della stessa ampiezza e vengono lasciati andare contemporaneamente. In queste condizioni la molla non viene sollecitata e dunque  $\omega_f \cong \omega_0$  , dove  $\omega_f$  indica la frequenza di oscillazione dei due pendoli in fase e  $\omega_0$  la frequenza naturale (o di risonanza) del pendolo.

Nell'oscillazione in controfase i due pendoli vengono spostati del verso opposto e di uguali ampiezze e di nuovo vengono lasciati andare contemporaneamente. In queste condizioni la molla viene sollecitata in maniera simmetrica dai due pendoli cambiandone la frequenza di oscillazione  $\omega_c \cong \omega_f$ , dove  $\omega_c$  indica la frequenza dei pendoli in controfase.

Per ottenere i battimenti spostiamo un pendolo dalla sua posizione di equilibrio mantenendo il secondo fermo e lasciamo oscillare il sistema. Si ricava che il moto risultante è dato da :

## 3 Materiali a disposizione

- Due pendoli accoppiati attraverso una molla;

- Uno smorzatore (galleggiante da pesca);
- Sistema di acquisizione per registrare la posizione di ciascun pendolo in funzione del tempo.

## **4 Descrizione delle misure**

## **5 Analisi dei dati**

## **6 Conclusioni**