**CHƯƠNG II – SÓNG CƠ HỌC**

**Chủ đề 7 : MÔ TẢ SÓNG**

**I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP**

**1. Khái niệm sóng cơ học**

- Sóng cơ học là quá trình lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất đàn hồi.

- Mỗi phần tử vật chất trong môi trường có sóng truyền qua sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của phần tử vật chất đó.

- Quá trình trình truyền sóng có là quá trình truyền năng lượng, truyền pha dao động,… nhưng không lan truyền các phần từ vật chất.

**2. Các đại lượng sóng**

**2.1. Biên độ sóng:**

- Biên độ sóng là biên độ dao động của phần tử vật chất môi trường có sóng truyền qua.

- Biên độ sóng là độ cao hay độ sâu của một ngọn sóng so với mức cân bằng.

**2.2. Bước sóng:** Chúng ta có thể nêu ra 2 khái niệm cơ bản về bước sóng:

- Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động cùng pha.

- Bước sóng là quãng đường sóng truyền được trong mỗi chu kỳ.

**2.3. Chu kỳ sóng**: Chúng ta có thể nêu ra 3 khái niệm chu kỳ sóng:

- Chu kỳ là thời gian sóng truyền được quãng đường dài một bước sóng trên cùng một phương truyền sóng.

- Chu kỳ là khoảng thời gian để hai ngọn sóng liên tiếp chạy qua một điểm đang xét trên cùng một phương truyền sóng.

- Chu kỳ sóng bằng với chu kỳ dao động của các phần tử vật chất nơi có sóng truyền qua.

**2.4. Tần số sóng**: Tần số sóng bằng với tần số dao động của các phần tử vật chất có sóng truyền qua.

*Chú ý: Chu kỳ và tần số không đổi khi sóng truyền từ môi trường này sang môi trường khác.*

**2.5. Tốc độ truyền sóng**

Tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền các dao động cơ học. Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.

- Với sóng cơ học, tốc độ truyền sóng tăng dần khi đi từ môi trường khí, lỏng và rắn.

- Với sóng điện từ, tốc độ truyền sóng điện từ giảm dần khi đi từ môi trường chân không, khí, lỏng và rắn.

**2.6. Cường độ sóng**

Cường độ sóng được xác định là năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian. Đơn vị cường độ sóng là (W/m2).

 (W/m2)

**2.7. Các công thức liên hệ giữa tốc độ sóng , bước sóng , chu kỳ sóng  và tần số sóng :**

Liên hệ giữa bước sóng và chu kỳ 

Liên hệ giữa bước sóng và tần số 

**3. Sự lệch pha các phần tử môi trường trên phương truyền sóng**

**3.1. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha dao động**

 Một sóng cơ học có nguồn sóng tại O, sau mỗi một phần tư chu kỳ, sóng lần lượt truyền qua các điềm M, N, P. Sự truyền sóng và độ lệch pha các phần tử môi trường trên phương truyền sóng được minh họa qua hình 1.1a đến hình 1.1d.

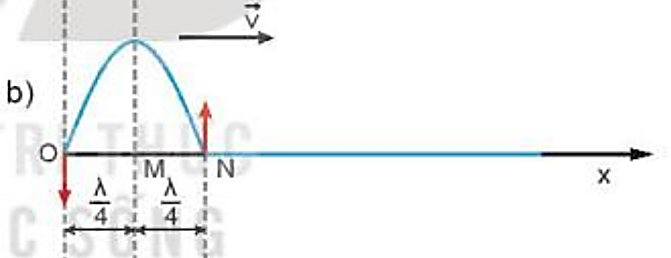


O



M

*Hình 1.1a*

 Trong hình 1a, sóng truyền từ ngồn O qua M. Pha dao động của nguồn O là , pha dao động của M là(rad). Nguồn sóng O sớm pha hơn điểm M một góc .





M

O

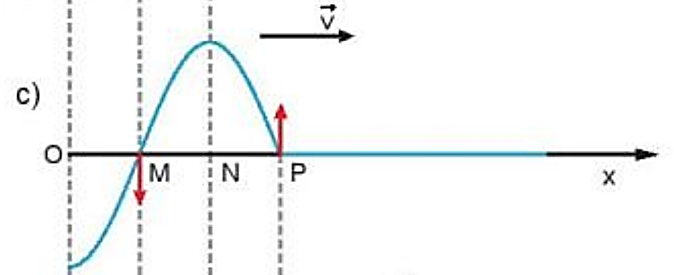
N





*Hình 1.1b*

Trong hình 1b, pha dao động của nguồn O là , pha dao động của M là  và của N là (rad). Như vậy pha dao động của nguồn sóng O đã truyền qua M rời đến N.







N



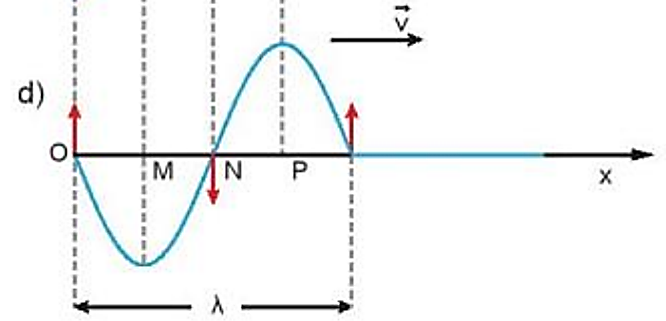


O

M

P

*Hình 1.1c*







P





M

N

O

*Hình 1.1d*

Tương tự như hình 1a và hình 1b. Có thể đưa ra kết luận quá trình truyền sóng là quá trình truyền pha dao động. Nguồn sóng dao động sớm pha hơn điểm M góc , sóng tại M sớm pha hơn sóng tại N góc  và sóng tại N sớm pha hơn sóng tại P góc .

**3.2. Độ lệch pha giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng**

Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau một khoảng x. Độ lệch pha giữa hai điểm được xác định theo công thức



- Hai dao động cùng pha khi:  hay 

- Hai dao động ngược pha khi:  hay 

- Hai dao động vuông pha khi:  hay 

Có thể rút ra được kết luận sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Độ lệch pha giữa hai điểm liên tiếp | Khoảng cách |
| Cùng pha increment phi equals 2 pi | x equals lambda |
| Ngược pha increment phi equals pi | x equals bevelled lambda over 2 |
| Vuông pha: increment phi equals pi over 2 | x equals bevelled lambda over 4 |
| Lệch pha increment phi equals pi over 3 | x equals bevelled lambda over 6 |
| Lệch pha increment phi equals pi over 4 | x equals bevelled lambda over 8blank |

**4. Phương trình sóng**

Một nguồn sóng tại O dao động điều hòa theo phương trình:

.

trong đó: a là biên độ sóng

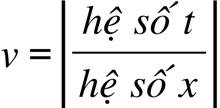
u là li độ sóng

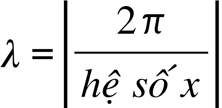
là pha ban đầu

Sóng tại O truyền đến điểm M cách nguồn O một khoảng x. Khi đó phương trình sóng tại M có dạng:



Trong phương trình sóng ta dễ dàng chứng minh được:

- Tốc độ truyền sóng: 

- Bước sóng: 

**5. Phương pháp giải các dạng bài tập**

**Dạng 1:** Vận dụng được công thức để giải các bài toán liên quan giữa các đại lượng sóng vào các bài toán quan sát các ngọn sóng truyền qua một vị trí.

**Dạng 2:** Quan sát đồ thị sóng, từ đó xác định được chu kỳ, tần số và biên độ sóng. Qua đó xác định được tốc độ truyền sóng.

**Ví dụ 1 (Sách KNTT)**: Trên mặt hồ yên lặng, một người làm cho con thuyền dao động tạo ra sóng trên mặt nước. Thuyền thực hiện 24 dao động trong thời gian 40 s, mỗi dao động tạo ra ngọn sóng cao 12 cm so với mặt hồ yên lặng và ngọn sóng tới bờ cách thuyền 10 m sau 5 s. Với số liệu này hãy xác định:

a) Chu kỳ dao động của thuyền.

b) Tốc độ lan truyền của sóng.

c) Bước sóng.

d) Biên độ sóng.

**Hướng dẫn**

a) Tính chu kỳ dao động

Thuyền thực hiện 24 dao động, tương ứng 24 chu kỳ trong thời gian 40 s.

