

CHƯƠNG II: SÓNG CƠ HỌC
 BÀI 4: SÓNG ÂM
1. SÓNG ÂM.

- Sóng âm là những sóng cơ học truyền trong môi trường rắn lỏng khí
- Một vật dao động phát ra âm gọi là nguồn âm
- Sóng âm có thể truyền trong môi trường đàn hồi (rắn lỏng khí...).
- Sóng âm không truyền được trong chân không.
- Tính đàn hồi của môi trường càng cao thì tốc độ âm càng lớn. tốc độ truyền âm theo thứ (khí, lỏng, rắn...).
- Trong chất khí và chất lỏng sóng âm là sóng dọc, còn trong chất rắn sóng âm là sóng dọc hoặc sóng ngang.

2. ĐẶC TRƯNG VẬT LÝ CỦA SÓNG ÂM.

A. Tần số âm: là một trong những đặc trưng vật lý quan trọng nhất của âm.

- Âm có tần số nhỏ hơn **16Hz** thì tai người không nghe được gọi là **hạ âm**.
- Âm có tần số lớn hơn **20000Hz** thì tai người cũng không nghe được gọi là **sóng siêu âm**.
- Những âm mà tai có thể nghe được gọi là **âm thanh**. Âm thanh có tần số nằm trong khoảng từ (**16Hz đến 20000Hz**)

B. Cường độ âm - I : (W/m²)

Là đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.

$$I = \frac{P}{S} = \frac{W}{t} = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow I_A \cdot R_A^2 = I_B \cdot R_B^2$$

Trong đó: $\begin{cases} P \text{ là công suất nguồn âm: } W \\ S: \text{ diện tích sóng âm truyền qua (m}^2\text{)} \end{cases}$

C. Mức cường độ âm:

$$L(B) = \lg\left(\frac{I}{I_0}\right) (B) = 10\lg\left(\frac{I}{I_0}\right) (dB) \quad \text{Trong đó: } \begin{cases} I: \text{ Cường độ âm tại điểm nghiên cứu (W/m}^2\text{)} \\ I_0: \text{ Cường độ âm chuẩn (W/m}^2\text{)} \end{cases}$$

3. ĐẶC TRƯNG SINH LÝ CỦA SÓNG ÂM.

- **Độ cao:** độ cao của âm là một đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với tần số âm.
- **Độ to:** độ to chỉ là một khái niệm nói về đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với đặc trưng vật lý mức cường độ âm và tần số.
- **Âm sắc:** âm sắc là một đặc trưng sinh lý của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra có cùng tần số và khác nhau về biên độ.

4. NHẠC ÂM

- Nhạc âm là các âm do nhạc cụ phát ra.
- Nhạc âm có đồ thị là các đường cong tuần hoàn.

Họa âm:

A. Với đàn có hai đầu dây cố định:

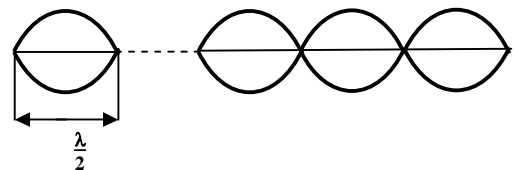
$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2l} = k \cdot f_{\min}$$

$$\text{- Trong đó: } \begin{cases} f_{\min} = \frac{v}{2l} \\ k \text{ là họa âm bậc } k \text{ với } k = (0, 1, 2, 3, \dots) \end{cases}$$

$$\text{- Với } v \text{ là vận tốc truyền sóng âm trên dây: } v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$$

(τ là lực căng của dây (N))

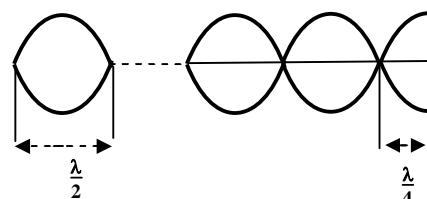
(μ là mật độ dài (kg))



B. Với ống sáo có một đầu kín - một đầu hở.

$$l = m \cdot \frac{\lambda}{4} = m \cdot \frac{v}{4f} \Rightarrow f = m \cdot \frac{v}{4l} = m \cdot f_{\min}$$

$$\text{- Trong đó: } \begin{cases} f_{\min} = \frac{v}{4l} \\ m \text{ là họa âm bậc } m \text{ với } m = (1, 3, 5, 7, \dots) \end{cases}$$

**5. CÁC CÔNG THỨC LOGARIT CƠ BẢN:**

$$1. \lg_a b = x \Rightarrow b = a^x$$

$$3. \lg b = x \Rightarrow b = 10^x$$

$$2. \lg(a \cdot b) = \lg a + \lg b$$

$$4. \lg \frac{a}{b} = \lg a - \lg b$$

BÀI TẬP MẪU

Ví dụ 1: Một thanh kim loại dao động với tần số 200Hz. Nó tạo ra trong nước một sóng âm có bước sóng 7,17m. Vận tốc truyền âm trong nước là

- A. 27,89m/s. B. 1434m/s. C. 1434cm/s. D. 0,036m/s.

Hướng dẫn:

[Đáp án B]

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 7,17 \cdot 200 = 1434 \text{ Hz}$$

Ví dụ 2: Một vật máy thu cách nguồn âm có công suất là 30 W một khoảng cách là 5 m. Hãy xác định cường độ âm tại điểm đó.

