**CHỦ ĐỀ 5**

**SÓNG ÂM**

**A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN**

**I. SÓNG ÂM**

**1. Định nghĩa :**

**+ Sóng âm** là những sóng cơ truyền trong các môi trường rắn, lỏng và khí.

+ **Nguồn âm**  là các vật dao động phát ra âm.

**2.Phân loại**

**Âm nghe được** (gây ra cảm giác âm cho tai con người) là sóng cơ có tần số trong khoảng từ 16 Hz đến 20.000 Hz; f < 16 Hz là sóng hạ âm; f > 20.000 Hz là sóng siêu âm.

**3. các đặc trưng vật lý của âm**

+ Âm có đầy đủ các đặc trưng của một sóng cơ học.

+ **Vận tốc truyền âm :** phụ thuộc vào tính đàn hồi, mật độ và nhiệt độ của môi trường: vrắn > vlỏng > vkhí.

*Chú ý :* Khi sóng âm truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì vận tốc và bước sóng thay đổi; nhưng tần số và chu kì sóng không đổi.

+ **Cường độ âm:** Là năng lượng truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, trong một đơn vị thời gian.



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 = 4πR2)

* **Ngưỡng nghe :** là cường độ âm nhỏ nhất mà tai người còn có thể nghe rõ. Ngưỡng nghe phụ thuộc vào tần số âm. Âm có tần số từ 1.000 Hz – 5.000 Hz, ngưỡng nghe khoảng 
* **Ngưỡng đau :** là cường độ âm cực đại mà tai người còn có thể nghe được nhưng có cảm giác đau nhức. Đối với mọi tần số âm ngưỡng đau ứng với cường độ âm 
* **Miền nghe được :** là miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau.

*Chú ý :* Nếu năng lượng được bảo toàn :



+ **Mức cường độ âm:**  Hoặc 

Với ở f = 1000Hz: cường độ âm chuẩn. (Cường độ âm chuẩn thay đổi theo tần số).

*Chú ý :*

Từ công thức :  và 

**+ Đồ thị dao động của âm:** Một nhạc cụ khi phát ra âm có tần số f (gọi là âm cơ bản hay là họa âm thứ nhất) thì đồng thời nó cũng phát ra các họa âm có tần số 2f, 3f, 4f, ... (gọi là các họa âm thứ hai, thứ ba, thứ tư, ...). Biên độ của các họa âm cũng khác nhau. Tổng hợp đồ thị các dao động của tất cả các họa âm của một nhạc âm ta có được đồ thị dao động của nhạc âm đó. Đồ thị không còn là đường sin điều hòa mà là một đường phước tạp và có chu kì.

**4. Các đặc trưng sinh lí của âm**

**+ Độ cao :** gắn liền với tần số. Âm có f càng lớn thì càng cao, f càng nhỏ thì càng trầm. Không phụ thuộc vào năng lượng âm.

+ **Độ to :**  gắn liền với mức cường độ âm. Phụ thuộc vào tần số âm.

* Hai âm có cùng tần số, nhưng có mức cường độ âm khác nhau thì độ to sẽ khác nhau.
* Hai âm có cùng mức cường độ âm, nhưng có tần số khác nhau thì độ to cũng khác nhau.

+ **Âm sắc :**  gắn liền với đồ thị dao động của âm.

* Âm sắc là tính chất của âm giúp ta phân biệt các âm phát ra bởi các nguồn khác nhau (cả khi chúng có hoặc không cùng độ cao, độ to).
* Âm sắc là một đặc trưng sinh lí liên quan mật thiết tới đồ thị dao động âm và phụ thuộc vào tần số âm và biên độ âm.

1. **\* Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định ⇒ hai đầu là nút sóng).**



Ứng với k = 1 ⇒ 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) …

**\* Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín, một đầu để hở ⇒ một đầu là nút sóng, một đầu là bụng sóng).**



Ứng với k = 0 ⇒ âm phát ra âm cơ bản có tần số 

k = 1, 2, 3 … có các hoạ âm bậc 3 (tần số 3f1), bậc 5 (tần số 5f1) …

**+ Trường hợp sóng dừng trong ống (cộng hưởng âm):**

Một đầu bịt kín

→ ¼ bước sóng

Hai đầu bịt kín

→ 1 bước sóng

Hai đầu hở

→ ½ bước sóng

**II. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**Câu 1:** Một nhạc cụ phát ra âm có tần số âm cơ bản là f = 420 Hz. Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 Hz. Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dụng cụ này phát ra là:

A. 17850 Hz B. 18000 Hz C. 17000 Hz D. 17640 Hz

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: fn = n.fcb = 420n (n ∈ N).

Mà fn ≤ 18000 ⇒ 420n ≤ 18000 ⇒ n ≤ 42 ⇒ fmax = 420.42 = 17640 Hz.

*Chọn đáp án D*

**Câu 2:** Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn có công suất 1W. giả sử rằng năng lượng phát ra được bảo toàn. Hỏi cường độ âm tại điểm cách nguồn lần lượt là 1,0m và 2,5m :

A. I1 ≈ 0,07958W/m2 ; I2 ≈ 0,01273W/m2

B. I1 ≈ 0,07958W/m2 ; I2 ≈ 0,1273W/m2

C. I1 ≈ 0,7958W/m2 ; I2 ≈ 0,01273W/m2

D. I1 ≈ 0,7958W/m2 ; I2 ≈ 0,1273W/m2

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: I1 = 0,079577 W/m2 ; I2 = 0,01273W/m2.