Chu kỳ dao động: 

Vậy chu kỳ dao động là 

b) Tốc độ lan truyền của sóng

Quãng đường sóng truyền: s = 10 (m)

Thời gian sóng truyền: t = 5 (s)

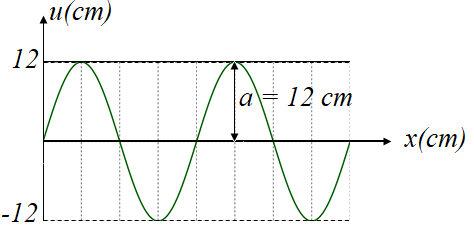
Tốc độ truyền sóng: 

Vậy tốc độ truyền sóng là 2 (m/s)

c) Tính bước sóng

Áp dụng công thức: 

d) Biên độ sóng



*Hình 1.2*

Biên độ sóng là độ cao một ngọn sóng so với mức cân bằng. Theo hình 1.2, biên độ sóng *a = 12 (cm)*

**Ví dụ 2**: Một người quan sát hiện tượng sóng bên bờ hồ nhận thấy trong thời gian 4 s có 3 ngọn sóng truyền qua trước mặt. Khoảng cách giữa ngọn sóng đầu tiên đến ngọn sóng thứ tư cách nhau 2,4 (*m*). Biết mỗi ngọn sóng tạo ra trên mặt hồ cao 6 cm so với mặt hồ yên lặng. Hãy xác định:

a) Chu kỳ sóng.

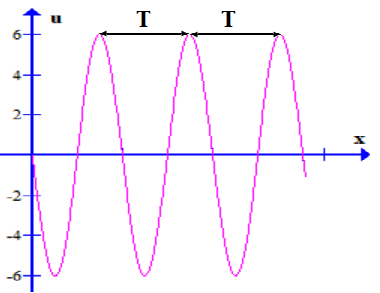
b) Bước sóng.

c) Tốc độ lan truyền của truyền sóng.

d) Tốc độ dao động cực đại của mỗi điểm có sóng truyền qua. Giả sử biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng.

**Hướng dẫn**

a) Tính chu kỳ sóng



*Hình 1.3*

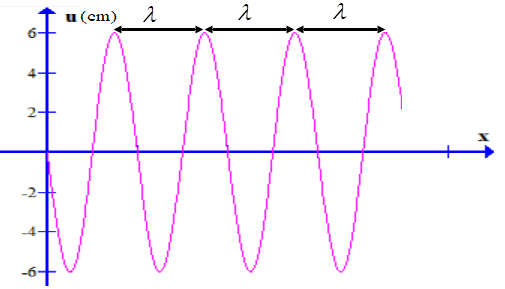
Ba ngọn sóng truyền qua trước mặt tương ứng với hai chu kỳ sóng như hình 1.3.

Ta có: 

Vậy chu kỳ sóng là T = 2 (s)

**Kết luận**: Nếu có N ngọn sóng truyền qua trước mặt, khi đó chu kỳ tính theo công thức: 

b) Tính bước sóng



*Hình 1.4*

Trên hình 1.4 ta có thể nhận thấy, bốn ngọn sóng truyền qua trước mặt, tương ứng với ba bước sóng.

Ta có: 

**Kết luận**: Nếu có N ngọn sóng truyền qua một điểm, bước sóng được tính theo công thức: 

c) Tính tốc độ lan truyền sóng

Áp dụng công thức: 

d) Tốc độ dao động cực đại của mỗi phần tử có sóng truyền qua được xác định theo công thức:



trong đó a (cm) là biên độ dao động: a = 6 (cm)

và (rad) là tần số góc: 

Vậy tốc độ dao động cực đại là: 

**Ví dụ 3**: Màn hình dao động ký điện tử mô ta thành phần từ trường của một sóng điện từ được mô tả như hình 1.5. Hãy xác định:



*Hình 1.5*

O

a) Giá trị cực đại của thành phần từ trường trong sóng điện từ.

b) Tần số của sóng điện từ.

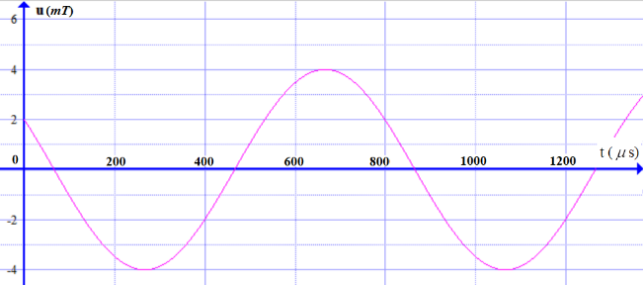
c) Bước của sóng điện từ. Biết tốc độ truyền sóng là 3.108 (m/s)

**Hướng dẫn**

a) Tính giá trị cực đại của từ trường là biên độ từ trường.

Do đó giá trị từ trường cực đại là 4 (mT – đọc là mili Tesla).

b) Tính tần số của sòng điện từ.



*Hình 1.6*

*Chu kỳ T*

Từ đồ thi ta có thể thấy chu kỳ: 

Tần số của sóng điện từ là: 

c) Bước sóng của sóng điện từ:

Áp dụng công thức: 

**Ví dụ 4**. Một sóng truyền trên mặt nước có phương trình , trong đó thời gian t tính bằng giây, khoảng cách x tính bằng mét. Giả sử biên độ sóng không đổi khi truyền trên mặt nước.

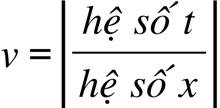
a) Xác định tốc độ truyền sóng.

b) Xác định bước sóng.

c) Ở thời điểm (s) và tại vị trí cách nguồn sóng một khoảng  phần tử sóng tại đó đang cách mực cân bằng của mặt nước một khoảng bao nhiêu?

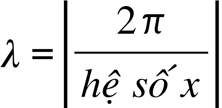
**Hướng dẫn**

a) Tốc độ truyền sóng:

- Tốc độ truyền sóng: 



b) Bước sóng:

- Bước sóng: 

c) khoảng cách từ phần tử dao động đến mức cân bằng của mặt nước là li độ u(cm) của sóng.

Ta có: 

Vậy phần tử sóng đang nằm phía trên mức cân bằng của mặt nước và cách mức cân bằng một khoảng cách (cm)

**II– BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ**

**1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn :**

**MỨC ĐỘ BIẾT**

**Câu 1.** Chọn phương án ***sai*.** Quá trình truyền sóng cơ học là quá trình

**A.** lan truyền các biến dạng cơ học trong môi trường vật chất đàn hồi.

**B.** lan truyền pha dao động giữa các phần tử vật chất có sóng truyền qua.

**C.** lan truyền dao động trong môi trường vật chất đàn hồi.

**D.** lan truyền các phần tử vật chất trong môi trường vật chất đàn hồi

**Câu 2.** Một nguồn sóng cơ học thực hiện dao động điều hoà, trong thời gian 60 s nguồn sóng thực hiện được 30 dao động toàn phần. Sóng cơ do nguồn này tạo ra có chu kỳ

**A.** 60 s. **B.** 0,5 s. **C.** 2 s. **D.** 30 s.

**Câu 3.** Tốc độ truyền pha dao động trong môi trường truyền sóng gọi là

A. tốc độ dao động cực đại. B. tốc độ dao động.

C. tốc độ sóng. D. tần số góc.

**Câu 4.** Gọi  là tốc độ truyền sóng,  là chu kỳ sóng, ** là tần số sóng và là bước sóng. Công thức nào sau đây *sai*?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 5.** Trong cùng một môi trường truyền sóng cơ học, tốc độ truyền sóng

**A.** càng lớn nếu tần số của sóng càng lớn.

**B.** càng lớn nếu tần số của sóng càng nhỏ.

**C.** càng lớn nếu tần số góc của sóng càng nhỏ.

**D.** có giá trị như nhau với mọi tần số.

**Câu 6.** Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào

**A.** chu kỳ sóng. **B.** môi trường truyền sóng.

**C.** tần số sóng. **D.** biên độ sóng.

**Câu 7.** Trong cùng một môi trường truyền sóng, bước sóng sẽ giảm nếu:

**A.** tăngchu kỳ sóng. **B.** tăngbiên độ sóng.

**C.** tăngtần số sóng. **D.** tăngli độ sóng.

**Câu 8.** Chọn phát biểu ***sai*** khi nói về chu kỳ sóng.

**A.** Chu kỳ là thời gian sóng truyền được quãng đường dài một bước sóng trên cùng một phương truyền sóng.

**B.** Chu kỳ là khoảng thời gian để hai ngọn sóng liên tiếp chạy qua một điểm đang xét trên cùng một phương truyền sóng.