- A. 0,2 W/m² B. 30 W/m² C. 0,095 W/m² D. 0,15 W/m²

Hướng dẫn:

[Đáp án C]

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{30}{4 \cdot \pi \cdot 5^2} = 0,095 \text{ W/m}^2$$

Ví dụ 3: Tại vị trí A trên phương truyền sóng có $I = 10^{-3} \text{ W/m}^2$. Hãy xác định mức cường độ âm tại đó, biết $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

- A. 90 B B. 90 dB C. 9db D. 80 db

Hướng dẫn:

[Đáp án B]

$$L = 10 \cdot \lg\left(\frac{10^{-3}}{10^{-12}}\right) = 90 \text{ dB}$$

Ví dụ 4: Tại vị trí A trên phương truyền sóng có mức cường độ âm là 50 dB. Hãy xác định cường độ âm tại đó biết cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

- A. 10^{-5} W/m^2 B. 10^{-6} W/m^2 C. 10^{-7} W/m^2 D. 10^{-8} W/m^2

Hướng dẫn:

[Đáp án C]

$$L = 10 \cdot \lg \frac{I_A}{I_0} = 50 \text{ dB} \Rightarrow \lg \frac{I_A}{I_0} = 5 \Rightarrow \frac{I_A}{I_0} = 10^5$$

$$I_A = 10^5 \cdot 10^{-12} = 10^{-7} \text{ W/m}^2$$

Ví dụ 5: Tại một vị trí, nếu cường độ âm là I thì mức cường độ âm là L, nếu tăng cường độ âm lên 1000 lần thì mức cường độ âm tăng lên bao nhiêu?

- A. 1000 dB B. 1000B C. 30 B D. 30 dB

Hướng dẫn:

[Đáp án C]

$$L = 10 \lg \frac{I_A}{I_0} \text{ (dB)}$$

$$\text{Nếu } I \text{ tăng 1000 lần} \Rightarrow L = 10 \lg \frac{1000 I_A}{I_0} = 10 \lg 1000 + 10 \lg \frac{I_A}{I_0} = L + 30 \text{ dB.}$$

Ví dụ 6: Hai điểm AB trên phương truyền sóng, mức cường độ âm tại A lớn hơn tại B 20 dB. Hãy xác định tỉ số $\frac{I_A}{I_B}$

- A. 20 lần B. 10 lần C. 1000 lần D. 100 lần

Hướng dẫn:

[Đáp án D]

$$L_A - L_B = 10(\lg \frac{I_A}{I_0} - \lg \frac{I_B}{I_0}) = 20$$

$$\Rightarrow \lg \frac{I_A}{I_B} = 2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 100.$$

Ví dụ 7: Tại hai điểm A và B trên phương truyền sóng, khoảng cách từ nguồn đến A là 1m và có cường độ âm là $I_A = 10^{-2} \text{ W/m}^2$. Hỏi tại điểm B cách nguồn 100 m thì có cường độ âm là bao nhiêu?

- A. 10^{-3} W/m^2 B. 10^{-4} W/m^2 C. 10^{-5} W/m^2 D. 10^{-6} W/m^2

Hướng dẫn:

[Đáp án D]

$$I_A \cdot R_A^2 = I_B \cdot R_B^2 \Rightarrow I_B = I_A \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2} = 10^{-2} \cdot \frac{1}{100^2} = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

Ví dụ 8: Tại hai điểm A và B trên phương truyền sóng có khoảng cách đến nguồn lần lượt là 1 m và 100 m. Biết mức cường độ âm tại A là 70 dB. Hỏi mức cường độ âm tại B là bao nhiêu:

- A. 30 dB B. 40 dB C. 50 dB D. 60 dB

Hướng dẫn:

[Đáp án A]

$$L_B = 10 \lg \left(\frac{I_B}{I_0} \right) \text{ Với } I_B = I_A \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2}$$

$$\Rightarrow L_B = 10 \lg \left[\frac{I_A}{I_0} \cdot \frac{R_A^2}{R_B^2} \right] = 10 \left[\lg \frac{I_A}{I_0} + \lg \frac{R_A^2}{R_B^2} \right] = 10 (7 - 4) = 30 \text{ dB.}$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH.

Câu 1: Nhận xét nào sau đây là **sai** khi nói về sóng âm

- A: Sóng âm là sóng cơ học truyền được trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí
 B: Trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí sóng âm luôn là sóng dọc
 C: Trong chất rắn sóng âm có cả sóng dọc và sóng ngang
 D: Âm thanh có tần số từ 16Hz đến 20Khz

Câu 2: Trong các nhạc cụ thì hộp đàn có tác dụng:

- A: Làm tăng độ cao và độ to âm
 B: Giữ cho âm có tần số ổn định
 C: Vừa khuếch đại âm, vừa tạo âm sắc riêng của âm do đàn phát ra
 D: Tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo

Câu 3: Một lá thép mỏng dao động với chu kỳ $T = 10^{-2} \text{ s}$. Hỏi sóng âm do lá thép phát ra là:

- A: Hạ âm B: Siêu âm C: Tạp âm D: Nghe được

Câu 4: Điều nào sau đây **đúng** khi nói về sóng âm?

