15 - Điều kiện hình thành sóng dừng

**Câu 1.** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

**A.** 12 m/s

**B.** 16 m/s

**C.** 8 m/s

**D.** 4 m/s

**Câu 2.** 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. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

**A.** 60 m/s

**B.** 80 m/s

**C.** 40 m/s

**D.** 100 m/s

**Câu 3.** Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng , tốc độ truyền sóng trên dây là v. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**D.** 

**Câu 4.** Khi có sóng dừng trên một dây AB hai đầu cố định với tần số là 42 Hz thì thấy trên dây có 7 nút. Muốn trên dây AB có 5 nút thì tần số phải là:

**A.** 28 Hz

**B.** 63 Hz

**C.** 30 Hz

**D.** 58,8 Hz

**Câu 5.** 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.** 11,2 m/s

**B.** 22,4 m/s

**C.** 26,9 m/s

**D.** 18,7 m/s

**Câu 6.** Để có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi với hai đầu dây có một đầu cố định và một đầu tự do thì chiều dài của dây phải bằng:

**A.** Một số nguyên lần bước sóng

**B.** Một số nguyên lần phần tư bước sóng

**C.** Một số nguyên lần nửa bước sóng

**D.** Một số lẻ lần một phần tư bước sóng

**Câu 7.** Dây AB = 40 cm căng ngang, 2 đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết BM=14 cm. Tổng số bụng trên dây AB là:

**A.** 14

**B.** 10

**C.** 12

**D.** 8

**Câu 8.** Dây AB = 40 cm căng ngang, hai đầu cố định, khi có sóng dừng thì tại M là bụng thứ 4 (kể từ B), biết BM = 14 cm. Tổng số bụng và nút sóng trên dây AB là:

**A.** 10

**B.** 21

**C.** 20

**D.** 19

**Câu 9.** Sóng dừng đang xẩy ra trên một sợi dây đàn hồi căng ngang có hai đầu cố định dài 2 m với tần số 100 Hz. Để lại có sóng dừng trên dây thì phải thay đổi chiều dài sợi dây một lượng tối thiểu là 20 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng:

**A.** 40 m/s

**B.** 20 m/s

**C.** 50 m/s

**D.** 100 m/s

**Câu 10.** Khi có sóng dừng trên một dây AB thì thấy trên dây có 7 nút (A và B đều là nút). Tần số sóng là 42 Hz. Với dây AB và vận tốc truyền sóng như trên, muốn trên dây có 5 nút (A và B cũng đều là nút ) thì tần số phải là:

**A.** 58,8 Hz

**B.** 28 Hz

**C.** 30 Hz

**D.** 63 Hz

**Câu 11.** Một sợi dây dài l = 2 m, hai đầu cố định. Người ta kích thích để có sóng dừng xuất hiện trên dây. Bước sóng dài nhất bằng:

**A.** 1 m

**B.** 2 m

**C.** 4 m

**D.** Không đủ điều kiện để định được

**Câu 12.** Một sợi dây căng giữa 2 điểm cố định cách nhau 60 cm. Hai sóng có tần số gần nhau liên tiếp cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 84 Hz và 98 Hz. Biết tốc độ truyền của các sóng trên dây là bằng nhau. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

**A.** 1,44 m/s

**B.** 1,68 m/s

**C.** 16,8 m/s

**D.** 14,4 m/s

**Câu 13.** Một sợi dây thép dài 75 cm, hai đầu gắn cố định. Sợi dây được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện được nuôi bằng dòng điện xoay chiều tần số 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

**A.** 60 m/s

**B.** 20 m/s

**C.** 15 m/s

**D.** 30 m/s

**Câu 14.** Trong thí nghiệm tạo sóng dừng trên dây dài 0,4 m, một đầu dây dao động với tần số 60 Hz thì dây rung với 1 múi. Để dây rung với 2 múi khi tốc độ truyền sóng trên dây không đổi thì tần số phải:

**A.** Tăng 2 lần

**B.** Giảm 4 lần

**C.** Giảm 2 lần

**D.** Tăng 4 lần

**Câu 15.** Trong một thí nghiệm về sóng dừng trên một sợi dây có chiều dài L với hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng với ba bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là v. Thời gian giữa hai lần sợi dây duỗi thẳng liên tiếp là

