



**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

**Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!**

**ĐỀ THI THỬ THPT CHUYÊN QUỐC HỌC HUẾ – LẦN 1 - NĂM 2020**

**Thời gian: 50 phút**

**Câu 1.** Hai dao động cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A$  và  $A\sqrt{3}$ . Biên độ dao động tổng hợp bằng  $2A$  khi độ lệch pha của hai dao động bằng

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

**Câu 2.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có dạng  $x_1 = A_1 \cos 10t$  và  $x_2 = A_2 \cos(10t + \varphi_2)$ . Biết phương trình dao động tổng hợp là  $x = A_1 \sqrt{3} \cos(10t + \varphi)$ , trong đó  $\varphi_2 - \varphi = \frac{\pi}{6}$ .

Xác định tỉ số  $\frac{\varphi}{\varphi_2}$ : A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\frac{1}{3}$       C.  $\frac{2}{3}$       D.  $\frac{2}{5}$

**Câu 3.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $100g$  và một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100N/m$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo giãn  $4\text{ cm}$  rồi truyền cho nó một vận tốc  $40\pi\text{ cm/s}$  theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. (Lấy  $g = \pi^2 = 10\text{ m/s}^2$ ). Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén  $1,5\text{ cm}$  có

giá trị là: A.  $\frac{1}{20}\text{ s}$       B.  $\frac{1}{5}\text{ s}$       C.  $\frac{1}{10}\text{ s}$       D.  $\frac{1}{15}\text{ s}$

**Câu 4.** Phương trình dao động của vật có dạng  $x = A \sin(\omega t)$ . Pha ban đầu của dao động có giá trị nào dưới đây? A.  $0$       B.  $\pi$       C.  $2\pi$       D.  $-\frac{\pi}{2}$

**Câu 5.** Người ta cần truyền một công suất điện  $1\text{ MW}$  dưới một điện áp hiệu dụng  $10\text{ kV}$  đi xa bằng đường dây một pha. Mạch điện có hệ số công suất bằng  $0,8$ . Muốn cho tỉ lệ năng lượng mất mát trên đường dây không quá  $10\%$  thì điện trở của đường dây nằm trong khoảng nào sau đây?

- A.  $R \leq 4,8\Omega$       B.  $R \leq 6,4\Omega$       C.  $R \leq 8,4\Omega$       D.  $R \leq 3,2\Omega$

**Câu 6.** Biên độ của một hệ dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại khi chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn  $F = 10 \cos 20\pi t (N)$ . Tần số dao động riêng của hệ có giá trị là

- A.  $10\text{ Hz}$       B.  $10\pi (Hz)$       C.  $5\text{ Hz}$       D.  $20\pi (Hz)$

**Câu 7.** Chiếu một tia sáng đi từ không khí vào một môi trường có chiết suất  $n$  sao cho tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Góc tới  $i$  trong trường hợp này được xác định bởi công thức nào sau đây?

- A.  $\sin i = n$       B.  $\sin i = \frac{1}{n}$       C.  $\tan i = n$       D.  $\tan i = \frac{1}{n}$

**Câu 8.** Một sóng cơ học đang lan truyền trên một sợi dây rất dài thì một điểm  $M$  trên sợi dây có vận tốc dao động biến thiên theo phương trình  $V_M = 20\pi \sin(10\pi t + \varphi) (cm/s)$ . Giữ chặt một điểm trên dây sao cho trên dây hình thành sóng dừng, khi đó bề rộng một bụng sóng có độ lớn là

- A.  $8\text{ cm}$       B.  $4\text{ cm}$       C.  $6\text{ cm}$       D.  $16\text{ cm}$

**Câu 9.** Cho đoạn mạch  $AB$  gồm biến trở nối tiếp với hộp kín  $X$ . Hộp kín  $X$  chỉ chứa cuộn cảm thuần hoặc tụ điện. Cho giá trị hiệu dụng của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch  $AB$  là  $200\text{ V}$  và tần số  $f = 50\text{ Hz}$ . Khi biến trở có giá trị sao cho công suất trên đoạn mạch  $AB$  cực đại thì cường độ dòng điện có giá trị hiệu dụng là  $I = \sqrt{2}\text{ A}$  và sớm pha hơn  $u_{AB}$ . Hộp  $X$  chứa

- A. cuộn cảm thuần có  $L = 0,318\text{ H}$       B. tụ điện có điện dung  $C = 63,6\mu\text{ F}$

C. tụ điện có điện dung  $C = 31,8\mu F$

D. cuộn cảm thuần có  $L = 0,159H$

**Câu 10.** Một ống dây hình trụ gồm có 1000 vòng dây, diện tích mỗi vòng dây là  $100cm^2$ . Ống dây có điện trở  $R = 16\Omega$ , hai đầu nối đoạn mạch và được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ song song với trục ống dây và có độ lớn tăng đều  $10^{-2}T/s$ . Công suất tỏa nhiệt của ống dây có giá trị là

A.  $2,44.10^{-6}W$

B.  $6,80.10^{-4}W$

C.  $6,25.10^{-4}W$

D.  $0,10W$

**Câu 11.** Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B đặt cách nhau 16 cm dao động cùng biên độ, cùng tần số  $25Hz$ , cùng pha, coi biên độ sóng không đổi. Biết tốc độ truyền sóng là 80 cm/s. Điểm P ở mặt chất lỏng nằm trên đường thẳng Bz vuông góc với AB tại B và cách B một khoảng 12cm. Điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên Bz cách P một đoạn nhỏ nhất là

A. 3,5cm

B. 16,8cm

C. 0,8cm

D. 4,8cm

**Câu 12.** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 300V. Nếu giảm bớt một phần ba tổng số vòng dây của cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó có giá trị là

A. 200V

B. 100V

C. 450V

D. 300V

**Câu 13.** Trong một thí nghiệm tạo vân giao thoa trên mặt nước, người ta dùng hai nguồn dao động đồng pha có tần số  $50Hz$  và đo được khoảng cách giữa hai vân cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối liền hai tâm dao động là 3 mm. Bước sóng và tốc độ truyền sóng có giá trị lần lượt là

A. 6mm; 300mm/s

B. 2mm; 100m/s

C. 4mm; 200m/s

D. 12mm; 600m/s

**Câu 14.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về các đại lượng đặc trưng của sóng cơ?

A. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì

B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động

C. Chu kì của sóng chính bằng chu kì dao động của các phần tử dao động

D. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động

**Câu 15.** Tai người không thể phân biệt được hai âm giống nhau nếu chúng tới tai chênh nhau về thời gian một lượng nhỏ hơn hoặc bằng 0,1 s. Một người đứng cách một bức tường một khoảng L bắn một phát súng. Cho biết tốc độ truyền âm trong không khí là 340m/s. Người ấy chỉ nghe thấy một tiếng nổ khi L thỏa mãn điều kiện nào dưới đây?

A.  $L \leq 34m$

B.  $L \leq 17m$

C.  $L \geq 34m$

D.  $L \geq 17m$

**Câu 16.** Một người đứng cách nguồn âm một khoảng d thì nghe được âm có cường độ I. Nếu người đó đứng cách nguồn âm một khoảng 3d thì nghe được âm có cường độ bằng bao nhiêu?