- A: Tập âm là âm có tần số không xác định
 B: Những vật liệu như bông, nhung, xốp truyền âm tốt
 C: Vận tốc truyền âm tăng theo thứ tự môi trường: rắn, lỏng, khí
 D: Nhạc âm là âm do các nhạc cụ phát ra

Câu 5: Hai âm có cùng độ cao, chúng có đặc điểm nào chung

- A: Cùng tần số B: Cùng biên độ
 C: Cùng truyền trong một môi trường D: Hai nguồn âm cùng pha dao động

Câu 6: Điều nào **sai** khi nói về âm nghe được

- A: Sóng âm truyền được trong các môi trường vật chất như: rắn, lỏng, khí
 B: Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz
 C: Sóng âm không truyền được trong chân không
 D: Vận tốc truyền sóng âm không phụ thuộc vào tính đàn hồi và mật độ của môi trường

Câu 7: Những yếu tố nào sau đây: yếu tố nào ảnh hưởng đến âm sắc

- I. Tần số II. Biên độ III. Phương truyền sóng IV. Phương dao động
 A: I, III B: II, IV C: I, II D: II, IV

Câu 8: Sóng âm nghe được là sóng cơ học dọc có tần số nằm trong khoảng.

- A: 16Hz đến $2 \cdot 10^4 \text{ Hz}$ B: 16Hz đến 20MHz C: 16Hz đến 200Khz D: 16Hz đến 2Khz

Câu 9: Âm do các nhạc cụ khác nhau phát ra luôn khác nhau về:

- A: Độ cao B: Âm sắc C: Cường độ D: Về cả độ cao, âm sắc

Câu 10: Chọn đáp án **sai**

- A: Cường độ âm I là công suất mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng: $I = \frac{P}{S}$
 B: Mức cường độ âm L được xác định bởi công thức $L(\text{dB}) = 10 \lg(I/I_0)$
 C: Đơn vị thông dụng của mức cường độ âm là Ben
 D: Khi cường độ âm tăng lên 1000 lần thì mức cường độ âm tăng lên 30dB

- Câu 11:** Cảm giác âm phụ thuộc vào
 A: Nguồn âm và môi trường truyền âm
 B: Nguồn âm và tai người nghe
 C: Tai người và môi trường truyền
 D: **Nguồn âm - môi trường truyền và tai người nghe**
- Câu 12:** Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào
 A: Tần số âm và khối lượng riêng của môi trường
 B: Tính đàn hồi của môi trường và bản chất nguồn âm
 C: Bản chất của âm và khối lượng riêng của môi trường
 D: **Tính đàn hồi** và khối lượng riêng của môi trường
- Câu 13:** Chọn câu **đúng**
 A: **Trong chất khí sóng âm là sóng dọc vì trong chất này lực đàn hồi chỉ xuất hiện khi có biến dạng nén,giãn**
 B: Trong chất lỏng sóng âm là sóng dọc vì trong chất này lực đàn hồi chỉ xuất hiện khi có biến dạng lệch
 C: Trong chất rắn sóng âm chỉ có sóng ngang vì trong chất này lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng lệch
 D: Trong chất lỏng và chất rắn, sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc vì lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng lệch và biến dạng nén, giãn
- Câu 14:** Chọn câu **sai**
 A: Sóng âm có cùng tần số với nguồn âm
 B: Sóng âm không truyền được trong chân không
 C: **Đồ thị dao động của nhạc âm là những đường sin tuần hoàn có tần số xác định**
 D: Đồ thị dao động của tạp âm là những đường cong không tuần hoàn không có tần số xác định
- Câu 15:** Chọn câu **đúng**. Đặc trưng vật lý của âm bao gồm:
 A: Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm và đồ thị dao động của âm
 B: Tần số, , cường độ, mức cường độ âm và biên độ dao động của âm
 C: Cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động và biên độ dao động của âm
 D: **Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động và biên độ dao động của âm**
- Câu 16:** Chọn câu **đúng**, Hai âm sắc khác nhau thì hai âm đó phải khác nhau về:
 A: Tần số
 B: **Dạng đồ thị dao động**
 C: Cường độ âm
 D: Mức cường độ âm
- Câu 17:** Mức cường độ âm là một đặc trưng vật lý của âm gây ra đặc trưng sinh lý nào của âm sau đây?
 A: **Độ to**
 B: Độ cao
 C: Âm sắc
 D: Không có
- Câu 18:** Với tần số từ 1000Hz đến 1500Hz thì giới hạn nghe của tai con người
 A: từ 10^{-2} dB đến 10 dB
 B: **từ 0 đến 130 dB**
 C: từ 0 dB đến 13 dB
 D: từ 13 dB đến 130 dB
- Câu 19:** Chọn câu **đúng**. Chiều dài ống sáo càng lớn thì âm phát ra
 A: Càng cao
 B: **Càng trầm**
 C: Càng to
 D: Càng nhỏ
- Câu 20:** Chọn câu **sai**. Hộp đàn có tác dụng:
 A: Có tác dụng như hộp cộng hưởng
 B: **Làm cho âm phát ra cao hơn**
 C: Làm cho âm phát ra to hơn
 D: Làm cho âm phát ra có một âm sắc riêng
- Câu 21:** Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì
 A: tần số và bước sóng đều thay đổi.
 B: tần số thay đổi, còn bước sóng không thay đổi.
 C: **tần số không thay đổi, còn bước sóng thay đổi.**
 D: tần số và bước sóng đều không thay đổi.
- Câu 22:** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là
 A: Âm thanh
 B: Nhạc âm.
 C: **Hạ âm.**
 D: Siêu âm.
- Câu 23:** Cường độ âm là
 A: năng lượng âm truyền trong 1 đơn vị thời gian.
 B: độ to của âm.
 C: năng lượng âm truyền qua 1 đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.
 D: **năng lượng âm truyền** trong 1 đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.
- Câu 24:** Giọng nói của nam và nữ khác nhau là do :
 A: **Tần số âm khác nhau.**
 B: Biên độ âm khác nhau.
 C: Cường độ âm khác nhau.
 D: Độ to âm khác nhau
- Câu 25:** Khi hai ca sĩ cùng hát một câu ở cùng một độ cao, ta vẫn phân biệt được giọng hát của từng người là do :
 A: Tần số và biên độ âm khác nhau.
 B: Tần số và cường độ âm khác nhau.
 C: Tần số và năng lượng âm khác nhau.
 D: **Biên độ và cường độ âm khác nhau.**
- Câu 26:** Phát biểu nào sau đây **đúng** ?

