**SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM**

**Câu 1. (PHAN BỘI CHÂU NGHỆ AN lần 1 2019)** Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình uA = uB = acos20πt (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Khoảng cách AM là

**A.** 2,5 cm **B.** 2 cm **C.** 5 cm **D.** 1,25 cm

**Câu 2. (PHAN BỘI CHÂU NGHỆ AN lần 1 2019)** Một sợi dây dài 40 cm đang có sóng dừng ngoài hai đầu dây cố định trên dây còn có 3 điểm khác đứng yên, tần số dao động của sóng trên dây là 25 Hz. Biết trong quá trình dao động tại thời điểm sợi dây duỗi thẳng thì tốc độ của điểm bụng khi đó là 1,5π m/s. Gọi x, y lần lượt là khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai phần tử dây tại hai điểm bụng gần nhau nhất trong quá trình dao động. Tỉ số  bằng

**A.** 1,04 **B.** 1,56 **C.** 1,42 **D.** 1,17

**Câu 3: (LƯƠNG VĂN TỤY NINH BÌNH lần 1 2019)** Một vật chuyển động tròn đều xung quang điểm O đường kính 60 cm được gắn một thiết bị thu âm. Hình chiếu của vật này lên trục Ox đi qua tâm của đường tròn chuyển động với phương trình A = Acos(10t + φ) .Một nguồn phát âm đằng hướng đặt tại điểm M trên trục Ox và cách O một khoảng 120 cm. Tại thời điểm t = 0, mức cường độ âm đo được có giá trị nhỏ nhất và bằng 50 dB.Tại thời điểm mà hình chiếu của vật đạt tốc độ   lần thứ 2018 thì mức cường độ âm đo được có giá trị **gần với giá trị nào** sau đây

**A.** 51 dB **B.** 53 dB

**C.** 55 dB **D.** 58dB

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 4. (LIỄU SƠN VĨNH PHÚC lần 2-2019)** Trên một sợi dây đàn hồi rất dài có một sóng ngang, hình sin truyền theo trục Ox. Hình ảnh của một đoạn dây có hai điểm M và N tại hai thời điểm t1 và t2 như hình vẽ. Biết Δt = t2 – t1 = 0,05s < T (T là chu kì sóng). Tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây gần nhất với giá trị nào dưới đây?  **A.** 0,24 m/s. **B.** 0,52 m/s. **C.** 0,34 m/s. **D.** 0,36 m/s. |  |

**Câu 5:** **(TÔ HOÀNG lần 11 năm 2019)** Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  đến 760 nm. Trên màn quan sát, tồn tại vị trí mà ở đó có đúng ba bức xạ cho vân sáng ứng với các bước sóng là 440 nm, 660 nm và . Giá tri của  gần nhất với giá trị nào sau đây?

**A.** 570 nm. **B.** 560 nm. **C.** 540 nm. **D.** 550 nm.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 6:** **(TÔ HOÀNG lần 11 năm 2019)** Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng ra môi trường. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại những điểm trên trục Ox theo tọa độ x. Cường độ âm chuẩn là:  M là điểm trên trục Ox có tọa độ  m. Mức cường độ âm tại M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?  **A.** 24,4 dB **B.** 24 dB  **C.** 23,5 dB **D.** 23 dB |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 7:** (THÁI PHIÊN HẢI PHÒNG lần 1 2019) Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát sóng âm đẳng hướng, môi trường không hấp thụ âm. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại những điểm trên trục Ox theo toạ độ x. Cường độ âm chuẩn là I0 = 10−12W/m2. M là điểm trên trục Ox có toạ độ x = 3m. Mức cường độ âm tại M có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây  **A.** 26,1 dB **B.** 26,4 dB  **C.** 24,4 dB **D.** 25,8 dB |  |
| **Câu 8.** (TÔ HOÀNG lần 9-2019) Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng ra môi trường Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại nhưng điểm trên trục Ox theo tọa độ x. Cường độ âm chuẩn là I0 = 10−12 W.m−2. M là một điểm trên trục Ox có tọa độ x = 4m. Mức cường độ âm tại M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?  A. 24 dB B. 23 dB  C. 24,4 dB D. 23,5 dB |  |

**Câu 9:** (TÔ HOÀNG lần 9-2019) Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu vào hai khe ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn, M là vị trí gần vân trung tâm nhất có đúng năm bức xạ cho vân sáng. Khoảng cách từ M đến vân trung tâm có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

