

**CHUYÊN ĐỀ**

**SÓNG CƠ**

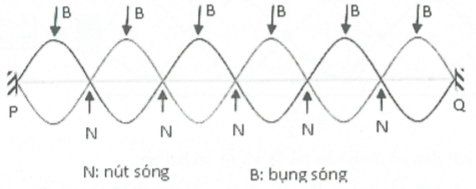
**Tập 3**

**CHỦ ĐỀ 29: SÓNG DỪNG**

**I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Các đặc điểm của sóng dừng**

+) Sóng truyền trên sợi dây trong trường hợp xuất hiện các nút và các bụng gọi là sóng dừng.



+) Sóng dừng là trường hợp đặc biệt của giao thoa sóng: đó là sự giao thoa của hai sóng kết hợp truyền ngược chiều nhau trên cùng một phương truyền sóng.

+) Bụng sóng là những điểm dao động với biên độ cực đại. Nút sóng là những điểm dao động với biên độ bằng 0 (đứng yên).

+) Mọi điểm nằm giữa 2 nút liên tiếp của sóng dừng đều dao động cùng pha và có biên độ không đổi khác nhau.

+) Mọi điểm nằm hai bên của 1 nút của sóng dừng đều dao động ngược pha.

+) Sóng dừng không có sự lan truyền năng lượng và không có sự lan truyền trạng thái dao động.

+) Khoảng cách giữa 2 nút sóng hay giữa 2 bụng sóng bất kì: 

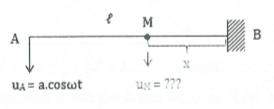
+) Khoảng cách giữa 1 nút sóng với 1 bụng bất kì: 

+) Thời gian hai lần dây duỗi thẳng liên tiếp: 

+) Bề rộng một bụng sóng là 4a.

**2. Phương trình sóng tại một điểm M bất kì cách điểm phản xạ cố định O một đoạn d**

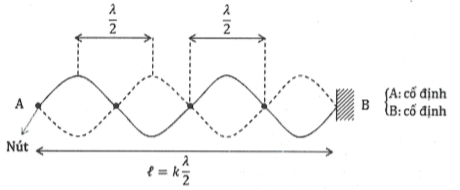
Ta dễ có: 

Suy ra biên độ dao động tại M: 



**3. Điều kiện để có sóng dừng trên dây**

**a) Trường hợp sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định**



Vì P và Q là hai đầu cố định nên tại P và Q có hai nút.

Vị trí các nút: các nút nằm cách đầu P và đầu Q những khoảng bằng một số nguyên lần nửa bước sóng. Hai nút liên tiếp nằm cách nhau một khoảng bằng 

Vị trí các bụng: xen giữa hai nút là một bụng, nằm cách đều hai nút đó. Vậy các bụng nằm cách hai đầu cố định những khoảng bằng một số lẻ lần  . Hai bụng liên tiếp cách nhau 

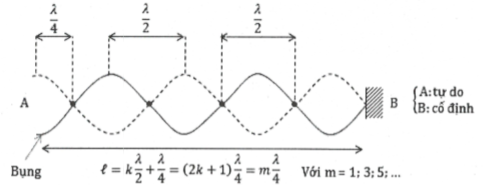
Dây cố định hai đầu:  với số bụng là k, số nút là k + 1



Số bó sóng k tỉ lệ với tần số f: 

Bước sóng dài nhất  (chỉ có 1 bó sóng)

**b) Trường hợp sóng dừng trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do**



Vì P và Q lần lượt là một đầu cố định, một đầu tự do nên tại P là nút, Q là bụng.

Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp vẫn bằng  . Xen giữa hai nút là một bụng. Khoảng cách giữa hai bụng liên tiếp 

Dãy cố định hai đầu  với số bụng là k + 1, số nút là k + 1

Hoặc  với số bụng = số nút = k



**II. VÍ DỤ MINH HỌA**

**Dạng 1: Điều kiện có sóng dừng**

|  |
| --- |
| **Ví dụ 1:** Trên một sợi dây dài 2 m đang có sóng dừng với tần số 100 Hz, người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Tốc độ truyền sóng trên dây là  **A.** 100 m/s. **B.** 40 m/s. **C.** 80 m/s. **D.** 60 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 2:** Một sóng dừng có tần số 10 Hz trên sợi dây đàn hồi. Xét từ một nút thì khoảng cách từ nút đó đến bụng thứ 11 là 26,25 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là  **A.** 0,5 m/s. **B.** 50 m/s. **C.** 0,4 m/s. **D.** 40 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 3:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng, tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số sóng trên dây là 42 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Nếu trên dây có 6 điểm bụng thì tần số trên dây là  **A.** 252 Hz. **B.** 126Hz **C.** 28Hz **D.** 63Hz |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 4:** Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng. Kể cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là  **A.** 1,2 m/s. **B.** 2,9 m/s. **C.** 2,4 m/s. **D.** 2,6 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 5:** Sợi dây AB dài 90 cm đầu A gắn với nguồn dao động (xem A là nút) và đầu B tự do. Quan sát thấy trên dây có 8 nút sóng dừng và khoảng thời gian 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25 s. Tính tốc độ truyền sóng trên dây và khoảng cách từ A đến nút thứ 7.  **A.** 10 m/s và 0,72 m **B.** 2,4 m/s và 0,72 m **C.** 0,72 m/s và 2,4 m **D.** 2,4 m/s và 10 cm |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 6:** Một thanh mảnh đàn hồi OA có đầu A tự do, đầu O được kích thích dao động theo phương vuông góc với thanh thì trên thanh có 8 bụng sóng dừng với O là nút, A là bụng. Tốc độ truyền sóng trên thanh 4 m/s và khoảng thời gian hai lần liên tiếp tốc độ dao động của A cực đại là 0,005 s. Chiều dài đoạn thẳng OA là  **A.** 14 cm. **B.** 15 cm. **C.** 7,5 cm. **D.** 30 cm. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 7:** Một sợi dây có chiều dài 1,5 m một đầu cố định, một đầu tự do. Kích thích cho sợi dây dao động với tần số 100 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng. Tốc độ truyền sóng trên dây nằm trong khoảng từ 150 m/s đến 400 m/s. Tính bước sóng.  **A.** 14 m. **B.** 2 m. **C.** 6 m. **D.** 1 cm. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 8:** Một sợi dây AB dài 18 m có đầu dưới A dự do, đầu trên B bắn với một cần rung với tần số f có thể thay đổi được. Ban đầu trên dây có sóng dừng với đầu A bụng, B nút. Khi tần số f tăng thêm 3 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 18 nút và A vẫn là bụng, B vẫn là nút. Tính tốc độ truyền sóng trên sợi dây.  **A.** 1,5 m/s. **B.** 1,0 m/s. **C.** 6,0 m/s. **D.** 3,0 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 9:** Một sợi dây AB dài 1 m, đầu A cố định, đầu B gắn với cần rung với tần số thay đổi được, B được coi là nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng. Khi tần số tăng thêm 20 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 10 nút. Sau khoảng thời gian bao nhiêu sóng phản xạ từ A truyền hết một lần chiều dài sợi dây?  **A.** 0,25 s. **B.** 0,5 s. **C.** 1,2 s. **D.** 1 s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 10:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B , trên dây có  **A.** 3 nút và 2 bụng **B.** 7 nút và 6 bụng **C.** 9 nút và 8 bụng **D.** 5 nút và 4 bụng. |

