



**MÃ ĐỀ THI**  
**2468**

**MA TRẬN ĐỀ THI**

Chủ đề	Mức độ nhận thức				Tổng câu
	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng thấp	Vận dụng cao	
<b>Lớp 11</b>	3	4	0	0	7
Dòng điện không đổi	1	1	0	0	2
Từ trường – Cảm ứng điện từ	1	0	0	0	1
Quang học	1	3	0	0	4
<b>Lớp 12</b>	10	7	11	5	33
Dao động cơ	5	2	4	3	14
Sóng cơ	4	2	4	0	10
Dòng điện xoay chiều	1	3	3	2	9
<b>TỔNG KẾT</b>	13	11	11	5	40

**ĐỀ THI KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG**

**\* Chú ý: Đề thi gồm có 40 câu trắc nghiệm – 05 trang**

**Câu 1:** Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Hai điểm trên sợi dây cách nhau  $\pi/3$  thì độ lệch pha có thể là

- A.  $0,5\pi$ .                      B.  $\pi$ .                      C.  $2\pi/3$ .                      D.  $\pi/3$ .

**Câu 2:** Khi ghép sát một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm đồng trục với một thấu kính phân kỳ có tiêu cự 10 cm ta có được thấu kính tương đương với tiêu cự là

- A. -15 cm.                      B. 15 cm.                      C. 50 cm.                      D. 20 cm.

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chiều dài 1 m dao động với  $\alpha_0 = 30^\circ$  tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Vận tốc của con lắc khi qua vị trí cân bằng có giá trị là

- A. 3,14 m/s.                      B. 1,62 m/s.                      C. 2,15 m/s.                      D. 2,16 m/s.

**Câu 4:** Biểu thức định luật Ôm cho toàn mạch là:

$$\text{A. } I = \frac{U_{AB} + E}{R_{AB}}$$

$$\text{B. } I = \frac{U}{R}$$

$$\text{C. } I = \frac{E}{R + r}$$

$$\text{D. } I = \frac{U}{R + r}$$

**Câu 5:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- C. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha
- D. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha

**Câu 6:** Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều là dựa vào:

- A. hiện tượng tự cảm.
- B. hiện tượng cảm ứng điện từ.
- C. từ trường biến thiên.
- D. từ trường quay.

**Câu 7:** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà ta đã

- A. tác dụng ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian vào vật.
- B. cung cấp thêm năng lượng để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kỳ riêng của vật.
- C. kích thích lại dao động khi dao động bị tắt dần.
- D. làm mất lực cản môi trường đối với vật chuyển động.

**Câu 8:** Một sóng ngang được mô tả bởi phương trình  $u = u_0 \sin 2\pi \left( ft - \frac{x}{\lambda} \right)$  cm. Vận tốc dao động cực đại của phần tử môi trường lớn gấp 4 lần vận tốc truyền sóng khi

- A.  $\lambda = 2u_0\pi$
- B.  $\lambda = \frac{u_0}{4}\pi$
- C.  $\lambda = u_0\pi$
- D.  $\lambda = \frac{u_0}{2}\pi$

**Câu 9:** Một quan sát viên đứng ở bờ biển nhận thấy rằng: khoảng cách giữa 5 ngọn sóng liên tiếp là 12 m. Bước sóng là:

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

**Câu 10:** Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 20 cm với đầu B cố định, bước sóng bằng 8 cm. Trên dây có:

- A. 5 bụng, 5 nút.
- B. 6 bụng, 5 nút.
- C. 6 bụng, 6 nút.
- D. 5 bụng, 6 nút.

**Câu 11:** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là:

- A. biên độ và tốc độ
- B. biên độ và gia tốc
- C. biên độ và năng lượng
- D. li độ và tốc độ

**Câu 12:** Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình  $x = 6\cos 4\pi t$  cm. Hỏi vật dao động điều hoà với biên độ bằng bao nhiêu?

- A. 4 cm.
- B. 2 cm.
- C. 3 cm.
- D. 6 cm.

**Câu 13:** Cho đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết  $R = 100 \Omega$ ,  $L = \frac{2}{\pi} H$ ,  $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện nhận giá trị

- A.  $\frac{\pi}{4}$  A.
- B. 0.
- C.  $\frac{\pi}{6}$  A.
- D.  $\frac{\pi}{3}$  A.

**Câu 14:** Thời gian liên tiếp để động năng và thế năng bằng nhau liên tiếp là 0,3 s. Chu kỳ động năng là

- A. 0,6 s.
- B. 0,15 s.
- C. 0,5 s.
- D. 1,2 s.