**A.** 6,7 mm. **B.** 6,3 mm. **C.** 5,5 mm. **D.** 5,9 mm.

**Câu 10:** (TÔ HOÀNG lần 9-2019) Ở mặt nước, tại hai điểm  và  có hai nguồn sóng kết hợp, dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Biết sóng truyền trên mặt nước với bước sóng  khoảng cách  Ở mặt nước, gọi M là vị trí mà phần từ nước tại đó dao động với biên độ cực đại, cùng pha với dao động của hai nguồn. Khoảng cách ngắn nhất từ M đến đường thẳng  là:

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

**Câu 11: (TÔ HOÀNG LẦN 10-2019)** Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha và cùng tần số 10 Hz. Biết AB = 20 cm, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi  là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc  Trên A có bao nhiêu điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại?

**A.** 7 điểm. **B.** 9 điểm. **C.** 11 điểm. **D.** 13 điểm.

**Câu 12: (TÔ HOÀNG lần 12-2019)** Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là:

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

**Câu 13: (Sở GD HCM lần 1-2019)** Tại điểm O đặt hai nguồn âm điểm giống hệt nhau phát ra âm đẳng hướng có công suất không đổi. Điểm A cách O một đoạn x (m). Trên tia vuông góc với OA tại A lấy điểm B cách A một khoảng 6 m. Điểm M thuộc đoạn AB sao cho AM = 4,5 m. Thay đổi x để góc MOB có giá trị lớn nhất, khi đó mức cường độ âm tại A là LA = 40 d**B.** Để mức cường độ âm tại M là 50 dB thì cần đặt thêm tại O bao nhiêu nguồn âm nữa?

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

**Câu 14: (Sở GD HCM lần 1-2019)** Tại thời điểm t = 0, đầu O của một sợi dây đàn hồi căng ngang bắt đầu dao động theo phương vuông góc với sợi dây với tần số f = 2 Hz, sóng lan truyền trên dây với tốc độ 24 cm/s. Coi biên độ dao động của các phần tử trên dây là như nhau. Gọi M và N là hai điểm trên dây cách O lần lượt 6 cm và 9 cm. Không tính thời điểm t = 0, kể từ khi O dao động, thời điểm ba điểm O, M, N thẳng hàng lần thứ 2 là

**A.** 0,387 s. **B.** 0,463 s. **C.** 0,500 s. **D.** 0,375 s.

**Câu 15: (Chuyên VINH lần 1-2019)** Gọi M, N, P là ba điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây đang có sóng dừng và biên độ dao động của các phần từ môi trường ở các điểm đó đều bằng 2mm; dao động của các phần tử môi trường tại M, N ngược pha nhau và MN = NP. Biết rằng cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,04 s sợi dây lại duỗi thẳng, lấy π = 3,14. Tốc độ dao động của phần tử vật chất tại điểm bụng khi qua vị trí cân bằng là

**A.** 157 mm/s **B.** 314 mm/s **C.** 375 mm/s **D.** 571 mm/s

**Câu 16: (Chuyên VINH lần 1-2019)** Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 19 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là uA = uB = acos20πt (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng, gần A nhất sao cho phần từ chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với các nguồn. Khoảng cách từ M tới AB là

**A.** 2,86 cm **B.** 3,99 cm **C.** 1,49 cm **D.** 3,18cm

**Câu 17: (Lương Thế Vinh lần 2-2019)** Trong thí nghiệm Y‒ âng về giao thoa ánh sáng với nguồn ánh sáng trắng có bước sóng từ 400 nm đến 750 nm. Trên màn quan sát, *M* là vị trí mà tại đó có đúng 3 bức xạ có bước sóng tương ứng ,  và  () cho vân sáng. Trong các giá trị dưới đây, giá trị nào mà  **có thể** nhận được?

**A.** 470 nm **B.** 510 nm **C.** 570 nm **D.** 610 nm

**Câu 18:** **(Lương Thế Vinh lần 2-2019)**Thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn dao động theo phương thẳng đứng cùng biên độ, cùng pha và cùng tần số được đặt tại hai điểm  và . Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng  và .  là một điểm trên mặt nước thuộc đường trung trực của  sao cho trên đoạn  (không tính ) có ít nhất một điểm dao động với biên độ cực đại và đồng pha với hai nguồn. Khoảng cách ngắn nhất giữa  với đoạn  có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây ?