***Lời giải***

**Chú ý: Sử dụng công thức giải nhanh với mỗi điều kiện xảy ra sóng dừng**

|  |
| --- |
| **Ví dụ 11:** Trên 1 sợi dây đàn hồi dài 20cm hai đầu A, B cố định có sóng dừng. Các điểm trên dây dao động với phương trình  (x đo bằng cm, t đo bằng s). Số nút sóng và bụng sóng trên đoạn dây AB (Kể cả A và B) là  **A.** 8 bụng, 9 nút **B.** 9 bụng, 10 nút **C.** 10 bụng, 11 nút **D.** 8 bụng, 8 nút |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 12:** Sóng dừng với hai đầu cố định, f thay đổi và l, v không đổi. Khi có tần số f trên dây có 3 bụng. Tăng tần số thêm 20 Hz thì trên dây có 5 bụng. Để trên dây có 6 bụng thì tăng f tiếp thêm một lượng bao nhiêu Hz ?  **A.** 5 Hz. **B.** 15 Hz. **C.** 10 Hz. **D.** 20 Hz. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 13:** Một sợi dây đàn hồi, đầu A gắn với nguồn dao động và đầu B tự do. Khi dây rung với tần số f = 12 Hz thì trên dây xuất hiện sóng dừng ổn định có 8 điểm nút trên dây với A là nút, B là bụng. Nếu đầu B được giữ cố định và tốc độ truyền sóng trên dây không đổi thì phải thay đổi tần số rung của dây một lượng nhỏ nhất bằng bao nhiêu để trên dây tiếp tục xảy ra hiện tượng sóng dừng?  **A.** 0,5 Hz. **B.** 1,25 Hz. **C.** 0,8 Hz **D.** 1,6 Hz. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 14:** Người ta tạo sóng dừng trên một sợi dây căng ngang giữa hai điểm cổ định. Sóng dừng được tạo ra trên dây lần lượt với hai tấn số gần nhau nhất 200 Hz và 300 Hz. Tần số kích thích nhỏ nhất mà vẫn tạo ra sóng dừng trên dây là  **A.** 150 Hz. **B.** 100 Hz. **C.** 50 Hz. **D.** 200 Hz. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 15:** Một sợi dây đàn hồi một đầu cố định, một đầu tự do. Tần số dao động bé nhất để đợi dây có sóng dừng là f0. Nếu tăng chiều dài sợi dây thêm 1 m thì tần số dao động nhỏ nhất để sợi dây có sóng dừng là 5 Hz. Nếu giảm chiều dài sợi dây thêm 1 m thì tần số dao động nhỏ nhất để sợi dây có sóng dừng là 20 Hz. Giá trị của f0 là  **A.** 14 Hz. **B.** 7 Hz. **C.** 16 Hz. **D.** 8 Hz |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 16:** Một sợi dây thép mảnh treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới tự do. Dùng một nam châm điện có tần sổ 25 Hz để kích thích dao động của dây thì thấy trên dây có 9 bụng sóng, cắt dây bớt một đoạn 21 cm thì trên dây chỉ còn 6 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng  **A.** 3,50 m/s. **B.** 7 m/s **C.** 1,75 m/s **D.** 10,50 m/s. |

***Lời giải***

**Dạng 2: Bài toán về biên độ sóng dừng**

|  |
| --- |
| **Ví dụ 1:** Một sợi dây hai đầu cố định, người ta kích thích để trên dây có sóng dừng. Vận tốc truyền sóng trên dây v = 40 cm/s. Biết rằng trên dây có 8 điểm liên tiếp cách đều nhau dao động với biên độ bằng (nhưng không phải là bụng sóng); ngoài ra hai điểm ngoài cùng của chúng cách nhau 1,4 m. Vận tốc cực đại của phần tử dao động trên dây bằng  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 2:** Một sóng dừng trên sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, bụng sóng dao động với biên độ 2a. Người ta quan sát thấy những điểm có cùng biên độ ở gần nhau cách đều nhau 12 cm. Bước sóng và biên độ dao động của những điểm cùng biên độ nói trên là  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 3:** M, N, P là ba điểm liên tiếp trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4 cm, dao động tại N cùng pha với dao động tại M. Biết MN = 2NP = 20 cm và tần số góc của sóng là 10 rad/s. Tính tốc độ dao động tại điểm bụng khi sợi dây có dạng một đoạn thẳng.  **A.** 40 m/s. **B.** 60 m/s. **C.** 80 cm/s. **D.** 120 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 4:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 25 cm đang có sóng dừng, người ta thấy có 6 điểm nút kể cả hai đầu A và B. Hỏi có bao nhiêu điểm trên dây dao động cùng biên độ, cùng pha với M và cách A 1 cm?  **A.** 10 điểm. **B.** 9 điểm. **C.** 6 điểm. **D.** 5 điểm. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 5:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là điểm bụng gần A nhất với AB =18 cm, M là một điểm trên dây cách B một khoảng 12 cm. Biết rằng trong một chu kỳ sóng, khoảng thời gian mà độ lớn vận tốc dao động của phần tử B nhỏ hơn vận tốc cực đại của phần tử M là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là  **A.** 3,2 m/s. **B.** 5,6 m/s. **C.** 4,8 m/s. **D.** 2,4 m/s. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 6:** Một sợi dây đàn hồi OM =90 cm có hai đầu cố định. Khi được khích thì trên dây xảy ra sóng dừng với 3 bó sóng, biên độ tại bụng là 3 cm. Tại N gần O nhất có biên độ dao động là 1,5 cm. Khoảng cách từ O đến vị trí cân bằng của N nhận giá trị nào sau đây ?  **A.** 2,5 cm. **B.** 10 cm. **C.** 5 cm. **D.** 7,5 cm. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 7:** Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, những điểm dao động với cùng biên độ A1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d1 và những điểm dao động với cùng biên độ A2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau 1 đoạn d2. Biết , biểu thức nào sau đây đúng?  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 8:** Sóng dừng trên dây có tần số f = 20 Hz và truyền đi với tốc độ 1,6 m/s. Gọi N là vị trí của một nút sóng, C và D là hai vị trí cân bằng của hai phần tử trên dây cách N lần lượt là 9 cm vàcm và ở hai bên của N. Tại thời điểm t1 li độ của phần tử tại điểm D là . Xác định li độ của phần tử tại điểm C và thời điểm  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 9:** Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5 cm. Giữa hai điểm M, N có biên độ 2,5 cm cách nhau 20 cm các điểm luôn dao động với biên độ nhỏ hơn 2,5 cm. Bước sóng là  **A.** 60 cm **B.** 12 cm **C.** 6 cm. **D.** 120 cm |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 10:** Một sóng dừng trên dây có bước sóng λ và N là một nút sóng. Hai điểm M1, M2 nằm về hai phía của N có vị trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là  . Ở cùng 1 thời điểm mà 2 phần tử tại đó có li độ khác không thì tỉ số giữa li độ M1 so với M2 là  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 11:** Trên một sợi dây đàn hồi, hai đầu A, B cố định có sóng dừng ổn định với bước sóng λ = 24 cm. Hai điểm M và N cách đầu A những khoảng lần lượt là dM = 14 cm và dN = 27 cm. Khi vận tốc dao động của phần tử vật chất ở M là vM = 2 cm/s thì vận tốc dao động của phần tử vật chất ở N là  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 12:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi căng ngang với chu kỳ T, bước sóng λ. Trên dây, A là nút sóng, B là bụng sóng gần A nhất, C là một điểm trên dây trong khoảng AB thỏa mãn AB = 4BC. 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/8 **D.** T/3 |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 13:** Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây N là một điểm nút, B là một điểm bụng gần N nhất, NB = 25 cm, gọi C là một điểm trên NB có biên độ  . Khoảng cách NC là?  **A.**  **B.**  **C.** 50cm **D.** 40cm |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 14:** **[Trích đề thi THPT QG năm 2015].** 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 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm t1 (đường 1) và  (đường 2). Tại thời điểm t1, li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần dây ở M là 60cm/s. Tại thời điểm t2, vận tốc của phần tử dây ở P là  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải***

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1:** Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định, bước sóng bằng