**C.** Chu kỳ sóng bằng với chu kỳ dao động của các phần tử vật chất nơi có sóng truyền qua.

**D.** Chu kỳ sóng là khoảng thời gian sóng truyền giữa hai ngọn sóng trên cùng một phương truyền sóng.

**Câu 9.** Sóng cơ học không truyền được trong môi trường

**A.** không khí. **B.** thép.

**C.** dầu hoả. **D.** chân không.

**Câu 10.** Một nguồn sóng có tần số 20 Hz, tạo ra sóng trên mặt nước. Biết sóng truyền đi với tốc độ 0,4 (m/s). Bước sóng được tạo ra trên mặt nước có giá trị

**A.** . **B. . C. . D. .**

**Hướng dẫn**

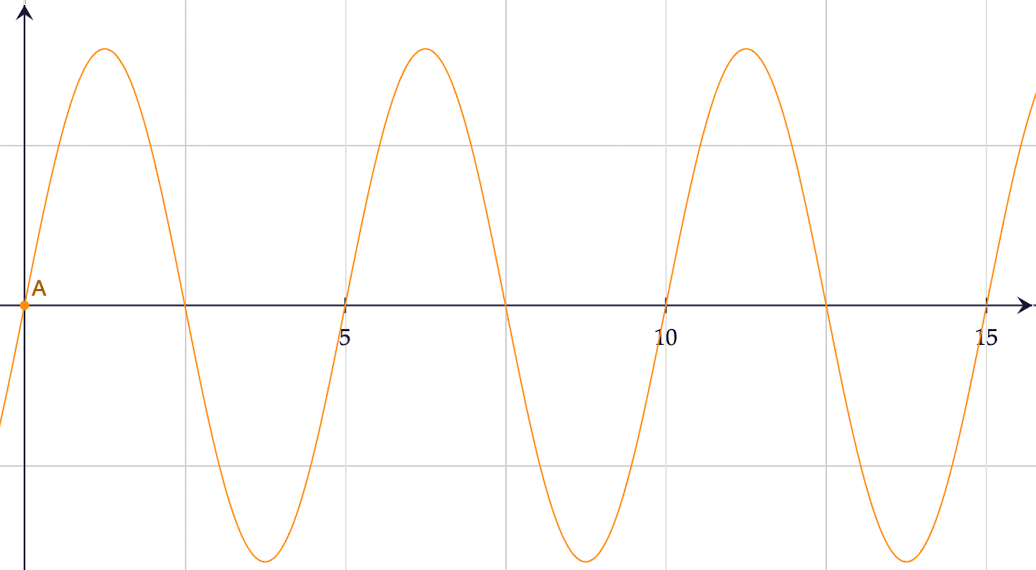
*Bước sóng: *

**Câu 11.** Sóng cơ học không truyền được trong môi trường

**A.** không khí. **B.**  chân không. **C.** chất lỏng. **D.** chất rắn.

**Câu 12.** Một sóng cơ học lan truyền trên một sợi dây đàn hồi có hình dạng như hình 2.1 Bước sóng của sóng cơ học này có giá trị

u (cm)

****

*Hình 2.1*

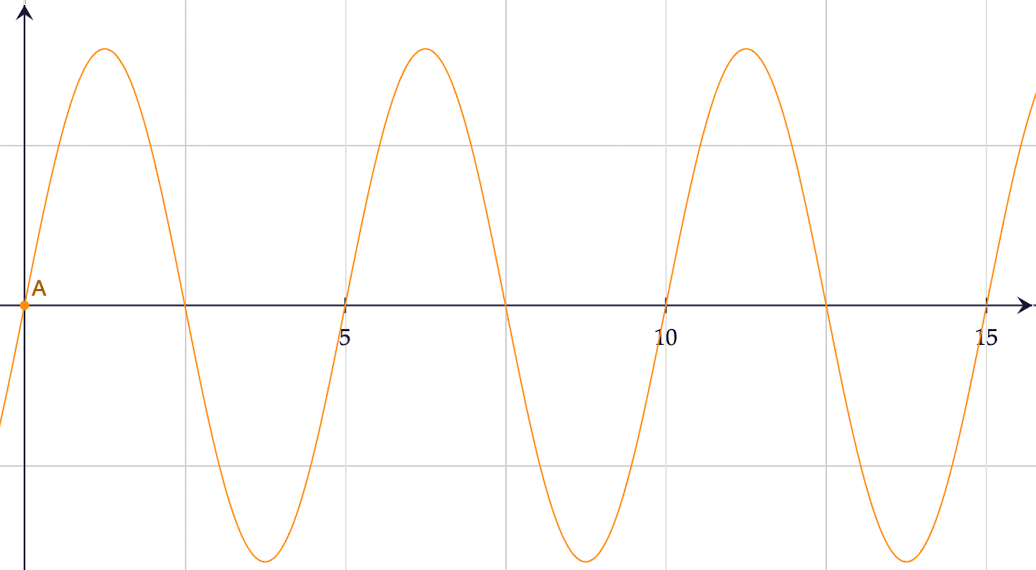
x (m)

**A.** 2,5 m. **B.** 10 m. **C.** 5 m. **D.** 15 m.

**Hướng dẫn**

*Bước sóng là khoảng cách giữa hai điễm liên tiếp dao động cùng pha trên phương truyền sóng.*

u (cm)

****

lambda

x (m)

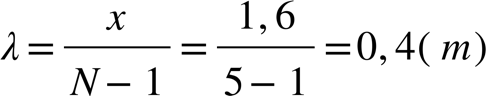
*Hình 2.2*

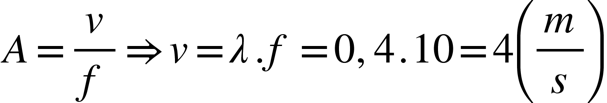
*Từ hình 2.2 ta có thể suy ra bước sóng lambda equals 5 open parentheses m close parentheses*

**Câu 13.** Một sóng truyền trên mặt chất lỏng với tần số 10 Hz. Biết khoảng cách giữa 5 gợn sóng liên tiếp là 16 m. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

**A.** 0,4 m/s **B.** 8 m/s **C.** 1,6 m/s **D.** 4 m/s.

**Hướng dẫn**

*Áp dụng công thức: *

*Lại có: *

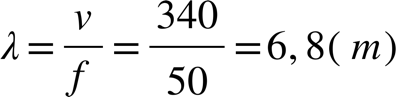
**Câu 14.** Một sóng có tần số 50 Hz trên trong một môi trường với vận tốc 340 m/s. Bước sóng của nó là

**A.** 1,7 m. **B.**  3,4 m. **C.**  6,8 m. **D.** 13,6 m.

**Hướng dẫn**

*Tần số f equals 50 open parentheses H z close parentheses*

*Tốc độ truyền sóng: v equals 340 open parentheses bevelled m over s close parentheses*

*Áp dụng công thức: *

**Câu 15.** Cường độ sóng được xác định bằng

**A.** Công suất của sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng.

**B.** Năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng.

**C.** Năng lượng sóng truyền qua diện tích S vuông góc với phương truyền sóng, trong một đơn vị thời gian.

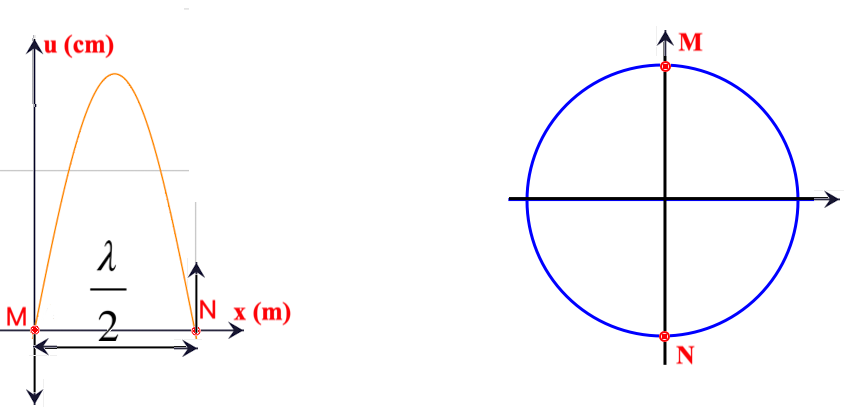
**D.** Năng lượng sóng truyền qua diện tích S vuông góc với phương truyền sóng trong khoảng thời gian t.