A.  $\frac{1}{3}I$

B. 9I

C. 3I

D.  $\frac{1}{9}I$

**Câu 17.** Một con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng 100 g được treo trong một điện trường đều hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn  $E = 9800V/m$ . Khi chưa tích điện cho quả nặng, chu kì dao động của con lắc là 2 s, tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 9,8 m/s^2$ . Truyền cho quả nặng điện tích  $q > 0$  thì chu kì dao động của con lắc thay đổi 0,002 s. Giá trị q bằng

A.  $2\mu C$

B.  $0,2\mu C$

C.  $3\mu C$

D.  $0,3\mu C$

**Câu 18.** Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào không dùng giá trị hiệu dụng?

A. Cường độ dòng điện

B. Điện áp

C. Suất điện động

D. Công suất

**Câu 19.** Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $\frac{1}{\pi}H$  và tụ điện có điện dung  $\frac{2.10^{-4}}{\pi}F$  mắc nối tiếp, rồi nối hai

đầu đoạn mạch vào nguồn có điện áp  $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$ . Dòng điện qua mạch có phương trình là

A.  $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$

B.  $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(A)$

C.  $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(A)$

D.  $i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(A)$

**Câu 20.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 13cm, khi  $t = 0$  vật xuất phát từ vị trí biên dương. Sau khoảng thời gian  $t_1$  (kể từ lúc chuyển động) vật đi được quãng đường 135cm. Vậy trong khoảng thời gian  $2t_1$  (kể từ lúc chuyển động) vật đi được quãng đường là bao nhiêu?

A. 282,15 cm

B. 276,15 cm

C. 260,24 cm

D. 263,65 cm

**Câu 21.** Một máy phát điện xoay chiều một pha có rô-to gồm có 6 cặp cực. Muốn tần số dòng điện xoay chiều mà máy phát ra là 50 Hz thì rô-to phải quay với tốc độ

- A. 750 vòng/phút      B. 3000 vòng/phút      C. 500 vòng/phút      D. 1500 vòng/phút

**Câu 22.** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2}\cos \omega t (V)$  (với  $U, \omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm  $R = 150 \Omega$ , tụ điện có điện dung  $C$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Lúc này công suất tỏa nhiệt trên điện trở là  $P$ . Nếu tháo tụ điện ra khỏi mạch thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở còn  $\frac{P}{3}$ . Tổng cảm kháng nhỏ nhất và dung

kháng nhỏ nhất thỏa mãn bài toán có giá trị xấp xỉ

- A. 385,3 $\Omega$       B. 288,6 $\Omega$       C. 282,8 $\Omega$       D. 25 $\Omega$

**Câu 23.** Một sóng cơ học ngang truyền theo phương Ox. Tại O chất điểm dao động theo phương trình  $u_0 = 4\cos \omega t (mm)$ . Một chất điểm chuyển động từ li độ cực đại đến li độ  $-2mm$  với thời gian ngắn nhất là  $\frac{1}{3}s$  và khoảng cách giữa hai gợn lồi liên tiếp là 4cm. Phương trình sóng này là

- A.  $u = 4\cos 2\pi t (mm)$       B.  $u = 4\cos(2\pi t + 0,5\pi x) (mm)$   
 C.  $u = 4\cos(2\pi t - 0,5\pi x) (mm)$       D.  $u = 4\cos(4\pi t - 0,5\pi x) (mm)$

**Câu 24.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$  ( $t$  đo bằng giây) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm tụ điện có điện dung  $C = \frac{0,2}{\pi} (mF)$  và điện trở thuần  $R = 50\Omega$ . Sau thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ) một khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì điện tích trên tụ điện bằng 0?

- A. 12,5ms      B. 2,5 ms      C. 25 $\mu s$       D. 750 $\mu s$

**Câu 25.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về các đặc trưng sinh lí của âm?

- A. Âm có tần số 1000Hz cao gấp đôi âm có tần số 500Hz  
 B. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm  
 C. Cảm giác về độ to của âm không tăng tỉ lệ với cường độ âm  
 D. Tần số của âm phát ra bằng tần số dao động của nguồn âm

**Câu 26.** Khi đến mỗi bến, xe buýt chỉ tạm dừng nên không tắt máy. Hành khách trên xe nhận thấy thân xe dao động. Đó là dao động

- A. duy trì      B. tắt dần      C. cưỡng bức      D. khi có cộng hưởng

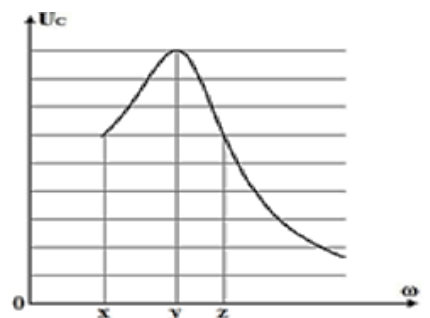
**Câu 27.** Vật sáng phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh  $A_1B_1$  với số phóng đại ảnh  $k_1 = -4$ . Dịch chuyển vật xa thấu kính thêm 5 cm thì thu được ảnh  $A_2B_2$  với số phóng đại ảnh  $k_2 = -2$ . Khoảng cách giữa  $A_1B_1$  và  $A_2B_2$  là

- A. 50 cm      B. 28 cm      C. 40 cm      D. 12 cm

**Câu 28:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  không đổi nhưng tần số  $f$  thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L$ , tụ điện có điện dung  $C$  và điện trở  $R$ . Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng trên  $C$  theo giá trị tần số góc  $\omega$ . Lần lượt cho  $\omega = x, \omega = y, \omega = z$  thì mạch AB tiêu thụ công suất lần lượt là  $P_1, P_2$  và  $P_3$ .

Nếu  $P_2 = 200W$  thì  $(P_1 + P_3)$  có giá trị là:

- A. 600W      B. 177,8W  
 C. 135W      D. 266,7W



**Câu 29:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  không đổi đang dao động điều hoà. Nếu khối lượng của vật là 200g thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ dao động của con lắc là 1s thì khối lượng của vật bằng

- A. 800 g.      B. 200 g.      C. 50 g.      D. 100 g.

**Câu 30:** Vận tốc của một chất điểm dao động điều hòa khi qua vị trí cân bằng có độ lớn là  $20\pi$  cm/s. Tốc độ trung bình của chất điểm đó trong một chu kì bằng

- A. 40 cm/s.      B. 60 cm/s.      C. 20 cm/s.      D. 40 cm/s.