**Câu 15:** Đặt điện áp  $u = 200\cos(100\pi t)$  V vào hai đầu một đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = 2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$  A. Công suất tiêu thụ của mạch là:

- A. 100W.
- B.  $100\sqrt{3}W$ .
- C.  $200\sqrt{3}W$ .
- D. 200W.

**Câu 16:** Đặt vào hai đầu đoạn chứa biến trở R một nguồn điện 1 chiều  $\xi = 20$  V và điện trở trong r. Thay đổi giá trị của biến trở thì thấy khi  $R_1 = 2 \Omega$  và  $R_2 = 12,5 \Omega$  thì giá trị công suất của mạch là như nhau. Công suất tiêu thụ cực đại trên mạch là

- A. 10 W.
- B. 30 W.
- C. 40 W
- D. 20 W.

**Câu 17:** Phát biểu nào sau đây là sai: Cơ năng của dao động điều hoà bằng

- A. tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kỳ
- B. động năng vào thời điểm ban đầu.

C. động năng của vật khi nó qua vị trí cân bằng.

D. thế năng của vật ở vị trí biên.

**Câu 18:** Một thấu kính phân kỳ có tiêu cự là 25 cm. Độ tụ của kính có giá trị là

A.  $D = 0,04$  dp.      B.  $D = 5$  dp.      C.  $D = 4$  dp.      D.  $D = -4$  dp.

**Câu 22:** Công thức nào sau đây tính cảm ứng từ tại tâm của vòng dây tròn có bán kính R mang dòng điện I?

A.  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$       B.  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{l}$       C.  $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$       D.  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$

**Câu 19:** Một vật dao động điều hòa khi vật có li độ  $x_1 = 3$  cm thì vận tốc của vật là  $v_1 = 40$  cm/s, khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật là  $v_2 = 50$  cm/s. Tần số của dao động điều hòa là

A.  $\pi$  Hz.      B.  $\frac{10}{\pi}$  Hz.      C. 10 Hz.      D.  $\frac{5}{\pi}$  Hz.

**Câu 20:** Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần là:

A. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và  $i < i_{gh}$ .

B. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn và  $i > i_{gh}$ .

C. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và  $i \geq i_{gh}$ .

D. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn và  $i < i_{gh}$ .

**Câu 21:** Qua một thấu kính, ảnh thật của một vật thật cao hơn vật 2 lần và cách vật 36 cm. Đây là thấu kính

A. hội tụ có tiêu cự 8 cm.      B. phân kỳ có tiêu cự 24 cm.

C. hội tụ có tiêu cự 12 cm.      D. phân kỳ có tiêu cự 8 cm.

**Câu 22:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với chu kỳ là:

A.  $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$       B.  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$       C.  $\sqrt{\frac{m}{k}}$       D.  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

**Câu 23:** Tại hai điểm AB trên phương truyền sóng cách nhau 4 cm có phương trình lần lượt như

sau:  $u_M = 2 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  cm;  $u_N = 2 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Hãy xác định sóng truyền như thế nào?

A. Truyền từ M đến N với vận tốc 96 m/s.      B. Truyền từ N đến M với vận tốc 0,96 m/s.

C. Truyền từ M đến N với vận tốc 0,96 m/s.      D. Truyền từ N đến M với vận tốc 96 m/s.

**Câu 24:** Một vật nặng 200g, thực hiện hai dao động điều hòa của phương cùng tần số  $x_1 = A_1 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$  (cm) và

$x_2 = 6 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$  (cm). Năng lượng dao động của vật là 158 mJ. Biên độ dao động của dao động thứ nhất gần

bằng:

A. 4 cm      B. 6 cm      C. 10 cm      D. 8 cm

**Câu 25:** Trong đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện có điện dung C, đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos \omega t$  thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức  $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i)$ , trong đó I và  $\varphi_i$  được xác định bởi các hệ thức

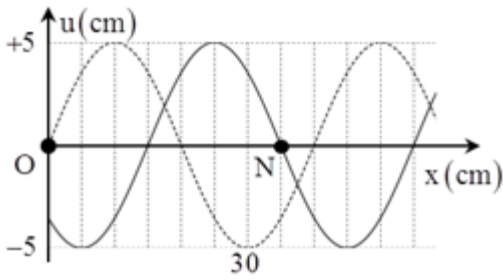
A.  $I = U_0 \omega C$  và  $\varphi_i = 0$ .