**Câu 16.** Hai điểm liên tiếp M và N trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha cách nhau một khoảng

**A.** lambda**. B.** lambda over 2. **C.** lambda over 4. **D.** lambda over 8**.**

**Hướng dẫn**

*Hai điểm M và N trên phương truyền sóng cách nhau lambda over 2, có độ lệch pha tương ứng là pi (ngược pha) được minh hoạ qua hình 2.3.*

**

*Hình 2.3*

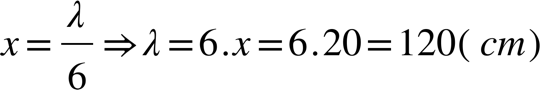
*Vậy khoảng cách giữa hai điểm dao động ngược pha là x = lambda over 2.*

**Câu 17.** Hai điểm A, B liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 20 cm dao động lệch pha nhau pi over 3 (rad). Bước sóng của sóng này là

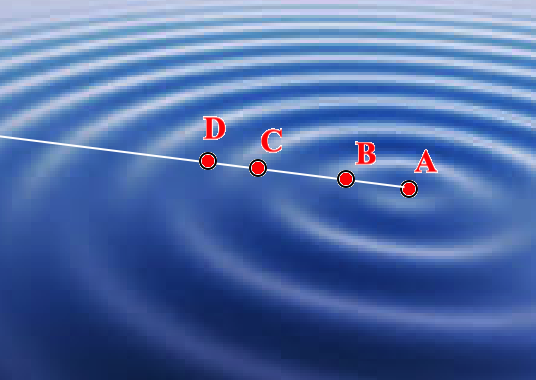
**A.** 40 cm. **B.** 60 cm. **C.** 120 cm. **D.** 180 cm.

**Hướng dẫn**

*Hai điểm điểm liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng dao động lệch pha nhau pi over 3 (rad) cách nhau một khoảng:*

**

**Câu 18.** Hình 2.4 bên mô tả quá trình sóng lan truyền trên bề mặt nước. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

****

*Hình 2.4*

**A.** AB. **B.** BC. **C.** CD. **D.** AC.

**Hướng dẫn**

*Các vị trí B và C là hai ngọn sóng liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng. Do đó bước sóng của sóng nước bằng với đoạn BC.*

**Mức độ HIỂU**

**Câu 19.** Hai vị trí cân bằng liên tiếp trên phương truyền sóng dao động

**A.** cùng pha. **B.** ngược pha. **C.** vuông pha. **D.** lệch pha pi over 2.

**Câu 20.** Khoảng cách từ một ngọn sóng và một lõm sóng liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng cách nhau

**A.** lambda over 2. **B.** 2 lambda. **C.** lambda. **D.** lambda over 4.blank

**Câu 21.** Khi biên độ dao động của một nguồn sóng tăng. Đại lượng tăng là

**A.** tần số sóng. **B.** tốc độ truyền sóng. **C.** bước sóng. **D.** năng lượng.

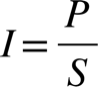
**Hướng dẫn**

*Năng lượng sóng tỉ lệ với bình phương biên độ dao động. Do đó khi tăng biên độ sóng thì năng lượng sẽ tăng.*

**Câu 22.** Cường độ sóng âm được đo tại một điểm cách nguồn một khoảng d có cường độ là I. Tại vị trí cách nguồn một khoảng 2d sóng có cường độ là

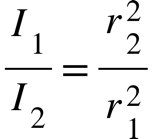
**A.** I over 2. **B.** I over 4. **C.** 2 I. **D.** 4 I.

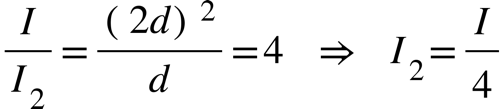
**Hướng dẫn**

*Cường độ sóng *

*Sóng âm truyền ra môi trường xung quanh theo những mặt cầu có diện tích S equals 4 pi r squared*

*Vậy cường độ sóng tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách.*

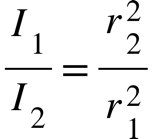
**

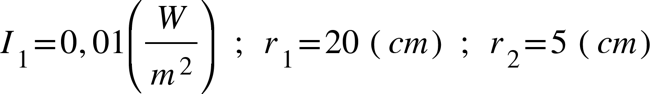
*Hay *

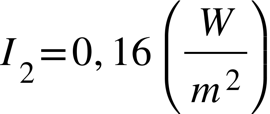
**Câu 23.** Tại một vị trí cách nguồn âm một khoảng 20 cm, sóng có cường độ 0,01 (W/m2). Giải sử môi trường không hấp thụ âm. Tại vị trí cách nguồn một khoảng 5 cm sóng có cường độ

**A.** 0,016 W/m2. **B.** 0,04 W/m2. **C.** 0,16 W/m2. **D.** 0,02 W/m2.

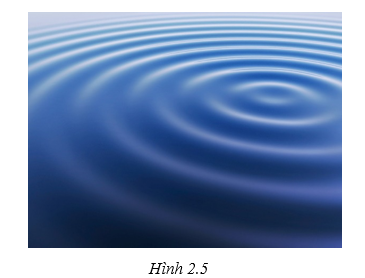
**Hướng dẫn**

*Áp dụng công thức: *

*Thay *

*Vậy cường độ âm *

**Câu 24.** Hình 2.5 mô tả quá trình truyền sóng trên mặt nước. Trong quá trình truyên sóng trên mặt nước, đại lượng giảm dần là



**A.** bước sóng. **B.** tốc độ truyền sóng. **C.** tần số sóng. **D.** biên độ sóng.

**Câu 25.** Sóng cơ học lan truyền từ không khí vào nước. Đại lượng tăng là

**A.** biên độ sóng. **B.** tần số sóng **C.** bước sóng. **D.** chu kỳ sóng.

**Câu 26.** Hai phần tử nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau một khoảng x. Độ lệch pha giữa hai này được xác định theo công thức

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 27.** Một sóng âm truyền từ không khí vào nước. Biết vận tốc truyền sóng trong nước và trong không khí lần lượt là 1020 m/s và 340 m/s. Tỉ số là

**A.** 2 . **B.** 1 third. **C.** 1 half. **D.** 3.

**Hướng dẫn**

Bước sóng tỉ lệ thuận với tốc độ truyền sóng (  v)

Vì  = = 3. Vậy = 3

**Câu 28.** Hai phần tử dao động điều hòa trên cùng một phương truyền sóng cách nhau một khoảng d dao động ngược pha khi

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 29.** Một sóng âm được tạo ra từ một nguồn âm có công suất 200 W. Biết sóng âm truyền ra môi trường xung quanh có dạng các mặt cầu có tâm là nguồn âm. Cường độ sóng âm tại một điểm cách nguồn 10 m có giá trị

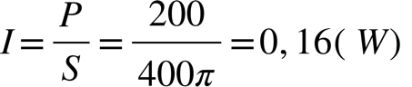
**A. **. **B. **. **C. .** **D. **.