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

**Câu 19**: **(Tô Hoàng lần 14-2019)**  Dụng cụ thí nghiệm gồm; máy phát tần số; nguồn điện; sợi dây đàn hồi; thước dài.

Để đo tốc độ sóng truyền trên sợi dây người ta tiến hành thí nghiệm tạo sóng dừng trên dây với các bước như sau:

**a.** Đo khoảng cách giữa hai nút liên tiếp 5 lần.

**b.** Nối một đầu dây với máy phát tần, cố định đầu còn lại.

**c.** Bật nguồn nối với máy phát tần và chọn tần số 100Hz.

**d.** Tính giá trị trung bình và sai số của tốc độ truyền sóng.

**e.** Tính giá trị trung bình và sai số của bước sóng.

Sắp xếp thứ tự **đúng trình tự tiến hành thí nghiệm**

**A.** b, c, a, e, d **B.** b, c, a, d, e **C.** e, d, c, b, a **D.** a, b, c, d, e

**Đáp án**

**Câu 1. Chọn đáp án C**

***🖎 Lời giải:***

+ Bước sóng 

→ Số dãy cực đại giao thoa là số giá trị của k thỏa mãn: 

+ Điều kiện để M là cực đại và cùng pha với nguồn  với n và k là có độ lớn hoặc cùng chẵn hoặc cùng lẻ. Trong đó 

→ Với 

→ Với 

→ Với 

→ Với  Ta tìm được 

* **Chọn đáp án C**

**Câu 2. Chọn đáp án D**

***🖎 Lời giải:***

+ Sóng dừng trên dây với 4 bụng sóng → λ = 20cm

+ Tốc độ cực đại của phần tử bụng sóng 

+ Hai bụng gần nhau nằm trên hai bó sóng liên tiếp nên luôn dao động ngược pha, khoảng cách giữa chúng là nhỏ nhất khi chúng cùng đi qua VTCB, lớn nhất khi chúng đi đến biên



* **Chọn đáp án D**

**Câu 3. Chọn đáp án B**

***🖎 Lời giải:***

+ Hình chiếu của vật dao động điều hòa biên độ 30cm và tần số góc 10 rad/s

+ Mức cường độ âm nhỏ nhất đo được khi vật dao động tới biên âm, khi đó R = 150cm = 1,5m và L1 = 50dB

+ Thời điểm ban đầu vật ở biên âm, vây thời điểm vật có tốc độ 1,5 m/s lần thứ 2018 vật ở vị trí ứng với góc -π/3

+ Li độ của vật khi đó là x = 0,15m

+ Khoảng cách của vật đến nguồn là: R2 = 1,05m có mức cường độ âm L2

Ta có: 

* **Chọn đáp án B**

**Câu 4. Chọn đáp án C**

***✍ Lời giải:***

+ 

+ 



Sau thời gian  hai véc tơ  và  biểu diễn cho dao động của m và N cùng quét một góc 

|  |  |
| --- | --- |
| + Từ hình vẽ ta có:     * **Chọn đáp án C** |  |

**Câu 5. Chọn đáp án C**

🖎 ***Lời giải:***

+ Khi 3 bức xạ trùng nhau thì  (1)

+ Để ý thấy các đáp án có  từ 540 nm → 570 nm  (2)

+ Từ (1) và (2) suy ra  (3)

Với  không tồn tại  thỏa mãn (3)

Với  thỏa mãn điều kiện 

**Câu 6. Chọn đáp án A**

🖎 ***Lời giải:***

+ Gọi d là khoảng cách từ nguồn âm đến gốc tọa độ O. Từ đồ thị ta thấy .

+ Lại có  Nguồn âm phải ở điểm có tọa độ  điểm M cách nguồn âm đoạn .

+ ta có: 





**Chú ý:** Bài này học sinh dễ nhầm lần là nguồn âm ở O khi đó giải ra 

=> Cách giải sai.