B.  $I = \frac{U_0 \omega C}{\sqrt{2}}$  và  $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$ .

C.  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} \omega C}$  và  $\varphi_i = \frac{\pi}{2}$ .

D.  $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} \omega C}$  và  $\varphi_i = -\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 26:** Một sóng hình sin lan truyền trên một sợi dây theo chiều của trục Ox. Hình vẽ mô tả dạng của sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (nét đứt) và  $t_2 = t_1 + 0,3$  s (nét liền). Tại thời điểm  $t_2$  vận tốc của điểm N trên dây là :



A. 39,3 cm/s.

B. - 65,4 cm/s.

C. - 39,3 cm/s.

D. 65,4 cm/s.

**Câu 27:** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM = MN = NI = 10$  cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động, tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là

A. 3,5 Hz.

B. 2,9 Hz.

C. 2,5 Hz.

D. 1,7 Hz.

**Câu 28:** Trên một sợi dây có sóng dừng tần số góc  $\omega = 20$  rad/s. A là một nút sóng, điểm B là bụng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây thẳng thì khoảng cách  $AB = 9$  cm và  $AB = 3AC$ . Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm. Tốc độ dao động của điểm B khi li độ của nó có độ lớn bằng biên độ của điểm C là:

A.  $80\sqrt{3}$  cm/s.

B.  $160\sqrt{3}$  cm/s.

C. 160 cm/s.

D. 80 cm/s.

**Câu 29:** 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 9 m thì mức cường độ âm thu được là  $L - 20$  dB. Khoảng cách  $d$  là

A. 10 m.

B. 1 m.

C. 9 m.

D. 8 m.

**Câu 30:** Một người dùng bộ sạc điện USB Power Adapter A1385 lấy điện từ mạng điện sinh hoạt để sạc điện cho Smartphone Iphone 6 Plus. Thông số kỹ thuật của A1385 và pin của Iphone 6 Plus được mô tả bằng bảng sau:

USB Power Adapter A1385	Pin của Smartphone Iphone 6 Plus
Input: 100 V – 240 V; ~50/60 Hz; 0,15 A.	Dung lượng Pin: 2915 mAh.
Output: 5 V; 1 A.	Loại Pin: Pin chuẩn Li-Ion.

Khi sạc pin cho Iphone 6 từ 0% đến 100% thì tổng dung lượng hao phí và dung lượng mất mát do máy đang chạy các chương trình là 25%. Xem dung lượng được nạp đều và bỏ qua thời gian nhồi pin. Thời gian sạc pin từ 0% đến 100% khoảng:

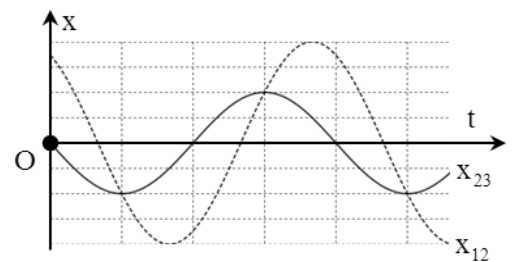
A. 3 giờ 26 phút.

B. 3 giờ 53 phút.

C. 2 giờ 11 phút

D. 2 giờ 55 phút.

**Câu 31:** Cho ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = 2a \cos(\omega t)$  cm,  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$  cm,  $x_3 = a \cos(\omega t + \pi)$  cm. Gọi  $x_{12} = x_1 + x_2$ ;  $x_{23} = x_2 + x_3$ . Biết đồ thị sự phụ thuộc của  $x_{12}$  và  $x_{23}$  vào thời gian như hình vẽ. Giá trị của  $\varphi_2$  là:



A.  $\frac{\pi}{3}$ .

B.  $\frac{\pi}{4}$ .

C.  $\frac{2\pi}{3}$ .

D.  $\frac{\pi}{6}$ .

**Câu 32:** Một vật nhỏ có khối lượng  $M = 0,9$  (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 25(N/m) đầu dưới của lò xo cố định. Một vật nhỏ có khối lượng  $m=0,1$  (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ  $0,2\sqrt{2}$  m/s đến va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường  $g=10\text{m/s}^2$ . Biên độ dao động là:

A. 4,5 cm

B. 4 cm

C.  $4\sqrt{2}$  cm

D.  $4\sqrt{3}$  cm

**Câu 33:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A,B cách nhau 10(cm) dao động theo các phương trình:  $u_1 = 0,2 \cos(50\pi t + \pi)$  cm và  $u_2 = 0,2 \cos(50\pi t + \frac{\pi}{2})$  cm. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 0,5(m/s). Tính số điểm cực đại và cực tiểu trên đoạn A,B.