- A:** Âm có cường độ lớn thì tai ta có cảm giác âm đó to **B:** Âm có cường độ nhỏ thì tai ta có cảm giác âm đó nhỏ
C: Âm có tần số lớn thì tai ta có cảm giác âm đó to **D:** Âm to hay nhỏ phụ thuộc vào mức cường độ âm và tần số âm
- Câu 27:** Để tăng gấp đôi tần số của âm do dây đàn phát ra ta phải :
A: Tăng lực căng dây gấp hai lần **B:** Giảm lực căng dây gấp hai lần
C: Tăng lực căng dây gấp 4 lần **D:** Giảm lực căng dây gấp 4 lần
- Câu 28:** Độ to của âm thanh được đặc trưng bằng
A: Cường độ âm. **B:** Mức áp suất âm thanh.
C: Mức cường độ âm thanh **D:** Biên độ dao động của âm thanh
- Câu 29:** Vận tốc truyền âm trong môi trường nào sau đây là lớn nhất?
A: Nước nguyên chất. **B:** Kim loại **C:** Khí hiđrô. **D:** Không khí
- Câu 30:** Hai âm có âm sắc khác nhau là do chúng có:
A: Cường độ khác nhau **B:** Các họa âm có tần số và biên độ khác nhau
C: Biên độ khác nhau **D:** Tần số khác nhau
- Câu 31:** Đại lượng sau đây không phải là đặc trưng vật lý của sóng âm:
A: Cường độ âm. **B:** Tần số âm. **C:** Độ to của âm. **D:** Đồ thị dao động âm.
- Câu 32:** Tìm phát biểu **sai**:
A: Âm sắc là một đặc tính sinh lý của âm dựa trên tần số và biên độ.
B: Cường độ âm lớn tại ta nghe thấy âm to.
C: Trong khoảng tần số âm nghe được, Tần số âm càng thấp âm càng trầm
D: Mức cường độ âm đặc trưng độ to của âm tính theo công thức $L(db) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$.
- Câu 33:** Một sóng âm truyền từ không khí vào nước Sóng âm đó ở hai môi trường có:
A: Cùng bước sóng. **B:** Cùng tần số. **C:** Cùng vận tốc truyền. **D:** Cùng biên độ.
- Câu 34:** Đối với âm cơ bản và họa âm bậc 2 của cùng 1 dây đàn phát ra thì
A: Họa âm bậc 2 có cường độ lớn gấp 2 lần cường độ âm cơ bản
B: Tần số họa âm bậc 2 lớn gấp đôi tần số âm cơ bản
C: Tần số âm cơ bản lớn gấp đôi tần số họa âm bậc 2
D: Vận tốc truyền âm cơ bản gấp đôi vận tốc truyền họa âm bậc 2
- Câu 35:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về môi trường truyền âm và vận tốc âm:
A: Môi trường truyền âm có thể là rắn, lỏng hoặc khí
B: Những vật liệu như bông, nhung, xốp truyền âm tốt
C: Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào tính đàn hồi và mật độ của môi trường
D: Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường
- Câu 36:** Chọn câu **sai** trong các câu sau
A: Đối với tai con người, cường độ âm càng lớn thì âm càng to
B: Cảm giác nghe âm to hay nhỏ chỉ phụ thuộc vào cường độ âm
C: Cùng một cường độ âm tai con người nghe âm cao to hơn nghe âm trầm
D: Ngưỡng đau hầu như không phụ thuộc vào tần số của âm
- Câu 37:** Chọn câu **sai**
A: Ngưỡng nghe của tai phụ thuộc vào tần số của âm **B:** Tốc độ truyền sóng âm phụ thuộc vào nhiệt độ
C: Sóng âm và sóng cơ có cùng bản chất vật lý **D:** Sóng âm truyền trên bề mặt vật rắn là sóng dọc
- Câu 38:** Khi đi vào một ngõ hẹp, ta nghe tiếng bước chân vọng lại đó là do hiện tượng
A: Khúc xạ sóng **B:** Phản xạ sóng **C:** Nhiễu xạ sóng **D:** giao thoa sóng
- Câu 39:** Khi âm thanh truyền từ không khí vào nước, bước sóng và tần số của âm thanh có thay đổi không?
A: Bước sóng thay đổi, nhưng tần số không thay đổi. **B:** Bước sóng và tần số cùng không thay đổi.
C: Bước sóng không thay đổi còn tần số thay đổi. **D:** Bước sóng thay đổi và tần số cũng thay đổi.
- Câu 40:** Tốc độ truyền âm
A: Phụ thuộc vào cường độ âm. **C:** Phụ thuộc vào độ to của âm.
B: Không phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường. **D:** Phụ thuộc vào tính đàn hồi và khối lượng riêng của môi trường.
- Câu 41:** Sóng cơ học lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào sau đây

A: Sóng cơ học có chu kì $2\mu s$.

B: Sóng cơ học có chu kì 2 ms.

C: Sóng cơ học có tần số 30 kHz.