**Câu 7. Chọn đáp án C**

***🖎 Lời giải:***

+ Cường độ âm tại vị trí 

+ Cường độ âm tại vị trí

+ Mức cường độ âm tại M: 

* **Chọn đáp án C**

**Câu 8. Chọn đáp án C**

🖎 ***Lời giải:***

+ Cường độ âm tại một điểm  với r là khoảng cách từ điểm đó đến nguồn âm

+ Từ hình vẽ ta xác định được: 

( x là khoảng cách từ nguồn âm đến tọa độ O )

+ Tương tự như vậy với điểm M cách O 4 m nghĩa là cách nguồn âm 6 m, ta cũng tìm được:



**Câu 9. Chọn đáp án D**

🖎 ***Lời giải:***

+ Vị trí điểm M gần nhất khi tại M có vân sáng của bức xạ  trùng với các bức xạ khác. Vân bậc 1 của  không trùng với các bức xạ khác. Nó chỉ có thể trùng với các bức xạ khác ở các vị trí bậc  của 

+ Từ các đáp án ta có điều kiện: 



**Câu 10. Chọn đáp án A**

🖎 ***Lời giải:***

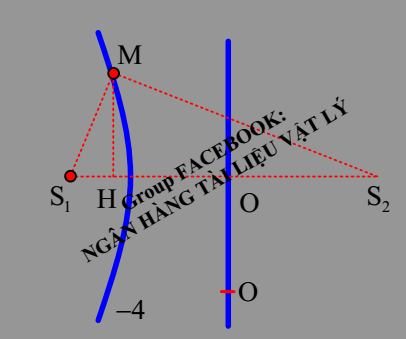
+ Số đường cực đại trong khoảng giữa 



+ Điểm M thuộc cực đại và cùng pha khi: 

**\* Xét với k chẵn:**

+ Điểm M gần  nhất ứng với cực đại chẵn ngoài cùng 

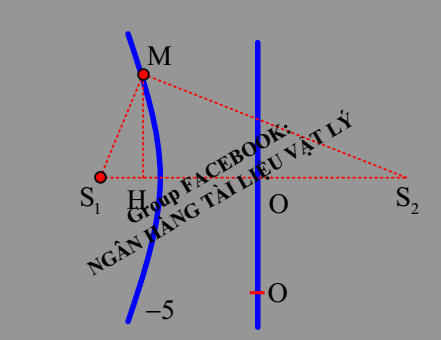
 (1)



+ Ta có: 



+ Từ hình ta có: .

+ Điểm M gần  nhất ứng với cực đại lẻ ngoài cùng 

 (1)



+ Ta có: 



+ Từ hình ta có:

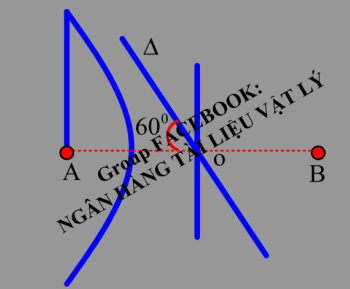


 Loại

**Câu 11. Chọn đáp án A**

🖎 ***Lời giải:***

+ Bước sóng 

+ Gọi d là đường vuông góc với AB tại A.

+ Gọi M là giao điểm của d và Δ.

+ Ta có: 



+ ta có: 

+ Số cực đại trên : 

+ Xét trên nửa đường thẳng Δ từ O về phía trên thì Δ chỉ cắt các đường: .

+ Do tính đối xứng và trừ điểm O là chung thì trên Δ có 7 điểm cực đại

**Câu 12. Đáp án A**

***Nhận xét:*** *Các điểm thuộc cùng một bó sóng hoặc thuộc các bó có thứ tự cùng chẵn hoặc cùng lẻ thì dao động cùng pha. Các điểm thuộc hai bó sóng liền kề hoặc một điểm thuộc bó chẵn, một điểm thuộc bó lẻ thì dao động ngược pha.*



+ Vì hai đầu dây cố định nên  (k là số bó sóng)

+ Vì khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng biên độ 5mm, và khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha cùng biên độ 5mm khác nhau nên k chẵn.

+ Gọi M là điểm có biên độ bằng 5mm thuộc bó 1; N là điểm có biên độ bằng 5 mm xa M nhất dao động cùng pha với M; P là điểm xa M nhất có biên độ bằng 5 mm => N thuộc bó (k – 1), P thuộc bó K.