A. 11 và 12

B. 8 và 8

C. 10 và 10

D. 9 và 10

**Câu 34:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng  $k = 40\text{N/m}$  và quả cầu nhỏ A có khối lượng  $100\text{g}$  đang đứng yên, lò xo không biến dạng. Dùng quả cầu B giống hệt quả cầu A bắn vào quả cầu A dọc theo trục lò xo với vận tốc có độ lớn  $1\text{m/s}$ ; va chạm giữa hai quả cầu là đàn hồi xuyên tâm. Hệ số ma sát giữa A và mặt phẳng đỡ là  $\mu = 0,1$ ; lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Sau va chạm thì quả cầu A có biên độ lớn nhất là:

A. 5cm

B. 4,756cm.

C. 4,525 cm.

D. 3,759 cm

**Câu 35:** Cho mạch điện xoay chiều AB gồm R,L,C mắc nối tiếp. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn AB một điện áp xoay chiều ổn định  $u = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t)$  (V) Điều chỉnh độ tự cảm để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại là  $U_{L\max}$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện là  $200\text{V}$ . Giá trị hiệu dụng của  $U_{L\max}$ :

A. 100V

B. 150V

C. 300V

D. 250V

**Câu 36:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $60\text{V}$  vào đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây có  $r = 20\Omega$ ;  $Z_L = 50\Omega$ , tụ điện  $Z_C = 65\Omega$  và biến trở R. Điều chỉnh R thay đổi từ 0 đến  $\infty$  thì thấy công suất toàn mạch đạt cực đại là:

A. 120W

B. 115,2W

C. 40W

D. 105,7W

**Câu 37:** Một vật nặng có khối lượng m, điện tích  $q = + 5 \cdot 10^{-5}$  (C) được gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 10 \text{ N/m}$  tạo thành con lắc lò xo nằm ngang. Điện tích trên vật nặng không thay đổi khi con lắc dao động và bỏ qua mọi ma sát. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ  $5\text{cm}$ . Tại thời điểm vật nặng đi qua vị trí cân bằng và có vận tốc hướng ra xa điểm treo lò xo, người ta bật một điện trường đều có cường độ  $E = 10^4 \text{ V/m}$ , cùng hướng với vận tốc của vật. Khi đó biên độ dao động mới của con lắc lò xo là:

A. 10cm.

B. 7,07cm.

C. 5cm.

D. 8,66cm.

**Câu 38:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện C. Đặt vào 2 đầu mạch một điện áp xoay chiều có tần số  $50 \text{ Hz}$ . Khi điện áp tức thời hai đầu R là  $20\sqrt{7} \text{ V}$  thì cường độ dòng điện tức thời là  $\sqrt{7} \text{ A}$  và điện áp tức thời 2 đầu tụ là  $45 \text{ V}$ . Đến khi điện áp 2 đầu R là  $40\sqrt{3} \text{ V}$  thì điện áp tức thời 2 đầu tụ C là  $30 \text{ V}$ . Tụ điện có điện dung C là

A.  $3 \cdot 10^{-3}/8\pi \text{ F}$ .

B.  $2 \cdot 10^{-3}/3\pi \text{ F}$ .

C.  $10^{-4}/\pi \text{ F}$ .

D.  $10^{-3}/8\pi \text{ F}$ .

**Câu 39:** Trên đường dây truyền tải điện năng đi xa, độ giảm điện áp trên đường dây bằng 5% điện giữa hai cực máy phát. Coi cường độ dòng điện luôn cùng pha với điện áp. Để công suất hao phí giảm 100 lần với điều kiện công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì điện áp giữa 2 cực của máy phát điện cần tăng lên

A. 10 lần.

B. 9,505 lần.

C. 10,515 lần.

D. 9,7 lần.

**Câu 40:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình:  $x = 5\cos(\pi t + 2\pi/3)$  cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t_1 = 2 \text{ s}$  đến thời điểm  $t_2 = 29/6 \text{ s}$  là:

A. 35 cm.

B. 27,5 cm.

C. 28,3 cm.

D. 45 cm.

----- HẾT -----

**Thí sinh không được phép sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.**



**MÃ ĐỀ THI  
2468**

**MA TRẬN ĐỀ THI**

Chủ đề	Mức độ nhận thức				Tổng câu
	Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng thấp	Vận dụng cao	
<b>Lớp 11</b>	3	4	0	0	7
Dòng điện không đổi	1	1	0	0	2
Từ trường – Cảm ứng điện từ	1	0	0	0	1
Quang học	1	3	0	0	4
<b>Lớp 12</b>	10	7	11	5	33
Dao động cơ	5	2	4	3	14
Sóng cơ	4	2	4	0	10
Dòng điện xoay chiều	1	3	3	2	9
<b>TỔNG KẾT</b>	13	11	11	5	40

