

Formulari · Ones

Física 2n de Batxillerat

Magnituds

$$v = \lambda \cdot f = \lambda / T$$
$$k = 2\pi / \lambda \quad \omega = 2\pi \cdot f$$
$$v = \omega / k$$

A [m] · λ [m] · f [Hz] · T [s] · v [m/s] · k [rad/m] · ω [rad/s]

Equació de l'ona

$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot x + \varphi_0) \quad (+x)$$
$$y = A \cdot \sin(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0) \quad (-x)$$

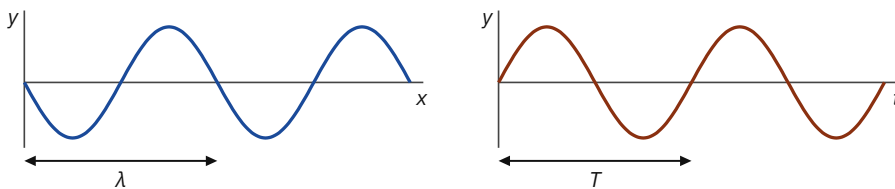
La f no canvia en canviar de medi; λ sí.

Un punt del medi

$$v_y = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x + \varphi_0)$$
$$v_{y, \text{màx}} = A \cdot \omega \quad a_{y, \text{màx}} = A \cdot \omega^2$$

No és la velocitat de propagació.

Gràfiques



Fixant t, la forma es repeteix cada λ ; fixant x, el moviment es repeteix cada T.

Diferència de fase

$$\Delta\varphi = k \cdot \Delta x = 2\pi \cdot \Delta x / \lambda$$
$$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 2\pi \cdot \Delta t / T$$

En fase: $\Delta x = n \cdot \lambda$. En oposició: $\Delta x = (2n + 1) \cdot \lambda / 2$.

Energia i intensitat

$$I = P / S = P / (4\pi \cdot r^2)$$
$$I_1 \cdot r_1^2 = I_2 \cdot r_2^2$$
$$I \propto A^2 \cdot f^2$$

So: decibels

$$\beta = 10 \cdot \log(I / I_0)$$
$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$
$$N \text{ fonts: } \beta_N = \beta_1 + 10 \cdot \log N$$

$\times 2 \rightarrow +3 \text{ dB}$ · $\times 10 \rightarrow +10 \text{ dB}$. $v_{so} \approx 340 \text{ m/s}$; audible 20–20 000 Hz.

Interferència (fonts en fase)

$$\Delta r = |r_1 - r_2|$$

constructiva: $\Delta r = n \cdot \lambda$
destructiva: $\Delta r = (2n + 1) \cdot \lambda / 2$

Fonts en oposició: s'intercanvien.

Efecte Doppler

$$f' = f \cdot (v \pm v_o) / (v \mp v_f)$$

S'acosten: $f' > f$ (més agut). S'allunyen: $f' < f$.

Ones estacionàries

$$y = 2A \cdot \sin(k \cdot x) \cdot \cos(\omega \cdot t)$$
$$\text{node-node} = \lambda / 2 \quad \text{node-ventre} = \lambda / 4$$

Un fus = $\lambda / 2$. No transporta energia.

Abans d'entregar

- Calculadora en radians.
- Tot en SI.
- Sentit de propagació i signe de $k \cdot x$.
- dB: suma intensitats.
- Unitats a cada resultat.

Cordes i tubs: harmònics

	λ_n	f_n	n
Corda / tub obert–obert	$2L / n$	$n \cdot v / (2L)$	1, 2, 3...
Tub obert–tancat	$4L / n$	$n \cdot v / (4L)$	1, 3, 5...