*Chọn đáp án A*

**Câu 3:** Chọn câu trả lời **đúng**. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10-5W/m2. Biết cường độ âm chuẩn là I0 = 10-12 W/m2. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng:

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

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 

*Chọn đáp án C*

**Câu 4 (Cà Mau – 2016):** Tại vị trí O trong một nhà máy, một còi báo cháy (xem là nguồn điểm) phát âm đẳng hướng ra không gian với công suất không đổi. Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy song song với mặt đất, hai điểm P và Q lần lượt nằm trên Ox và Oy. Từ vị trí P, một thiết bị xác định mức độ cường độ âm M bắt đầu chuyển động thẳng với gia tốc a không đổi hướng đến Q, sau khoảng thời gian t1 thì M đo được mức cường độ âm lớn nhất; sau đó, M chuyển sang chuyển động thẳng đều và sau khoảng thời gian t2 = 0,125t1 thì đến Q. So với mức cường độ âm tại P, mức cường độ âm tại Q

**A.** lớn hơn một lượng là 6dB. **B.** nhỏ hơn một lượng là 6dB.

**C.** lớn hơn một lượng là 4dB. **D.** nhỏ hơn một lượng là 4dB.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có:OM = d =

O

P

x

M

Q

v = at1

MQ = at = .

OM = QM.MP ⇒ OM =

Suy ra:

10 = =  = 4 ⇒ L - L = 6 dB.

*Chọn đáp án A*

**Câu 5:** Một máy bay bay ở độ cao h1= 100 mét, gây ra ở mặt đất ngay phía dưới một tiếng ồn có mức cường độ âm L1=120 dB. Muốn giảm tiếng ồn tới mức chịu được L2 = 100 dB thì máy bay phải bay ở độ cao:

A. 316 m. B. 500 m. C. 1000 m. D. 700 m.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 



*Chọn đáp án C*

**Câu 6 (ĐH – 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 3 s 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.** 39 m. **B.** 43 m. **C.** 41 m. **D.** 45 m.

***Hướng dẫn giải:***

Sau 3s sau khi thả, người đó nghe thấy tiếng của hòn đá đập vào thành giếng, thời gian 3s đó chính là: thời gian hòn đá rơi từ miệng giếng đến đáy giếng cộng với thời gian tiếng động của hòn đá truyền từ đáy giếng lên tới miệng giếng, vào tai ta khiến tai ta nghe được.

Thời gian hòn đá rơi từ miệng giếng đến đáy giếng (đây là chuyển động rơi tự do của hòn đá): .

Thời gian tiếng động của hòn đá truyền từ đáy giếng lên tới miệng giếng (Đây là quá trình chuyển động thẳng đều của âm thanh với tốc độ truyền âm v = 330m/s): .

Từ đó ta có: 

*Chọn đáp án A*

*Nhận xét: Đây là bài toán liên quan đến kiến thức rơi tự do của lớp 10, nếu em nào lỡ quên thì câu này xem như bỏ qua.*

**Câu 7 (THPT Chuyên ĐH Vinh – 2016):** Trong một môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A, B, C, một nguồn điểm phát âm công suất P đặt tại điểm O, di chuyển một máy thu âm từ A đến C thì thấy rằng: mức độ âm tại B lớn nhất và bằng LB = 46,02 dB còn mức cường độ âm tại A và C là bằng nhau và bằng LA = LC = 40dB.Bỏ qua nguồn âm tại O, đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P’, để mức độ cường âm tại B vẫn không đổi thì :

**A.** P’ =  **B.** P’ = 3P **C.** P’ =  **D.** P’ = 5P.

***Hướng dẫn giải:***

Theo bài ta có hình vẽ.

Ta có: 

A

C

B

O

🡪  (3)

Khi nguồn đặt tại A thì 

Từ (2), (3) và (4) suy ra: P’ = 3P.

*Chọn đáp án B*

**Câu 8:** Một phòng hát karaoke có diện tích 20 m2, cao 4 m (với điều kiện hai lần chiều rộng BC và chiều dài AB chênh nhau không quá 2 m để phòng cân đối) với dàn âm gồm 4 loa như nhau có công suất lớn, hai cái đặt ở góc A, B của phòng, hai cái treo trên góc trần A’, B’. Đồng thời còn có một màn hình lớn full HD được gắn trên tường ABB’A’ để người hái ngồi tại trung điểm M của CD có được cảm giác sống động nhất. Bỏ qua kích thước của người và loa, coi rằng loa phát âm đẳng hướng và tường hấp thụ âm tốt. Hỏi có thể thiết kế phòng để người hát chịu được loa có công suất lớn nhất là bao nhiêu?

