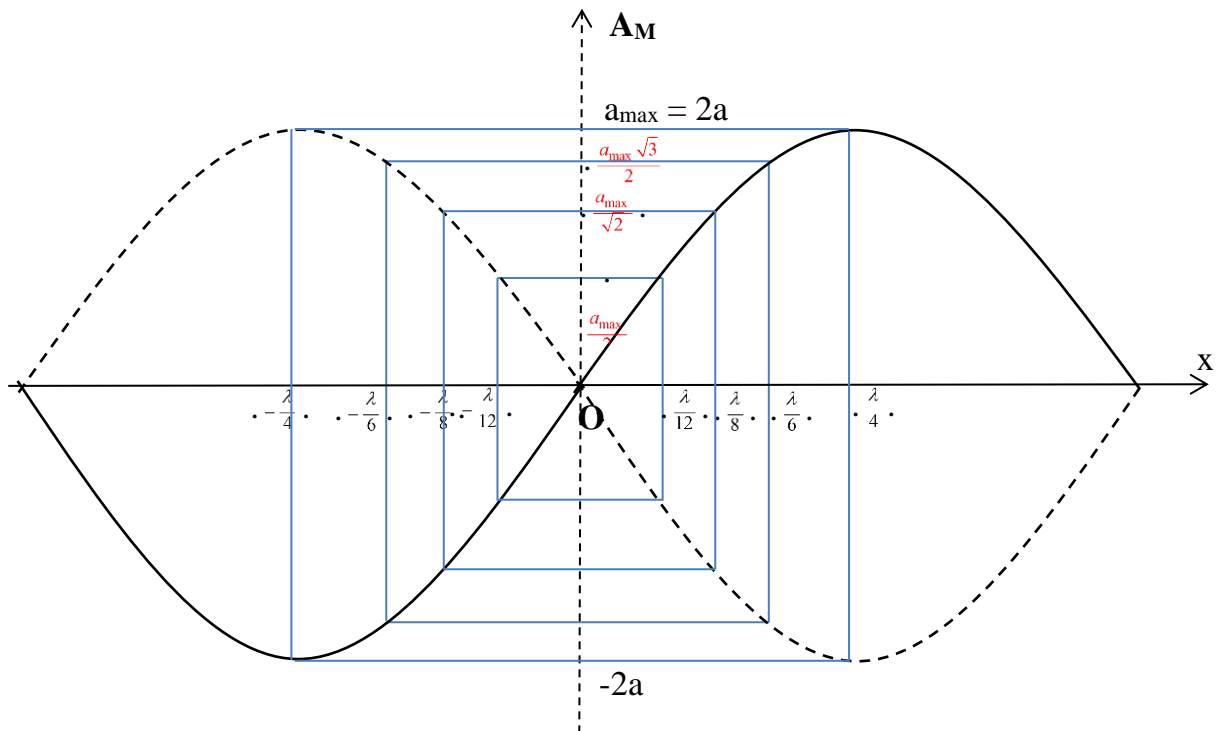
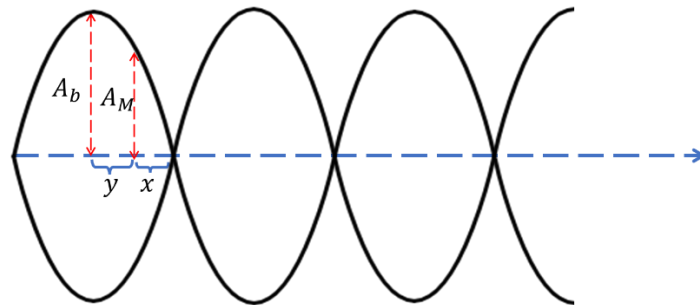


CHỦ ĐỀ 3. SÓNG DỪNG

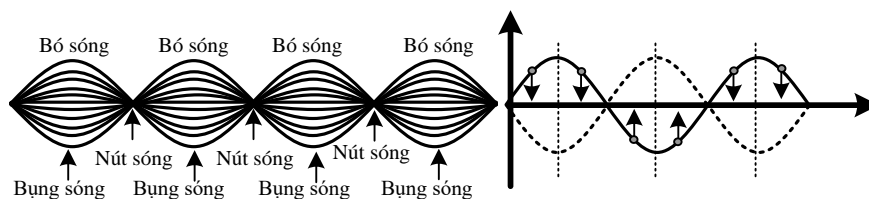
Phần 1. Biên độ sóng tại các điểm.

Nếu x là khoảng cách từ vị trí cân bằng của M đến nút chọn làm gốc thì: $A_M = A_{bung} \left| \sin \left(\frac{2\pi x}{\lambda} \right) \right|$.

Nếu y là khoảng cách từ vị trí cân bằng của M đến bụng chọn làm gốc thì: $A_M = A_{bung} \left| \cos \left(\frac{2\pi y}{\lambda} \right) \right|$.



