

HỆ THỐNG CÔNG THỨC TRỌNG TÂM CHƯƠNG SÓNG

Vật lý 11 – Chương trình GDPT 2018

1. CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CỦA SÓNG

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Chu kỳ – tần số	$f = \frac{1}{T}; T = \frac{1}{f}$	T (s), f (Hz); bằng chu kỳ và tần số của nguồn.
Tốc độ truyền sóng	$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$	v phụ thuộc môi trường; f do nguồn quyết định.
Bước sóng	$\lambda = vT = \frac{v}{f}$	Quãng đường sóng truyền trong một chu kỳ.
Thời gian truyền	$\Delta t = \frac{d}{v}$	d là khoảng cách giữa hai điểm.
Cường độ sóng	$I = \frac{P}{S} = \frac{E}{(St)}$	S vuông góc phương truyền; đơn vị W/m^2 .
Khoảng cách đặc trưng	$\text{ngọn} - \text{ngọn}: \lambda; \text{ngọn} - \text{lõm}: \frac{\lambda}{2}$	Điểm $u = 0$ đến ngọn hoặc lõm gần nhất: $\frac{\lambda}{4}$.

2. ĐỘ LỆCH PHA GIỮA HAI ĐIỂM TRÊN PHƯƠNG TRUYỀN SÓNG

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Độ lệch pha	$ \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi\Delta t}{T}$	Hai điểm cách nhau d; $k \in \mathbb{Z}$.
Cùng pha	$d = k\lambda$	$\Delta\varphi = 2k\pi$.
Ngược pha	$d = \frac{(2k+1)\lambda}{2}$	$\Delta\varphi = (2k+1)\pi$.
Vuông pha	$d = \frac{(2k+1)\lambda}{4}$	$ \Delta\varphi = \frac{(2k+1)\pi}{2}$.

3. SÓNG ĐIỆN TỪ VÀ ĐO TẦN SỐ ÂM

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Sóng điện từ trong chân không	$c = \lambda f; c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$	$\lambda = \frac{c}{f}; f = \frac{c}{\lambda}$.
Dao động kí: N chu kỳ chiếm n ô	$T = \frac{nt_0}{N}; f = \frac{N}{nt_0}$	t_0 là TIME/DIV hoặc SEC/DIV; đổi về giây.
Đếm từ đỉnh thứ nhất đến đỉnh thứ m	$N = m - 1$	Đo nhiều chu kỳ để giảm sai số.

4. GIAO THOA HAI SÓNG MẶT NƯỚC – HAI NGUỒN CÙNG PHA

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Hiệu đường đi	$\Delta d = d_2 - d_1 $	$d_1 = S_1M; d_2 = S_2M$.
Cực đại giao thoa	$\Delta d = k\lambda$	Hai sóng đến M cùng pha.
Cực tiểu giao thoa	$\Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$	Hai sóng đến M ngược pha.

5. GIAO THOA ÁNH SÁNG YOUNG

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Khoảng vân	$i = \frac{\lambda D}{a}$	a: khoảng cách hai khe; D: khoảng cách đến màn.
Bước sóng	$\lambda = \frac{ia}{D}$	Các đại lượng phải cùng hệ đơn vị.
Vị trí vân sáng	$x_s = ki$	$k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
Vị trí vân tối	$x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)i$	Vân sáng–vân tối gần nhất cách $\frac{i}{2}$.
N vân liên tiếp trên đoạn L	$i = \frac{L}{(N - 1)}$	Giữa N vân có $N - 1$ khoảng vân.
Hai bức xạ có vân sáng trùng	$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$	k_1, k_2 là bậc vân tương ứng.

6. SÓNG DỪNG

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Khoảng cách nút – nút hoặc bụng – bụng	$\Delta x = \frac{\lambda}{2}$	Một bó sóng dài $\frac{\lambda}{2}$.
Khoảng cách nút – bụng gần nhất	$\Delta x = \frac{\lambda}{4}$	Cùng một bó: cùng pha; hai bó kề: ngược pha.
Phương trình (gốc tại nút)	$u = 2a \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos(\omega t + \varphi)$	Biên độ: $A(x) = 2a \left \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right $.
Vị trí nút – bụng	$x_{\text{nút}} = \frac{k\lambda}{2}; x_{\text{bụng}} = \frac{(2k + 1)\lambda}{4}$	$k \in \mathbb{Z}$.
Dây hai đầu cố định	$L = \frac{n\lambda}{2}; f_n = \frac{nv}{2L}$	$n = 1, 2, \dots$; có n bụng và $n + 1$ nút.
Một đầu cố định, một đầu tự do	$L = \frac{(2n + 1)\lambda}{4}; f_n = \frac{(2n + 1)v}{4L}$	$n = 0, 1, \dots$; chỉ có các họa âm lẻ.

7. THỰC HÀNH ĐO TỐC ĐỘ TRUYỀN ÂM

Nội dung	Công thức	Ghi chú
Hai vị trí cộng hưởng liên tiếp	$d = l_2 - l_1 = \frac{\lambda}{2}$	l_1, l_2 là chiều dài cột khí cộng hưởng.
Bước sóng và tốc độ âm	$\lambda = 2d; v = 2df = 2f(l_2 - l_1)$	Đổi chiều dài về mét trước khi tính v.

Kí hiệu chung: $k \in \mathbb{Z}$; n nhận giá trị theo từng điều kiện biên.