A. 842 W. B. 535 W. C. 723 W. D. 796 W.

***Hướng dẫn giải:***

Gọi x là chiều rộng BC, y là chiều dài AB thì  và 

Gọi công suất nguồn là P, ngưỡng đau mà người có thể chịu được là 130 dB nên 

Cường độ âm đến tai người mà người còn chịu được :



M

C

A

A’

B’

B

D

D’

C’

Để  thì  Từ biểu thức:



Khi đó : 

*Chọn đáp án A*

**Câu 9 (Chuyên Nguyễn Huệ lần 1 – 2015):** Trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có một nguồn âm điểm có công suất phát âm không đổi. Tại điểm M có mức cường độ âm 60dB. Dịch chuyển nguồn âm một đoạn a theo hướng ra xa nguồn điểm M thì mức cường độ âm tại M lúc này là 40dB. Để mức cường độ âm tại M là 20dB thì phải dịch chuyển nguồn âm theo hướng ra xa điểm M so với vị trí ban đầu một đoạn:

A. 90a. B. 11a. C. 9a. D. 99a.

***Hướng dẫn giải:***

Khi mức cường độ âm tại M là 20dB ta có:

 (1)

Khi mức cường độ âm tại M là 20dB ta có:

 (2)

Từ (1) và (2), suy ra: 

*Chọn đáp án B*

**Câu 10:** Một nguồn âm là nguồn điểm phát âm đẳng hướng trong không gian. Giả sử không có sự hấp thụ và phản xạ âm. Tại một điểm cách nguồn âm 10m thì mức cường độ âm là 80dB. Tại điểm cách nguồn âm 1m thì mức cường độ âm bằng

A. 90dB B. 110dB C. 120dB D. 100dB

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 





*Chọn đáp án D*

**Câu 11 (QG – 2016):** 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 giác 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

***Hướng dẫn giải:***

Ta có:



O

M

H

N

P

;









*Chọn đáp án D*

**Câu 12 (Chuyên KHTN Hà Nội lần 1 – 2016):** Tại điểm O đặt hai nguồn âm điểm giống hệt nhau phát ra âm đẳng hướng và có công suất không đổi. Điểm A cách O một khoảng d (m) có mức cường độ âm là LA = 40 dB. Trên tia vuông góc với OA tại A lấy điểm B cách A một khoảng 6 (m). Điểm M thuộc đoạn AB sao cho MA = 4,5 m và góc MOB có giá trị lớn nhất. Để mức cường độ âm tại M là 50dB thì cần phải đặt thêm tại O bao nhiêu nguồn âm nữa

**A.** 15 **B.** 35 **C.** 25 **D.** 33

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 

M

O

A

B



Mặc khác 

Ta áp dụng hệ thức:  (10L, r2 tỉ lệ thuận với công suất truyền âm đặt tại nguồn, nếu công suất truyền âm không đổi, ta có 

Khi đó: , n là số nguồn âm lúc sau đặt tại O, Lập tỉ lệ, ta tính được n = 35 nguồn âm. Như vậy phải đặt tại O thêm 33 nguồn âm nữa.

*Chọn đáp án D*

**Câu 13 (Chuyên Vĩnh Phúc lần 3 – 2016):** Nguồn âm tại điểm O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi, bỏ qua sự hấp thụ năng lượng âm của môi trường. Trên cùng một đường thẳng qua O có 3 điểm A, B, c cùng nằm về một phía O và theo thứ tự khoảng cách tới nguồn O tăng dần. Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là L0 (dB), mức cường độ âm tại B lớn hơn mức cường độ âm tại C là 3L0 (dB). Biết 3OA = 2OB. Tỉ số  **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 6,0 B. 3,5 C. 4,5 2,0

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 



*Chọn đáp án A*

**II. CÁC KHÁI NIỆM TRONG ÂM NHẠC**

**1. Nốt nhạc:**

Trong âm nhạc có 7 nốt cơ bản : Đồ Rê Mi Fa Sol La Si ứng với 7 tần số

**2. Quãng** :là khoảng cách giữa 2 nốt liên tiếp (ví dụ đô –rê)

\* 8 nốt nhạc : Đồ(thấp) Rê Mi Fa Sol La Si đô(cao): lập thành 1 quãng tám

\*. Mỗi *quãng tám* được chia thành 7 quãng nhỏ gồm **5 quãng *một cung*** và **2 quãng *nửa cung(*** *mi-fa hay si-đô)* theo sơ đồ:

1cung

1cung

1/2cung

1cung

1cung

1cung

1/2cung

do

rê

mi

fa

sol

la

si

do

**3.Cung và *nửa cung* (nc).**

\* Khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng được tính bằng cung và *nửa cung* (nc).

\* Mỗi *quãng* tám được chia thành 12 nc.

**Các công thức:**

a. Hai nốt nhạc cách nhau 1 ***nửa cung*** *(ví dụ : mi-fa hay si-đô)* thì hai âm tương ứng với hai nốt nhạc này có tỉ số tần số là 

 (ví dụ ).

b. Hai nốt nhạc cách nhau ***n nửa cung*** thì hai âm tương ứng với hai nốt nhạc này có tỉ số tần số là : 

c.Tỉ số tần số của hai nốt **cùng tên** cách nhau **một *quãng tám*** là **2** (ví dụ )

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số  nữa  cung | 0 | 1nc | 2nc | 3nc | 4nc | 5nc | 6nc | 7nc | 8nc | 9nc | 10nc | 11nc | 12nc |
| Nốt  trong  một  quãng  tám | Đo1 |  | Re1 |  | Mi1 | Fa1 |  | Sol1 |  | La1 |  | Si1 | Đo2 |
| tần  số | f0 | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 | f9 | f10 | f11 | f12 |

**Câu 1:** Âm giai (gam) dùng trong âm nhạc gồm 7 nốt (do, rê, mi, fa, sol, la, si) lặp lại thành nhiều *quãng tám* phân biệt bằng các chỉ số do1, do2... Tỉ số tần số của hai nốt cùng tên cách nhau một *quãng tám* là 2 . Khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một *quãng* *tám* được tính bằng *cung* và *nửa cung*. Mỗi *quãng tám* được chia thành 7 quãng nhỏ gồm 5 quãng *một cung* và 2 quãng *nửa cung* theo sơ đồ:

1cung

1cung

1/2cung

1cung

1cung

1cung

1/2cung

do

rê

mi

fa

sol

la

si

do

Biết rằng âm *la3* có tần số 440Hz, tần số của âm *do1* là

**A.** 40 Hz. **B.** 65 Hz. **C.** 80 Hz. **D.** 95 Hz.

***Hướng dẫn giải:***

Áp dung: La3  do1 có 33 nửa cung (đếm) :   do1 = 65 Hz.

