

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP MÔN VẬT LÝ 11 - KIỂM TRA HKI NĂM HỌC 2023 – 2024

A. LÝ THUYẾT

1. DAO ĐỘNG

- Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực được gọi là dao động tự do (dao động riêng).
- Li độ của vật dao động là toạ độ của vật mà gốc toạ độ được chọn trùng với vị trí cân bằng.
- Chu kì dao động là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động. Tần số dao động được xác định bởi số dao động mà vật thực hiện được trong một giây : $f = \frac{1}{T}$

- Phương trình li độ của vật dao động: $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$

- Phương trình vận tốc của vật dao động: $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}) = -\omega A\sin(\omega t + \varphi_0)$

- Phương trình gia tốc của vật dao động: $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi_0) = -\omega^2 x$

2. SÓNG VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG

- Sóng là dao động lan truyền trong không gian theo thời gian. Khi sóng cơ truyền đi, phần tử môi trường không truyền theo phương truyền sóng mà chỉ dao động tại chỗ.
- Dựa trên mối liên hệ giữa phương truyền sóng và phương dao động, sóng được phân thành hai loại: Sóng dọc là sóng có các phần tử dao động theo phương truyền sóng. Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.
- Các hiện tượng đặc trưng của sóng: phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ, và giao thoa.

3. CÁC ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA SÓNG

- Bước sóng λ là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì dao động T : $\lambda = vT$ trong đó v là tốc độ lan truyền sóng. Tốc độ truyền sóng trong không gian là hữu hạn và phụ thuộc vào tính chất của môi trường truyền sóng như mật độ môi trường, tính đàn hồi, nhiệt độ, áp suất,...
- Trên cùng một phương truyền sóng, các điểm dao động cùng pha với nhau cách nhau : $k\lambda$ và các điểm dao động ngược pha với nhau cách nhau: $(k + \frac{1}{2})\lambda$ với k là một số nguyên ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$).

- Cường độ sóng I là năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian : $I = \frac{E}{S\Delta t} = \frac{P}{S}$

với S là diện tích mà năng lượng sóng E truyền qua trong một khoảng thời gian Δt hay công suất sóng $P = \frac{E}{\Delta t}$. Trong hệ SI, cường độ sóng có đơn vị là W/m^2 .

- Phương trình truyền sóng theo trục Ox là: $u = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right)$

4. SÓNG ĐIỆN TỪ

- Sóng điện từ là từ trường biến thiên và từ trường biến thiên lan truyền trong không gian dưới dạng sóng với tốc độ trong chân không bằng $c = 3.10^8$ m/s
- Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ. Bước sóng của ánh sáng có tần số f trong chân không : $\lambda = \frac{c}{f}$
- Thang sóng điện từ cho biết dải bước sóng và dải tần số ứng với các loại bức xạ khác nhau.

5. GIAO THOA SÓNG

- Hiện tượng giao thoa sóng là hiện tượng hai sóng kết hợp gặp nhau, tăng cường nhau hoặc làm suy yếu nhau tại một số vị trí trong môi trường. Điều kiện để có giao thoa là phải có sự kết hợp từ hai nguồn sóng

dao động cùng phương, cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

- Trong môi trường truyền sóng, khi hai nguồn dao động cùng pha, những điểm có khoảng cách đến hai nguồn lần lượt là d_1 và d_2 , sẽ dao động với biên độ cực đại khi : $d_2 - d_1 = k\lambda$ và dao động với biên độ cực

tiểu khi : $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với k là một số nguyên ($k=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$).

- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là hiện tượng xuất hiện các vạch sáng (biên độ cực đại) xen kẽ với các vạch tối (biên độ cực tiểu) khi hai sóng ánh sáng kết hợp gặp nhau.

- Khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên tiếp được gọi là khoảng vân, kí hiệu là i : $i = \frac{\lambda D}{a}$

với λ là bước sóng ánh sáng, a là khoảng cách giữa hai khe và D là khoảng cách từ hai khe đến màn quan

sát. Trên màn quan sát, vị trí vân sáng là $x_s = k\lambda$ và vị trí vân tối là $x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với k là một số nguyên

($k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$).

B. BÀI TẬP

DẠNG 1. CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐẶC TRƯNG CỦA SÓNG

Bài 1. Một sóng cơ lan truyền với tần số $f = 500\text{Hz}$, biên độ $A = 0,25\text{mm}$. Sóng lan truyền với bước sóng $\lambda = 70\text{cm}$. Tìm

a. Chu kì và tốc độ truyền sóng. b. Tốc độ dao động cực đại của các phần tử vật chất môi trường.