D: Sóng cơ học có tần số 10 Hz.

Câu 42: Tần số nào sau đây là do dây đàn phát ra (hai đầu cố định) phát ra là:

A: $f = nv/4l$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

B: $f = nv/2l$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

C: $f = nv/4l$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)

D: $f = nv/4l$ ($n = 1, 3, 5, \dots$)

Câu 43: Một dây đàn dài 15cm, khi gảy phát ra âm cơ bản với tốc độ truyền sóng trên dây là 300m/s. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s. Bước sóng của âm phát ra trong không khí là:

A: 0,5m

B: 1,24m

C: 0,34m

D: 0,68m

Câu 44: Một người đứng cách một bức tường 500 m nghe một tiếng súng nổ. Vị trí đặt súng cách tường 165 m. Người và súng cùng trên đường thẳng vuông góc với tường. Sau khi nghe tiếng nổ, người này lại nghe tiếng nổ do âm thanh phản xạ trên bức tường. Tốc độ âm thanh trong không khí là 330 m/s. Khoảng thời gian giữa hai tiếng nổ là:

A: $\frac{1}{3}$ s

B: $\frac{2}{3}$ s

C: 1 s

D: $\frac{4}{3}$ s

Câu 45: Một sóng âm lan truyền trong không khí với tốc độ 350m/s, có bước sóng 70cm. Tần số sóng là

A: 5000Hz

B: 2000Hz

C: 50Hz

D: 500Hz

Câu 46: Tốc độ truyền âm trong không khí là 330m/s, trong nước là 1435m/s. Một âm có bước sóng trong không khí là 50cm thì khi truyền trong nước có bước sóng là:

A: 217,4cm.

B: 11,5cm.

C: 203,8cm.

D: Một giá trị khác.

Câu 47: Sóng âm có tần số 450Hz lan truyền với tốc độ 360m/s trong không khí. Giữa hai điểm cách nhau 1m trên phương truyền thì chúng dao động:

A: Lệch pha $\frac{\pi}{4}$.

B: Ngược pha

C: Vuông pha

D: Cùng pha

Câu 48: Một thanh kim loại dao động với tần số 200Hz. Nó tạo ra trong nước một sóng âm có bước sóng 7,17m. Vận tốc truyền âm trong nước là

A: 27,89m/s.

B: 1434m/s.

C: 1434cm/s.

D: 0,036m/s.

Câu 49: Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz. Biết tốc độ âm trong nước là 1450 m/s. Hãy tính khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước dao động ngược pha nhau.

A: 0,5m.

B: 1m.

C: 1,5m.

D: 2m.

Câu 50: Một người gõ một nhát búa vào đường sắt ở cách đó 1056m một người khác áp tai vào đường sắt thì nghe thấy 2 tiếng gõ cách nhau 3giây. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 330m/s thì tốc độ truyền âm trong đường sắt là

A: 5200m/s

B: 5280m/s

C: 5300m/s

D: 5100m/s

Câu 51: Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với tốc độ lần lượt là 330m/s và 1452m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ:

A: tăng 4 lần.

B: tăng 4,4 lần.

C: giảm 4,4 lần.

D: giảm 4 lần.

Câu 52: Biết nguồn âm có kích thước nhỏ và có công suất 125,6W, Tính mức cường độ âm tại vị trí cách nguồn 1000m. Cho $I_0 = 10^{-12} W$

A: 7dB

B: 70dB

C: 10dB

D: 70B

Câu 53: Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn âm có công suất 3,14W. Biết rằng năng lượng âm phát ra truyền đều theo mọi hướng và bảo toàn. Cường độ âm tại một điểm cách nguồn 1m là:

A: $0,5 W/m^2$

B: $0,25 W/m^2$

C: $0,75 W/m^2$

D: $1,25 W/m^2$

Câu 54: Một nguồn âm phát ra sóng âm hình cầu truyền đi giống nhau theo mọi hướng và năng lượng âm được bảo toàn. Lúc đầu ta đứng cách nguồn âm một khoảng d, sau đó ta đi lại gần nguồn thêm 10m thì cường độ âm nghe được tăng lên 4 lần.

A: 160m

B: 80m

C: 40m

D: 20m

Câu 55: Một nguồn âm phát âm theo mọi hướng giống nhau vào môi trường không hấp thụ âm, Để cường độ âm nhận được tại một điểm giảm đi 4 lần so với vị trí trước thì khoảng cách phải

A: tăng lên 2 lần

B: giảm đi 2 lần

C: tăng lên 4 lần

D: giảm đi 4 lần

Câu 56: Một sóng hình cầu có công suất 1W, giả sử năng lượng phát ra được bảo toàn. Cường độ âm tại điểm M cách nguồn âm 250m là:

A: $\approx 13mW/m^2$

B: $\approx 39,7mW/m^2$

C: $\approx 1,3.10^{-6}W/m^2$

D: $\approx 0,318mW/m^2$

Câu 57: Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn d. Nguồn này phát sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách d là:

A. $\approx 222\text{m}$. B. $\approx 22,5\text{m}$. C. $\approx 29,3\text{m}$. D. $\approx 171\text{m}$.

Câu 58: Một nguồn âm có cường độ 10W/m^2 sẽ gây ra nhức tai lấy $\pi=3,14$. Nếu một nguồn âm kích thước nhỏ S đặt cách tai một đoạn 100cm thì công suất của nguồn âm phát ra để nhức tai là:

A: $12,56\text{W}$. B: $125,6\text{W}$. C: $1,256\text{KW}$. D: $1,256\text{mW}$.