**A.** độ dài của dây.

**B.** một nửa độ dài của dây.

**C.** khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.

**D.** hai lần khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp.

**Câu 2:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

**A.** một phần tư bước sóng. **B.** một bước sóng.

**C.** nửa bước sóng. **D.** hai bước sóng.

**Câu 3:** Khi có sóng dừng trên dây, khoảng cách giữa hai nút liên tiếp bằng

**A.** một nửa bước sóng. **B.** một bước sóng.

**C.** một phần tư bước sóng. **D.** một số nguyên lần bước sóng.

**Câu 4:** Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

**A.** một số nguyên lần bước sóng. **B.** một nửa bước sóng.

**C.** một bước sóng. **D.** một phần tư bước sóng.

**Câu 5:** Điều kiện có sóng dừng trên dây chiều dài l khi một đầu dây cố định và đầu còn lại tự do là

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

**Câu 6:** Điều kiện có sóng dừng trên dây chiều dài l khi cả hai đầu dây cố định hay hai đầu tự do là

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

**Câu 7:** Một dây đàn hồi có chiều dài l, hai đầu cố định. Sóng dừng trên dây có bước sóng dài nhất là

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

**Câu 8:** Một dây đàn hồi có chiều dài L, một đầu cố định, một đầu tự do. Sóng dừng trên dây có bước sóng dài nhất là

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

**Câu 9:** Trên một sợi dây có chiều dài l, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

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

**Câu 10:** Một dây đàn dài 40 cm, căng ở hai đầu cố định, khi dây dao động với tần số f = 600 Hz ta quan sát trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là:

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

**Câu 11:** Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm, được rung với tần số f = 50 Hz, trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 60cm/s **B.** v = 75cm/s **C.** v = 12cm/s **D.** v = 15cm/s

**Câu 12:** Một dây đàn hồi AB dài 60 cm có đầu B cố định, đầu A mắc vào một nhánh âm thoa đang dao động với tần số f = 50 Hz. Khi âm thoa rung, trên dây có sóng dừng với 3 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 15m/s **B.** v = 28m/s **C.** v = 25m/s **D.** v = 20m/s

**Câu 13:** Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số của sóng truyền trên dây bằng 100 Hz, tốc độ truyền sóng trên dây là

**A.** v = 50m/s **B.** v = 100m/s **C.** v = 25m/s **D.** v = 75m/s

**Câu 14:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75 cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là

**A.** f = 50Hz **B.** f = 125Hz **C.** f = 75Hz **D.** f = 100Hz

**Câu 15:** Một sợi dây đàn hồi AB được dùng để tạo sóng dừng trên dây với đầu A cố định, đầu B tự do. Biết chiều dài dây là l = 20 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 4 m/s, và trên dây có 5 bụng sóng.Tần số sóng có giá trị là

**A.** f = 45Hz **B.** f = 50Hz **C.** f = 90Hz **D.** f = 130Hz

**Câu 16:** Một dây AB hai đầu cố định. Khi dây rung với tần số f thì trên dây có 4 bó sóng. Khi tần số tăng thêm 10 Hz thì trên dây có 5 bó sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Chiều dài và tần số rung của dây có giá trị là

**A.** l = 50cm, f = 40Hz **B.** l = 40cm, f = 50Hz **C.** l = 5cm, f = 50Hz **D.** l = 50cm, f = 50Hz

**Câu 17:** Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 80 cm. Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là f1 = 70 Hz và f2 = 84 Hz. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây. Biết tốc độ truyền sóng trên dây không đổi.

**A.** 11,2m/s **B.** 22,4m/s **C.** 26,9m/s **D.** 18,7m/s

**Câu 18:** Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lo lửng lên một cần rung. Cần rung tạo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 8 m/s. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây?

**A.** 8 lần. **B.** 7 lần. **C.** 15 lần. **D.** 14 lần

**Câu 19:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB (hai đầu cố định), tốc độ truyền sóng không đổi. Khi tần số là 30 Hz thì trên dây có 7 bụng sóng. Hỏi phải thay đổi tần số bằng bao nhiêu để trên dây có 8 bụng sóng?

**A.** f = 34,3Hz. **B.** f = 63 Hz. **C.** f = 28Hz **D.** f = 54Hz.

**Câu 20:** Một sợi dây đàn hồi được treo thẳng đứng vào một điểm cố định, đầu dưới của dây để tự do. Người ta tạo sóng dừng trên dây với tần số bé nhất là f1. Để có sóng dừng trên dây phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị f2. Tỉ số f2/f1 là:

**A.** 1,5 **B.** 2 **C.** 2,5 **D.** 3

**Câu 21:** Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi AB hai đầu cố định có chiều dài 1m, nếu tăng tần số f thêm 30 Hz thì số nút tăng thêm 5 nút. Tính tốc độ truyền sóng trên dây?

**A.** 18 m/s **B.** 12 m/s **C.** 24 m/s **D.** 32 m/s

**Câu 22:** Trên dây AB có sóng dừng với đầu B là một nút. Sóng trên dây có bước sóng . Hai điểm gần B nhất có biên độ dao động bằng một nửa biên độ dao động cực đại của sóng dừng cách nhau một khoảng là:

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

**Câu 23:** Một sợi dây đàn hồi dài 100 m 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 AC = 5 cm. Biết biên độ dao động của phần tử tại C là 2 cm. Xác định biên độ dao động của điểm bụng và số nút có trên dây (không tính 2 đầu dây).

**A.** 2 cm; 9 nút. **B.** 2 cm; 7 nút. **C.** 4 cm; 3 nút. **D.** nút

**Câu 24:** Một sóng dừng trên một sợi dây được mô tả bởi phương trình

 , trong đó x đo bằng cm và t đo bằng giây. Tốc độ truyền sóng dọc theo dây là

**A.** 80 cm/s. **B.** 40 cm/s **C.** 60 cm/s. **D.** 20 cm/s.

**Câu 25:** Một sợi dây cao su dài 3 m, một đầu cố định, đầu kia cho dao động với tần số 2Hz. Khi đó trên dây có sóng dừng với 5 nút sóng, kể cả hai nút ở hai đầu dây. Biết lực căng dây là 0,36 N và tốc độ truyền sóng trên dây liên hệ với lực căng dây bởi công thức  ; với μ: khối lượng dây trên 1 đơn vị chiều dài. Khối lượng của dây là:

**A.** 40 g. **B.** 18,75 g. **C.** 120 g. **D.** 6,25 g.

**Câu 26:** Một sợi dây dài 5 m có khối lượng 300 g được căng ngang bằng một lực 2,16 N. Tốc độ truyền trên dây có giá trị là

**A.** 3 m/s. **B.** 0,6 m/s. **C.** 6 m/s. **D.** 0,3 m/s.

**Câu 27:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB với A là nút sóng, B là bụng sóng, AB = 130 cm. Biết rằng, trên dây ngoài điểm A còn có 6 nút sóng khác, biên độ dao động của điểm bụng là cm. Tính biên độ dao động tại một điểm trên dây cách C một khoảng 10 cm với C là điểm trên dây cách B 55 cm?

**A.** 3,8 cm **B.**  **C.** 4 cm **D.** 3,6 cm.

**Câu 28:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB với A là nút sóng, B là bụng sóng, AB = 130 cm. Biết rằng, trên dây ngoài điểm A còn có 6 nút sóng khác, biên độ dao động của điểm bụng là  cm. Tính biên độ dao động tại một điểm trên dây cách A một khoảng 15 cm?

**A.** 4cm **B.**  **C.**  **D.** 3,2cm

**Câu 29:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB với A là nút sóng, B là bụng sóng, AB = 105 cm. Biết rằng, trên dây ngoài điểm A còn có 3 nút sóng khác, biên độ dao động của điểm bụng là 4 cm. Tính biên độ dao động tại một điểm trên dây cách A một khoảng 45 cm?

**A.**  **B.**  **C.** 4cm **D.** 2cm

**Câu 30:** Trên dây AB có sóng dừng với đầu B là một nút. Sóng trên dây có bước sóng λ. Hai điểm gần B nhất có biên độ dao động bằng một nửa biên độ dao động cực đại của sóng dừng cách nhau một khoảng là:

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

**Câu 31:** Một sợi dây AB =120 cm, hai đầu cố định, khi có sóng dừng ổn định xuất hiện 5 nút sóng, O là trung điểm dây, M, N là hai điểm trên dây nằm về hai phía của O, với OM = 5 cm, ON = 10 cm, tại thời điểm t vận tốc của M là 60 cm/s thì vận tốc của N là

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 60cm/s

**Câu 32:** Một sóng dừng trên dây có bước sóng λ, và N là một nút sóng. Hai điểm M1, M2  nằm về 2 phía của N và có vi trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là  . Ở cùng 1 thời điểm mà 2 phần tử tại đó có li độ khác nhau không thì tỉ số giữa li độ của M1 so với M2 là

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

**Câu 33:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB với A là nút sóng, B là bụng sóng, AB = 105 cm. Biết rằng, trên dây ngoài điểm A còn có 3 nút sóng khác, biên độ dao động của điểm bụng là 4 cm. Tính biên độ dao động tại một điếm trên dây cách B một khoảng 25 cm?