**Câu 31:** Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng khi không tải lần lượt có giá trị là 55V và 220V. Tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

A. 2

B.  $\frac{1}{4}$

C. 4

D.  $\frac{1}{2}$

**Câu 32:** Cho mạch điện như hình vẽ.

Trong đó:  $E = 6V, r = 0,5\Omega; R_1 = 1\Omega; R_2 = R_3 = 4\Omega; R_4 = 6\Omega$

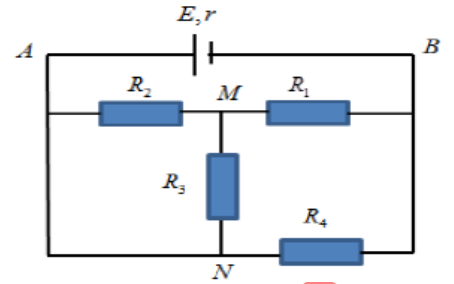
Chọn phương án đúng:

A. Hiệu điện thế giữa hai đầu  $R_3$  là 3,2V

B. Hiệu điện thế giữa hai đầu  $R_4$  là 4V

C. Công suất của nguồn điện là 144W

D. Cường độ dòng điện qua mạch chính là 2A



**Câu 33:** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động của con lắc đơn khi bỏ qua ma sát với không khí?

A. Thế năng của con lắc đơn biến đổi hoàn toàn thành động năng khi vật nặng chuyển động đến vị trí cân bằng

B. Dao động của con lắc đơn với góc lệch cực đại rất nhỏ là dao động điều hòa

C. Dao động của con lắc đơn là dao động tuần hoàn

D. Con lắc đơn có tần số tỉ lệ thuận với gia tốc trọng trường  $g$  tại nơi con lắc dao động

**Câu 34:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  theo thứ tự gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần mắc nối tiếp. Gọi  $M$  là điểm nối giữa tụ điện và cuộn cảm. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu  $MB$  gấp 3 lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu  $AM$  và cường độ dòng điện trong đoạn mạch lệch pha  $6\pi$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Hệ số công suất của đoạn mạch  $MB$  là

A.  $0,5\sqrt{2}$

B. 1

C.  $0,5\sqrt{3}$

D. 0,5

**Câu 35:** Mạch điện xoay chiều có RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng, khi tăng tần số dòng điện xoay chiều thì hệ số công suất của mạch sẽ

A. tăng

B. giảm.

C. không thay đổi.

D. giảm rồi tăng.

**Câu 36:** Giả sử  $A, B$  là hai nguồn kết hợp có cùng phương trình dao động là  $u = A \cos \omega t$ . Xét điểm  $M$  bất kì trong môi trường cách  $A$  một đoạn  $d_1$  và cách  $B$  một đoạn  $d_2$ . Độ lệch pha của hai dao động của hai sóng khi đến  $M$  có công thức:

A.  $\Delta\varphi = \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}$

B.  $\Delta\varphi = \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}$

C.  $\Delta\varphi = \frac{\pi(d_2 - d_1)}{2\lambda}$

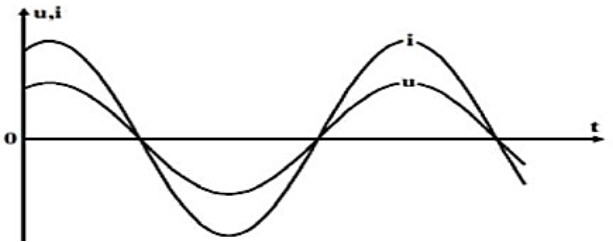
D.  $\Delta\varphi = \frac{2\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}$

**Câu 37:** Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo điện áp xoay chiều, ta đặt núm xoay ở vị trí nào? A. ACA B. ACV C. DCV D. DCA

**Câu 38:** Hình bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch  $X$  và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó. Đoạn mạch  $X$  chứa:

A. tụ điện B. cuộn cảm thuần

C. điện trở thuần D. cuộn dây không thuần cảm.



**Câu 39:** Hai nguồn kết hợp  $A, B$  cách nhau 16cm đang cùng dao động vuông góc với mặt nước theo phương trình  $u = a \cos 50\pi t$  (cm). Xét một điểm  $C$  trên mặt nước thuộc đường cực tiểu, giữa  $C$  và trung trực của  $AB$  có một đường cực đại. Biết  $AC = 17,2\text{cm}; BC = 13,6\text{cm}$ . Số đường cực đại đi qua khoảng  $AC$  là:

A. 8

B. 5

C. 7

D. 6

**Câu 40:** Đặt điện áp  $100V - 25\text{Hz}$  vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây có điện trở thuần  $r$ , có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C = \frac{0,1}{\pi}$  (mF). Biết điện áp hai đầu cuộn dây sớm pha hơn dòng điện trong

mạch là  $\frac{\pi}{6}$ , đồng thời điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây gấp đôi trên tụ điện. Công suất tiêu thụ của đoạn

mạch là: A.  $100\sqrt{3}\text{W}$

B.  $\frac{50}{\sqrt{3}}\text{W}$

C.  $200\sqrt{3}\text{W}$

D. 120W

-----HẾT-----

**QUÝ THẦY (CÔ) CẦN FILE WORD BỘ ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA NĂM 2020  
(KHOẢNG VÀI TRĂM ĐỀ CHUẨN CẤU TRÚC CỦA BỘ & CÓ GIẢI CHI TIẾT) +  
TÀI LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ THPT HÃY LIÊN HỆ SĐT: 0978.013.019  
HOẶC FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC CHIA SẺ NHÉ!**

**DÁP ÁN**

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

**HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1. Phương pháp:**

Biên độ dao động tổng hợp:  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi}$  với  $\Delta\varphi$  là độ lệch pha giữa hai dao động.

**Cách giải:**

Biên độ dao động tổng hợp là:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi}$$

$$\Rightarrow 2A = \sqrt{A^2 + (A\sqrt{3})^2 + 2A.(A_3).\cos\Delta\varphi} \Rightarrow \cos\Delta\varphi = 0 \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$$

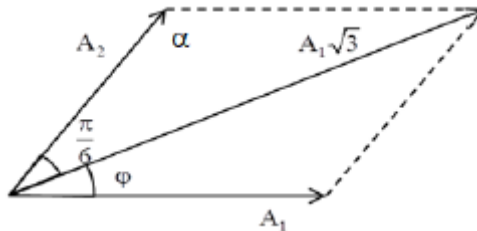
**Chọn D.**

**Câu 2.**

**Phương pháp:** Sử dụng giản đồ vecto và công thức định lí hàm sin:  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

**Cách giải:**

Ta có giản đồ vecto:



Từ giản đồ vecto, ta có định lí hàm sin:

$$\frac{A_1}{\sin \frac{\pi}{6}} = \frac{A_1\sqrt{3}}{\sin\alpha} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{2\pi}{3}(\text{rad}) \\ \alpha = \frac{\pi}{3}(\text{rad}) \end{cases}$$

$$\text{Với } \alpha = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \pi - \left(\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{6}(\text{rad})$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = \varphi + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}(\text{rad}) \Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_2} = \frac{\frac{\pi}{6}}{\frac{\pi}{3}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Với } \alpha = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = \pi - \left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = \varphi + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)} \Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_2} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{3}} = \frac{3}{4}$$

**Chọn A.**

**Câu 3.**

**Phương pháp:**

Tần số góc của con lắc:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng:  $\Delta l = \frac{mg}{k}$

Công thức độc lập với thời gian:  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức:  $\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega}$

**Cách giải:**

Tần số góc của con lắc là:  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\sqrt{10} = 10\pi \text{ (rad / s)}$

Ở vị trí cân bằng, lò xo giãn một đoạn:  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ (m)} = 1 \text{ (cm)}$

Chọn trục tọa độ thẳng đứng, chiều từ trên xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng.