**Hướng dẫn**

*Sóng âm truyền đi dưới dạng những mặt cầu.*

*Diện tích mặt cầu là: S equals 4 pi r squared equals 4. pi.10 squared equals 400 pi open parentheses m squared close parentheses*

*Áp dụng công thức tính công suất sóng:*

*blank*

**Câu 30.** Một nguồn sóng dao động điều hòa. Khoảng thời gian giữa 9 lần liên tiếp ngọn sóng tại nhô lên cao là 3,2 giây. Biết sóng truyền từ nguồn sóng cách bờ 5 m đến khi vào tới bờ mất 4 giây. Bước sóng của sóng này có giá trị

**A.** 0,25 m. **B.** 0,5 m. **C.** 0,125 m. **D.** 2,5 m.

**Hướng dẫn**

*Ta có: Ngọn sóng nhô lên cao 9 lần tương ứng với 8 chu kỳ sóng.*

**

*Tốc độ truyền sóng: *

*Bước sóng của sóng là: *

**Câu 31.** Một nguồn sóng dao động điều hòa. Tại thời điểm t, pha dao động của nguồn là . Tại một điểm M cách nguồn sóng một khoảng pha dao động tại M có giá trị là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Hướng dẫn**

*Độ lệch pha giữa sóng tại M và nguồn O là: *

*Vì sóng truyền từ nguồn O đến M nên tại M sóng trễ pha so với nguồn O. Pha dao động tại điểm M là:*

**

**Câu 32.** Một nguồn sóng dao động điều hòa theo phương trình . Biết tốc độ truyền sóng trong môi trường là 2 m/s. Bước sóng do sóng này tạo ra là

**A.** 5 m. **B.** 10 m**.** **C.** 2,5 m. **D.** 4 m.

**Hướng dẫn**

*Bước sóng: *

**Câu 33.** Ngồn sóng tại O dao động theo phương trình. Song truyền ra môi trường xung quanh với tốc độ 6 m/s. Phương trình sóng tại điểm M cách nguồn một khoảng 12 m là

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

**Hướng dẫn**

*Bước sóng *

*Điểm M có sóng do nguồn O truyền đến nên sóng tại M trễ pha so với sóng tại O một độ lệch pha là:*



*Phương trình sóng tại M là: *

**Mức độ VẬN DỤNG**

**Câu 34.** Một sóng truyền trên mặt nước có phương trình , trong đó thời gian t tính bằng giây, khoảng cách x tính bằng mét. Sóng tạo ra trên bề mặt nước những vòng tròn sóng. Khoảng cách từ vòng tròn sóng thức ba đến sòng tròn sóng thứ bảy trên cùng một phương truyền sóng là

**A.** 24 m. **B.** 12 m. **C.** 30 m. **D.** 8 m.

**Hướng dẫn**

*Bước sóng: *

*Khoảng cách từ sóng tròn thứ 3 đến thứ 7 của sóng bằng 4 lần bước sóng.*

**

**Câu 35.** Tại điểm M có sóng truyền quadao động theo phương trình. Sóng truyền ra môi trường xung quanh với tốc độ 3 m/s. Phương trình sóng tại nguồn sóng O cách điểm M một khoảng 2 m là

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

**Hướng dẫn**

*Bước sóng *

*Điểm M có sóng do nguồn O truyền đến nên sóng tại nguồn O sớm pha so với sóng tại M một độ lệch pha là:*

**

*Phương trình sóng tại M là: *

**Câu 36.** Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O trên mặt nước với bước sóng λ. Hai điểm M, N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước đang dao động. Biết OM = 8 λ, ON = 12 λ và OM vuông góc với ON. Trên đoạn MN, số điểm mà các phần tử nước dao động ngược pha với dao động tại nguồn O là

**A.** 5. **B.** 7. **C.** 3. **D.** 6.

**Hướng dẫn**

*Các điểm M, N nằm trên các trục tọa độ như hình 2.6*

*Chân đường cao OH hạ từ O lên MN được xác định theo công thức:*

**

*Thay OM = 8 λ, ON = 12 λ ta tính được OH = 6,66λ*

*Các vị trí dao động ngược pha với nguồn cách nguồn sóng O một khoảng *

N

M

O

H

P

Q

*Những điểm P thuộc MH cách nguồn O một khoảng x dao động ngược pha với nguồn thỏa điều kiện:*

**

*Hình 2.6*

*Vì k là những số nguyên nên chọn k = 7.*

*Vậy trên đoạn MH có 1 điểm dao động ngược pha với nguồn.*

*Tương tự cho đoạn NH ta có*

**

*Vì k là những số nguyên nên chọn k = 7,8,9,10,11.*

*Vậy trên đoạn MH có 1 điểm dao động ngược pha với nguồn.*

*Kết luận: Trên đoạn MN có tổng cộng 6 vị trí mà tại đó sóng dao động ngược pha với nguồn.*

**Câu 37.** Nguồn sóng dao động điều hòa dao động với tần số 1000 Hz. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 15 cm dao động cùng pha. Biết vận tốc sóng nằm trong khoảng từ 28 (m/s) đến 34 (m/s). Vận tốc truyền sóng bằng

**A**. 28 m/s. **B.** 30 m/s. **C.** 34 m/s. **D.** 32 m/s.

**Hướng dẫn**

*Độ lệch pha  = , hai điểm dđ cùng pha khi  = k 2, với k =1, 2, 3, 4, …*

*Vậy  <=> k =  => k =  (\*)*

*Với v = 28 m/s => k = 5,36*

*Với v = 34 m/s => k = 4,4*

*k là số nguyên và 4,4  k  5,36 => k = 5*

*Thế k = 5 vào (\*) ta tính được v = 150/5 = 30 m/s*

**Câu 38.** Một đội kèn gồm 5 người cùng thổi thì tại vị trí cách đội kèn một khoảng r sóng âm có cường độ I. Nếu đội kèn gồm 10 người cùng thổi và giả sử các kèn phải có cùng công suất phát âm như nhau thì tại vị trí cách đội kèn 2r sóng âm có cường độ là

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Hướng dẫn**

*Cường độ sóng âm khi số nguồn âm thay đổi được tính theo công thức: , trong đó n là số nguồn đặt tại nguồn âm.*

*Ta có công tỉ lệ sau: *

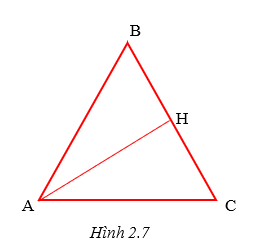
**

*Vậy *

**Câu 39.** Tại đỉnh A của một tam giác đều ABC đặt một nguồn sóng âm thì tại B đo được cường độ sóng là I. Cường độ âm lớn nhất khi ta di chuyển trên đoạn AB là

**A.** *1,5.I.* **B.** *0,5.I.* **C.** 3 over 4 I . **D.** 4 over 3 I**.**

**Hướng dẫn**

****

*Dựa vào hình 2.7 ,**khoảng cách từ B đến nguồn A là* ******

*Độ dài đường cao tam giác đều AH là* ******

*Ta có công thức* ******

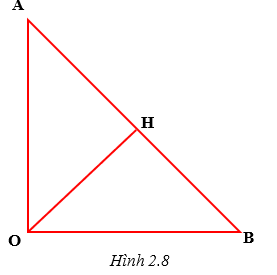
*Vậy* ******

**Câu 40.** Trong hệ trục toạ độ Oxy người ta đặt tại gốc toạ độ O một nguồn sóng âm. Hai điểm A và B nằm trên hai trục toạ độ tạo với gốc toạ độ O thành một tam giác vuông cân đỉnh O có cạnh bên bằng *a*. Người ta đo được cường độ sóng âm tại A là 10 to the power of negative 5 end exponent open parentheses bevelled W over m squared close parentheses. Cường độ sóng âm lớn nhất có thể thu được khi di chuyển trên đoạn AB là

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Hướng dẫn**



*Khi di chuyển trên AB, khi tới H là chân đường cao hạ từ đỉnh O đến AB. Khi đó khoảng cách đến nguồn là nhỏ nhất. Do đó cường độ sóng là lớn nhất.*

*Ta có *

**

*Cường độ sóng tại A là *

*Áp dụng công thức: *

**

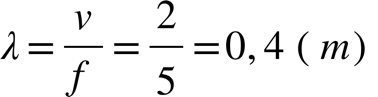
**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai**

**Câu 1.** Một sóng cơ học truyền đi trong nước với tốc độ 2 m/s, tần số dao động của nguồn sóng là 5 Hz.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Khi sóng truyền từ nước ra ngoài không khí, tần số sóng trong không khí là 5 Hz. | **Đ** |  |
| **b** | Bước sóng của sóng này trong nước là 10 m |  | **S** |
| **c** | Khoảng cách giữa 3 ngọn sóng liên tiếp trên phương truyền sóng là 0,8 m. | **Đ** |  |
| **d** | Bước sóng của sóng này khi truyền sang môi trường không khí giảm đi. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a.** *Tần số sóng cơ không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.*

**b.** *Bước sóng******.***

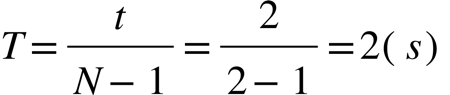
**c.** *Ba ngọn sóng liên tiếp cách nhau 2 lambda = 0,8 (m)*.