**A.** L/3v

**B.** 2L/3v

**C.** v/3L

**D.** 2v/3L

**Câu 16.** Quan sát sóng dừng trên một sợi dây dài L có một đầu cố định và một đầu tự do ta thấy trên dây chỉ có một nút sóng không kể đầu cố định. Bước sóng trên dây bằng:

**A.** 2L/3

**B.** 3L/4

**C.** L/4

**D.** Lớn hơn chiều dài sợi dây.

**Câu 17.** Một sợi dây đàn hồi, hai đầu cố định có sóng dừng. Khi tấn số sóng trên dây là 30 Hz thì trên dây có 3 bụng sóng. Muốn trên dây có 4 bụng sóng thì phải :

**A.** tăng tần số thêm 10 Hz

**B.** tăng tần số thêm 30 Hz.

**C.** giảm tần số đi 10 Hz

**D.** giảm tần còn 20/3 Hz

**Câu 18.** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

**A.** 60 m/s.

**B.** 600 m/s.

**C.** 10 m/s.

**D.** 20 m/s.

**Câu 19.** Trên một sợi dây 2 đầu cố định đang có sóng dừng với tần số 100 Hz. Người ta thấy có 4 điểm dao động với biên độ cực đại và tổng chiều dài của sợi dây chứa các phẩn tử dao động đồng pha nhau là 0,5 m. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

**A.** 50 m/s

**B.** 100 m/s

**C.** 25 m/s

**D.** 200 m/s

**Câu 20.** Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 6 m/s. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, có thể tạo ra được bao nhiêu lần sóng dừng trên dây? (Biết rằng khi có sóng dừng, đầu nối với cần rung là nút sóng)

**A.** 10 lần

**B.** 4 lần

**C.** 5 lần

**D.** 12 lần

**Câu 21.** Sóng dừng trên dây AB có chiều dài 1,8 m với A là nút và B là bụng, giữa A và B còn có 4 nút khác. Điểm M là trung điểm của AB. Biên độ dao động của M so với biên độ dao dộng của điểm thuộc vị trí bụng sóng nhận tỉ số là:

**A.** 0,71

**B.** 0,87

**C.** 0,50

**D.** 2,00

**Câu 22.** Một sợi dây đàn hồi dài 1 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 120 Hz. Vận tốc truyền sóng trên dây 8 m/s. Mỗi khi hình thành sóng dừng thì đầu dây gắn với cần rung được coi là một nút sóng. Hỏi trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, số lần có sóng dừng trên dây là :

**A.** 10 lần.

**B.** 4 lần.

**C.** 5 lần.

**D.** 12 lần.

**Câu 23.** Quan sát sóng dừng trên đoạn dây đàn hồi AB. Đầu A được giữ cố định. Với đầu B tự do và tần số sóng là 22 Hz thì trên dây có 6 nút (tính cả nút sóng ở hai đầu dây). Nếu đầu B cố định và coi tốc độ truyền sóng trên dây như cũ, để vẫn có 6 nút thì tần số sóng phải bằng:

**A.** 20 Hz

**B.** 18 Hz

**C.** 25 Hz

**D.** 23 Hz

**Câu 24.** Người ta tạo sóng dừng trên một dây AB dài 0,8 m. Đầu B cố định, đầu A gắn với cần rung với tần số f (35 Hz ≤ f ). Biết tốc độ truyền sóng trên dây bằng 8 m/s. Tần số sóng bằng bao nhiêu?

**A.** 38 Hz

**B.** 40 Hz

**C.** 42 Hz

**D.** 36 Hz

**Câu 25.** Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m hai đầu cố định được rung với tần số f. Tốc độ truyền sóng trên dây v = 60 m/s. Trên dây có sóng dừng. Tần số f và số nút (không kể hai dầu dây) là:

**A.** 100 Hz; 4 nút

**B.** 6 Hz; 2 nút

**C.** 75 Hz; 3 nút

**D.** 100 Hz; 3 nút

**Câu 26.** Một sợi dây đàn hồi dài 60 cm, tốc độ truyền sóng trên dây 8 m/s, treo lơ lửng trên một cần rung. Cần dao động theo phương ngang với tần số f thay đổi từ 80 Hz đến 120 Hz. Trong quá trình thay đổi tần số, có bao nhiêu giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây?