Câu 59: Một cái loa nhỏ, coi như một nguồn điểm phát một công suất âm thanh $0,1\text{W}$. Tính cường độ âm tại một điểm cách loa 400m

A: $1,99 \cdot 10^{-7} \text{W/m}^2$ B: $49,7 \cdot 10^{-9} \text{W/m}^2$ C: $4,97 \cdot 10^{-2} \text{W/m}^2$ D: $1,99 \cdot 10^{-4} \text{W/m}^2$

Câu 60: Cho cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Một âm có mức cường độ âm là 80dB thì cường độ âm là:

A: 10^{-4}W/m^2 B: $3 \cdot 10^{-5} \text{W/m}^2$ C: 10^5W/m^2 D: 10^{-3}W/m^2

Câu 61: Một nguồn âm xem như một nguồn điểm, phát âm trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Tại một điểm A ta đo được mức cường độ âm là $L = 70 \text{dB}$. Cường độ âm tại A là:

A: 10^{-7}W/m^2 B: 10^{-7}W/m^2 C: 10^{-5}W/m^2 D: 70W/m^2

Câu 62: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N(nguồn điểm) một khoảng $NA = 1\text{m}$, có mức cường độ âm là $L_A = 90\text{dB}$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0,1 \text{n W/m}^2$. Hãy tính cường độ âm tại A.

A: $I_A = 0,1 \text{W/m}^2$ B: $I_A = 1\text{W/m}^2$ C: $I_A = 10 \text{W/m}^2$ D: $0,01 \text{W/m}^2$

Câu 63: Mức cường độ âm tại điểm A là 90dB . Biết rằng cường độ âm chuẩn là 10^{-10}W/m^2 . Cường độ âm tại A là:

A: 10^{-12}W/m^2 B: $0,1 \text{W/m}^2$ C: $0,01 \text{W/m}^2$ D: 10^{-4}W/m^2

Câu 64: Tại điểm A cách nguồn âm O một đoạn $d=100\text{cm}$ có mức cường độ âm là $L_A = 90\text{dB}$, biết ngưỡng nghe của âm đó là: $I_0=10^{-12}\text{W/m}^2$. Cường độ âm tại A là:

A: $I_A = 0,01 \text{W/m}^2$ B: $I_A = 0,001 \text{W/m}^2$ C: $I_A = 10^{-4} \text{W/m}^2$ D: $I_A = 10^8 \text{W/m}^2$

Câu 65: Một nguồn âm xem như 1 nguồn điểm, phát âm trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2$. Tại 1 điểm A ta đo được mức cường độ âm là $L = 70\text{dB}$. Cường độ âm I tại A có giá trị là

A: 70W/m^2 B: 10^{-7}W/m^2 C: 10^7W/m^2 D: 10^{-5}W/m^2

Câu 66: Một sóng âm biên độ $0,2\text{mm}$ có cường độ âm bằng 3W/m^2 . Sóng âm có cùng tần số sóng đó nhưng biên độ bằng $0,4 \text{mm}$ thì sẽ có cường độ âm là

A: $4,2 \text{W/m}^2$ B: $6,0 \text{W/m}^2$ C: 12W/m^2 D: $9,0 \text{W/m}^2$

Câu 67: Một sóng âm biên độ $0,12\text{mm}$ có cường độ âm tại một điểm bằng $1,80\text{Wm}^{-2}$. Hỏi một sóng âm khác có cùng tần số, nhưng biên độ bằng $0,36\text{mm}$ thì sẽ có cường độ âm tại điểm đó bằng bao nhiêu ?

A: $0,60\text{Wm}^{-2}$ B: $5,40\text{Wm}^{-2}$ C: $16,2\text{Wm}^{-2}$ D: $2,70\text{Wm}^{-2}$

Câu 68: Một người đứng cách nguồn âm tối đa bao nhiêu thì cảm thấy nhức tai. Biết nguồn âm có kích thước nhỏ và công suất là $125,6\text{W}$, giới hạn nhức tai của người đó là 10W/m^2

A: 1m B: 2m C: 10m D: 5m

Câu 69: Chọn câu đúng. Khi cường độ âm tăng lên 10^n lần thì mức cường độ âm tăng

A: Tăng thêm 10n dB B: Tăng thêm 10^ndB C: Tăng lên n lần D: Tăng lên 10^n lần

Câu 70: Mức cường độ âm tăng lên thêm 30dB thì cường độ âm tăng lên gấp:

A: 30 lần B: 10^3 lần C: 90 lần D: 3 lần.

Câu 71: Tiếng ồn ngoài phố có cường độ âm lớn gấp 10^4 lần tiếng nói chuyện ở nhà. Biết tiếng ồn ngoài phố là 8B thì tiếng nói chuyện ở nhà là:

A: 40dB B: 20dB C: 4dB D: 60dB

Câu 72: Tiếng hét 70dB có cường độ âm lớn gấp bao nhiêu lần tiếng nói thường 20dB ?

A: $3,5$ lần B: 50 lần C: 10^5 lần D: 5 lần

Câu 73: Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau 20dB Tỉ số cường độ âm của chúng là:

A: 10 B: 20 C: 1000 D: 100

Câu 74: Trên đường phố có mức cường độ âm là $L_1 = 70 \text{dB}$, trong phòng đo được mức cường độ âm là $L_2 = 40\text{dB}$ Tỉ số I_1/I_2 bằng

A: 300 . B: 10000 . C: 3000 . D: 1000 .