+ Do tính chất đối xứng nên 

+ Theo đề ta có:  => 

+ Ta có điều kiện:  (vì k phải chẵn và gần 5,36 nhất)



+ Gọi x là khoảng cách từ M đến nút O. Ta có: 



+ Ta có: 

**Câu 13:** **Đáp án A**





+ Khi tại O có 2 nguồn âm: 

+ Khi tại O có n nguồn âm và 

+ Ta có 

Vậy số nguồn âm cần đặt them tại O: 35 – 2 = 33 (nguồn)

+ Chọn trục Ox thẳng đứng hướng xuống

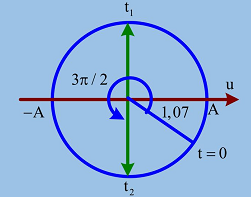
+ Từ công thức tính độ lớn của lực đàn hồi: 

+ Ta có: 

Vậy 

**Câu 14:** **Đáp án B**

+ 

+ PT dao động của 3 phần tử tại 





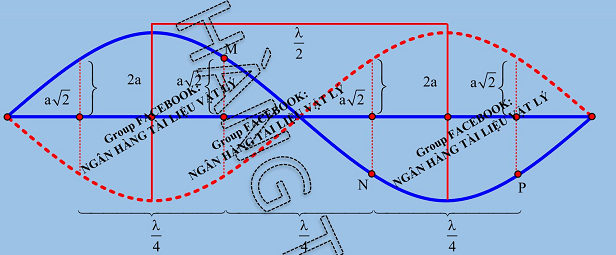
+ Vì O, M, N thẳng hang: 

+ Đặt 

+ Biểu diễn dao động điều hòa bằng véctơ như hình bên, thời điểm 3 điểm O, M, N thẳng hang lần thứ 2 → u = 0 lần thứ 2.

Vậy 

**Câu 15:** **Đáp án B**



+ Chu kì 

+ Trường hợp 1: Nếu M, N, P là các bụng sóng liên tiếp 

+ Trường hợp 2: Nếu M, N, P là các điểm liên tiếp không phải là các bụng sóng.

+ Ta có : M và N ngược pha → thuộc hai bó sóng kề nhau.

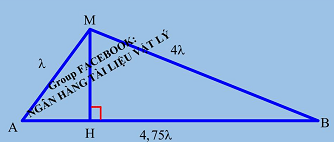
+ Lại có: MN = NP → từ hình vẽ ta có: 

+ Vậy Abụng =4 mm  mm/s

**Câu 16:** **Đáp án B**

+ Ta có: 

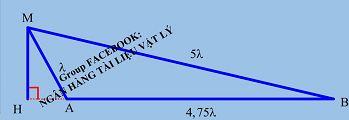
**Bài toán phụ:** Điểm M muốn dao động cực đại và cùng pha với hai nguồn thì 

Điểm M gần A nhất 

**Trường hợp 1:** M thuộc elip 

Suy ra: 





**Trường hợp 2:** M thuộc elip 

Suy ra: 





**Câu 17:**

+ Để một vị trí có đúng 3 bực xạ đơn sắc thì tại vị trí này phải có sự chồng chất của 3 dãy quang phổ bậc , bậc  và bậc .

→ Điều kiện có sự chồng chất  → .

+ Vậy chúng ta chỉ có thể tìm thấy được vị trí có 3 bức xạ đơn sắc cho vân sáng bắt đầu từ quang phổ bậc 3, càng tiến về vùng quang phổ bậc cao thì sự chồng chất sẽ càng dày.

→ Ứng với  → vùng chồng chất có tọa độ  → ↔ 

+ Với  ta có 500 nm nm → **Đáp án B**

**Câu 18:**

+ Để đơn giản, ta chọn  → .

Để một điểm trên  cực đại và cùng pha với nguồn thì . Trong đó  và  có độ lớn cùng chẵn hoặc lẻ.

+ Mặc khác để khoảng cách  là ngắn nhất thì  phải lớn nhất.



Ta để ý rằng khi xảy ra cực đại thì mỗi bên trung trực của  có 6 dãy cực đại ứng với . Với mỗi giá trị của  ta tìm được cặp giá trị , .

→ Thử các giá trị của , nhận thấy  lớn nhất khi  và 

→ → **Đáp án C**

**Câu 36:** **Đáp án A**

+ Bước 1: Bố trí thí nghiệm ứng với b, c

+ Bước 2: Đo các đại lượng trực tiếp ứng với a.

+ Bước 3: Tính giá trị trung bình và sai số ứng với e, d