Bài 2. Đầu A của một sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang được làm cho dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 2 cm và tần số 0,5 Hz. Trong thời gian 8 s sóng đã đi được 4 cm dọc theo dây. Coi biên độ sóng không đổi. Tính tốc độ truyền sóng, tốc độ dao động cực đại của các điểm trên dây và bước sóng.

Bài 3. Trên mặt một chất lỏng có một sóng cơ, người ta quan sát được khoảng cách giữa 15 đỉnh sóng liên tiếp là 3,5 m và thời gian sóng truyền được khoảng cách đó là 7 s. Xác định bước sóng, vận tốc, chu kì và tần số của sóng đó.

Bài 4. Một mũi nhọn S được gắn vào đầu một lá thép nằm ngang và chạm nhẹ vào mặt nước. Khi lá thép dao động với tần số $f = 120\text{ Hz}$, tạo ra trên mặt nước một sóng có biên độ 0,6 cm. Biết khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4 cm.

a. Tính bước sóng và tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

b. Xác định tốc độ cực đại của các phần tử mặt nước có sóng truyền qua.

Bài 5. Một người ngồi ở bờ biển quan sát thấy khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 10m. Ngoài ra người đó đếm được 20 ngọn sóng đi qua trước mặt trong 76s.

a. Tính chu kỳ dao động của nước biển. b. Tính vận tốc truyền của nước biển.

Bài 6. Một sóng có tốc độ lan truyền 240 m/s và có bước sóng 3,2 m. Xác định:

a. Tần số và chu kì của sóng.

b. Khoảng cách gần nhau nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha, ngược pha.

Bài 7. Một sóng hình sin có tần số 100 Hz truyền trong không khí theo một phương với tốc độ 340 m/s. Tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm có dao động cùng pha, có dao động ngược pha

Bài 8. Xét một sóng truyền trên mặt nước làm cho điểm A dao động với phương trình : $u_A = 3\cos(40\pi t + \pi/6)\text{ cm}$. Biết rằng một điểm M dao động ngược pha với A mà gần A nhất thì cách A là 0,20 m. Tính tốc độ truyền sóng.

Bài 9. Một sóng có tần số 500 Hz và có tốc độ lan truyền 350 m/s. Hỏi hai điểm gần nhau nhất trên sóng phải cách nhau một khoảng bao nhiêu để độ lệch pha giữa chúng bằng $\pi/3$?

Bài 10. Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 4\cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})\text{cm}$. Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là $\frac{\pi}{6}$. Xác định chu kì, tần số và tốc độ truyền của sóng đó.

Bài 11. Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ trong đó u, x tính bằng cm, t tính bằng s. Hãy xác định :

- a. Biên độ sóng, bước sóng. b. Tần số và tốc độ lan truyền của sóng.

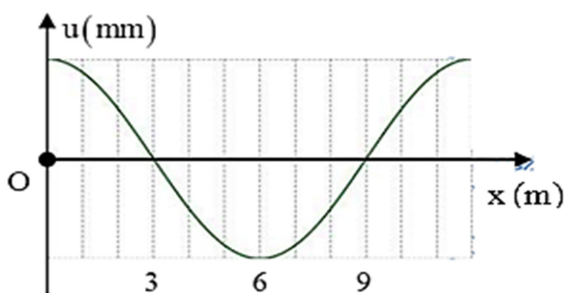
Bài 12. Một sóng ngang truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài theo phương trình $u = 3\cos\left(100\pi t - \frac{\pi x}{20}\right)$,

trong đó u, x đo bằng (cm) và t đo bằng giây. Hãy xác định :

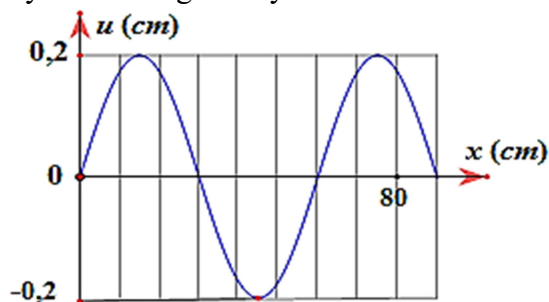
- a. Biên độ, chu kì, tần số của sóng. b. Bước sóng và tốc độ truyền sóng trên dây.

DẠNG 2. ĐỒ THỊ SÓNG CƠ

Bài 13. Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Chu kì của sóng cơ này là 3s. Ở thời điểm t , hình dạng một đoạn của sợi dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử dây cùng nằm trên trục Ox . Xác định bước sóng và tốc độ lan truyền của sóng.