Câu 75: Khi cường độ âm tăng 1000 lần thì mức cường độ âm tăng

A: $100(\text{dB})$ B: $20(\text{dB})$ C: $30(\text{dB})$ D: $40(\text{dB})$

Câu 76: Khi cường độ âm tăng lên gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng

A: 20dB B: 100dB C: 50dB D: 10dB

Câu 77: Khi cường độ âm tăng 10000 lần thì mức cường độ âm tăng lên bao nhiêu?

A: 4B B: 30dB C: 3B D: 50dB

Câu 78: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N(nguồn điểm) một khoảng $NA = 1\text{m}$, có mức cường độ âm $L_A = 90 \text{dB}$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0,1 \text{n W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm B cách N một khoảng $NB = 10\text{m}$ là:

- A:** 7dB **B: 7B** **C:** 80dB **D:** 90dB
- Câu 79:** Tại điểm A cách nguồn âm đẳng hướng 10 m có mức cường độ âm là 24 dB thì tại nơi mà mức cường độ âm bằng không cách nguồn:
- A:** ∞ **B:** 3162 m **C: 158,49m** **D:** 2812 m
- Câu 80:** Âm mạnh nhất mà tai người nghe có mức cường độ âm là 13B. Vậy đối với cường độ âm chuẩn thì cường độ âm mạnh nhất lớn gấp:
- A:** 13 lần **B:** 19, 95 lần **C:** 130 lần **D: 10^{13} lần**
- Câu 81:** Một nguồn âm phát âm đẳng hướng ra môi trường. Trên phương truyền âm, tại A âm có mức cường độ âm là 60 dB, tại B có mức cường độ âm là 20 dB, Tại M là trung điểm của AB, tìm $L_M = ?$
- A: 26 dB** **B:** 36 dB **C:** 40dB **D:** 25 dB
- Câu 82:** Mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $L = 70$ dB. Cường độ âm tại điểm đó gấp
- A: 10^7 lần cường độ** âm chuẩn I_0 . **B:** 7 lần cường độ âm chuẩn I_0 .
C: 7^{10} lần cường độ âm chuẩn I_0 . **D: 70 lần cường độ** âm chuẩn I_0
- Câu 83:** Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5} W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng:
- A:** 50dB **B:** 60dB **C: 70dB** **D:** 80dB
- Câu 84:** Một cái loa có công suất 1W khi mở hết công suất, lấy $\pi = 3,14$. Mức cường độ âm tại điểm cách nó 400cm là:
- A. ≈ 97 dB.** **B: $\approx 86,9$ dB.** **C: ≈ 77 dB.** **D: ≈ 97 B.**
- Câu 85:** Tại nơi điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng $NA = 1\text{m}$, có một công nhân $L_A = 90\text{dB}$ Biết người nghe của âm $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. một công nhân I_0 tại điểm B cách N một khoảng $NB = 10\text{m}$ lại
- A: 70dB** **B:** 7dB **C: 80dB** **D: 90dB**
- Câu 86:** Từ nguồn S phát ra âm có công suất P không đổi và truyền về mọi phương như nhau. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Tại điểm A cách S một đoạn $R_1 = 1\text{m}$, mức cường độ âm là $L_1 = 70\text{dB}$ Tại điểm B cách S một đoạn $R_2 = 10\text{m}$, mức cường độ âm là
- A: $\sqrt{70}$ dB** **B:** Thiếu dữ kiện **C: 7 dB** **D: 50 dB**
- Câu 87:** Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc gia đình là 10W. Cho rằng cứ truyền trên khoảng cách 1m, năng lượng âm bị giảm 5 % so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Biết $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$, Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng cách 6 m là
- A: 102 dB** **B:** 107 dB **C: 98 dB** **D: 89 dB**
- Câu 88:** Một nguồn âm N phát âm đều theo mọi hướng. Tại điểm A cách N 10m có mức cường độ âm $L_0(\text{dB})$ thì tại điểm B cách N 20m mức cường độ âm là
- A: $L_0 - 4(\text{dB})$.** **B: $\frac{L_0}{4} (\text{dB})$.** **C: $\frac{L_0}{2} (\text{dB})$.** **D: $L_0 - 6(\text{dB})$**
- Câu 89:** Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M là L, khi cho S tiến lại gần M một đoạn 62m thì mức cường độ âm tăng thêm 7dB. Khoảng cách từ S đến M là:
- A: $\approx 210\text{m}$.** **B: $\approx 209\text{m}$** **C: $\approx 112\text{m}$.** **D: $\approx 42,9\text{m}$.**
- Câu 90:** Một ống sáo dài 50cm. Tốc độ truyền sóng trong ống là 330m/s. Ống sáo này khi phát họa âm bậc hai có 2 bụng sóng thì tần số họa âm đó là:
- A: 495Hz** **B: 165Hz** **C: 330Hz** **D: 660Hz**
- Câu 91:** Một dây đàn phát ra âm cơ bản có tần số 500Hz, Khi trên sợi dây đàn này hình thành sóng dừng có 4 nút thì phát ra âm có tần số là:
- A: 1500Hz** **B: 2000Hz** **C: 2500Hz** **D: 1000Hz**
- Câu 92:** Một ống sáo dài 85 cm (Một đầu kín một đầu hở). Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s. Khi trong ống sáo có họa âm có 3 bụng thì tần số âm phát ra là;
- A: 300Hz** **B: 400Hz** **C: 500Hz** **D: 1000hz**
- Câu 93:** Một ống rỗng dựng đứng, đầu dưới kín, đầu trên hở dài 50cm. Tốc độ truyền sóng trong không khí là 340m/s. Âm thoa đặt ngang miệng ống dao động với tần số không quá 400Hz. Lúc có hiện tượng cộng hưởng âm xảy ra trong ống thì tần số dao động của âm thoa là;
- A: 340H z** **B: 170 Hz** **C: 85Hz** **D: 510Hz**
- Câu 94:** Tại 2 điểm A, B trong không khí cách nhau 0,4m, có 2 nguồn phát sóng âm kết hợp cùng pha, cùng biên độ, tần số là 800 Hz. Vận tốc âm trong không khí là 340 m/s, coi biên độ sóng không đổi trong khoảng AB. Số điểm không nghe được âm trên đoạn AB là