Chú ý:



1) Nếu M và N nằm trên cùng một bó sóng (hoặc nằm trên các bó cùng chẵn hoặc cùng lẻ) thì dao động cùng pha nên tỉ số li độ bằng tỉ số vận tốc dao động và bằng tỉ số biên độ tương ứng:

$$\frac{v_M}{v_N} = \frac{u_M}{u_N} = \frac{A_M}{A_N}.$$

2) Nếu M và N nằm trên hai bó sóng liền kề (hoặc một điểm nằm bó chẵn một điểm nằm trên bó lẻ) thì dao động ngược pha nên tỉ số li độ bằng tỉ số vận tốc dao động và bằng trừ tỉ số biên độ tương ứng:

$$\frac{v_M}{v_N} = \frac{u_M}{u_N} = -\frac{A_M}{A_N}.$$

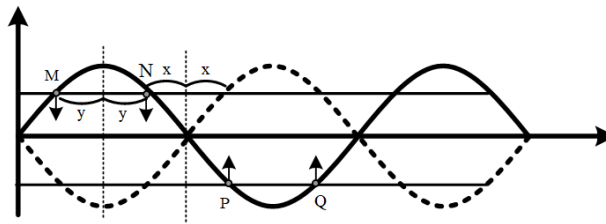
Câu 1. Sóng dừng trên dây trên một sợi dây có bước sóng λ . N là nút sóng, hai điểm M_1 và M_2 ở hai bên N và có vị trí cân bằng cách N những khoảng $NM_1 = \lambda/6$; $NM_2 = \lambda/12$. Tỉ số li độ (khác 0) của M_1 so với M_2 là

- A. -1. B. 1. C. $\sqrt{3}$. D. $-\sqrt{3}$.

Câu 2. Một sóng dừng trên sợi dây đàn hồi dài với bước sóng 60 cm. Ba điểm theo đúng thứ tự E, M và N trên dây ($EM = 3MN = 30\text{cm}$) và M là điểm bụng. Khi vận tốc dao động tại N là $\sqrt{3}$ cm/s thì vận tốc dao động tại E là:

- A. $2\sqrt{3}$ cm/s. B. 2 cm/s. C. 1,5 cm/s. D. $-2\sqrt{3}$ cm/s.

Phần 2. Hai điểm (không phải bụng) liên tiếp có cùng biên độ.



Hai điểm liên tiếp có cùng biên độ A_0 thì hoặc hai điểm này nằm hai bên nút hoặc nằm hai bên bụng.

* Nếu hai điểm này nằm hai bên nút (ví dụ N và P) thì chúng nằm trên hai bó sóng liền kề (hai điểm này dao động ngược pha nhau) và những điểm nằm giữa chúng có biên độ nhỏ hơn A_0 (xem hình vẽ). Ta có:

$$A = A_{\max} \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \text{ (với } x = NP/2\text{)}.$$

* Nếu hai điểm này nằm hai bên bụng (ví dụ M và N) thì chúng nằm trên cùng bó sóng (hai điểm này dao động cùng pha nhau) và những điểm nằm giữa chúng có biên độ lớn hơn A_0 (xem hình vẽ). Ta có:

$$A = A_{\max} \cos \frac{2\pi y}{\lambda} \text{ (với } y = MN/2\text{)}.$$

Câu 3. Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng, biên độ tại bụng sóng là 2A (cm). M là một điểm trên dây có phương trình $u_M = A\cos(10\pi t + \pi/3)$ cm điểm N có phương trình $u_N = A\cos(10\pi t - 2\pi/3)$ cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 1,2 m/s. Khoảng cách MN nhỏ nhất bằng

- A. 0,02 m. B. 0,03 m. C. 0,06 m. D. 0,04 m.

Câu 4. Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng với biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử trên dây

dao động cùng pha với biên độ 5 mm và 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 0,12. B. 0,41. C. 0,21. D. 0,14.

Câu 5. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ A, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết $MN = 2NP = 20$ cm. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,04 s sợi dây có dạng một đoạn thẳng và biên độ tại bụng là 10 cm. Tính A và tốc độ truyền sóng.

- A. 4 cm và 40 m/s. B. 4 cm và 60 m/s.
C. 5 cm và 6,4 m/s. D. 5 cm và 7,5 m/s.

Câu 6. M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ $\sqrt{3}$ cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết $MN = 2NP = 40$ cm và tần số góc của sóng là 20 rad/s. Tính tốc độ dao động tại điểm bụng khi sợi dây có dạng một đoạn thẳng.

- A. 40 m/s. B. $40\sqrt{3}$ cm/s. C. 40 cm/s. D. $40\sqrt{3}$ m/s.

Câu 7. Một sợi dây đàn hồi có chiều dài 9a với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trong các phần tử dây mà tại đó sóng tới và sóng phản xạ hình sin lệch pha nhau $\pm\pi/3 + 2k\pi$ (với k là các số nguyên) thì hai phần tử dao động ngược pha cách nhau một khoảng gần nhất là a. Trên dây, khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dao động cùng pha với biên độ bằng một nửa biên độ của bụng sóng là

- A. 8,5a. B. 8a. C. 7a. D. 7,5a.

Câu 8. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định chu kì T và bước sóng λ . Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là điểm thuộc AB sao cho $AB = 3BC$. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A. T/4. B. T/6. C. T/3. D. T/8.

Câu 9. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với $AB = 10$ cm. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

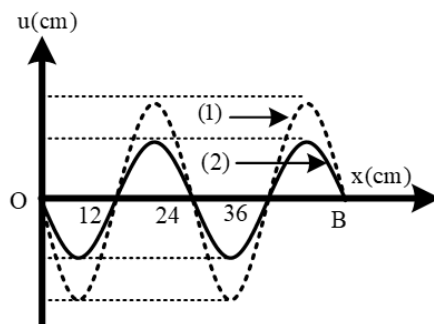
- A. 2 m/s. B. 0,5 m/s. C. 1 m/s. D. 0,25 m/s.

Câu 10. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng; C và D là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm t_1 , phần tử C có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí biên. Vào thời điểm $t_2 = t_1 + 235/120$ s, phần tử D có li độ là

- A. -0,75 cm. B. 1,50 cm. C. -1,50 cm. D. 0,75 cm.

Câu 11. Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình

dạng sợi dây tại thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + \frac{3}{4f}$ (đường 2). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là



A. -40 (cm/s).

B. $40\sqrt{3}$ (cm/s).

C. -60 (cm/s)

D. $20\sqrt{3}$ (cm/s).

--- HẾT ---