**d.** *Khi sóng truyền từ nước ra không khí thì vận tốc sóng giảm. Bước sóng tỉ lệ với tốc độ. Do đó bước sóng giảm khi truyền từ nước ra không khí.*

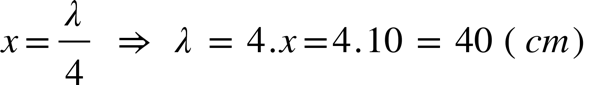
**Câu 2:** Giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động vuông pha cách nhau 10 cm. Thời gian hai ngọn sóng liên tiếp truyền qua trước mặt là 2 s. Biết khoảng cách từ ngọn sóng tới mức cân bằng của mặt nước là 8 cm.

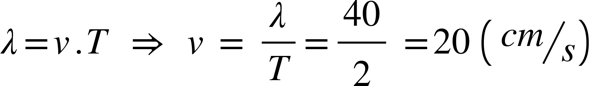
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Chu kỳ sóng là 1 s |  | **S** |
| **b** | Bước sóng của sóng này là 40 cm | **Đ** |  |
| **c** | Tốc độ truyền sóng là 20 m/s | **Đ** |  |
| **d** | Tốc độ dao động cực đại của nguồn sóng là 8 cm/s |  | **S** |

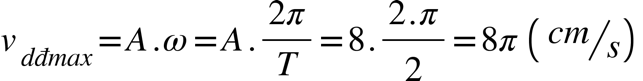
**Hướng dẫn**

**a)** *Chu kỳ sóng được xác định theo công thức: *

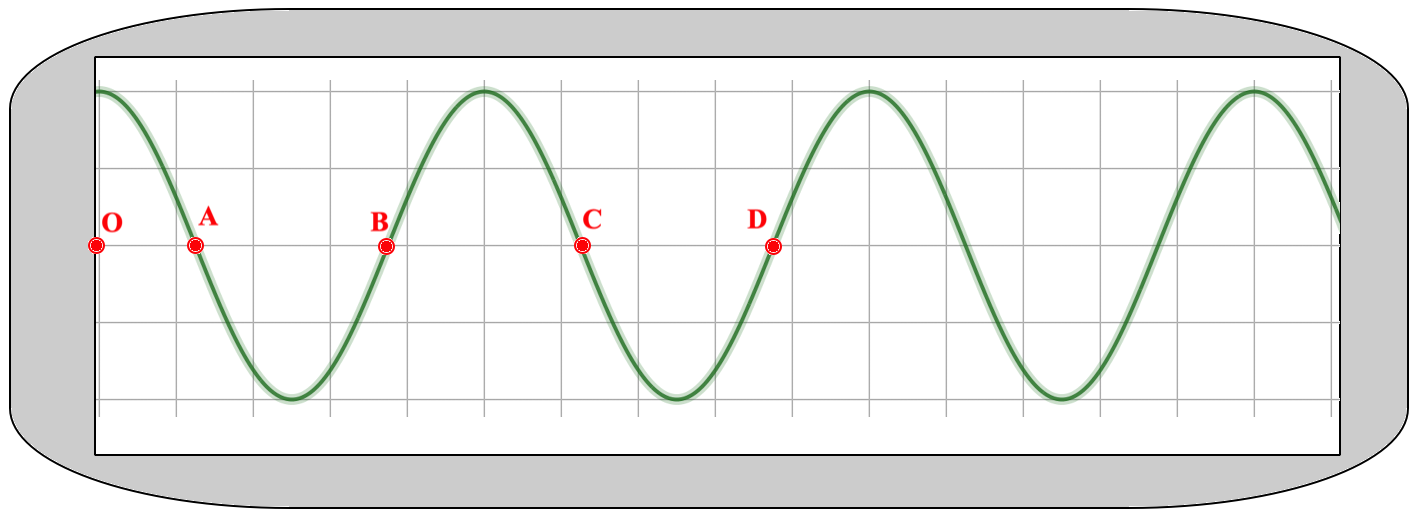
**b)***Hai điềm gần nhau nhất dao động vuông pha cách nhau:*

**

**c)** *Áp dụng công thức: *

**d)***Tốc độ dao động cực đại của nguồn sóng: *

**Câu 3.** Ảnh chụp màn hình một dao động ký điện tử như hình 2.9 Biết tốc độ truyền sóng là 3.108 (m/s).

t open parentheses mu s close parentheses

1 space mu s

*Hình 2.9*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Hai thời điểm điểm A và B sóng cùng pha |  | **S** |
| **b** | Chu kỳ dao động của sóng là 5 mu s | **Đ** |  |
| **c** | Bước sóng của sóng này là 2 km |  | **S** |
| **d** | Nguồn sóng thực hiện 200.000 dao động toàn phần trong thời gian 1 s | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a)** *Hai điểm A và B dao động ngược pha.*

**b)** *Chu kỳ là khoảng thời gian từ A đến B. ô = 5 *

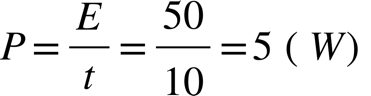
**c)** *Bước sóng *

**d)** *Áp dụng công thức: (dao động)*

**Câu 4.** Một nguồn sóng âm gồm 1 loa phát thanh phát ra năng lượng 50 J trong thời gian 10 s. Nếu bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường, tại một điểm A đặt cách nguồn sóng âm 10 m ta có:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Công suất nguồn âm là 5 W | **Đ** |  |
| **b** | Cường độ âm tại A là 4 (mW/m2) | **Đ** |  |
| **c** | Tại nơi đặt nguồn âm, nếu đặtcùng lúc 2 loa phát thanh thì cường độ sóng tại A là 16 (mW/m2) |  | **S** |
| **d** | Từ vị trí A nếu đi xa nguồn âm thêm 20 m thì cường độ âm là 2 (mW/m2) |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a)** *Công suất nguồn âm: *

**b)** *Cường độ âm tại A: *

**c)** *Đặt cùng lúc tại nguồn 2 loa phát thanh *

**d)** *Di chuyển ra xa thêm 20 m, khi đó A cách nguồn 20 + 10 = 30 cm*

*Cường độ sóng khi đó *

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn**

**Câu 1**. Một nguồn sóng dao động điều hòa thực hiện 15 dao động trong thời gian 20 giây. Tốc độ truyền sóng . Bước sóng của sóng này có giá trị bao nhiêu? (*Làm tròn đến chữ số thập phân thứ 2 sau dấu phẩy)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **,** | **6** | **7** |

**Hướng dẫn**

*Bước sóng được tính theo công thức: *

**Câu 2.** Tốc độtruyền âm trong không khí là 340 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng dao động ngược pha cách nhau 0,8 (m). Tần số của sóng âm là bao nhiêu Hz ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **1** | **3** |  |

**Hướng dẫn**

*Hai vị trí dao động ngược pha cách nhau *

*Tần số sóng *

**Câu 3.** Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có phương trình sóng . Biết thời gian tính theo giây, khoảng cách x tính theo mét. Tốc độ truyền sóng là bao nhiêu ? (*tính theo đơn vị m/s*)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **5** |  |  |

**Hướng dẫn**

*Tốc độ truyền sóng *

**Câu 4.** Một nguồn sóng âm đặt tại nguồn O thì tại điểm A cách nguồn một khoảng d người ta đo được cường độ sóng là 9.. Hỏi tại M cách nguồn O một khoảng 3d có cường độ sóng là bao nhiêu ? ( tính theo đơn vị :  )

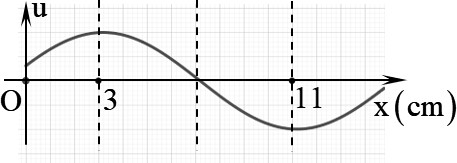
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** |  |  |  |

**Hướng dẫn**

*Ta có công thức: *

*Vậy cường độ âm tại M là: *

**Câu 5:** Sóng truyền dọc theo trục Ox có đồ thị như hình. Bước sóng của sóng là bao nhiêu cm ?



*Hình 2.10*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **6** |  |  |

**Hướng dẫn**

***Ta có ***

**Câu 6:** Sóng truyền dọc theo trục Ox có đồ thị như hình 2.11. Vị trí gần nguồn sóng nhất và dao động ngược pha với nguồn O cách nguồn O một khoảng bao nhiêu xen-ti-mét?