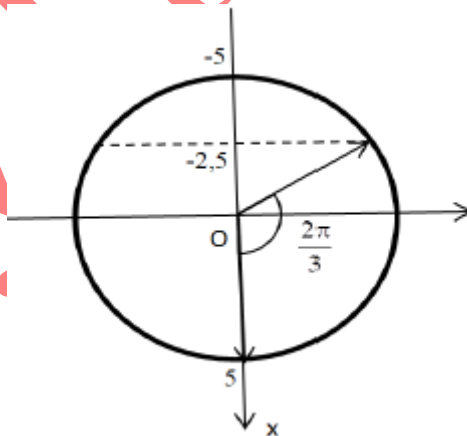
Khi kéo vật xuống dưới đến vị trí lò xo dãn 4 cm, tọa độ của con lắc khi đó là:

$$x = \Delta l - \Delta l_0 = 4 - 1 = 3 \text{ (cm)}$$

Ta có công thức độc lập với thời gian:  $x_2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow 3^2 + \frac{(40\pi)^2}{(10\pi)^2} = A^2 \Rightarrow A = 5 \text{ (cm)}$

Khi lò xo bị nén 1,5 cm, li độ của con lắc là:  $x = \Delta l - \Delta l_0 = -1 - 1,5 = -2,5 \text{ (cm)}$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm,

vecto quay được góc nhỏ nhất là:  $\Delta \varphi = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$

Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm là:

$$\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{\frac{2\pi}{3}}{10\pi} = \frac{1}{15} \text{ (s)}$$

**Chọn D.**

**Câu 4.**

**Phương pháp:**

Phương trình dao động:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  với  $x$  là li độ;  $A$  là biên độ;  $(\omega t + \varphi)$  là pha dao động;  $\omega$  là tần số góc;  $\varphi$  là pha ban đầu

**Cách giải:**

$$\text{Phương trình dao động: } x = A\sin(\omega t) = A\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\text{Vậy pha ban đầu của dao động là: } \varphi = -\frac{\pi}{2} \text{ (rad)}$$

**Chọn D.**

**Câu 5.**

**Phương pháp:**

$$\text{Công suất hao phí trên đường dây: } P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

**Cách giải:**

$$\text{Công suất hao phí trên đường dây là: } P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

Tỉ lệ năng lượng hao phí trên đường dây là:

$$\frac{P_{hp}}{P} \leq 10\% \Rightarrow P_{hp} \leq 0,1P \Rightarrow \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi} \leq 0,1P$$

$$\Rightarrow R \leq \frac{0,1U^2 \cos^2 \varphi}{P} = \frac{0,1 \cdot (10 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,8^2}{1 \cdot 10^6} = 6,4 (\Omega)$$

**Chọn B.**

**Câu 6.**

**Phương pháp:**

Biên độ dao động cưỡng bức đạt cực đại khi xảy ra cộng hưởng:  $\omega = \Omega$

$$\text{Tần số dao động: } f = \frac{\omega}{2\pi}$$

**Cách giải:**

Biên độ dao động cưỡng bức đạt cực đại khi xảy ra cộng hưởng, khi đó tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ:  $\Omega = \omega = 20\pi \text{ (rad/s)}$

$$\text{Vậy tần số dao động riêng của hệ là: } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20\pi}{2\pi} = 10 \text{ (Hz)}$$

**Chọn A.**

**Câu 7.**

**Phương pháp:**

Công thức định luật khúc xạ ánh sáng:  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

Công thức lượng giác cho hai góc phụ nhau:  $\sin a = \cos(90^\circ - a)$

**Cách giải:**

Tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ, ta có:  $i + r = 90^\circ \Rightarrow i = 90^\circ - r$

Ta có công thức định luật khúc xạ ánh sáng:

$$\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin i = n \sin(90^\circ - i) \Rightarrow \sin i = n \cos i \Rightarrow \tan i = n$$

**Chọn C.**

**Câu 8.**

**Phương pháp:**

Vận tốc của dao động:  $v = u'$

**Cách giải:**

$$\text{Phương trình vận tốc của điểm M: } v_M = 20\pi \sin(10\pi t + \varphi) \Rightarrow u_M = 2\cos\left(10\pi t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$$

$$\text{Biên độ của bụng sóng là: } a_{max} = 2A = 2 \cdot 2 = 4 \text{ (cm)}$$

$$\text{Bề rộng của một bụng sóng là: } L = 2a_{max} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

**Chọn A.**

**Câu 9.**

**Phương pháp:**

Công suất mạch cực đại khi:  $R = Z_X$

Cường độ dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế khi mạch có tính dung kháng.

$$\text{Tổng trở: } Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + Z_X^2}$$

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } C_Z = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$\text{Cảm kháng của cuộn dây: } Z_L = 2\pi fL$$

**Cách giải:**

Cường độ dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, mạch có tính dung kháng.

Vậy trong hộp X chứa tụ điện.

$$\text{Tổng trở của mạch là: } Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U}{I} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2} (\Omega)$$

Mạch tiêu thụ công suất cực đại khi:  $R = Z_C$

$$\Rightarrow \sqrt{Z_C^2 + Z_C^2} = 100\sqrt{2} \Rightarrow Z_C = 100 (\Omega) \Rightarrow \frac{1}{2\pi fC} = 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot C} = 100 \Rightarrow C = 31,8 \cdot 10^{-6} (C) = 31,8 (\mu C)$$

**Chọn C.**

**Câu 10.**

**Phương pháp:**

$$\text{Suất điện động cảm ứng: } e_c = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{N\Delta BS}{\Delta t}$$

$$\text{Cường độ dòng điện cảm ứng qua ống dây: } I = \frac{e_c}{R}$$

$$\text{Công suất tỏa nhiệt của ống dây: } P = I^2 R$$

**Cách giải:**

$$\text{Suất điện động cảm ứng của ống dây là: } e_c = NS \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1000 \cdot 100 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-2} = 0,1 (V)$$

$$\text{Cường độ dòng điện cảm ứng qua ống dây là: } I = \frac{e_c}{R} = \frac{0,1}{16} = 6,25 \cdot 10^{-3} (A)$$

$$\text{Công suất tỏa nhiệt của ống dây là: } P = I^2 R = (6,25 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 16 = 6,25 \cdot 10^{-4} (W)$$

**Chọn C.**

**Câu 11.**

**Phương pháp:**

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f}$$

$$\text{Điểm dao động với biên độ cực đại: } d_2 - d_1 = k\lambda$$

Sử dụng định lý pi-ta-go để giải phương trình

**Cách giải:**

$$\text{Bước sóng là: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{25} = 3,2 (cm)$$

$$\text{Tại điểm P, ta có: } PA - PB = k\lambda \Rightarrow \sqrt{PB^2 + AB^2} - PB = k\lambda \Rightarrow \sqrt{12^2 + 16^2} - 12 = k \cdot 3,2 \Rightarrow k = 2,5$$