**A.** 8

**B.** 6

**C.** 15

**D.** 7

**Câu 27.** Một sợi dây đàn hồi được treo thẳng đứng vào một điểm cố định, đầu kia để tự do.Người ta tạo ra sóng dừng trên dây với tần số bé nhất là f1. Để lại có sóng dừng, phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị f2. Tỷ số f2/f1 bằng :

**A.** 4

**B.** 5

**C.** 6

**D.** 3

**Câu 28.** Tìm phát biểu **đúng** về hiện tượng sóng dừng:

**A.** Khoảng cách giữa hai bụng sóng là λ/2

**B.** Khi có sóng dừng trên dây có một đầu giới hạn tự do, điểm nguồn có thể là bụng sóng

**C.** Để có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi với hai đầu là nút sóng thì chiều dài dây phải bằng nguyên lần nửa bước sóng

**D.** Khi có sóng dừng trên một sợi dâu, hai điểm cách nhau λ/4 dao động vuông pha với nhau

**Câu 29.** Trên dây căng ngang AB với hai đầu A,B cố định đang có sóng dừng tạo ra nhờ nguồn S cách điểm B một đoạn SB=1,75λ. Tại điểm M gần B nhất, sóng dừng có biên độ gấp √2 lần biên độ dao động do nguồn S phát ra, và dao động cùng pha với dao động phát ra từ S cách B một đoạn:

**A.** 5λ/8

**B.** λ/12

**C.** 7λ/8

**D.** λ/6

**Câu 30.** Trên một sợi dây đàn hồi AB dài 25 cm đang có sóng dừng, người ta thấy có 6 điểm nút kể cả hai đầu A và B. Hỏi còn bao nhiêu điểm trên dây dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M cách A 1 cm?

**A.** 10

**B.** 9

**C.** 6

**D.** 5

**ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:  C**

Có 4 điểm nút =>có 3 bó sóng



**Câu 2: D**

Sóng dừng với hai đầu cố đinh, ngoài ra còn 3 điểm đứng yên giữa hai đầu nối nên trên đoạn dây có 4 bụng sóng như vậy ta có



**Câu 3: D**

Khoảng thời gian liên tiếp giữa hai lần sợi dây duỗi thẳng là:



**Câu 4:   A**

Khi dây có 7 nút => có 6 bụng => k=6 => (1)   
  
Khi dây có 5 nút => có 4 bụng => k=4 => (2)   
Từ (1) và (2) ta có :



**Câu 5: B**

Điều kiện sóng dừng hai đầu cố định:  
  
Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo sóng dừng trên dây thì số bó sóng hơn kém nhau là 1  
nên ta có



**Câu 6: D**

Để có sóng dừng xảy ra trên một sợi dây đàn hồi với hai đầu dây có một đầu cố định và một đầu tự do thì



**Câu 7:  B**

Sóng dừng hai đầu cố đinh, M là bụng thứ 4 khi đó ta có:   
Trên AB có 10 bụng.



**Câu 8:  B**

M là bụng thứ 4 kể thứ 4   
A,B đều là bụng có 10 bó sóng =>có 10 bụng  
Có 10 bó sóng =>có 11 nút  
Tổng là 21



**Câu 9:  A**

Ban đầu   
Ở đây thay đổi chiều dài sợi dây để có sóng dừng  
Lần có sóng dừng tiếp theo ứng với k1=k+1 khi đó chiều dài l1=l+0,2



**Câu 10:   B**

7 nút tương ứng với 6 bụng   
5 nút tương ứng với 4 bụng



**Câu 11: C**

Bước sóng dài nhất khi



**Câu 12: C**

=> Fo = 84/6 hoac 98/7 (ung voi 1 bo song giong am chuan ay') = 14 Hz  
Khi do l = lamda/2 => lamdao = 2l = 1,2m  
=> v = lo x Fo = 16,8 m/s

**Câu 13: D**

**Câu 14: A**

Lực căng dây không đổi thì vận tốc truyền sóng trên dây không đổi.  
Để dây rung với 2 múi thì bước sóng giảm 2 lần  
=>f tăng 2 lần