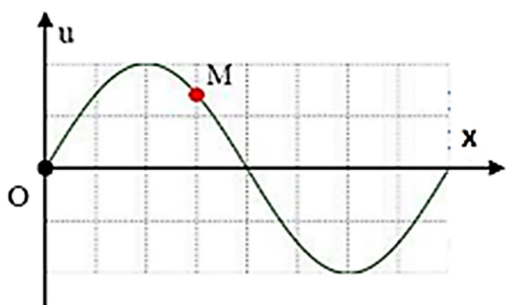


Bài 14. Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Tần số của sóng cơ này là 0,4 Hz. Ở thời điểm t , hình dạng một đoạn của sợi dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử dây cùng nằm trên trục Ox . Xác định biên độ và tốc độ lan truyền của sóng cơ này.

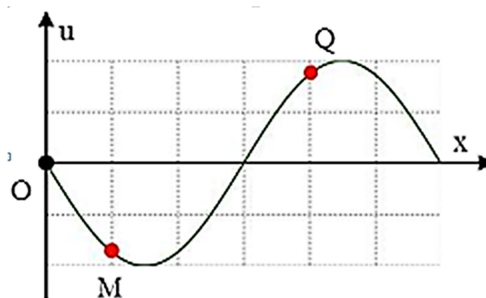


Bài 15. Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox . Tại thời điểm t_0 một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên. Tìm độ lệch pha giữa hai phần tử M và O (trong hình a.) và độ lệch pha giữa hai phần tử M và Q (trong hình b.)

a.



b.



DẠNG 3. GIAO THOA SÓNG CƠ

Bài 16. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha đặt tại hai điểm A và B cách nhau 16 cm. Khoảng cách giữa 2 điểm cực đại liên tiếp nằm trên đường nối 2 tâm dao động là 3cm.

- a. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.
b. Trên đoạn AB , tìm số điểm mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại và số điểm mà tại đó phần tử nước không dao động

Bài 17. Hai nguồn sóng cơ A và B cách nhau 85 cm dao động chậm nhẹ trên mặt chất lỏng, cùng tần số 80Hz, cùng pha theo phương vuông góc với mặt chất lỏng. Vận tốc truyền sóng 16m/s.

- Tính bước sóng.
- Tính khoảng cách giữa một cực đại và một cực tiểu liên tiếp trên đường thẳng nối 2 tâm sóng
- Tính số điểm không dao động trên đoạn AB.

Bài 18. Hai nguồn S_1 và S_2 trên mặt nước cách nhau 24 cm cùng dao động theo phương trình $u = 4\cos(40\pi t)(\text{mm})$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Biên độ sóng không đổi.

- Tính chu kỳ dao động, bước sóng.
- Tính số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 .

Bài 19. Hai nguồn sóng kết hợp cùng pha A và B trên mặt nước có tần số 15 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách các nguồn đoạn 14,5 cm và 17,5 cm có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác.

- Tính vận tốc truyền sóng trên mặt nước.
- Tính khoảng cách giữa 5 cực đại liên tiếp.

Bài 20. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số $f = 14$ Hz và dao động cùng pha. Tại điểm M cách nguồn A, B những khoảng $d_1 = 19\text{cm}$, $d_2 = 21\text{cm}$, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB chỉ có duy nhất một cực đại.

- Tính khoảng cách gần nhất giữa 1 cực đại và 1 cực tiểu trong vùng giao thoa.
- Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

Bài 21. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số f và cùng pha. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s. Tại một điểm M cách A, B những khoảng $d_1 = 16\text{cm}$, $d_2 = 20\text{cm}$ sóng có biên độ cực tiểu. Giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Tính tần số f

DẠNG 4. GIAO THOA ÁNH SÁNG

Bài 22. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,2 mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn ảnh là $D = 1$ m, khoảng vân đo được là $i = 2$ mm.

- Tính bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm.
- Tính tọa độ vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 7.

Bài 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết khoảng cách giữa hai khe 0,4 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,2 m, nguồn S phát ra bức xạ đơn sắc có $\lambda = 600$ nm.

- Tính khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp trên màn.
- Khoảng cách giữa 7 vân tối liên tiếp trên màn.

Bài 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết khoảng cách giữa hai khe 5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp là 1,5 mm.

- Bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm trên là bao nhiêu?
- Tìm vị trí vân sáng ngay sát vân trung tâm và vân tối thứ 4.

Bài 25. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,4\mu\text{m}$. Khoảng cách từ hai khe đến màn là 4 m. Khoảng cách từ vân trung tâm đến vân sáng bậc 4 là 4,8 mm.

- Tính khoảng vân.
- Tính khoảng cách 2 khe sáng.
- Nếu thay nguồn ánh sáng mới có bước sóng $0,72\mu\text{m}$ thì khoảng vân thay đổi như thế nào?

Bài 26. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,8 mm. Biết khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân tối thứ 5 là 4,32 mm.

- Tính khoảng vân trong thí nghiệm.
- Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Tính bước sóng trong thí nghiệm.
- Tính khoảng cách giữa 3 vân sáng liên tiếp.