Xét điểm M có  $k = 2$ , ta có:

$$MA - MB = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{MB^2 + AB^2} - MB = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{MB^2 + 16^2} - MB = 2 \cdot 3,2 \Rightarrow MB = 16,8 (cm)$$

$$\Rightarrow MP = MB - PB = 16,8 - 12 = 4,8 (cm)$$

Xét điểm N có  $k = 3$ , ta có:



$$NA - NB = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{NB^2 + AB^2} - NB = 2\lambda \Rightarrow \sqrt{NB^2 + 16^2} - NB = 3.3, 2 \Rightarrow NB = \frac{128}{15} (cm)$$

$$\Rightarrow NP = PB - NB = 12 - \frac{128}{15} = 3,467 (cm)$$

Vậy điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên Bz cách P một đoạn nhỏ nhất là 3,467 (cm)

**Chọn A.**

**Câu 12.**

**Phương pháp:**

Công thức máy biến áp:  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

**Cách giải:**

Điện áp hiệu dụng ban đầu giữa hai đầu cuộn thứ cấp là:  $U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1$

Khi giảm một phần ba tổng số vòng dây của cuộn thứ cấp, số vòng dây còn lại ở cuộn thứ cấp là:

$$N_2' = N_2 - \frac{1}{3} N_2 = \frac{2}{3} N_2$$

Khi đó ta có:  $U_2' = \frac{N_2'}{N_1} U_1 = \frac{2N_2}{3N_1} U_1 = \frac{2}{3} U_2 = \frac{2}{3} \cdot 300 = 200 (V)$

**Chọn A.**

**Câu 13.**

**Phương pháp:**

Khoảng cách giữa hai vân cực tiểu liên tiếp trên đường nối hai nguồn:  $\frac{\lambda}{2}$

Tốc độ truyền sóng:  $v = \lambda f$

**Cách giải:**

Khoảng cách giữa hai vân cực tiểu liên tiếp trên đường nối hai nguồn là:

$$\frac{\lambda}{2} = 3 \Rightarrow \lambda = 6 (mm)$$

Tốc độ truyền sóng là:  $v = \lambda f = 6 \cdot 50 = 300 (mm/s)$

**Chọn A.**

**Câu 14:**

**Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết về các đại lượng đặc trưng của sóng cơ

**Cách giải:** Những đại lượng đặc trưng của sóng:

- Chu kì, tần số sóng: các phần tử môi trường dao động với cùng chu kì và tần số bằng chu kì, tần số của sóng cơ.

- Biên độ sóng: biên độ sóng tại mỗi điểm trong không gian chính là biên độ dao động của phần tử môi trường tại điểm đó

- Bước sóng: là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kì dao động, hay là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó là cùng pha

- Tốc độ truyền sóng: được tính bằng bước sóng chia chu kì

- Năng lượng sóng: quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng

**Chọn D.**

**Câu 15.**

**Phương pháp:**

Thời gian truyền âm:  $t = \frac{s}{v}$

**Cách giải:**

Quãng đường âm truyền đi rồi phản xạ trở lại là:  $s = 2L$

Thời gian âm truyền đi rồi phản xạ trở lại là:  $t = \frac{s}{v} = \frac{2L}{v}$

Để không nghe được tiếng nổ, ta có:

$$t \leq 0,1 \Rightarrow \frac{2L}{v} \leq 0,1 \Rightarrow L \leq \frac{0,1v}{2} = \frac{0,1 \cdot 340}{2} = 17(m)$$

**Chọn B.**

**Câu 16.**

**Phương pháp:** Công suất của nguồn âm:  $P = 4\pi R^2 I$

**Cách giải:** Nguồn âm có công suất không đổi nên:

$$4\pi d^2 I = 4\pi (3d)^2 I' \Rightarrow I' = \frac{1}{9} I$$

**Chọn D.**

**Câu 17.**

**Phương pháp:**

$$\text{Chu kì của con lắc: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{Gia tốc của con lắc trong điện trường: } g' = \frac{Eq}{m}$$

$$\text{Gia tốc trọng trường hiệu dụng: } g_{HD} = g + g'$$

**Cách giải:**

$$\text{Khi con lắc chưa được tích điện, chu kì của con lắc là: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(s)(1)$$

$$\text{Khi tích điện cho con lắc, gia tốc trọng trường hiệu dụng của con lắc là: } g_{HD} = g + \frac{Eq}{m}$$

$$\text{Chu kì của con lắc khi đó là: } T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{HD}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{Eq}{m}}} = 1,998(s)(2)$$

Lấy (1) chia cho (2), ta có:

$$\frac{g + \frac{Eq}{m}}{g} = \left(\frac{2}{1,998}\right)^2 \Rightarrow \frac{9,8 + \frac{9800q}{0,1}}{9,8} = \left(\frac{2}{1,998}\right)^2 \Rightarrow q = 2 \cdot 10^{-7} (C) = 0,2(\mu C)$$

**Chọn B.**

**Câu 18.**

Đại lượng không dùng giá trị hiệu dụng là công suất.

**Chọn D.**

**Câu 19.**

**Phương pháp:**

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$\text{Cảm kháng của cuộn dây: } Z_L = \omega L$$

$$\text{Tổng trở của mạch: } Z = |Z_L - Z_C|$$

$$\text{Cường độ dòng điện cực đại: } I_0 = \frac{U_0}{Z}$$

**Cách giải:**

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50(\Omega)$$

$$\text{Cảm kháng của cuộn dây: } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$$

Nhận xét:  $Z_L > Z_C \rightarrow$  mạch có tính cảm kháng

$$\rightarrow \text{dòng điện trễ pha hơn điện áp góc } \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{|Z_L - Z_C|} = \frac{100\sqrt{2}}{|100 - 50|} = 2\sqrt{2} \text{ (A)}$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:  $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (A)}$

**Chọn B.**

**Câu 20.**

**Phương pháp:**

Quãng đường vật đi trong 1 chu kì:  $s = 4A$

Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức:  $\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega}$

**Cách giải:**

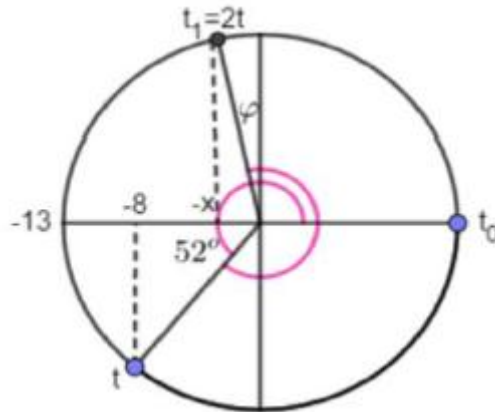
Quãng đường vật đi được trong thời gian  $t_1$  là:

$$s = 135 \text{ (cm)} \Rightarrow s = 2.4A + 2A + 5 \text{ (cm)} \Rightarrow t_1 = 2,5T + \Delta t$$