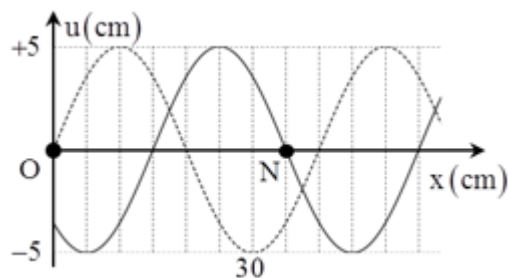
**ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI MỘT SỐ CÂU KHÓ**

**ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM**

<b>Câu</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Đáp án</b>	B	A	B	C	A	B	B	D	C	D
<b>Câu</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Đáp án</b>	C	B	A	A	C	B	D	A	D	C
<b>Câu</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Đáp án</b>	A	B	B	D	B	A	C	A	B	B
<b>Câu</b>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Đáp án</b>	C	B	C	B	C	B	B	B	B	B

## HƯỚNG DẪN GIẢI MỘT SỐ CÂU KHÓ

**Câu 26:** Một sóng hình sin lan truyền trên một sợi dây theo chiều của trục Ox. Hình vẽ mô tả dạng của sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (nét đứt) và  $t_2 = t_1 + 0,3$  s (nét liền). Tại thời điểm  $t_2$  vận tốc của điểm N trên dây là :



- A. 39,3 cm/s.                      B. - 65,4 cm/s.  
C. - 39,3 cm/s.                    D. 65,4 cm/s.

**Đáp án A**

+ Tại thời điểm  $t_2$  điểm N đang đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương nên  $v_N = \omega A$ .

+ Từ hình vẽ ta có  $\lambda = 80$  cm.

Mặt khác trong khoảng thời gian  $\Delta t = 0,3$  s, sóng truyền đi được một đoạn  $\Delta x = 30$  cm.

Vậy tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 100$  cm/s.

$$v_N = \omega A = \frac{2\pi v A}{\lambda} = \frac{25\pi}{2} \text{ cm/s.}$$

**Câu 27:** Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì  $OM = MN = NI = 10$  cm. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động, tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Vật dao động với tần số là

- A. 3,5 Hz.                      B. 2,9 Hz.                      C. 2,5 Hz.                      D. 1,7 Hz.

**Đáp án C**

+ Ở đây ta cần chú ý rằng, chắc chắn con lắc phải dao động với biên độ A nhỏ hơn độ giãn  $\Delta l_0$  của con lắc tại vị trí cân bằng, điều này để đảm bảo lực kéo của lò xo tác dụng lên con lắc nhỏ nhất phải khác không

Ta có  $\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 3 \Rightarrow A = \frac{\Delta l_0}{2}$

+ Chiều dài tự nhiên của lò xo  $l_0 = 3MN = 30$  cm

+ Chiều dài cực đại của lò xo  $l = l_0 + \Delta l_0 + A = 3MN = 36$  cm  $\Rightarrow \begin{cases} A = 2 \text{ cm} \\ \Delta l_0 = 4 \text{ cm} \end{cases}$

Vậy tần số của dao động này là  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = 2,5$  Hz.

**Câu 28:** Trên một sợi dây có sóng dừng tần số góc  $\omega = 20$  rad/s. A là một nút sóng, điểm B là bụng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây thẳng thì khoảng cách  $AB = 9$  cm và  $AB = 3AC$ . Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm. Tốc độ dao động của điểm B khi li độ của nó có độ lớn bằng biên độ của điểm C là:

- A.  $80\sqrt{3}$  cm/s.                      B.  $160\sqrt{3}$  cm/s.                      C. 160 cm/s.                      D. 80 cm/s.

**Đáp án A**

+ AB là khoảng cách giữa nút và bụng gần nhất  $\Rightarrow AB = \frac{\lambda}{4}$ , mặt khác  $AB = 3AC \Rightarrow AC = \frac{\lambda}{12} \rightarrow$  do đó điểm C dao động với biên độ bằng một nửa biên độ của bụng sóng B.