*Chọn đáp án B*

**Câu 2:** Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng được tính bằng cung và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng* tám được chia thành12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau *nửa cung* thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn  Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một gam (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2nc, 4nc, 5nc, 7nc, 9nc, 11nc, 12nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

**A.** 330 Hz. **B.** 415 Hz. **C.**392 Hz. **D.** 494 Hz.

***Hướng dẫn giải:***

Khoảng cách giữa nốt sol1 và nốt la1 là 2nc (xem bảng) nên ta có:

 (với n = 2). 

Suy ra  .

*Chọn đáp án C*

**Câu 3:** Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một quãng được tính bằng cung và nửa cung (nc). Mỗi quãng tám được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn . Tập hợp tất cả các âm trong một quãng tám gọi là một gam (âm giai). Xét một gam với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc , 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong gam này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là

A. 330 Hz B. 392 Hz C. 494 Hz D. 415 Hz

***Hướng dẫn giải:***

***Cách giải 1:*** Gọi f0 là nốt đồ (Đo1) ứng với tần số thấp, f12 là nốt đô (Đo2) ứng với tần số cao hơn trong một quãng tám.

Theo bài ta có: .

Sơ đồ chia nữa cung trong một quãng tám của âm nhạc:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số  nữa  cung | 0 | 1nc | 2nc | 3nc | 4nc | 5nc | 6nc | 7nc | 8nc | 9nc | 10nc | 11nc | 12nc |
| Nốt  trong  một  quãng  tám | Đo1 |  | Re1 |  | Mi1 | Fa1 |  | Sol1 |  | La1 |  | Si1 | Đo2 |
| tần  số | f0 | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 | f9 | f10 | f11 | f12 |

Vì suy ra hai tần số liên tiếp sẽ có tỉ số bằng .

Theo bài ra nốt La có tần số f9 = 440 Hz. Nên tần số .

Vậy tần số của nốt Sol là .

*Chọn đáp án C*

***Cách giải 2:*** Trong âm nhạc, ta biết cao độ tăng dần : Đồ Rê Mi Fa Sol La Si Đô.

Gọi tần số ứng với nốt Sol là f7 và ứng với nốt La là f9. Hai nốt này cách nhau 2nc.

Theo bài ra, hai nốt nhạc cách nhau nửa cung thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn , tức là thỏa mãn .

Sử dụng công thức này, ta được .

Từ đó suy ra .

*Chọn đáp án C*

**Câu 4:** Một cái còi được coi như nguồn âm điểm phát ra âm phân bố đều theo mọi hướng. Cách nguồn âm 10 km một người vừa đủ nghe thấy âm. Biết ngưỡng nghe và ngưỡng đau đối với âm đó lần lượt là  và . Hỏi cách còi bao nhiêu thì tiếng còi bắt đầu gây cảm giác đau cho người đó?

A. 0,1 m. B. 0,2 m. C. 0,3 m. D. 0,4 m.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có:

*Chọn đáp án A*

**Câu 5:** Một người chơi đàn ghita khi bấm trên dây để dây có chiều dai 0,24 m và 0,2 m sẽ phát ra âm cơ bản có tần số tương ứng bằng với tần số của họa âm bậc n và (n +1) sẽ phát ra khi không bấm trên dây. Chiều dài của dây đàn khi không bấm là

A. 0,42 m. B. 0,28 m. C. 1,2 m. D. 0,36 m.

***Hướng dẫn giải:***

Tần số âm cơ bản khi chiều dài dây đàn  và  lần lượt là: 

Theo bài ra:  và  hay 

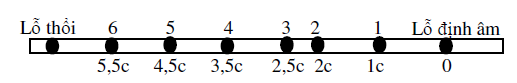


*Chọn đáp án C*

**Câu 6:** Ở Việt Nam, phổ biến loại sáo trúc có 6 lỗ bấm, 1 lỗ thổi và một lỗ định âm (là lỗ để sáo phát ra âm cơ bản). Các lỗ bấm đánh số 1, 2, 3, 4, 5, 6 tính từ lỗ định âm; các lỗ này phát ra các âm có tần số cách âm cơ bản được tính bằng cung theo thứ tự; 1 cung, 2 cung, 2,5 cung, 3,5 cung, 4,5 cung, 5,5 cung. Coi rằng mỗi lỗ bấm là một ống sáo rút ngắn. Hai lỗ cách nhau một cung và nửa cung(tính từ lỗ định âm) thì có tỉ số chiều dài đến lỗ thổi tương ứng là  và . Giữa chiều dài L, từ lỗ thổi đến lỗ thứ i và tần số fi (i = 1 → 6) của âm phát ra từ lỗ đó tuần v theo công thức  (v là tốc độ truyền âm trong không khí bằng 340m/s). Một ống sáo phát ra âm cơ bản có tần số f = 440Hz. Lỗ thứ 5 phát ra âm cơ bản có tần số

**A.** 392Hz **B.** 494 Hz **C.** 751,8Hz **D.** 257,5Hz

***Hướng dẫn giải:***

****

Gọi khoảng cách các lỗ: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 đến lỗ thổi lần lượt là L0, L1, L2, L3, L4, L5, L6.