**A.**  **B.**  **C.** 4cm **D.** 2cm

**Câu 34:** Một sợi dây đàn hồi AB có chiều dài 90 cm hai đầu dây cố định. Khi được kích thích dao động, trên dây hình thành sóng dừng với 6 bó sóng và biên độ tại bụng là 2 cm. Tại M gần nguồn phát sóng tới A nhất có biên độ dao động là 1 cm. Khoảng cách MA bằng

**A.** 2,5cm **B.** 5cm **C.** 10cm **D.** 20cm

**Câu 35:** Một sợi dây mảnh AB không dãn dài 60 cm, sóng dừng trên sợi dây có dạng  . Trong đó u là li độ dao động tại thời điểm t của một phần tử trên dây mà vị trí cân bằng của nó cách gốc tọa độ một khoảng x (m), cho biết bước sóng 40 cm. Các điểm dao động với biên độ 3 cm trên dây cách nút sóng gần nó nhất là

**A.** 10cm **B.** 5cm **C.** 15cm **D.** 20cm

**Câu 36:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi AB với A là nút sóng, B là bụng sóng, AB = 130 cm. Biết rằng, trên dây ngoài điểm A còn có 6 nút sóng khác, biên độ dao động của điểm bụng là cm. Tính biên độ dao động tại một điểm trên dây cách A một khoảng 15 cm?

**A.** 4cm **B.**  **C.**  **D.** 3,2cm

**Câu 37:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, M, N là hai điểm trên dây, thuộc hai bụng sóng liên tiếp và cách nhau  . Biết M cách nút sóng  , khi M có li độ  thì li độ của N có thể là

**A.** 4cm **B.** -2cm **C.** 2cm **D.** 

**CHỦ ĐỀ 30: SÓNG ÂM**

**I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Một số khái niệm cơ bản**

**- Sóng âm:** Sóng âm là những sóng cơ truyền trong môi trường khí, lỏng, rắn.

Tần số của sóng âm là tần số âm.

**- Nguồn âm:** Một vật phát dao động phát ra âm là một nguồn âm. Tần số của âm phát ra bằng tần số của nguồn âm.

**- Âm nghe được** có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz và gây ra cảm giác âm trong tai con người.

**- Hạ âm:** Những sóng cơ học tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm, tai người không nghe được. Một số loài vật như voi, chim bồ câu…. nghe được hạ âm.

**- Siêu âm**: Những sóng cơ học tần số lớn hơn 20000Hz gọi là sóng siêu âm, tai người không nghe được.

Một số loại như dơi, chó, cá heo... có thể nghe được siêu âm.

Tai người không nghe được hạ âm và siêu âm.

**- Môi trường truyền âm:** Âm truyền được qua các chất rắn, lỏng, khí

Âm hầu như không truyền được qua các chất xốp như bông, len... Những chất đó được gọi là chất cách âm. Chúng thường được dùng để ốp vào tường và cửa các nhà hát, phòng ghi âm.....

**- Tốc độ truyền âm:** Sóng âm truyền trong mỗi môi trường với tốc độ hoàn toàn xác định.

Trong chất rắn, sóng âm là sóng ngang và sóng dọc. Trong chất khí và chất lỏng sóng âm chỉ là sóng dọc.

**2. Các đặc tính vật lý của âm.**

Những âm có một tần số xác định, thường do các nhạc cụ phát ra, gọi là các *nhạc âm*. Những âm như tiếng búa đập, tiếp sấm, tiếng ồn… không có tần số xác định được gọi là *tạp âm*. Ta chỉ xét nhưng đặc trưng vật lý của nhạc âm.

**▪ Tần số âm:** Tần số của của sóng âm cũng là tần số âm.

**▪ Cường độ âm:**  (đơn vị W / m2).

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

**▪ Cường độ âm tại một điểm cách nguồn một đoạn R:**  ( đơn vị W / m2).

Với W (J), P(W) là năng lượng, công suất phát âm của nguồn, S (m2) là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu )

**▪ Mức cường độ âm:**

 Hoặc 

.

Với  gọi là cường độ âm chuẩn ở .

Đơn vị của mức cường độ âm là **Ben (B)**, thường dùng đềxiben **(dB): 1B = 10dB.**

**▪ Âm cơ bản và họa âm :** Sóng âm do một nhạc cụ phát ra là tổng hợp của nhiều sóng âm phát ra cùng một lúc. Các sóng này có tần số là f, 2f, 3f..... Âm có tần số f là họa âm cơ bản, các âm có tần số 2f, 3f.... là các hoạ âm thứ 2, thứ 3, .... Tập hợp các hoạ âm tạo thành **phổ** của nhạc âm nói trên.

**▪ Đồ thị dao động âm :** của cùng một nhạc âm do các nhạc cụ khác nhau phát ra thì hoàn toàn khác nhau.

**3. Các nguồn âm thường gặp:**

**▪ Dây đàn:** Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định  hai đầu là nút sóng).

Ta có: 

Ứng với k = l suy ra âm phát ra âm cơ bản có tần số 

k = 2, 3, 4....có các hoạ âm bậc 2 (tần số 2f1 ), bậc 3 (tần số 3f1)...

**▪ Ống sáo:** Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín (nút sóng), một đầu để hở (bụng sóng) suy ra (một đầu là nút sóng, một đầu là bụng sóng).

Ta có: 

Ứng với âm phát ra âm cơ bản có tần số 

k = 2, 3, 4... có các hoạ âm bậc 3 (tần số 3f1 ), bậc 5 (tần số 5f1)........

**4. Độ cao**

- Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với tần số của âm.

- Âm nghe càng thanh (cao) khi tần số càng lớn. Âm nghe càng trầm (thấp) khi tần số càng nhỏ. Chú ý rằng, tần số 880 Hz gấp đôi 440 Hz nhưng không thể nói âm có tần số 880 Hz cao gấp đôi âm có tần số 440 Hz được.

**5. Độ to**

- Độ to của âm là một khái niệm nói về đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với đặc trưng vật lí mức cường độ âm.

- Tuy nhiên ta không thể lấy mức cường độ âm làm số đo độ to của âm được.

­- Độ to của âm phụ thuộc vào cường độ âm, mức cường độ âm và tần số của âm.

**6. Âm sắc**

- Các nhạc cụ khác nhau phát ra các âm có **cùng một độ cao** nhưng tai ta có thể phân biệt được âm của từng nhạc cụ, đó là vì chúng có âm sắc khác nhau.

**Ví dụ:** Một chiếc đàn ghita và một chiếc đàn violon hay một chiếc kèn sacxophon cùng phát ra một nốt la, ở cùng một độ cao. Khi nghe ta dễ ràng phân biệt âm nào do đàn ghi ta, âm nào do violon và âm nào do kèn phát ra là do âm sắc.

- Âm có cùng một độ cao do các nhạc cụ khác nhau phát ra có cùng một chu kì nhưng đồ thị dao động của chúng có dạng khác nhau.

- Vậy, âm sắc là một đặc trưng sinh lí của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.