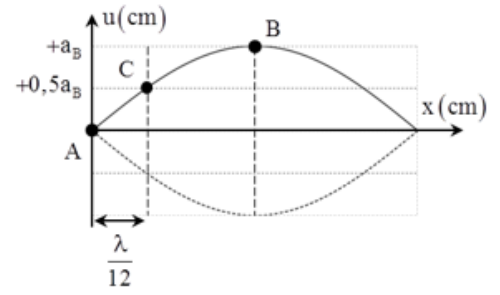
+  $\lambda = 4AB = 36$  cm.

+ Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất, khoảng cách giữa A và C là

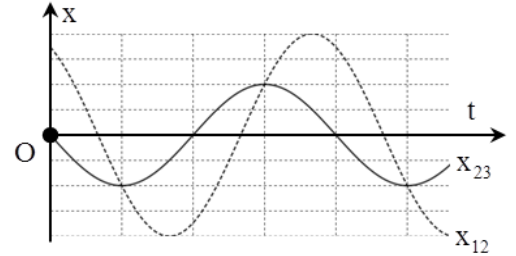
$$d = \sqrt{\left(\frac{\lambda}{12}\right)^2 + \left(\frac{u_B}{2}\right)^2} = 5 \Rightarrow u_B = 8 \text{ cm.}$$

+ Khi B đi đến vị trí có li độ bằng biên độ của C ( $0,5a_B$ ) sẽ có tốc độ

$$v_B = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{B_{\max}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega a_B = 80\sqrt{3} \text{ cm/s.}$$



**Câu 31:** Cho ba dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, có phương trình lần lượt là  $x_1 = 2a \cos(\omega t)$  cm,  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$  cm,  $x_3 = a \cos(\omega t + \pi)$  cm. Gọi  $x_{12} = x_1 + x_2$ ;  $x_{23} = x_2 + x_3$ . Biết đồ thị sự phụ thuộc của  $x_{12}$  và  $x_{23}$  vào thời gian như hình vẽ. Giá trị của  $\varphi_2$  là:



- A.  $\frac{\pi}{3}$ .                      B.  $\frac{\pi}{4}$ .  
C.  $\frac{2\pi}{3}$ .                      D.  $\frac{\pi}{6}$ .

**Đáp án A**

+ Từ đồ thị ta thấy rằng  $A_{12} = 2A_{23}$ .

Do đó:  $(2a)^2 + A_2^2 + 2(2a)A_2 \cos(\varphi_2) = 4[(a)^2 + A_2^2 + 2aA_2 \cos(\varphi_2 - \pi)]$ . Ta chú ý rằng  $\cos(\varphi_2 - \pi) = -\cos(\varphi_2)$ .

Biến đổi toán học ta tìm được  $\cos(\varphi_2) = -0,5 \Rightarrow \varphi_2 = \frac{2\pi}{3}$  rad.

**Câu 32:** Một vật nhỏ có khối lượng  $M = 0,9$  (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng  $25$ (N/m) đầu dưới của lò xo cố định. Một vật nhỏ có khối lượng  $m=0,1$  (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ  $0,2\sqrt{2}$  m/s đến va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường  $g=10\text{m/s}^2$ . Biên độ dao động là:

- A. 4,5 cm                      B. 4 cm                      C.  $4\sqrt{2}$  cm                      D.  $4\sqrt{3}$  cm

**Đáp án B**

Vận tốc của hai vật sau va chạm:  $(M + m)V = mv \Rightarrow V = 0,02\sqrt{2}$  (m/s)

Tọa độ ban đầu của hệ hai vật:  $x_0 = \frac{(M + m - M)g}{k} = \frac{mg}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$

Áp dụng câu thức không thời gian:  $A^2 = x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2} = x_0^2 + \frac{V^2(M + m)}{k} = 0,0016 \Rightarrow A = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$

**Câu 34:** Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng  $k = 40\text{N/m}$  và quả cầu nhỏ A có khối lượng  $100\text{g}$  đang đứng yên, lò xo không biến dạng. Dùng quả cầu B giống hệt quả cầu A bắn vào quả cầu A dọc theo trục lò xo với vận tốc có độ lớn  $1\text{m/s}$ ; va chạm giữa hai quả cầu là đàn hồi xuyên tâm. Hệ số ma sát giữa A và mặt phẳng đỡ là  $\mu = 0,1$ ; lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Sau va chạm thì quả cầu A có biên độ lớn nhất là:

- A. 5cm                      B. 4,756cm.                      C. 4,525 cm.                      D. 3,759 cm

**Đáp án B**

Theo ĐL bảo toàn động lượng vận tốc của quả cầu A sau va chạm:  $v = 1\text{m/s}$ .