**Câu 15: A**

=>  
=>Thời gian giữa 2 lần sợi dây duỗi thẳng liên tiếp là :



**Câu 16: D**

Trên dây chỉ có 1 nút sóng không kể đầu cố định



**Câu 17: A**

Vậy phải tăng tần số thêm 10Hz



**Câu 18: A**

Trong hiện tượng sóng dừng thì với k=6



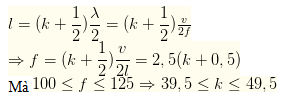
**Câu 19:  A**

Ta có sóng dừng có 4 điểm dao động với biên độ cực đại, hai đầu cố định nên sẽ có 4 bó sóng, hai bó sóng liên tiếp nhau thì dao động ngược pha nên tổng chiều dài các phần tử dao động cùng pha nhau là hai bó sóng là



**Câu 20: A**

=>Có 10 giá trị k thỏa mãn.



**Câu 21: A**

Ta có giữa AB còn 4 nút khác, AB là một nút nên   
Xét nút I gần M nhất về phía A khi đó ta có   
Biên độ sóng tại M :



**Câu 22:  C**

Ta có dây đàn hồi được treo lơ lửng trên một cần rung như vậy ứng với sóng dừng một đầu cố định một đầu tự do  
khi đó   
Có 5 giá trị k thoả mãn  
Như vậy có thể tạo được 5 lần sóng dừng trên dây khi thay đổi tần số rung của cần



**Câu 23: A**

Trên dây có 6 nút, với 1 đầu tự do   
Khi đầu B cố định, và vẫn có 6 nút thì



**Câu 24: B**

Ta có AB.Ta thấy K=8 f=40Hz



**Câu 25: D**

Song dừng với hai đàu cố định  
  
Với k là số bụng và k+1 là số nút và k-1 là số nút không kể hai đầu dây.  
Với k=4



**Câu 26:  B**

Do sợi dây treo lơ lửng trên một cần dung, nên đây coi là hiện tượng sóng dừng một đầu cố định, một đầu tự do. Ta có  
Với các giá trị K = 13,14,15,16,17,18 cho các giá trị của f thỏa mãn f thay đổi từ 80Hz đến 120 Hzvậy có 6 giá trị của tần số có thể tạo sóng dừng



**Câu 27:  D**

Ta có sóng dừng với một đầu cố định một đầu tự do khi đó chiều dài dây thoả mãn  
  
  
như vậy thì ta có ứng với giá trị k=0 và tần số tiếp theo ứng với giá trị k=1 và   
→



**Câu 28:  C**

Đáp án C đúng vì khi xảy ra sóng dừng trên 2 đầu cố định thì   
Đáp án A sai vì "thiếu từ gần nhất", vì khoảng cách giữa 2 bụng là   
Đáp án B sai vì nguồn phải là nút sóng  
Đáp án D sai vì trong sóng dừng chỉ có cùng pha và ngược pha



**Câu 29:  A**

Biên độ sóng:.  
Đến đây biểu diễn hình vẽ ta có được M sẽ nằm trong bó sóng liền kề với bó sóng tại B, M không thuộc đoạn SB, và



**Câu 30:  D**

Ta có sóng dừng với hai đầu cố định có 6 nút tính cả hai đầu AB nên trên sợi dây AB hình thành sóng dừng với số bụng là 5  
  
M nằm giữa nút A với điểm bụng C gần A nhất trong bó sóng đầu tiên  
Ta có các phần tử cùng biên độ thì chúng đối xứng nhau qua một bụng hoặc qua một nút,các phần tử ở cùng một bụng dao dộng cùng pha,hai phần tử ở hai nút liền kề nhau cùng biên độ nhưng dao động ngược pha  
như vậy trên AB có ba bó sóng mà ở đó các phần tử đao dộng cùng pha nhau  
Một bóng sóng ta luôn tìm được hai điểm cùng biên độ đối xứng nhau qua bụng như vậy từ ba bó sóng đó ta tìm được 6 điểm dao động cùng pha với nhau  
→Trên AB có 5 điểm dao động cùng biên độ cùng pha với điểm M cách A một đoạn 1 cm