Trong thời gian  $\Delta t$ , con lắc đi được quãng đường 5 cm từ biên âm, li độ của con lắc ở thời điểm  $t_1$  là:

$$x = -A + \Delta s = -13 + 5 = -8 \text{ (cm)}$$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ vòng tròn lượng giác, ta thấy trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , vecto quay được góc:

$$\cos\Delta\varphi = \frac{8}{13} \Rightarrow \Delta\varphi = 52^\circ$$

Vậy trong khoảng thời gian  $t_1$ , vecto quay được góc:  $\varphi_1 = 2,5 \cdot 2 \cdot 180^\circ + 52^\circ = 952^\circ$

Góc quay của vecto quay trong thời gian  $t_2$  là:  $\varphi_2 = 2\varphi_1 = 952 \cdot 2 = 1904^\circ = 5 \cdot 2 \cdot 180^\circ + 90^\circ + 14^\circ$

Vậy quãng đường vật chuyển động trong thời gian  $t_2$  là:

$$s_2 = 5.4A + A + A\sin 14^\circ = 5.4 \cdot 13 + 13 + 13 \cdot \sin 14^\circ = 276,14 \text{ (cm)}$$

**Chọn B.**

**Câu 21.**

**Phương pháp:**

Tần số của dòng điện:  $f = pn; n$  (vòng/s)

**Cách giải:**

Tần số của dòng điện tạo ra là:  $f = pn \Rightarrow n = \frac{f}{p} = \frac{50}{6} \text{ (vòng/s)} = 500 \text{ (vòng/phút)}$

**Chọn C.**

**Câu 22:**

**Phương pháp:**

$$\text{Công suất tiêu thụ: } P = \frac{U^2 R}{Z^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Phương trình bậc 2:  $ax^2 + bx + c = 0$  có nghiệm khi  $\Delta = b^2 - 4ac \geq 0$

**Cách giải:**

Khi chưa tháo tụ điện ra khỏi mạch, công suất nhiệt trên điện trở là:

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Khi tháo tụ điện ra khỏi mạch thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở là:

$$P' = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} = \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + Z_L^2}$$

Theo bài ra ta có:

$$P' = \frac{P}{3} \Leftrightarrow \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + Z_L^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{U^2 \cdot 150}{150^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Leftrightarrow 3 \cdot [150^2 + (Z_L - Z_C)^2] = 150^2 + Z_L^2$$

$$\Leftrightarrow 3 \cdot (150^2 + Z_L^2 - 2 \cdot Z_L \cdot Z_C + Z_C^2) = 150^2 + Z_L^2$$

$$\Leftrightarrow 3 \cdot 150^2 + 3Z_L^2 - 6Z_L \cdot Z_C + 3Z_C^2 = 150^2 + Z_L^2$$

$$\Leftrightarrow 2Z_L^2 - (6 \cdot Z_C) \cdot Z_L + 3Z_C^2 + 45000 = 0 \quad (1)$$

$$\Leftrightarrow 3Z_C^2 - (6Z_L) \cdot Z_C + 2Z_L^2 + 45000 = 0 \quad (2)$$

Xét phương trình bậc 2 đối với ẩn  $Z_L$ . Điều kiện để (1) có nghiệm là:

$$\Delta = (6Z_C)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (3Z_C^2 + 45000) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow 36Z_C^2 - 24Z_C^2 - 360000 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow Z_C \geq 173,2 \Omega \Rightarrow Z_{C_{\min}} = 173,2 \Omega (*)$$

Xét phương trình bậc 2 đối với ẩn  $Z_C$ . Điều kiện để (2) có nghiệm là:

$$\Delta = (6Z_L)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (3Z_C^2 + 45000) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow 36Z_L^2 - 24Z_C^2 - 540000 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow Z_L \geq 212,1 \Omega \Rightarrow Z_{L_{\min}} = 212,1 \Omega (**)$$

Từ (\*) và (\*\*) ta có:

$$Z_{L_{\min}} + Z_{C_{\min}} = 173,2 + 212,1 = 385,3 \Omega$$

**Chọn A.**

**Câu 23.**

**Phương pháp:**

Khoảng cách giữa hai gợn lồi liên tiếp chính là bước sóng

$$\text{Phương trình sóng tổng quát: } u = A \cos \left( \omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

**Cách giải:**

Khoảng cách giữa hai gợn lồi liên tiếp là 4 cm  $\rightarrow$  bước sóng của sóng này là:  $\lambda = 4 \text{ (cm)}$

Chất điểm có li độ  $-2 \text{ mm}$ , ta có:

$$u_0 = 4 \cos \omega t - 2 \Rightarrow 4 \cos \left( \omega \cdot \frac{1}{3} \right) = -2 \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ (rad / s)}$$

Phương trình sóng này là:

$$u = 4 \cos \left( 2\pi t - \frac{2\pi x}{4} \right) = 4 \cos (2\pi t - 0,5\pi x) \text{ (mm)}$$

**Chọn C.**

**Câu 24.**

**Phương pháp:**

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$\text{Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện: } \tan \varphi = \frac{R}{-Z_C}$$

$$\text{Điện tích trên tụ điện: } q = C \cdot u$$

Giải phương trình lượng giác để tìm t.

**Cách giải:**

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{0,2 \cdot 10^{-3}}{\pi}} = 50 \text{ } (\Omega)$$

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện là:

$$\tan \varphi = \frac{R}{-Z_C} = \frac{50}{-50} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} = \varphi_u - \varphi_i \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = -\frac{\pi}{2} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\pi}{4} \text{ (rad)}$$

Nhận xét: Dòng điện sớm pha hơn điện áp giữa hai đầu tụ điện  $\rightarrow$  pha ban đầu của điện áp giữa hai đầu tụ điện

$$\text{là: } \varphi_{uc} = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} = -\frac{3\pi}{4}$$

$$\text{Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện là: } u_c = U_{0c} \cos\left(100\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ (V)}$$

Điện tích trên tụ điện bằng 0 khi điện áp giữa hai đầu tụ điện bằng 0:

$$u_c = U_{0c} \cos\left(100\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow 100\pi t - \frac{3\pi}{4} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow t = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (s)} = 2,5 \text{ (ms)}$$

**Chọn B.**

**Câu 25.**

**Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết về đặc trưng vật lí và đặc trưng sinh lí của âm

**Cách giải:**

Âm càng cao thì tần số càng lớn, độ cao của âm không tỉ lệ với tần số.  $\rightarrow$  A sai.

Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.  $\rightarrow$  B đúng.

Cảm giác về độ to của âm tăng khi mức cường độ âm tăng, và không tăng tỉ lệ với cường độ âm.  $\rightarrow$  C đúng.

Tần số của âm phát ra bằng tần số dao động của nguồn âm.  $\rightarrow$  D đúng.

**Chọn A.**

**Câu 26.**

Hành khách trên xe nhận thấy thân xe dao động, đó là dao động cưỡng bức.