Theo ĐL bảo toàn năng lượng ta có:  $\frac{kA^2}{2} + A_{Fms} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow \frac{kA^2}{2} + \mu mgA = \frac{mv^2}{2}$

$\Rightarrow 20A^2 + 0,1A - 0,05 = 0 \Rightarrow 200A^2 + A - 0,5 = 0 \Rightarrow A = \frac{\sqrt{401} - 1}{400} = 0,04756\text{m} = 4,756\text{ cm.}$

**Câu 35:** Cho mạch điện xoay chiều AB gồm R,L,C mắc nối tiếp. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn AB một điện áp xoay chiều ổn định  $u = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t)$  (V) Điều chỉnh độ tự cảm để điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại là  $U_{L_{\max}}$  thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện là  $200\text{V}$ . Giá trị hiệu dụng của  $U_{L_{\max}}$ :

- A. 100V                      B. 150V                      C. 300V                      D. 250V



**Đáp án C**

$$U_L = \frac{U^2 Z_L}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \rightarrow U_L = U_{L\max} \text{ khi } Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$\text{Khi đó } \frac{U}{Z} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_{L\max}}{Z_L} \rightarrow Z = Z_C \cdot \frac{U}{U_C} = Z_C \cdot \frac{100\sqrt{3}}{200} = \frac{\sqrt{3}}{2} Z_C \rightarrow Z^2 = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = \frac{3}{4} Z_C^2$$

$$\rightarrow R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C - \frac{3}{4} Z_C^2 = 0 \rightarrow Z_L^2 - Z_L Z_C - \frac{3}{4} Z_C^2 = 0 \rightarrow Z_L = \frac{3}{2} Z_C$$

$$\rightarrow \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_{L\max}}{Z_L} \rightarrow U_{L\max} = \frac{U_C}{Z_C} Z_L = \frac{3}{2} U_C = 300V.$$

**Câu 36:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60V vào đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn dây có  $r = 20\Omega$ ;  $Z_L = 50\Omega$ , tụ điện  $Z_C = 65\Omega$  và biến trở R. Điều chỉnh R thay đổi từ 0 đến  $\infty$  thì thấy công suất toàn mạch đạt cực đại là:

- A. 120W                      B. 115,2W                      C. 40W                      D. 105,7W

**Đáp án B**

$$P = I^2(R + r) = \frac{U^2(R + r)}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{(R + r) + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + r}}$$

Theo bất đẳng thức Côsi:  $P = P_{\max}$  khi  $R + r = Z_C - Z_L \rightarrow R = -5$ .

Do R thay đổi từ 0 đến  $\infty$  nên công suất toàn mạch đạt cực đại khi  $R = 0 \rightarrow P_{\max} = \frac{U^2 r}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 115,2W$

**Câu 37:** Một vật nặng có khối lượng m, điện tích  $q = +5 \cdot 10^{-5}$  (C) được gắn vào lò xo có độ cứng  $k = 10$  N/m tạo thành con lắc lò xo nằm ngang. Điện tích trên vật nặng không thay đổi khi con lắc dao động và bỏ qua mọi ma sát. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ 5cm. Tại thời điểm vật nặng đi qua vị trí cân bằng và có vận tốc hướng ra xa điểm treo lò xo, người ta bật một điện trường đều có cường độ  $E = 10^4$  V/m, cùng hướng với vận tốc của vật. Khi đó biên độ dao động mới của con lắc lò xo là:

- A. 10cm.                      B. 7,07cm.                      C. 5cm.                      D. 8,66cm.

**Đáp án B**

$$\text{Động năng của vật khi đi qua vị trí cân bằng (khi chưa có điện trường): } \frac{mv_0^2}{2} = \frac{kA_1^2}{2}$$

$$\text{Vị trí cân bằng mới (khi có thêm điện trường) lò xo biến dạng một đoạn: } \Delta l = \frac{qE}{k} = 0,05m = 5cm$$

Ở thời điểm bắt đầu có điện trường có thể xem đưa vật đến vị trí lò xo có độ biến dạng  $\Delta l$  và truyền cho vật vận tốc  $v_0$ . Vậy năng lượng mới của hệ là:

$$W = \frac{kA_2^2}{2} = \frac{k(\Delta l)^2}{2} + \frac{mv_0^2}{2} = 2 \frac{kA_1^2}{2} \Rightarrow A_2 = A_1 \sqrt{2} = 7,07cm. (\Delta l = A_1 = 5cm \text{ nên } \frac{k\Delta l^2}{2} = \frac{kA_1^2}{2})$$