**II. VÍ DỤ MINH HỌA**

🖎 **Dạng 1: Các câu hỏi lí thuyết về Sóng âm**

|  |
| --- |
| **Ví dụ 1:** Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì:  **A.** Tần số và bước sóng đều thay đổi.  **B.** Tần số không thay đổi, còn bước sóng thay đổi.  **C.** Tần số thay đổi, còn bước sóng không thay đổi.  **D.** Tần số và bước sóng đều không thay đổi. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 2:** Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?  **A.** Sóng cơ có tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm.  **B**. Sóng hạ âm không truyền được trong chân không.  **C.** Sóng cơ có tần số lớn hơn 20000Hz gọi là sóng siêu âm.  **D.** Sóng siêu âm truyền được trong chân không. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 3:** Điều nào sau đây là sai khi nói về sóng âm?  **A.** Sóng âm là sóng cơ học truyền trong các môi trường vật chất như rắn, lỏng, khí.  **B.** Sóng âm là sóng cơ học dọc.  **C.** Sóng âm không truyền được trong chân không.  **D.** Vận tốc truyền âm trong cùng một môi trường thì phụ thuộc vào nhiệt độ. |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 4:** Chọn câu **sai** trong các câu sau. Sóng âm:  **A.** không truyền được trong chân không.  **B.** truyền được trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí.  **C.** Có vận tốc truyền phụ thuộc nhiệt độ.  **D.** Chỉ có sóng âm có tần số trong khoảng từ 16Hz đến 2000Hz mới truyền được trong không khí. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 5:** Hãy chọn kết luận đúng :  **A.** Sóng âm không truyền được trong nước .  **B.** Cường độ âm là năng lượng được sóng âm truyền qua 1 đơn vị diện tích trong 1 đơn vị thời gian.  **C**. Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường.  **D.** Sóng âm truyền được trong chân không . |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 6:** Độ cao của âm phụ thuộc yếu tố nào của nguồn âm.?  **A.** Pha dao động  **B.** Tần số  **C**. Biên độ dao động  **D**. Tất cả các yếu tố trên. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 7**: Tai ta cảm nhận được âm thanh khác biệt của các nốt nhạc Đô, Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si khi chúng phát ra từ một nhạc cụ nhất định là do các âm thanh này khác nhau :  **A.** biên độ âm**. B.** cường độ âm. **C.** tần số âm**. D.** âm sắc. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 8**: Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào  **A**. chỉ tần số **B.** chỉ biên độ.  **C.** biên độ và tần số. **D**. chỉ cường độ âm. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 9:** Hai âm có cùng độ cao, chúng có cùng đặc điểm nào trong các đặc điểm sau ?  **A**. Cùng tần số. **B.** Cùng biên độ.  **C.** Cùng bước sóng trong một môi trường. **D.** Cả đáp án A và C |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 10:** Cường độ âm là năng lượng âm:  **A.** Truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc phương truyền âm, đơn vị là W / m2.  **B.** Truyền trong một đơn vị thời gian, đơn vị là W / m2.  **C.** truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là W / m2.  **D.** truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, đơn vị là J / s. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 11:** Trong quá trình truyền sóng âm trong không gian đẳng hướng từ một nguồn điểm và không có sự hấp thụ âm, năng lượng sóng truyền tới một điểm sẽ:  **A.** giảm tỉ lệ với khoảng cách đến nguồn  **B.** giảm tỉ lệ với bình phương khoảng cách đến nguồn  **C**. giảm tỉ lệ với lập phương khoảng cách đến nguồn  **D**. không đổi |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 12:** **[ Trích đề thi chuyên Hạ Long – Quảng Ninh].** Âm do một chiếc đàn bầu phát ra  **A.** Có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.  **B.** Nghe càng cao khi biên độ âm càng lớn.  **C**.Có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.  **D**. Nghe càng trầm khi tần số âm càng lớn. |

***Lời giải:***

🖎 **Dạng 2: Xác định các đại lượng đặc trưng của sóng âm (Tần số, bước sóng, vận tốc).**

**- Bước 1:** Tóm tắt đề: Đề cho gì?, hỏi gì? Và đổi các đơn vị sang các đơn vị hợp pháp

- **Bước 2:** Xác lập mối quan hệ giữa các đại lượng cho và đại lượng tìm thông qua các công thức:

- **Cộng hưởng âm:**

Hai đầu là nút sóng khi cộng hưởng âm : 

Số bụng sóng = số bó sóng = k. Số nút sáng = k+1

Một đầu là nút sóng còn một đầu là bụng sóng: 

Số bó (bụng) sóng **nguyên** = k; Số bụng sóng = số nút sóng = k+1

Tốc độ truyền sóng: 

**- Bước 3:** Suy ra biểu thức xác định đại lượng tìm theo các đại lượng cho và các dữ kiện.

**- Bước 4:** Thực hiện tính toán để xác định giá trị đại lượng tìm và lựa chọn câu trả lời đúng.

|  |
| --- |
| **Ví dụ 1:** Một ống sáo dài 75 cm, một đầu bịt kín một đầu hở, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s. Xác định tần số lớn nhất mà ống sáo phát ra mà một người bình thường có thể nghe được? (Kết quả gần đúng đến 2 số sau dấu phẩy).  **A.** 19,72 kHz. **B.** 19,94 kHz **C.** 20,06 kHz. **D.** 19,83 kHz |

**HD giải:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Ví dụ 2:** Cho hai nguồn sóng âm kết hợp A, B đặt cách nhau 2 m dao động cùng pha nhau. Di chuyển trên đoạn AB, người ta thấy có 5 vị trí âm có độ to cực đại. Cho biết tốc độ truyền âm trong không khí là 350 m/s. Tần số f của nguồn âm có giá trị thoả mãn  **A.** 350 Hz ≤ f ≤ 525 Hz **B.** 175 Hz < f < 626,5 Hz  **C**. 350 Hz < f < 525 Hz **D**. 175 Hz ≤ f < 262,5 Hz |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 3:** Cột khí trong ống thủy tinh có độ cao  có thể thay đổi được nhờ điều chỉnh mực nước trong ống. Đặt một âm thoa trên miệng ống thủy tinh đó. Khi âm thoa dao động, nó phát ra âm cơ bản, ta thấy trong cột khí có một sóng dừng ổn định. Khi độ cao của cột khí nhỏ nhất  ta nghe được âm to nhất, biết đầu A hở là một bụng sóng, đầu B là nút sóng, tốc độ truyền âm là 340 m/s. Tần số âm do âm thoa phát ra là:  **A.** 563,8 Hz **B.** 658 Hz **C**. 653,8 Hz **D**. 365,8 Hz |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 4:** Hai nguồn âm nhỏ S1, S2 giống nhau (được coi là hai nguồn kết hợp) phát ra âm thanh cùng pha và cùng biên độ. Một người đứng ở điểm N với S1N = 3m và S2N = 3,375m. Tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s. Tìm bước sóng dài nhất để người đó ở N không nghe được âm thanh từ hai nguồn S1,S2 phát ra:  **A.  B.  C**.  **D**. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 5:** Một âm thoa có tần số dao động riêng 850 Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thắng đứng cao 80 cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30 cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng 300 m/s ≤ v ≤ 350 m/s. Hỏi khi tiếp tục đồ nước thêm vào ống thì có thêm mấy vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?  **A.** 1. **B.** 2. **C**. 3. **D**. 4. |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 6:** Hai nguồn âm điểm phát sóng cầu đồng bộ với tần số f = 680 Hz được đặt tại A và B cách nhau 1m trong không khí. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là v = 340 m/s. Bỏ qua sự hấp thụ âm của môi trường. Gọi O là điểm nằm trên đường trung trực của AB cách AB 100m và M là điểm nằm trên đường thẳng qua O song song với AB, gần O nhất mà tại đó nhận được âm to nhất. Khoảng cách OM **gần** bằng:  **A.** 40 m. **B.** 50 m. **C**. 60 m. **D**. 70 m. |

***Lời giải:***

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

🖎 **Dạng 3: Xác định Cường độ âm – Mức cường độ âm.**

**▪ Cường độ âm:  (** đơn vị W/m2).

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

**▪ Cường độ âm tại một điểm cách nguồn một đoạn R:** **(** đơn vị W/m2).

Với W(J), P(W) là năng lượng, công suất phát âm của nguồn, S (m2) là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu )

**▪ Mức cường độ âm:**

 Hoặc 

.

Với  W/m2 gọi là cường độ âm chuẩn ở f = 1000 Hz.

Đơn vị của mức cường độ âm là **Ben (B),** thường dùng đềxiben (**dB)**: 1B = 10dB

**▪ Cường độ âm tại A, B cách nguồn O: **

Càng xa nguồn âm cường độ âm giảm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách.

Tai người cảm thụ được âm: 0 dB đến 130 dB.