**Chọn C.**

**Câu 27.**

**Phương pháp:**

$$\text{Độ phóng đại của ảnh: } k = \frac{-d'}{d}$$

$$\text{Công thức thấu kính: } \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$$

**Cách giải:**

Nhận xét: thấu kính cho ảnh có độ phóng đại  $k < 0 \rightarrow$  thấu kính là hội tụ, ảnh qua thấu kính là ảnh thật. Khi

$$\text{chưa dịch chuyển vật, ta có: } k_1 = \frac{-d_1'}{d_1} = -4 \Rightarrow d_1' = 4d_1$$

$$\text{Công thức thấu kính là: } \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{4}{d_1'} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{f} \Rightarrow d_1' = 5f \Rightarrow d_1 = \frac{5}{4}f$$

Khi dịch chuyển vật thêm  $5\text{ cm} \Rightarrow d_2 = d_1 + 5$ , độ phóng đại của ảnh là:

$$k_2 = -\frac{d_2'}{d_2} = -2 \Rightarrow d_2' = 2d_2$$

$$\text{Công thức thấu kính là: } \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{2}{d_2'} + \frac{1}{d_2'} = \frac{1}{f} \Rightarrow d_2' = 3f \Rightarrow d_2 = \frac{2}{3}f$$

$$\text{Theo đề bài ta có: } d_2 - d_1 = 5 \Rightarrow \frac{3}{2}f - \frac{5}{4}f = 5 \Rightarrow f = 20 \text{ (cm)}$$

$$\text{Khoảng cách giữa hai ảnh là: } l = d_1' - d_2' = 5f - 3f = 2f = 2 \cdot 20 = 40 \text{ (cm)}$$

**Chọn C.**

**Câu 28.****Phương pháp:**

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị.

$$\text{Dung kháng của tụ điện: } Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

Hai giá trị tần số cho cùng hiệu điện thế  $U_C$  thì  $u_{C_{max}}$  khi:  $\omega_1^2 + \omega_3^2 = 2\omega_2^2$

$$\text{Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: } P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi$$

$$\text{Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ: } U_C = \frac{U}{R} Z_C \cos \varphi$$

**Cách giải:**

Với tần số  $\omega_1 = x$  và  $\omega_3 = z$ , hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện bằng nhau, với  $\omega_2 = y$ , hiệu điện thế giữa hai bản tụ là cực đại, ta có:  $\omega_2 = \sqrt{\omega_1 \omega_3}$

Đặt:

$$U_{C_1} = U_{C_3} = n U_{C_2}$$

$$\Rightarrow \frac{U}{R} Z_{C_1} \cos \varphi_1 = \frac{U}{R} Z_{C_3} \cos \varphi_3 = n \frac{U}{R} Z_{C_2} \cos \varphi_2$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \varphi_1}{\omega_1} = \frac{\cos \varphi_3}{\omega_3} = \frac{n \cos \varphi_2}{\omega_2} = \frac{n \cos \varphi_2}{\sqrt{\omega_1 \omega_3}}$$

$$\text{Lại có: } \omega_1^2 + \omega_3^2 = 2\omega_2^2 \Rightarrow \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_3 = 2n^2 \cos^2 \varphi_2 \quad (1)$$

$$\text{Từ đồ thị ta thấy: } \begin{cases} U_{C_1} U_{C_2} = n U C_2 = 6 \\ U_{C_3} = 9 \end{cases} \Rightarrow n = \frac{2}{3}$$

$$\text{Thay vào (1) ta có: } \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_3 = 2 \left( \frac{2}{3} \right)^2 \cos^2 \varphi_2 = \frac{8}{9} \cos^2 \varphi_2$$

$$\Rightarrow \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi_1 + \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi_3 = \frac{8 U^2}{9 R} \cos^2 \varphi_2$$

$$\Rightarrow P_1 + P_3 = \frac{8}{9} P_2 = \frac{8}{9} \cdot 200 = 177,8 (W)$$

**Chọn B.****Câu 29:****Phương pháp:**

$$\text{Chu kì dao động của con lắc lò xo: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 2s \\ T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}} = 1s \end{cases} \Rightarrow \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = 2 \Rightarrow m_2 = \frac{m_1}{4} = \frac{200}{4} = 50g$$

**Chọn C.****Câu 30:****Phương pháp:**

$$\text{Tốc độ trung bình của chất điểm trong 1 chu kì: } v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{4A}{2\pi} = \frac{2 \cdot v_{max}}{\pi}$$

**Cách giải:**

Khi chất điểm qua VTCB:  $v_{max} = \omega A$

Tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì:

$$v_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{4A}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{2 \cdot v_{max}}{\pi} = \frac{2 \cdot 20\pi}{\pi} = 40 \text{ cm/s}$$

**Chọn D.**

**Câu 31:**

**Phương pháp:**

Công thức máy biến áp:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

**Cách giải:**

Ta có:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{220}{55} = 4$

**Chọn C.**

**Câu 32:**

**Phương pháp:** Vẽ lại mạch điện

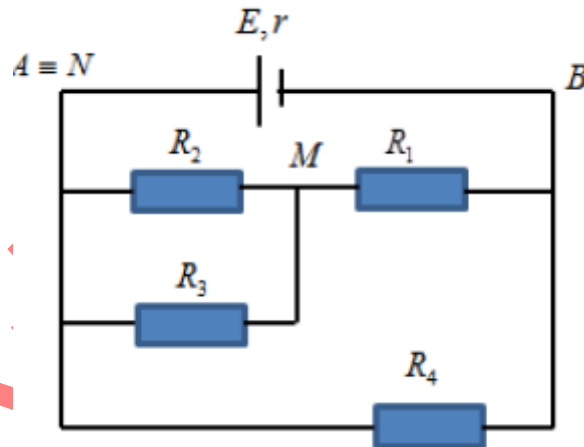
Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp và song song:  $\begin{cases} R_{nt} = R_1 + R_2 \\ \frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \end{cases}$

Định luật Ôm đối với toàn mạch:  $I = \frac{E}{R_N + r}$

Công suất của nguồn:  $P_{ng} = E.I$

**Cách giải:**

Vẽ lại mạch điện ta được:



Cấu trúc mạch điện gồm:  $[(R_2 // R_3) nt R_1] // R_4$

Điện trở tương đương của đoạn mạch:

$$\begin{cases} R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} = 2\Omega \\ R_{1234} = \frac{R_{123} \cdot R_4}{R_{123} + R_4} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\Omega \\ R_{123} = R_{23} + R_1 = 2 + 1 = 3\Omega \end{cases}$$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính:  $I = \frac{E}{R_{1234} + r} = \frac{6}{2 + 0,5} = 2,4 \text{ A}$

Công suất của nguồn:  $P_{ng} = E.I = 6 \cdot 2,4 = 14,4 \text{ W}$

Hiệu điện thế giữa hai đầu R4 là:

$U_4 = U_{AB} = E - I.r = 6 - 2,4 \cdot 0,5 = 4,8 \text{ V}$

Ta có:

$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{4,8}{6} = 0,8 \text{ A} \Rightarrow I_{23} = I - I_4 = 2,4 - 0,8 = 1,6 \text{ A}$

$$\Rightarrow U_3 = U_{23} = I_{23} \cdot R_{23} = 1,6 \cdot 2 = 3,2V$$

**Chọn A.**

**Câu 33:**

**Phương pháp:**

$$\text{Tần số của con lắc đơn dao động điều hoà: } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

**Cách giải:**

$$\text{Tần số của con lắc đơn dao động điều hoà được xác định bởi công thức: } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow f \sim \sqrt{g}$$