Hai lỗ cách nhau một cung và nửa cung (tính từ lỗ định âm) thì có tỉ số chiều dài đến lỗ thổi tương ứng là và . Suy ra ta có:

.

Vì: 

*Chọn đáp án C*

**Câu 7 (Chuyên Quãng Ninh lần 1 - 2015):** Một cái sáo (một đầu kính, một đầu hở) phát ra âm cơ bản là nốt nhạc Sol có tần số 392Hz. Ngoài âm cơ bản, tần số nhỏ nhất của các họa âm do sáo này phát ra là:

**A.** 784Hz **B.** 1176Hz **C.** 1568Hz **D.** 392Hz

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: , âm cơ bản phát ra khi k = 1.

Ngoài âm cơ bản tần số nhỏ nhất của các họa âm do sao phát ra là khi đó k = 2

Khi đó: 

*Chọn đáp án B*

**Câu 8:** Một ống sáo dài 0,6 m được bịt kín một đầu một đầu để hở. Cho rằng vận tốc truyền âm trong không khí là 300 m/s. Hai tần số được cộng hưởng thấp nhất khi thổi vào ống sáo là

A. 125 Hz và 250 Hz. B. 125 Hz và 375 Hz.

C. 250 Hz và 750 Hz. D. 250 Hz và 500 Hz.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 



*Chọn đáp án B*

**Câu 9:** Một ống có một đầu bịt kín tạo ra âm cơ bản của nốt Đô có tần số 130,5 Hz. Nếu người ta để hở cả đầu đó thì khi đó âm cơ bản tạo có tần số bằng bao nhiêu?

A. 522 Hz. B. 491,5 Hz. C. 261 Hz. D. 195,25 Hz.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 



*Chọn đáp án B*

**CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**Câu 1:** Một ống sáo dài 80cm, một đầu bịt kín một đầu hở, biết vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s. Xác định tần số lớn nhất mà ống sáo phát ra mà một người bình thường có thể nghe được? (Kết quả lấy gần đúng đến 2 số sau dấu phẩy)

**A.**19,87 kHz.      **B.**19,98 kHz.            **C.** 18,95kHz.             **D.**19,66 kHz.

**Câu 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 < 262,5 Hz.

**C.** 350 Hz < f < 525 Hz. **D.** 175 Hz ≤ f < 262,5 Hz.

**Câu 3:** Cột khí trong ống thuỷ tinh có độ cao l có thể thay đổi được nhờ điều chỉnh mực nước trong ống. Đặt một âm thoa trên miệng ống thuỷ 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 *l*0 = 13cm ta nghe được âm to nhất, biết đầu A hở là một bụng sóng, đầu B là nút, tốc độ truyền âm là 340m/s. Tần số âm do âm thoa phát ra là:

A. 563,8Hz B. 658Hz C. 653,8Hz D. 365,8Hz

**Câu 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 330m/s. Tìm bước sóng dài nhất để người đó ở N không nghe được âm thanh từ hai nguồn S1, S2 phát ra.

**A.** λ = 1m **B.** λ = 0,5m **C.** λ = 0,4m **D.** λ = 0,75m

**Câu 5**: Sóng dọc trên một sợi dây dài lí tưởng với tần số 50Hz, vận tốc sóng là 200cm/s, biên độ sóng la 4cm. Tìm khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm A, B. Biết A, B nằm trên sợi dây, khi chưa có sóng lần lượt cách nguồn một khoảng là 20cm và 42cm.

A. 32cm B. 14cm C. 30cm D. 22cm

**Câu 6**: Một âm thoa có tần số dao động riêng 850Hz được đặt sát miệng một ống nghiệm hình trụ đáy kín đặt thẳng đứng cao 80cm. Đổ dần nước vào ống nghiệm đến độ cao 30cm thì thấy âm được khuếch đại lên rất mạnh. Biết tốc độ truyền âm trong không khí có giá trị nằm trong khoảng . Hỏi khi tiếp tục đổ 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

**Câu 7:** Hai nguồn âm điểm phát sóng cầu đồng bộ với tần số f = 680 Hz được đặt tại A và B cách nhau 1 m 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 là 100 m 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. Cho rằng (với I là trung điểm của AB). Khoảng cách OM bằng

**A.** 40m **B.** 50m **C.** 60m **D.** 70m

**Câu 8:** Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 40 dB. Tỉ số cường độ âm của chúng là

**A.** 102. **B.** 4.103. **C.** 4.102. **D.** 104.

**Câu 9:** Mức cường độ âm tại vị trí cách loa 1 m là 50 dB. Một người xuất phát từ loa, đi ra xa nó thì thấy: khi cách loa 100 m thì không còn nghe được âm do loa đó phát ra nữa. Lấy cường độ âm chuẫn là I0 = 10-12 W/m2, coi sóng âm do loa đó phát ra là sóng cầu. Xác định ngưỡng nghe của tai người này.

A. 25dB B. 60dB C.10 dB . D. 100dB

**Câu 10:** 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 40dB. Nếu tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần nhưng không đổi tần số thi mức cường độ âm tại A là :

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

**Câu 11:** Nguồn âm đặt tại O có công suất truyền âm không đổi. Trên cùng nửa đường thẳng 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.** 

**Câu 12:** 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. Để 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.