**▪ Xây dựng một số công thức**

Ta có: 

Nếu công suất nguồn âm không đổi thì 

Đặt n nguồn âm giống nhau cùng công suất P0 thì công suất nguồn coi là P = nP0.

|  |
| --- |
| **Ví dụ 1:** Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 20 đB. Tỉ số cường độ âm của chúng là:  **A.** 100 **B.** 200 **C.** 400 **D.** 1020 |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 2:** Khi cường độ âm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn thì mức cường độ âm có giá trị là:  **A.** L = 2 dB **B.** L = 20 dB **C.** L = 20 B **D.** L = 100 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 3:** **[Trích đề thi THPT QG năm 2017].** Biết cường độ âm chuẩn là 10-12 W /m2. Khi cường độ âm tại một điểm là 10-5 W /m2 thì mức cường độ âm tại điểm đó là:  **A.** 9 B **B.** 7 B **C.** 12 B **D.** 5 B |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 4:** Mức cường độ âm tại vị trí cách loa 1m là 55 dB. Một người xuất phát từ loa, đi ra xa nó thì thấy rằng khi cách loa 100 m thì không còn nghe được âm do loa đó phát ra nữa. Lấy cường độ âm chuẩn là  coi sóng âm do loa đó phát ra là sóng cầu. Xác định ngưỡng nghe của tai người này.  **A.** 15 dB **B.** 95 dB **C.** 10 dB **D.** 100 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 5:** Một nguồn O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường đắng hướng và không hấp thụ âm. Tại điểm A, mức cường độ âm là 40 dB. Nếu tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần nhưng không đổi tần số thi mức cường độ âm tại A là:  **A.** 52 dB **B.** 67 dB **C.** 46 dB **D.** 160 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 6: [Trích đề thi THPT QG năm 2017].** Một nguồn âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường hập thụ và phản xạ âm. Lúc đầu, mức cường độ âm đo S gây ra tại điểm M là L (dB). Khi cho S tiến lại gần M thêm một đoạn 60 m thì mức cường độ âm tại M lúc này là L+6 (dB). Khoảng cách từ S đến M lúc đầu là:  **A.** 80,6 m **B.** 120,3 m **C.** 200 m **D.** 40 m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 7:** Nguồn âm đặt tại O có công suất truyền âm không đổi. Trên cùng nửa đường thắng qua O có ba điểm A, B, C theo thứ tự có khoảng cách tới nguồn tăng dần. Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là b (B); mức cường độ âm tại B hơn mức cường độ âm tại C là 3b (B). Biết 4OA = 3OB. Coi sóng âm là sóng cầu và môi trường truyền âm đẳng hướng. Tỉ số  bằng:  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 8: [Trích đề thi đại học năm 2012]**: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Đề tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng:  **A.** 4 **B.** 3 **C.** 5 **D.** 7 |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 9:** Trong buổi hòa nhạc được tổ chức ở Nhà Hát lớn Hà Nội nhân dịp kỉ niệm 1000 năm Thăng Long. Một người ngồi dưới khán đài nghe được âm do một chiếc đàn giao hưởng phát ra có mức cường độ âm 12 dB. Khi dàn nhạc giao hưởng thực hiện bản hợp xướng người đó cảm nhận được âm là 2,376 B. Hỏi dàn nhạc giao hưởng đó có bao nhiêu người?  **A.** 8 người **B.** 18 người **C.** 12 người **D.** 15 người |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 10:** Một nguồn âm được coi là nguồn điểm phát sóng cầu và môi trường không hấp thụ âm. Tại một vị trí sóng âm có biên độ 0,12 mm có cường độ âm tại điểm đó bằng 1,80 W/m2. Hỏi tại vị trí sóng có biên độ bằng 0,36 mm thì sẽ có cường độ âm tại điểm đó bằng bao nhiêu ?  **A.** 0,60 W/m2 **B.** 2,70 W/m2 **C.** 5,40 W/m2 **D.** 16,2 W/m2 |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 11:** Hai điểm M và N nằm ở cùng l phía của nguồn âm trong môi trường đẳng hướng không hấp thụ âm, trên cùng 1 phương truyền âm có LM =30 dB, LN = 10 dB. Nếu nguồn âm đó đặt tại M thì mức cường độ âm tại N khi đó **xấp xỷ** là:  **A.** 12 dB **B.** 7 dB **C.** 9 dB **D.** 11 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 12:** **[Trích đề thi THPT QG năm 2017].** Một nguồn âm đặt tại điểm O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và phản xạ âm. Hai điểm M và N cách O lần lượt là r và r – 50 (m) có cường độ âm tương ứng là I và 4I. Giá trị của r bằng:  **A.** 60m **B.** 66m **C.** 100m **D.** 142m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 13:** Cho 3 điểm A, B, C thẳng hàng, theo thứ tự xa dần nguồn âm. Mức cường độ âm tại A, B, C lần lượt là 40 dB; 35,9 dB và 30 dB. Khoảng cách giữa AB là 30 m và khoảng cách giữa BC là  **A.** 78m **B.** 108m **C.** 40m **D.** 65m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 14:** Một nguồn âm S phát ra âm có tần số xác định. Năng lượng âm truyền đi phân phối đều trên mặt cầu tâm S bán kính d. Bỏ qua sự phản xạ của sóng âm trên mặt đất và các vật cản. Tại điểm A cách nguồn âm S một khoảng 100 m, mức cường độ âm là 20 dB. Xác định vị trí điểm B để tại đó mức cường độ âm bằng 0.  **A.** 1000 m **B.** 100 m **C.** 10 m **D.** 1 m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 15:** Ba điểm A, B, C thuộc nửa đường thẳng từ A. Tại A đặt một nguồn phát âm đằng hướng có công suất thay đổi. Khi  thì mức cường độ âm tại B là 60 dB, tại C là 20 dB. Khi thì mức cường độ âm tại B là 90 dB và mức cường độ âm tại C là  **A.** 50 dB **B.** 60 dB **C.** 10 dB **D.** 40 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 16:** Ba điểm O, M, N 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 M là 70 dB, tại N là 30 dB. Nếu chuyển nguồn âm đó sang vị trí M thì mức cường độ âm tại trung điểm MN khi đó là:  **A.** 36,1 dB **B.** 41,2 dB **C.** 33,4 dB **D.** 42,1 dB |

***Lời giải***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 17:** Một nguồn âm P phát ra âm đẳng hướng. Hai điểm A, B nằm cùng trên một phương truyền sóng có mức cường độ âm lần lượt là 40dB và 30dB. Điểm M nằm trong môi trường truyền sóng sao cho  vuông cân ở A. Xác định mức cường độ âm tại M?  **A.** 37,54 dB **B.** 32,46 dB **C.** 35,54 dB **D.** 38,46 dB |

***Lời giải:***

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Ví dụ 18:** Nguồn âm tại O có công suất không đổi. trên cùng đường thẳng qua O có ba điểm A, B, C cùng nằm về một phía của O và theo thứ tự xa có khoảng cách tới nguồn tăng dần. Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là a (dB), mức cường độ âm tại B hơn mức cường độ âm tại C là 3a (dB). Biết  Tính tỉ số  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 19:** Mức cường độ âm của một âm là L=30 (dB). Hãy tính cường độ âm này theo đơn vị W/m2. Biết cường độ âm chuẩn là  Mức cường độ âm tính theo đơn vị (dB) là:  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 20: [Trích đề thi THPT QG năm 2017].** Cho 4 điểm O, M, N và P nằm trong một môi trường truyền âm. Trong đó, M và N nằm trên nửa đường thẳng xuất phát từ O, tam giá MNP là tam giác đều. Tại O, đặt một nguồn âm điểm có công suất không đổi, phát âm đẳng hướng ra môi trường. Coi môi trường không hấp thụ âm. Biết mức cường độ âm tại M và N lần lượt là 50 dB và 40 dB. Mức cường độ âm tại P là  **A.** 43,6 dB **B.** 38,8 dB **C.** 35,8 dB **D.** 41,1 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 21: [Trích đề thi THPT QG năm 2015].** Tại vị trí O trong một nhà máy, một còi báo cháy (xem là nguồn điểm) phát âm với công suất không đổi. Từ bên ngoài, một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động thẳng từ M hướng đến O theo hai giai đoạn với vận tốc ban đầu bằng không và gia tốc có độ lớn 0,4 m/s2 cho đến khi dừng lại tại N (cổng nhà máy). Biết NO = 10m và mức cường độ âm (do còi phát ra) tại N lớn hơn mức cường độ âm tại M là 20 dB. Cho rằng môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Thời gian thiết bị đó chuyển động từ M đến N có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?  **A.** 27 s **B.** 32 s **C.** 47 s **D.** 25 s |

