

# MÚSICA I SO

## Conceptes bàsics

**Període:** Temps que dura un cicle/oscil·lació  $\rightarrow T = \frac{1}{f}$

**Freqüència:** Nombre de cicles per unitat de temps  $\rightarrow f = \frac{1}{T}$

**Freqüència angular:** Velocitat angular  $\rightarrow \theta = \omega t$  ó  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

**Kelàstica:** Constant de recuperació d'una molla  $\rightarrow k = m\omega^2$

**Nombre d'ona:** Constant del moviment  $\rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda}$

## Propietats MHS

El període i la freqüència són independents de l'amplitud,  $A$ , del moviment.

La força recuperadora sempre està dirigida cap al punt central d'equilibri,  $O$ . Si el cos és a la dreta de la posició d'equilibri, el sentit de la força és cap a l'esquerra, i si el cos és a l'esquerra d'aquesta posició, el sentit de la força és cap a la dreta.

## Equacions del MHS

**Posició:**  $x = A \cdot \cos \omega t \rightarrow x_{màx} = \pm A$  (quan  $\cos \omega t = \pm 1$ )

**Velocitat:**  $v = \frac{dx}{dt} = -A \cdot \omega \cdot \sin \omega t \rightarrow v_{màx} = \pm A \cdot \omega$  (quan  $\sin \omega t = \pm 1$ )

**Acceleració:**  $a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 \cdot A \cdot \cos \omega t \rightarrow a = -\omega^2 \cdot x$

## Energies del MHS

**Energia cinètica:**  $E_c = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow E_c = \frac{1}{2}m \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot \sin^2 \omega t$

**Energia potencial elàstica:**  $E_p = \frac{1}{2}kx^2 \rightarrow E_p = \frac{1}{2}k \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot \cos^2 \omega t$

**Energia mecànica:**  $E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}k \cdot A^2 \cdot (\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t) \rightarrow E_m = \frac{1}{2}k \cdot A^2$

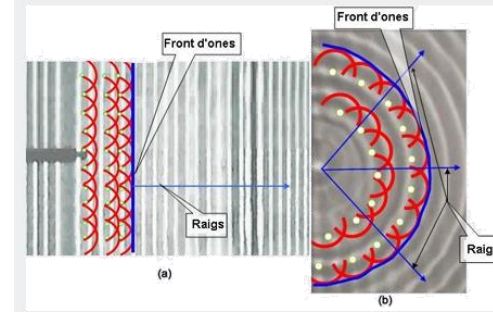
## Principi de Huygens

L'angle incident,  $\hat{i}$ , i l'angle refractat,  $\hat{r}$ , són iguals.

A partir de la semblança dels triangles es dedueix la llei de la refracció:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2}$$

Tots els punts d'un front d'ones es constitueixen en centres emissors d'ones circulars secundàries, l'envolupant de les quals constituirà un nou front d'ones.



## Efecte Doppler

Quan una font sonora **s'acosta** al receptor:  $+f, -\lambda$

Quan una font **s'allunya** del receptor:  $-f, +\lambda$

## Interferències

**Interferència constructiva:** els dos punts arriben en fase i les ones es sumen.

**Interferència destructiva:** els dos punts arriben en desfase i les ones es resten.

# INSTRUMENTS I NOTES MUSICALS

## Conceptes bàsics

**Freqüència:**  $f = \frac{n \cdot v}{2L}$  on  $n$  és el nombre de nodes

**Longitud d'ona:**  $\lambda = \frac{2L}{n}$  on  $n$  és el nombre de nodes

**Velocitat:**  $v_{corda} = \sqrt{\frac{\text{Tensió}}{\mu \text{ (densitat lineal) }}}$

## Soroll

**Intensitat:** Intensitat que distribueix un focus en totes direccions  $\rightarrow I = \frac{P}{4\pi r^2}$

**Sensació sonora:** S'utilitza l'escala decibèlica (dB)  $\rightarrow \beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$  on  $I_0$  és la intensitat llindar

Font	Intensitat/Wm <sup>-2</sup>	Pressió sonora/Pa	Sensació sonora/dB
Mínim so audible	10 <sup>-12</sup>	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	0
Bosc sense soroll	10 <sup>-10</sup>	2,0 · 10 <sup>-4</sup>	20
Soroll de la nevera (a 2 m)	10 <sup>-8</sup>	2,0 · 10 <sup>-3</sup>	40
Tetera amb aigua bullint	10 <sup>-7</sup>	6,3 · 10 <sup>-3</sup>	50
Conversa normal	10 <sup>-6</sup>	2,0 · 10 <sup>-2</sup>	60
Aspiradora (a 3m)	10 <sup>-5</sup>	6,3 · 10 <sup>-2</sup>	70
Camió pesant (a 15 m)	10 <sup>-3</sup>	6,3 · 10 <sup>-1</sup>	90
Trepant (a 5 m)	10 <sup>-2</sup>	2,0 · 10 <sup>0</sup>	100
Tro	1	2,0 · 10 <sup>1</sup>	120
Concert de rock amb amplificadors (a 2 m dels altaveus)	1	2,0 · 10 <sup>1</sup>	120
Martell pneumàtic	10	6,3 · 10 <sup>1</sup>	130
Enlairament d'un avió	10 <sup>2</sup>	2,0 · 10 <sup>2</sup>	140
Rifle	10 <sup>5</sup>	6,3 · 10 <sup>3</sup>	170
Motor d'un gran coet	10 <sup>8</sup>	2,0 · 10 <sup>5</sup>	200