**Câu 13:** 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.

**Câu 14:** 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 0,12mm có cường độ âm tại điểm đó bằng 1,80W/m2. Hỏi tại vị trí sóng có biên độ bằng 0,36mm thì sẽ có cường độ âm tại điểm đó bằng bao nhiêu ?

A. 0,60W/m2 B. 2,70W/m2 C. 5,40W/m2 D. 16,2W/m2

**Câu 15:** 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. Tai điểm A cách nguồn âm S 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.** 1000m. **B.** 100m. **C.** 10m. **D.** 1m.

**Câu 16**: Ba điểm A, B, C thuộc nửa đường thẳng từ A. Tại A đặt một nguồn phát âm đẳng hướng có công suất thay đổi. Khi P = P1 thì mức cường độ âm tại B là 60 dB, tại C là 20dB. Khi P = P2 thì mức cường độ âm tại B là 90 dB và mức cường độ âm tại C là

A. 50dB B. 60dB C. 10dB D. 40dB

**Câu 17:** 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.

**Câu 18**: 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 ∆AMB vuông cân ở A. Xác định mức cường độ âm tại M?

A. 37,54dB B. 32,46dB C. 35,54dB D. 38,46dB

**Câu 19:** Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc là 10W. cho rằng khi truyền đi thì cứ mỗi 1m thì năng lượng âm lại bị giảm 5% so với năng lượng ban đầu do sự hấp thụ của môi trường. Biết cường độ âm chuẩn là . Mức cường độ âm lớn nhất ở khoảng cách 6m gần bằng bao nhiêu?

A. 10,21dB B. 10,21B C. 1,21dB D. 7,35dB

**Câu 20:** 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 OA = OB. Tính tỉ số 

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

**Câu 21 :** Mức cường độ của một âm là L = 30dB. Hãy tính cường độ của âm này theo đơn vị . Biết cường độ âm chuẩn là . Mức cường độ âm tính theo đơn vị (dB) là:

A.10-18W/m2. B. 10-9W/m2. C. 10-3W/m2. D. 10-4W/m2.

**Câu 22:** Hai điểm nam cùng một phía của nguồn âm, trên cùng một phương truyền âm cách nhau một khoảng bằng a, có mức cường độ âm lần lượt là LM = 30dB và LN = 10dB. Biết nguồn âm là đẳng hướng. Nếu nguồn âm đó dặt tại điểm M thì mức cường độ âm tại N là

A. 12dB B. 7dB C. 11dB D. 9dB

**Câu 23:** Hai điểm A, B nằm trên cùng một đường thẳng 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.** 28 dB **B.** 36 dB **C.** 38 dB **D.** 47 dB

**Câu 24**: Một người đứng giữa hai loa A và B. Khi loa A bật thì người đó nghe được âm có mức cường độ 76dB. Khi loa B bật thì nghe được âm có mức cường độ 80 dB. Nếu bật cả hai loa thì nghe được âm có mức cường độ bao nhiêu?

**A.** 80 dB **B.** 81,46 dB **C.** 78 dB **D.** 4 dB

**Câu 25:** Trong một bản hợp ca, coi mọi ca sĩ đều hát với cùng cường độ âm và coi cùng tần số. Khi một ca sĩ hát thì mức cường độ âm là 68 dB. Khi cả ban hợp ca cùng hát thì đo được mức cường độ âm là 80 dB. Số ca sĩ có trong ban hợp ca là

A. 16 người. B. 12 người. C. 10 người. D. 18 người

**Câu 26:** 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 40dB; 35,9dB và 30dB. Khoảng cách giữa AB là 30m và khoảng cách giữa BC là

A. 78m B. 108m C. 40m D. 65m

**Câu 27**: Tại một phòng nghe nhạc, tại một vị trí: mức cường độ âm tạo ra từ nguồn là 75dB, mức cường độ âm phản xạ ở bức tường phía sau là 72dB. Tính cường độ âm toàn phần tại vị trí đó là bao nhiêu (bức tường không hấp thụ âm thanh)

A. 77dB B. 79dB C. 81dB D. 83dB

**HƯỚNG DẪN GIẢI**

**Câu 1:** ChọnA. *Hướng dẫn*:

Ta có: *l* = (2k + 1)  = (2k + 1) 

=> f = (2k + 1) 

Để người bình thường có thể nghe được :

f ≤ 20000 Hz => (2k + 1) ≤ 20000

*l*0

λ/4

B

A

=> k ≤ 93,6 => kmax = 93 => fmax ≈ 19,87.103 Hz.

**Câu 2:** ChọnC. *Hướng dẫn*:

Ta có:



(tuyệt đối không có dấu = ).

**Câu 3:** ChọnC. *Hướng dẫn*: Khoảng cách từ bụng sóng đến nút liền kề là .

Do đó *l*0 =  = 13cm.

Bước sóng λ = 52 cm = 0,52m.

Suy ra f =  = 340/0,52 = 638,8 Hz.

**Câu 4:** ChọnD. *Hướng dẫn*:Để ở N không nghe được âm thì tại N hai sóng âm ngược pha nhau, tại N sóng âm có biên độ cực tiểu:

d1 – d2 = (k + )λ = 0,375m => λ = .

Suy ra λ có giá trị dài nhất khi N ở đường cực tiểu thứ nhất k = 0, đồng thời f =  > 16 Hz. Khi k = 0 thì λ = 0,75 m khi đó f = 440Hz, âm nghe được.