*Hình 2.11*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **5** |  |  |

**Hướng dẫn**

*Hai vị trí trên hình vẽ cách nhau = 25 cm. Do đó Vị trí gần nhất dao động ngược pha với nguồn cách nguồn một khoảng 25 cm.*





**III – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**BÀI TẬP KIẾN THỨC: MÔ TẢ SÓNG**

**MÔN: VẬT LÍ 11**

*Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.*

**Họ, tên thí sinh: …………………………………………………..…….**

**Lớp: ……………………………………………………………………..**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1:** Một sóng cơ truyền từ không khí vào môi trường nước sau đó đi vào thủy tinh. Tốc độ của sóng cơ truyền trong các môi trường nước , không khí và thủy tinh  được sắp xếp theo thứ tự tăng dần là

**A.  B.  C.  D. **

**Câu 2:** Đơn vị nào sau đây *không* là đơn cường độ sóng ?

**A.**  **B.  C.  D. **

**Câu 3:** Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên phương truyền sóng dao động vuông pha. Bước sóng của sóng này bằng

**A.** 2d. **B.** 4d. **C.** 3d. **D.** d.

**Hướng dẫn**

*Hai điểm liên tiếp dao động vuông pha cách nhau một khoảng* ******

**Câu 4:** Trong quá trình truyền sóng đại lượng không được truyền đi là

**A.** năng lượng. **B.** xung lượng.

**C.** biến dạng đàn hồi. **D.** các phần tử vật chất.

**Câu 5:** Một nguồn sóng dao động điều hòa theo phương trình . Sóng do nguồn này tạo ra có tần số

**A.** 5 Hz. **B.** 2,5 Hz. **C.** 10 Hz. **D.** Hz.

**Hướng dẫn**

*Tần số sóng *

**Câu 6:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình u = 5cos(8πt – 0,04πx) (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của sóng này là

**A.** 200 m/s. **B.** 20 m/s. **C.** 0,2 m/s. **D.** 2 m/s.

**Hướng dẫn**

*Tốc độ truyền sóng *

**Câu 7:** Một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đàn hội. Xét trên một hướng truyền sóng, khoảng cách giữa hai phần tử môi trường

**A.** dao động cùng pha là một phần tư bước sóng.

**B.** gần nhau nhất dao động cùng pha là một bước sóng.

**C.** dao động ngược pha là một phần tư bước sóng.

**D.** gần nhau nhất dao động ngược pha là một bước sóng.

**Câu 8:** Công thức nào sau đây tính bước sóng là sai?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 9:** Một nguồn sóng âm có công 15 W phát âm ra môi trường xung quanh. Hại vị trí cách nguồn sóng âm 5 m, cường độ sóng có giá trị xấp xỉ

**A.** 0,025 W/m2. **B.**  0,075 W/m2. **C.** 0,05 W/m2. **D.**  0,0025 W/m2.

**Hướng dẫn**

*Cường độ sóng* ******

**Câu 10:** Một nguồn O sóng dao động điều hòa, khi pha dao động tại nguồn sóng là thì tại điểm M cách nguồn một khoảng sóng có pha dao động là

**A.**  **B.**   **C.**  **D.**  

**Hướng dẫn**

*Độ lệch pha giữa M và nguồn O có độ lệch pha là *

*Điểm M dao động trễ pha so với nguồn. Khi đó pha dao động tại M là :*

**

**Câu 11:** Trên cùng một phương truyền sóng, hai phần tử dao động vuông pha cách nhau một khoảng

**A. . B. . C. . D. .**

**Hướng dẫn**

*Hai phần tử dao động vuông pha cách nhau một khoản****g***

******

**Câu 12:** Một sóng hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với phương trình dao động của nguồn sóng (đặt tại O) là (cm). Ở điểm M (theo hướng Ox) cách O một phần ba bước sóng, phần tử môi trường dao động với phương trình là

**A. **.  **B. **.

**C. **.  **D. **

**Hướng dẫn**

*Phương trình sóng tại điểm M cách nguồn một khoảng x có phương trình*

******

*Vậy* ******

**Câu 13:** Một người ngồi bên bờ biển thấy trong khoảng thời gian 9 giây có 19 ngọn sóng truyền qua trước mặt. Biết khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp là 3m. Trong thời gian 5 s sóng truyền được quãng đường là

**A.** 20 m. **B.** 30 m. **C.** 15 m. **D.** 25 m.

**Hướng dẫn**

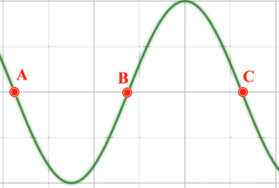
*Chu kỳ sóng: *

*Bước sóng: *

*Tốc độ truyền sóng: *

*Quãng đường sóng truyền: *

**Câu 14:** Hai điểm A và C trong hình 3.1 cách nhau một bước sóng do



*Hình 1.5*

**A.** phần tử tại A và C cùng trạng thái.

**B.** phần tử tại A và C cùng vị trí.

**C.** phần tử tại A và C cùng vị tốc độ.

**D.** phần tử tại A và C cùng vị gia tốc.

**Câu 15:** Vận tốc truyền âm trong nước là 1500 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng dao động vuông pha cách nhau 3 (m). Tần số của sóng âm này là

**A.** 50 Hz. **B.** 25 Hz. **C.** 125 Hz. **D.** 100 Hz.

**Hướng dẫn**

*Độ lệch pha giữa hai điểm  = *

*Hai điểm dao động vuông pha  = (2k + 1) với k = 0, 1, 2, 3, …*

*Là hai điểm gần nhau nhất, ta chọn k = 0.*

*Vậy  =>  =>  = 12 cm*

*Tần số sóng: =v/f => f = v/ = 1500/12 = 125 Hz*

**Câu 16:** Một sóng cơ học lan truyền trên bề mặt một chất lỏng. Độ lệch pha giữa các ngọn sóng là

**A. **. **B. **. **C.** **. D. .**

**Câu 17:** Một sợi dây đàn hồi rất dài, đầu A dao động với tần số . Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 2 (m/s). Người ta nhận thấy hai điểm A, B trên dây cách nhau 40 cm luôn dao động ngược pha. Tần số của sóng này là

**A.** 16 Hz. **B.** 17,5 Hz. **C.** 18 Hz. **D.** 20 Hz.

**Hướng dẫn**

*Hai dao động ngược pha có *

*Suy ra *

*hay *

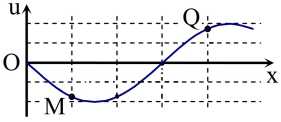
*Thay x = 0,4 (m); v = 2 (m/s) và f1 = 16 Hz ta tính được *

*Thay x = 0,4 (m); v = 2 (m/s) và f2 = 20 Hz ta tính được *

*Vì k lấy giá trị nguyên trong khoảng 2,7 đến 3,5. Vậy k = 3*

*Thay k = 3 vào  ta tính được *

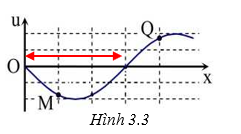
**Câu 18:** Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t0, một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình 3.2. Hai phần tử dây tại M và Q dao động lệch pha nhau là



*Hình 3.2*

**A.  B.** . **C.**. **D.** .

**Hướng dẫn**

****

*Từ hình 3.3 ta thấy khoảng cách nửa bước sóng = 3 ô.*

*Ssuy ra = 6 ô*

*Khoảng cách M và Q là x = MQ = 3 ô*

*Độ lệch pha giữa M và Q là *

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý* ***a), b), c), d)*** *ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.*

**Câu 1:** Sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình u = 4cos(20πt – πx) (cm), với t tính bằng giây, x tính bằng mét. .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tần số sóng là 20 Hz |  | **S** |
| **b** | Tốc độ truyền sóng 20 (m/s) | **Đ** |  |
| **c** | Bước sóng là 2 (m) | **Đ** |  |
| **d** | Khoảng cách giữa một gợn sóng là một vị trí cân bằng liên tiếp là 1 (m) |  | **S** |