***Lời giải:***

**.**

|  |
| --- |
| **Ví dụ 21: [Trích đề thi đại học năm 2014].** Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, lấy g = 9,9 m/s2. Độ sâu ước lượng của giếng là:  **A.** 39m **B.** 43m **C.** 41m **D.** 45m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 21: [Trích đề thi đại học năm 2013].** Trên một đường thẳng cố định trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ và phản xạ âm, một máy thu ở cách nguồn âm một khoảng d thu được âm có mức cường độ âm là L; khi dịch chuyển máy thu ra xa nguồn âm thêm 9m thì mức cường độ âm thu được là . Khoảng cách d là  **A.** 1 m **B.** 9 m **C.** 8 m **D.** 10 m |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 22: [Trích đề thi đại học năm 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 r1 và r2. Biết cường độ âm tại A gấp 4 lần cường độ âm tại B. Tỉ số  bằng :  **A.** 2 **B.**  **C.** 4 **D.** |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 23: [Trích đề thi đại học năm 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 trong 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.** 40 dB **B.** 34 dB **C.** 26 dB **D.** 17 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 24: [Trích đề thi đại học Vinh lần 1 - 2017].** Xét 2 điểm M, N ở trong môi trường đàn hồi có sóng âm phát ra từ nguồn S truyền qua. Biết S, M, N thẳng hàng và SN = 2SM. Ban đầu, mức cường độ âm tại M là L (dB). Nếu công suất của nguồn phát tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm N bằng  **A.** L+14 (dB) **B.** L-14 (dB) **C.**  (dB) **D.** L-20 (dB) |

***Lời giải:***

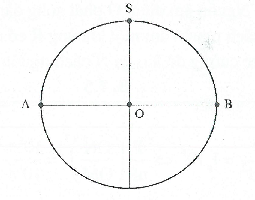
|  |
| --- |
| **Ví dụ 25: [Trích đề thi đại học Vinh lần 3 - 2017].** Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, trên mặt phẳng nằm ngang có 3 điểm O, M, N tạo thành tam giác vuống tại O, với OM = 80m, ON = 60m. Đặt tại O một nguồn điểm phát âm công suất P không đổi thì mức cường độ âm tại M là 50 dB. Mức cường độ âm lớn nhất trên đoạn MN xấp xỉ bằng  **A.** 80,2 dB **B.** 50 dB **C.** 65,8 dB **D.** 54,4 dB |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 25: [Trích đề thi chuyên Quốc Học Huế 2017].** Trong đêm văn nghệ kỉ niệm 120 năm thành lập trường Quốc Học. Mở màn văn nghệ là lớp 12 Anh, coi mọi học sinh đều hát với cùng cường độ âm và cùng tần số. Khi một học sinh hát thì mức cường độ âm là 68 dB. Khi cả lớp cùng hát thì đo được mức cường độ âm là 80 dB. Số học sinh lớp 12 Anh có trong tốp ca này là:  **A.** 16 người **B.** 12 người **C.** 10 người **D.** 16 người |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 26:** Ba điểm S, A, B nằm trên một đường tròn đường kính AB biết . Tại S đặt một nguồn âm đẳng hướng thì mức cường độ âm tại B là 40 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm AB là?  **A.** 41,51 dB **B.** 44,77 dB **C.** 43,01 dB **D.** 36,99 dB |

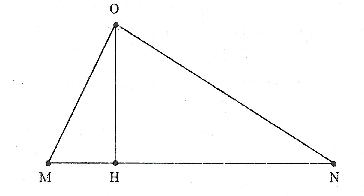
***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 27:** Cho 4 điểm O, A, B, C theo thứ tự đó cùng nằm trên một đường thẳng. Tại O đặt một nguồn âm điểm phát sóng đẳng hướng. Mức cường độ âm tại A lớn hơn mức cường độ âm tại B là 20 dB, mức cường độ âm tại B lớn hơn mức cường độ âm tại C là 20dB. Tỉ số AB/BC  **A.** 10 **B.** 1/10 **C.** 9 **D.** 1/9 |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 28: [Trích đề thi thử Chuyên KHTN – 2016].** Tại vị trí O trên mặt đất, người ta đặt một nguồn phát âm với công suất không đổi. Một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động từ M đến N. Mức cường độ âm của âm phát ra từ O do máy thu được trong quá trình chuyển động từ 45 dB đến 50 dB rồi giảm về 40 dB. Các phương OM và ON hợp với nhau một góc khoảng?  **A.**  **B.**  **C.**  **D.** |

***Lời giải:***



|  |
| --- |
| **Ví dụ 29:** Nguồn âm điểm O phát sóng đẳng hướng ra môi trường không hấp thụ và không phản xạ. Điểm M cách nguồn âm một khoảng R có mức cường độ âm 20dB. Tăng công suất nguồn âm lên n lần thì mức cường độ âm tại N cách nguồn âm một khoảng R/2 là 16 dB. Giá trị của n là?  **A.** 8 **B.** 4,5 **C.** 2,5 **D.** 10 |

***Lời giải:***

|  |
| --- |
| **Ví dụ 30:** Một dàn loa phát âm đẳng hướng. Mức cường độ âm đo được tại các điểm cách loa một khoảng a và 5a lần lượt là 100 dB và L. Giá trị của L là?  **A.** 100 dB **B.** 39 dB **C.** 86 dB **D.** 25 dB |

***Lời giải***

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1:** Khi cường độ âm gấp 100 lần cường độ âm chuẩn thì mức cường độ âm có giá trị là

**A.** L = 2 dB **B.** L = 20 dB **C.** L = 20 B **D.** L = 100 dB

**Câu 2:** Với  là cường độ âm chuẩn, I là cường độ âm. Khi mức cường độ âm là L = 10 B thì

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

**Câu 3:** Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là  Biết cường độ âm chuẩn là  Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

**A.** 50 dB **B.** 60 dB **C.** 70 dB **D.** 80 dB

**Câu 4:** Tại điểm A cách nguồn âm O một đoạn R = 100 cm có mức cường độ âm là LA = 90 dB, biết ngưỡng nghe của âm đó là  Cường độ âm tại A là

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

**Câu 5:** Khi mức cường độ âm tăng thêm 20 dB thì cường độ âm tăng lên

**A.** 2 lần **B.** 200 lần **C.** 20 lần **D.** 100 lần

**Câu 6:** Một cái loa có công suất 1 W khi mở hết công suất, lấy  . Cường độ âm tại điểm cách nó 400 cm có giá trị là ? (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

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

**Câu 7:** Một âm có cường độ âm là L = 40 dB. Biết cường độ âm chuẩn là , cường độ của âm này tính theo đơn vị là

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

**Câu 8:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu h thì sau đó  nghe thấy tiếng đá chạm đáy giếng. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 300 m/s và g = 10 m/s2, tính độ sâu của giếng?

**A.** 20,5m **B.** 24,5m **C.** 22,5m **D.** 20m

**Câu 9:** Mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là L = 70 dB. Cường độ âm tại điểm đó gấp

**A.** 107 lần cường độ âm chuẩn I0 **B.** 7 lần cường độ âm chuẩn I0

**C.** 710 lần cường độ âm chuẩn I0 **D.** 70 lần cường độ âm chuẩn I0

**Câu 10:** Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng NA = 1m, có mức cường độ âm là LA = 90 dB. Biết ngưỡng nghe của âm đó I0 = 0,1 nW/m2. Cường độ âm đó tại A là

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

**Câu 11:** Một cái loa có công suất 1W khi mở hết công suất, lấy Mức cường độ âm tại điểm cách nó 400 cm là (coi âm do loa phát ra dạng sóng cầu)

**A.** 97 dB **B.** 86,9 dB **C.** 77 dB **D.** 97 B

**Câu 12:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu h thì sau đó  nghe thấy tiếng đá chạm đáy giếng. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 300 m/s và g = 10 m/s2, tính độ sâu của giếng?