**Câu 5:** ChọnC. *Hướng dẫn*:

a

-a

**A**

B

22cm

uA

uB

Ta có: λ = = 4cm ; ΔϕA,B = 2π = 11π => uA và uB dao động ngược pha.

Khi B ở VT biên dương thì A ở VT biên âm thì khoảng cách giữa A, B là lớn nhất : dmax = 22 + 2a = 30cm.

**Câu 6:** ChọnB. *Hướng dẫn*: Vận tốc: 

. Suy ra: v = 340m/s.

Suy ra: k = 3 => số nút: m = 3.

**Để âm khuếch đại mạnh chiều dài ống phải là số nguyên lẻ bước sóng (nên trừ nút đầu tiên còn 2 nút ứng với hai vị trí) Vậy: có hai vị trí.

*Chú ý: Khi tiếp tục đổ nước thêm vào ống thì có thêm mấy*

*vị trí của mực nước cho âm được khuếch đại mạnh?*

*(chiều cao của ống nước thay đổi khi đổ nước vào)*

****

****

B

A

M

O

I

H

**Câu 7:** ChọnC. *Hướng dẫn*: Bước sóng: .

Tại M nghe to nhất thì M nằm trên cực đại k = 1.

Ta có: 

Từ hình vẽ





**Câu 8:** ChọnD. *Hướng dẫn*:

Theo đề: LA – LB = 40dB ⇔ 10lg10lg= 40 ⇔ lg= 4 .

Suy ra = 104 **.**

**Câu 9:** ChọnC. *Hướng dẫn*: Ta có: I1 = ; 

  = 10-4  I2 = 10-4I1.

L2 = lg = lg = lg + lg10-4 = L1 – 4 = 5 – 4 = 1 (B) = 10 (dB).

**Câu 10:** ChọnC. *Hướng dẫn*: Ta có: LA = lg = 4B ; IA = 

Tăng công suất của nguồn âm lên 4 lần

 IA’ = 4IA  LA’ = lg= lg + lg4 = 4,6B = 46dB.

**Câu 11:** ChọnB. *Hướng dẫn*:

Ta có: IA = I0.  ; IB = I0.  ; La = Lb + b (B)

 (1)

Ta có: IC = I0. ; La = Lc + 4b **.**

B

A

C

O

**Câu 12**: ChọnB. *Hướng dẫn*:

***Cách giải 1:*** Gọi P0 là công suất của một nguồn âm điểm, n là số nguồn âm đặt tại O lần sau; RA = 2RM

LA = 10lg; LM = 10lg

=> LM – LA = 10lg= 10lg= 10lg2n = 10 => n = 5.

Vậy cần phải đặt thêm tại O số nguồn âm là 5 – 2 = 3 nguồn.

***Cách giải 2:*** Công suất phát của mỗi nguồn là P: 

LM – LA = 10lg=> LM = 26 dB.

Suy ra L = 10lg=>

Cần đặt thêm 5 – 2 = 3 nguồn.

**Câu 13:** ChọnD. *Hướng dẫn*: Ta có: L1 = lg= 1,2B => I1 = I0.101,2 .

Khi L2 = 2,376B => I = I0.102,376. Suy ra 

**Câu 14:** ChọnD. *Hướng dẫn*:

***Cách giải 1:*** Do nguồn âm là nguồn điểm phát sóng cầu và môi trường không hấp thụ âm, nên năng lượng sóng âm phân bố đều trên các mặt cầu đồng tâm. Các vị trí càng ở xa nguồn, tức là thuộc mặt cầu có bán kính càng lớn thì năng lượng sóng âm càng nhỏ, do đó có biên độ càng nhỏ.

Năng lượng sóng âm tỉ lệ với bình phương biên độ dao động nên ta có:

.

***Cách giải 2:*** Năng lượng của sóng âm tỉ lệ với bình phương của biên độ sóng âm

W1 ~ a12 Với a1 = 0,12mm,

W2 ~ a22 Với a2 = 0,36mm,

Suy ra 

Năng lượng của sóng âm tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách đến nguồn phát: 

P = I1S1  với S1 = 4πR12 ;  R1 là khoảng cách từ vị trí 1 đến nguồn âm.

P = I2S2 với S2 = 4πR22 ;  R2 là khoảng cách từ vị trí 2 đến nguồn âm.



**Câu 15:** ChọnA. *Hướng dẫn*: Ta có: LA = lg= 2; LB = lg= 0

 LA – LB = lg= 2  = 102.

Khi đó: == = 102  dB = 10dA = 1000 m.

**Câu 16:** ChọnA. *Hướng dẫn*:

•C

•

B

•A

Đặt AB = R1; AC = R2

Cường độ âm tại B; C

IB1 = ; IC1 = ; IB2 = ; IC2 = ;

Mức cường độ âm tại B; C:

LB1 = 10lg= 60 dB; LC1 = 10lg= 20 dB .

Suy ra:

LB1 – LC1 = 10( lg- lg) = 40 dB => lg = 4 => lg = 4.

LB2 – LC2 = 10( lg- lg) =10lg = 10lg= 40 dB

=> LC2 = LB2 – 40 = 50 dB .

**Câu 17:** ChọnA. *Hướng dẫn*:

Gọi P là công suất của nguồn âm  cường độ âm tỷ lệ nghịch với R2.