- A: 2** **B: 1** **C: 4** **D: 3**
- Câu 95:** Biết tần số của hoạ âm bậc 3 mà ống sáo có 1 đầu kín, 1 đầu hở phát ra là 1320Hz, vận tốc truyền âm $v=330\text{m/s}$. Chiều dài của ống sáo là:
- A: 18,75cm** **B: 20,25cm** **C: 25,75cm** **D: 16,25cm**
- Câu 96:** Gõ vào một thanh thép dài để tạo âm. Trên thanh thép người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha bằng 8(m). Vận tốc âm trong thép là 5000(m/s). Tần số âm phát ra bằng:
- A: 250(Hz)** **B: 500(Hz)** **C: 1300(Hz)** **D: 625(Hz)**
- Câu 97:** Chu kì của âm có giá trị nào sau đây mà tai con người **không** thể nghe được?
- A: $T = 6,25.10^{-5}\text{s}$.** **B: $T = 6,25.10^{-4}\text{s}$.** **C: $T = 6,25.10^{-3}\text{s}$.** **D: $T = 625.10^{-3}\text{s}$.**
- Câu 98:** Cho hai loa là nguồn phát sóng âm S_1, S_2 phát âm cùng phương trình $u_{S_1} = u_{S_2} = a \cos \omega t$. Vận tốc sóng âm trong không khí là 330(m/s). Một người đứng ở vị trí M cách S_1 3(m), cách S_2 3,375(m). Vậy tần số âm bé nhất, để ở M người đó không nghe được âm từ hai loa là bao nhiêu?
- A: 420(Hz)** **B: 440(Hz)** **C: 460(Hz)** **D: 480(Hz)**
- Câu 99:** Một ống thủy tinh dựng đứng, đầu dưới kín, đầu trên hở, chứa nước. Thay đổi cột nước làm cho chiều cao cột không khí trong ống có thể thay đổi trong khoảng từ 45cm đến 85cm. Một âm thoa dao động trên miệng ống với tần số 680Hz. Biết tốc độ âm trong không khí là 340m/s. Lúc có cộng hưởng âm trong không khí thì chiều dài cột không khí là:
- A: 56,5cm** **B: 48,8cm** **C: 75cm** **D: 62,5 cm**
- Câu 100:** Một ống dài 0,5m có một đầu kín, một đầu hở, trong có không khí. Tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s. Tại miệng ống có căng ngang một dây dài 2m. cho dây dao động nó phát âm cơ bản, đồng thời xảy ra hiện tượng cộng hưởng âm với ống và âm do ống phát ra cùng là âm cơ bản.
- A: 550m/s** **B: 680m/s** **C: 1020m/s** **D: 1540m/s**
- Câu 101: (ĐH_2007)** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ
- A: giảm 4,4 lần** **B: giảm 4 lần** **C: tăng 4,4 lần** **D: tăng 4 lần**
- Câu 102: (CD 2008)** Đơn vị đo cường độ âm là
- A: Oát trên mét (W/m).** **B: Ben (B).**
C: Niuton trên mét vuông (N/m^2). **D: Oát trên mét vuông (W/m^2).**
- Câu 103: (ĐH_2008)** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là
- A: âm mà tai người nghe được** **B: nhạc âm.**
C: hạ âm. **D: siêu âm.**
- Câu 104: (ĐH_2009)** Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M.
- A: 10000 lần** **B: 1000 lần** **C: 40 lần** **D: 2 lần**
- Câu 105: (ĐH_2009)** Một sóng âm truyền trong thép với vận tốc 5000m/s. Nếu độ lệch của sóng âm ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1m trên cùng một phương truyền sóng là $\pi/2$ thì tần số của sóng bằng:
- A: 1000 Hz** **B: 1250 Hz** **C: 5000 Hz** **D: 2500 Hz.**
- Câu 106: (ĐH_2010)** Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là
- A: 26 dB** **B: 17 dB** **C: 34 dB** **D: 40 dB**
- Câu 107: (CD 2010)** Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là **sai**?
- A: Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền sóng âm trong không khí nhỏ hơn tốc độ truyền sóng âm trong nước**
B: Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí.
C: Sóng âm trong không khí là sóng dọc
D: Sóng âm trong không khí là sóng ngang
- Câu 108: (CD 2010)** Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, khi cường độ âm tăng gấp 10 lần giá trị cường độ âm ban đầu thì mức cường độ âm
- A: giảm đi 10 B:** **B: tăng thêm 10 B:** **C: tăng thêm 10 dB** **D: giảm đi 10 dB**
- Câu 109: (ĐH - 2011)** Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Hai điểm A, B cách nguồn âm lần lượt là r_1 và r_2 . Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số $\frac{r_2}{r_1}$ bằng
- A: 2.** **B: 1/2** **C: 4.** **D: 1/4**