**Câu 38:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện C. Đặt vào 2 đầu mạch một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Khi điện áp tức thời hai đầu R là  $20\sqrt{7}$  V thì cường độ dòng điện tức thời là  $\sqrt{7}$  A và điện áp tức thời 2 đầu tụ là 45 V. Đến khi điện áp 2 đầu R là  $40\sqrt{3}$  V thì điện áp tức thời 2 đầu tụ C là 30 V. Tụ điện có điện dung C là

- A.  $3 \cdot 10^{-3}/8\pi$  F.                      B.  $2 \cdot 10^{-3}/3\pi$  F.                      C.  $10^{-4}/\pi$  F.                      D.  $10^{-3}/8\pi$  F.

**Đáp án B**

Vì điện áp tức thời giữa hai đầu tụ C và hai đầu điện trở luôn vuông pha với nhau nên ta có:  $\left(\frac{u_R}{U_{OR}}\right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_{OC}}\right)^2 = 1$

$$\text{Do đó: } \begin{cases} \left(\frac{20\sqrt{7}}{I_0 R}\right)^2 + \left(\frac{45}{I_0 Z_C}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{40\sqrt{3}}{I_0 R}\right)^2 + \left(\frac{30}{I_0 Z_C}\right)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_0 R = 80 \\ I_0 Z_C = 60 \end{cases}$$

**Câu 39:** Trên đường dây truyền tải điện năng đi xa, độ giảm điện áp trên đường dây bằng 5% điện giữa hai cực máy phát. Coi cường độ dòng điện luôn cùng pha với điện áp. Để công suất hao phí giảm 100 lần với điều kiện công suất truyền đến tải tiêu thụ không đổi thì điện áp giữa 2 cực của máy phát điện cần tăng lên

- A. 10 lần.                      B. 9,505 lần.                      C. 10,515 lần.                      D. 9,7 lần.

**Đáp án B**

Gọi P là công suất nơi tiêu thụ, R điện trở đường dây.

$$\text{Công suất hao phí khi chưa tăng điện áp: } \Delta P_1 = P_1^2 \frac{R}{U_1^2} \quad \text{Với } P_1 = P + \Delta P_1 ; P_1 = I_1 \cdot U_1 \quad (1)$$

$$\text{Công suất hao phí khi tăng điện áp: } \Delta P_2 = P_2^2 \frac{R}{U_2^2} \quad \text{Với } P_2 = P + \Delta P_2 \quad (2)$$

$$\text{Độ giảm điện áp trên đường dây khi chưa tăng điện áp : } \Delta U = I_1 R = 0,05 U_1 \Rightarrow R = \frac{0,05 U_1^2}{P_1}$$

$$(1) \text{ và } (2) \rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{P_1^2 U_2^2}{P_2^2 U_1^2} = 100 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 10 \frac{P_2}{P_1}$$

$$\text{Xét: } P_1 = P + \Delta P_1 ; P_2 = P + \Delta P_2 = P + 0,01 \Delta P_1 = P + \Delta P_1 - 0,99 \Delta P_1 = P_1 - 0,99 \Delta P_1$$

$$\text{Mặt khác: } \Delta P_1 = P_1^2 \frac{R}{U_1^2} = P_1^2 \frac{0,05 U_1^2}{U_1^2} = 0,05 P_1$$

$$\text{Do đó: } \frac{U_2}{U_1} = 10 \frac{P_2}{P_1} = 10 \frac{P_1 - 0,99 \Delta P_1}{P_1} = 10 \frac{P_1 - 0,99 \cdot 0,05 P_1}{P_1} = 9,505$$

**Câu 40:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình:  $x = 5 \cos(\pi t + 2\pi/3)$  cm. Quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t_1 = 2$  s đến thời điểm  $t_2 = 29/6$  s là:

- A. 35 cm.                      B. 27,5 cm.                      C. 28,3 cm.                      D. 45 cm.

**Đáp án B**

$$\left. \begin{array}{l} +) \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{17}{6} = \left(1 + \frac{5}{12}\right) T \\ +) \begin{cases} x_1 = -2,5 \text{ cm; } v_1 < 0 \\ x_2 = 0 \text{ cm; } v_2 > 0 \end{cases} \end{array} \right\} \Rightarrow S = 4A + 2A + x_1 + x_2 = 4.5 + 2.5 - 2,5 = 27,5 \text{ cm.}$$

----- **HẾT** -----