**Hướng dẫn**

**a)** *Tần số của sóng là *

**b)** *Tốc độ truyền sóng* ******

**c*)*** *Bước sóng* ******

**d)** *Khoảng cách giữa một ngọn sóng và một vị trí cân bằng liên tiếp cách nhau* ******

**Câu 2:** Sóng tại nguồn Otạo ra năm ngọn sóng truyền qua trước mặt trong thời gian 4 s . Tại thời điểm ban đầu, sóng tại nguồn O đi qua vị trí có li độ cm và đang đi lên và biên độ sóng là 4 cm. Biết tốc độ truyền sóng là 5 (m/s).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Chọn chiều dương hướng từ dưới hướng lên trên. Nguồn sóng dao động theo phương trình  u0 = 4cos(2πt –  ) cm | **Đ** |  |
| **b** | Bước sóng của sóng cơ học là 10 (m/s) |  | **S** |
| **c** | Tốc độ dao động cực đại của các phần tử có sóng truyền qua là | **Đ** |  |
| **d** | Sóng tại M cách nguồn O một khoảng là  cm | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a)** *Biên độ dao động a = 4 cm ; vị trí ban đầu x0 = cm theo chiều dương (đi lên)*

*cos φ =  =  => φ = ±  , chất điểm O đang dao động đi lên*

*=> chọn φ = - *

*Có năm ngọn sóng =>  => ω = 2π (rad/s)*

*Phương trình dao động của nguồn O là: u0 = 4cos(2πt –  ) cm*

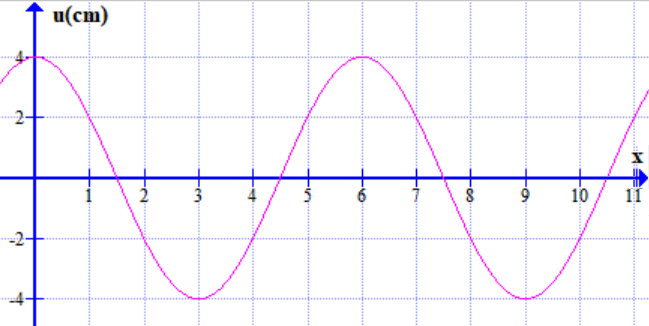
**b)** *Bước sóng của sóng cơ học *

**c)** *Tốc độ dao động cực đại của phần tử sóng: *

**d)** *Phương trình sóng tại M: *

*Vậy sóng tại M có phương trình: (cm)*

**Câu 3:** Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox có hình dạng như hình 3.4. Biết tốc độ truyền sóng là 3 (m/s)



*Hình 3.4*

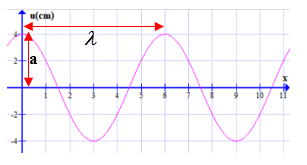
**M**

**N**

(m)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Biên độ sóng là 8 cm |  | **S** |
| **b** | Bước sóng của sóng cơ học này là 6 m | **Đ** |  |
| **c** | Tần số của sóng là 0,5 Hz | **Đ** |  |
| **d** | Sóng tại M và N lệch pha (rad) |  | **S** |

**Hướng dẫn**

****

**a)** *Từ đồ thị ta thấy biên độ sóng là 4 (cm)*

**b)** *Bước sóng = 6 ô = 6 (cm)*

**c)** *Tần số sóng *

**d*)*** *Hai điểm M và N cách nhau khoảng x = 4 ô = 4 cm*

*Độ lệch pha giữa M và N là: *

**Câu 4:** Khi một con bọ cánh cam bò trên bãi cát trong phạm vi vài chục xen-ti-mét cách con bọ cạp cát thì con bọ cạp cát quay ngay về phía con bọ cánh cam và xông vào chỗ trú ẩn của nó để giết và ăn thịt nó. Để làm được như vậy, khi con mồi cánh cam làm xáo động cát, nó sẽ gửi đồng thời hai sóng truyền ra môi trường xung quanh, một sóng dọc và một sóng ngang. Sóng dọc truyền đi với tốc độ 150 m/s và sóng ngang truyền đi với vận tốc 50 m/s. Con bọ cạp với tám cái chân vươn đều trong một vòng tròn đường kính chứng 5 cm, bắt được xung dọc trước vì truyền nhanh hơn và biết được hướng của con cánh cam: đó là hướng cái chân nào nhận rung động trước. Sau đó con bọ cạp cảm nhận thời gian giữa hai lần cảm nhận sự rung động của sóng dọc và sóng ngang. Nhờ đó con bọ cạp dễ dạng nhận được vị trí và bắt được con mồi.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Trong quá trình truyền sóng, thời gian truyền sóng dọc nhiều hơn thời gian truyền sóng ngang. |  | **S** |
| **b** | Con bọ cạp dùng sóng dọc để xác định được hướng của con mồi. | **Đ** |  |
| **c** | Nếu d là khoảng cách từ con bọ cạp đến con mồi thì thời gian con bọ cạp cảm nhận được tín hiệu đầu tiên là . |  | **S** |
| **d** | Nếu thời gian chênh lệch giữa hai tín hiệu sóng dọc và sóng ngang là thì khoảng cách từ con bọ cạp đến con mồi là 30 cm, | **Đ** |  |

**Hướng dẫn**

**a)** *Thời gian truyền sóng . Do sóng dọc có tốc độ lớn hơn nên thời gian truyền nhỏ hơn.*

**b)***Sóng dọc truyền đến trước, con bọ cạp cảm nhận rung động đến chân nào thì đó là hướng của con mồi.*

**c)** *Sóng dọc truyền nhanh hơn và đến trước với tốc độ . Do đó thời điểm đầu tiên con bọ cạp nhận được tín hiệu từ con mồi là *

**d)***Khoảng thời gian chênh lệch giữa hai tín hiệu *

*hay *

*Vị trí con mồi cách một khoảng d = 0,3 m = 30 cm*

**Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm.*

**Câu 1:** Một nguồn âm có tần số 725 Hz đặt trong nước. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 1450 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động lệch pha (rad) là bao nhiêu (*tính theo đơn vị mét*) ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **2** | **5** |

**Hướng dẫn**

*Bước sóng *

*Hai vị trí gần nhau nhất lệch pha  cách nhau *

**Câu 2:** Một sóng cơ học truyền dọc theo trục Ox của một môi trường vật chất đàn hồi. Biết tốc độ truyền sóng là 36 (m/s), tần số sóng là 6 Hz. Độ lệch pha giữa hai vị trí cách nhau 4 cm trên cùng phương truyền sóng là bao nhiêu (*tính theo đơn vị rad và làm tròn đến số thập phân thứ hai*) ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **4** | **,** | **1** | **9** |

**Hướng dẫn**

*Bước sóng: *

*Độ lệch pha:  = 4,19 rad*

**Câu 3:** Nguồn sóng dao động điều hòa dao động với tần số 100 Hz. Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 15 cm dao động cùng pha. Biết vận tốc sóng nằm trong khoảng từ 5 (m/s) đến 6,7 (m/s). Tính tốc độ truyền sóng tính theo đơn vị m/s?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **5** |  |  |  |

**Hướng dẫn**

*Hai điểm dao động cùng pha khi: *

*Thay số x = 15 cm; v1 = 5 (m/s) và f = 100 Hz ta tính được k1 = 3*

*Thay số x = 15 cm; v2 = 6,7 (m/s) và f = 100 Hz ta tính được k2 = 2,24*

*Vì k là số nguyên và *

*Thay k = 3 vào *

**Câu 4:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là  (cm), với t đo bằng s, x đo bằng m. Khoảng cách giữa 3 gợn sóng liên tiếp trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng bao nhiêu (*tính theo đơn vị mét*) ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **2** |  |  |

**Hướng dẫn**

*Bước sóng *

*Lại có *

**Câu 5:** Hai điểm M, N lần lượt cùng nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một phần ba bước sóng. Biên độ sóng không đổi trong quá trình truyền sóng. Tại một thời điểm, khi li độ dao động của một phần tử M là 3 cm thì li của của phần tử tại N là – 3 cm. Tính biên độ sóng? (*tính theo đơn vị cm và là tròn đến số thập phân thứ hai*)

3

**N**

**M**

**- a**

**+ a**

**O**

- 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **3** | **,** | **4** | **6** |

**Hướng dẫn**

*Độ lệch pha giữa M và N: *



*Dùng đường tròn lượng giác ( hình 3.7 ) biểu diễn độ lệch pha suy ra:*

**

*Hình 3.7*

**Câu 6:** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox với phương trình u = 5cos(8πt – πx) (u và x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm và ở vị trí cách nguồn một khoảng  thì li độ sóng có giá trị là bao nhiêu (*tính theo đơn vị cm*) ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **5** |  |

**Hướng dẫn**

*Li độ sóng *