H’

•

•

N

•

H

•

M

•

O

Gọi m, n lần lượt là khoảng cách từ O đến M và đến N.

Ta có IM  = 107 I0  và IN = 103 I0 . Lại có .

Suy ra  hay n = 100m.

Lại có H là trung điểm của MN do đó .

Suy ra khoảng cách MH là OH – OM = 

Khi nguồn đặt tại M khảo sát tại H “coi như” khảo sát tại điểm H’ cách nguồn O là: .

Lại có . Suy ra .

Mức cường độ âm là:

LH’ = lg= lg= lg(107.22) – 2.lg99 = 7 + 2lg2 - 2lg99 = 3,61B.

Hay LH  = 36,1 dB .

**Câu 18:** ChọnB. *Hướng dẫn*:

***Cách giải 1:*** Gọi P là công suất của nguồn âm

•

O

•

B

• M

•

A

OA = R; OB = RB = R + r ; AB = AM = r; OM = RM

RM2 = R2 + r2. (1)

LA = 10lg; LB = 10lg; LM = 10lg

Với .

LA - LB = 10lg-10lg = 10lg = 10lg

LA - LB = 10dB => 10lg = 10 =>=10 => 

Mà (R + r)2 = 10R2 => r2 +2rR – 9R2 = 0 => r = R(- 1) (2)

Suy ra RM2 = R2 + r2 = R2( 12 - 2)

LA – LM = 10lg=10lg

A

M

P

B

=10lg(12-2) = 7,54 dB

=> LM = LA – 7,54 = 32,46 dB.

***Cách giải 2:*** Ta có:



Mặc khác: 

Suy ra:



**Câu 19:** ChọnD *Hướng dẫn*: Ta có công suất của nguồn ở khoảng cách n (m) (với n là số nguyên) là

Pn = Po.0,95n do đó  . Vậy .

Với n = 6 thì L = 10,21 B.

**Câu 20:** ChọnA. *Hướng dẫn*:

•

C

•

B

•

A

•

O

***Cách giải 1:***

Công thức liên hệ cường độ âm và công suất nguồn phát : .Ta cần tính: 

Mức cường độ âm tại B kém mức cường độ âm tại A là a (dB)

 (1)

Mức cường độ âm tại B hơn mức cường độ âm tại C là 3a (dB)

 (2)

Theo giả thiết : .

Từ (1) .

Từ (1) và (2), suy ra .

***Cách giải 2:*** Gọi khoảng cách từ nguồn O đến A, B, C lần lượt là rA; rB; rC thì rA=rB.

Ta có 

Áp dụng ta có  (1)

Và  (2)

Công vế theo vế (1) và (2) ta có:



**Câu 21:** ChọnB. *Hướng dẫn*: Ta có .

***Chú ý:*** *Cách làm nhanh:**(chỉ cho dB) Lấy *

*(chỉ cho B) Lấy *

**Câu 22:** ChọnC. *Hướng dẫn*: Vì LM > LN nên M gần nguồn âm hơn N.

Đặt OM = R  ON = R + a.

Khi nguồn âm tại O, gọi cường độ âm tại M là I1, tại N là I2



O



M



N

Ta có LM = 10lg; LN = 10lg

LM - LN = 10lg - 10lg= 10.lg= 10.lg= 20.lg

= 20.lg= 20

Khi đặt nguồng âm tại M, gọi cường độ âm tại N là I3, mức cường đọ âm tại N là LN/. Ta có:

L/N = 10lg→ L/N - LM = 10lg- 10lg= 10.lg= 10.lg

= 20.lg= 20.lg= - 20.lg9 = - 19,1dB . Vậy LN/ ≈ 11dB.

**Câu 23:** ChọnB. *Hướng dẫn*: Cường độ âm tại điểm cách nguồn âm khoảng R:

•

B

•

O

•

M

•

A

 với P là công suất của nguồn.

Ta có: 

Vì M là trung điểm của AB, nằm hai phía của gốc O nên: RM = OM = 

RB = RA + 2RM = (1+2.100,3)RA =>  **=** (1+2.100,3)2

Khi đó: 

Suy ra: LB = LA – 13,963 = 36,037 dB ≈ 36 dB.

**Câu 24**: ChọnB. *Hướng dẫn*: L1 = lg => I1 = 10L1I0 = 107,6I0

L1 = lg=> I2 = 10L2I0 = 108I0

Suy ra: L = lg= lg(107,6 + 108) = lg139810717,1 = 8,1455 B = 81,46 dB.

**Câu 25:** ChọnA. *Hướng dẫn*: Gọi số ca sĩ là N, cường độ âm của mỗi ca sĩ là I, khi đó LN – L1 = 10lg = 12 dB => lgN = 1,2 => N = 15,85 = 16 người.

**Câu 26:** ChọnA. *Hướng dẫn*: Giả sử nguồn âm tại O có công suât P: 

C

•

B

•

A

•

O

•

LA - LB = 10lg = 4,1 dB => 2lg = 0,41 => RB = 100,205RA

LA – LC = 10lg = 10 dB => 2lg = 1 => RC = 100,5 RA

RB – RA = ( 100,205 – 1) RA = BC = 30m => RA = 49,73 m

RC – RB = (100,5 – 100,205) RA => BC = (100,5 – 100,205) 49,73 = 77,53 m ≈ 78 m.

**Câu 27**: ChọnA. *Hướng dẫn*:

tường

Nguồn M

Sóng tới Sóng phản xạ



Ta có:

Vậy :