Vậy phát biểu sai là: Con lắc đơn có tần số tỉ lệ thuận với gia tốc trọng trường  $g$  tại nơi con lắc dao động. **Chọn D.**

**Câu 34:**

**Phương pháp:**

$$\text{Độ lệch pha giữa } u \text{ và } i: \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch MB: } \cos \varphi_{RL} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$$

**Cách giải:**

Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} U_{MB} \sqrt{3} U_{AM} \Leftrightarrow \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{3} Z_C \\ \tan\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} R^2 + Z_L^2 = 3Z_C^2 \Leftrightarrow \frac{Z_L^2}{R^2} - 3\frac{Z_C^2}{R^2} + 1 = 0 \\ \frac{Z_L}{R} - \frac{Z_C}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\text{Đặt: } \begin{cases} \frac{Z_L}{R} = x \\ \frac{Z_C}{R} = Y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3y^2 + 1 = 0 \\ x - y = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow y = x - \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow x^2 - 3\left(x - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 3\left(x^2 - \frac{2}{\sqrt{3}}x + \frac{1}{3}\right) + 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x^2 + 2\sqrt{3} - 1 + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow -2x^2 + 2\sqrt{3}x = 0 \Leftrightarrow x = \sqrt{3} = \frac{Z_L}{R} \sqrt{3}$$

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch MB là: } \cos \varphi_{MB} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = \frac{1}{1+(\sqrt{3})^2} = 0,5$$

**Chọn D.**

**Câu 35:**

**Phương pháp:**

$$\text{Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Mạch có tính cảm kháng:  $Z_L > Z_C$

**Cách giải:**

$$\text{Ta có: } \cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}}$$

Khi tăng tần số dòng điện xoay chiều thì:

$$\begin{cases} Z_L \uparrow \\ Z_C \downarrow \end{cases} \Rightarrow (Z_L - Z_C) \uparrow \Rightarrow \cos \varphi \downarrow$$



**Chọn B.**

**Câu 36:**

**Phương pháp:**

Viết phương trình sóng lần lượt từ hai nguồn truyền đến M và tính độ lệch pha của hai sóng đó. Phương trình sóng tại nguồn:  $u_M = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình sóng tại M cách nguồn khoảng d:  $u_M = A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$

**Cách giải:**

Phương trình sóng do A và B lần lượt truyền tới M là:

$$\begin{cases} u_{AM} = A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{BM} = A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

Độ lệch pha của hai dao động của hai sóng khi đến M là:

$$\Delta_\varphi = \frac{2\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}$$

**Chọn B.**

**Câu 37:**

Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo điện áp xoay chiều, ta đặt núm xoay ở vị trí ACV

**Chọn B.**

**Câu 38:**

**Phương pháp:**

Đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa điện trở: u, i cùng pha

Đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa tụ điện: u trễ pha hơn i góc  $\frac{\pi}{2}$

Đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa cuộn cảm thuần: u sớm pha hơn i góc  $\frac{\pi}{2}$

**Cách giải:**

Từ đồ thị ta thấy u và i cùng pha

→ Đoạn mạch X chứa điện trở thuần.

**Chọn C.**

**Câu 39:**

**Phương pháp:**

Điều kiện có cực đại giao thoa trong giao thoa sóng hai nguồn cùng pha:  $d_2 - d_1 = k\lambda$

Điều kiện có cực tiểu giao thoa trong giao thoa sóng hai nguồn cùng pha:  $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

**Cách giải:**

Ta có điều kiện có cực tiểu giao thoa trong giao thoa sóng hai nguồn cùng pha là:

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

Do giữa C và trung trực của AB có một đường cực đại nên C thuộc cực tiểu ứng với  $k = 1$ . Ta có:

$$AC - BC = \left(1 + \frac{1}{2}\right)\lambda \Leftrightarrow 17,2 - 13,6 = 1,5\lambda \Rightarrow \lambda = 2,4 \text{ cm}$$

Số đường cực đại đi qua khoảng AC bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

$$\frac{BC - AC}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{13,6 - 17,2}{2,4} < k < \frac{16}{2,4}$$

$$\Leftrightarrow -1,5 < k < 6,67 \Rightarrow k = -1; 0; \dots; 6$$

Có 8 giá trị k nguyên thỏa mãn do đó có 8 đường cực đại qua AC

**Chọn A.**

**Câu 40:**

### Phương pháp:

$$\text{Dung kháng: } Z_c = \frac{1}{C\omega}$$

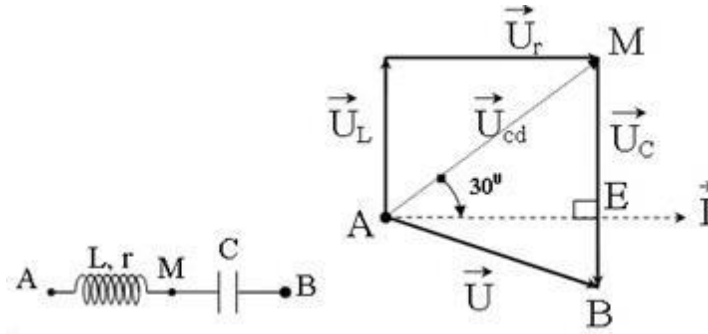
Sử dụng giản đồ vectơ và các tỉ số lượng giác

Sử dụng lý thuyết về bài toán có cộng hưởng điện.

### Cách giải:

$$\text{Dung kháng của tụ: } Z_c = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2\pi \cdot 2 \cdot \frac{0,1}{\pi} \cdot 10^{-3} \cdot 5} = 200\Omega$$

Từ dữ kiện bài cho ta có giản đồ vectơ:



Xét  $\triangle AME$  có:

$$\sin \angle MAE = \frac{ME}{AM} \Leftrightarrow \sin 30^\circ = \frac{ME}{AM}$$

$$\Rightarrow ME = AM \cdot \sin 30^\circ = \frac{AM}{2} = \frac{U_{cd}}{2}$$

Mà theo bài ra ta có:

$$U_{cd} = 2U_c \Rightarrow ME = U_c \Leftrightarrow E \equiv M \Rightarrow U_L = U_c$$

Vậy mạch có cộng hưởng điện và  $U_r = U = 100V$

Ta có :

$$\tan 30^\circ = \frac{U_c}{U_r} \Rightarrow U_c = U_r \cdot \tan 30^\circ \Rightarrow Z_c = r \cdot \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow r = \frac{Z_c}{\tan 30^\circ} = \frac{200}{\tan 30^\circ} = 200\sqrt{3}\Omega$$

Công suất của mạch khi đó :

$$P = P_{max} = \frac{U^2}{r} = \frac{100^2}{200\sqrt{3}} = \frac{50}{\sqrt{3}} W$$

**QUÝ THẦY (CÔ) CẦN FILE WORD BỘ ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA NĂM 2020 (KHOẢNG VÀI TRĂM ĐỀ CHUẨN CẤU TRÚC CỦA BỘ & CÓ GIẢI CHI TIẾT) + TÀI LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ THPT HÃY LIÊN HỆ SĐT: 0978.013.019 HOẶC FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC CHIA SẺ NHÉ!**