**A.** 31,25 m **B.** 31,5 m **C.** 32,5 m **D.** 32,25 m

**Câu 13:** Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng lên

**A.** 20 dB **B.** 50 dB **C.** 100 dB **D.** 10000 dB

**Câu 14:** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng r. Khi đi 60 m lại gần nguồn thì thấy cường độ âm tăng gấp 3. Giá trị của r là

**A.** r = 71m **B.** r = 1,42km **C.** r = 142m **D.** r = 124m

**Câu 15:** Mức cường độ âm do nguồn S gây ra tại điểm M là L, khi cho S tiến lại gần M một đoạn 62 m thì mức cường độ âm tăng thêm 7 dB. Khoảng cách từ S đến M là

**A.** SM = 210m **B.** SM = 112m **C.** SM = 141m **D.** SM = 42,9m

**Câu 16:** Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn d. Nguồn này phát ra sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50 m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách d có giá trị là bao nhiêu?

**A.** d = 222m **B.** d = 22,5m **C.** d = 29,3m **D.** d = 171m

**Câu 17:** Thả một hòn đá từ miệng của một cái giếng cạn có độ sâu 12,8 m thì sau khoảng thời gian bao lâu sẽ nghe thấy tiếng đá chạm đáy giếng? Biết tốc độ truyền âm trong không khí là 300 m/s và g=10 m/s2

**A.** 1,54s **B.** 1,64s **C.** 1,34s **D.** 1,44s

**Câu 18:** Một nguồn âm O, phát sóng âm theo mọi phương như nhau. Hai điểm A, B nằm trên cùng đường thẳng đi qua nguồn O và cùng bên so với nguồn. Khoảng cách từ B đến nguồn lớn hơn từ A đến nguồn bốn lần. Nếu mức cường độ âm tại A là 60 dB thì mức cường độ âm tại B xấp xỉ bằng:

**A.** 48dB **B.** 15dB **C.** 20dB **D.** 160dB

**Câu 19:** Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc gia đình là 10 W. Cho rằng cứ truyền trên khoảng cách 1 m, năng lượng âm bị giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Biết  Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng cách 6 m là

**A.** 102dB **B.** 107dB **C.** 98dB **D.** 89dB

**Câu 20:** Cường độ âm thanh nhỏ nhất mà tai người có thể nghe được là 4.10-12 W/m2. Hỏi một nguồn âm có công suất l mW thì người đứng cách nguồn xa nhất là bao nhiêu thì còn nghe được âm thanh do nguồn đó phát ra. Bỏ qua mọi mất mát năng lượng, coi sóng âm là sóng cầu.

**A.** 141m **B.** 1,41km **C.** 446m **D.** 4,46km

**Câu 21:** Một người đứng cách một nguồn âm một khoảng là d thì cường độ âm là I. Khi người đó tiến ra xa nguồn âm thêm một khoảng 20 m thì cường độ âm giảm chỉ còn bằng I⁄4. Khoảng cách d là

**A.** 10m **B.** 20m **C.** 40m **D.** 160m

**Câu 22:** Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường thắng đi qua một nguồn âm và ở hai phía so với nguồn âm. Biết mức cường độ âm tại A và tại trung điểm của AB lần lượt là 50 dB và 44 dB. Mức cường độ âm tại B là

**A.** 28dB **B.** 36dB **C.** 38dB **D.** 47dB

**Câu 23:** Một nguồn O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Tại điểm A, mức cường độ âm là 40 dB. Nếu tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần nhưng không đổi tần số thì mức cường độ âm tại A là

**A.** 52dB **B.** 67dB **C.** 46dB **D.** 160dB

**Câu 24:** Trong thí nghiệm dùng các nguồn âm giống nhau. Tại N đặt 4 nguồn phát sóng âm đến M thì tại M ta đo được mức cường độ âm là 30 dB. Nếu tại M đo được mức cường độ âm là 40 dB thì tại N ta phải đặt tổng số nguồn âm giống nhau là

**A.** 20 nguồn **B.** 50 nguồn **C.** 4 nguồn **D.** 40 nguồn

**Câu 25:** Tại N có một nguồn âm nhỏ phát sóng âm đến M thì tại M ta đo được mức cường độ âm là 30 dB. Nếu tại M đo được mức cường độ âm là 40 dB thì tại N ta phải đặt tổng số nguồn âm giống nhau là

**A.** 20 nguồn **B.** 50 nguồn **C.** 10 nguồn **D.** 100 nguồn

**Câu 26:** Tại N có một nguồn âm nhỏ phát sóng âm đến M thì tại M ta đo được mức cường độ âm là 30 dB. Nếu tại M đo được mức cường độ âm là 50 dB thì tại N ta phải đặt tổng số nguồn âm giống nhau là

**A.** 20 nguồn **B.** 50 nguồn **C.** 10 nguồn **D.** 100 nguồn

**Câu 27:** Tại một điểm M nằm cách xa nguồn âm O (coi như nguồn điểm) một khoảng x mức cường độ âm là 50 dB. Tại điểm N nằm trên tia OM và xa nguồn âm hơn so với M một khoảng 40m có mức cường độ âm là 36,02 dB. Cho biết cường độ âm chuẩn 10-12 (W/m2). Giả sử nguồn âm và môi trường đều đẳng hướng. Tính công suất phát âm của nguồn O

**A.** 1,256 mW **B.** 0,2513 mW **C.** 2,513 mW **D.** 0,1256 mW

**Câu 28:** Nguồn điểm O phát sóng âm đăng hướng ra không gian. Ba điểm O,A,B nằm trên một phương truyền sóng (A,B cùng phía so với O, AB =70 m). Điểm M là một điểm thuộc AB cách O một khoảng 60 m có mức cường độ âm 90 dB. Năng lượng của sóng âm giới hạn bởi 2 mặt cầu tâm O đi qua A và B, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s, môi trường không hấp thụ âm và cường độ âm chuẩn 10-12 (W/m2).

**A.** 5256 (J) **B.** 16299 (J) **C.** 10,866 (J) **D.** 10866 (J)

**Câu 29:** Nguồn điểm S phát sóng âm đẳng hướng ra không gian. 3 điểm S,A,B nằm trên một phương truyền sóng (A,B cùng phía so với O, AB =61,2 m). Điểm M là trung điểm của AB cách S một khoảng 50m có cường độ âm l (W/m2) . Năng lượng của sóng âm giới hạn bởi 2 mặt cầu tâm O đi qua A và B, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s , môi trường không hấp thụ âm. Lấy 

**A.** 5256 (J) **B.** 525,6 (J) **C.** 5652 (J) **D.** 565,2 (J)

**Câu 30:** Nguồn điểm S phát sóng âm đẳng hướng ra không gian. Ba điểm S, A, B nằm trên cùng một phương truyền sóng (A, B cùng phía với 5, AB =61,2m). Điểm M là trung điểm của AB và cách S một khoảng 50m có cường độ âm 0,2 W/m2. Năng lượng của sóng âm giới hạn bởi hai mặt cầu tâm S đi qua A và B, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s và môi trường không hấp thụ âm.

**A.** 1131 (J) **B.** 525,6 (J) **C.** 5652 (J) **D.** 565,2 (J)

**Câu 31:** Tại điểm O có một nguồn điểm phát sóng âm đăng hướng ra không gian với công suất không đổi, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại điểm A cách O một khoảng 50m là 60dB. Để mức cường độ âm giảm xuống còn 40dB thì cần phải dịch chuyển điểm A ra xa O thêm một khoảng là:

**A.** 500m **B.** 50m **C.** 450m **D.** 45m

**Câu 32:** Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 10 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm là 20dB. Điểm M là một điểm thuộc OA sao cho  Tại điểm O khi đặt thêm 30 nguồn âm giống nhau thì mức cường độ âm tại M là 40dB. Giá trị của k là:

**A.** 4 **B.**  **C.** 5 **D.** 25