

Đề thi thử THPTQG trường THPT chuyên ĐH Vinh - Nghệ An - lần 1

Câu 1: Điều nào sau đây là sai khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?

- A. Từ trường quay trong động cơ là kết quả của việc sử dụng dòng điện xoay chiều một pha
- B. Biến đổi điện năng thành năng lượng khác
- C. Hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.
- D. Có hai bộ phận chính là roto và stato.

Câu 2: Trên bóng đèn sợi đốt ghi 220V - 60W. Bóng đèn này chịu được giá trị điện áp xoay chiều tối đa là

- A. 440 V.
- B. $110\sqrt{2}$ V.
- C. $220\sqrt{2}$ V.
- D. 220 V.

Câu 3: Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có giá trị

- A. cực tiểu khi hai dao động thành phần lệch pha $\pi/2$
- B. cực đại khi hai dao động thành phần cùng pha
- C. bằng tổng biên độ của hai dao động thành phần.
- D. cực đại khi hai dao động thành phần ngược pha

Câu 4: Quan sát những người thợ hàn điện, khi làm việc họ thường dùng mặt nạ có tấm kính để che mặt. Họ làm như vậy là để

- A. tránh làm cho da tiếp xúc trực tiếp với tia tử ngoại và chống lóa mắt.
- B. chống bức xạ nhiệt làm hồng da mặt.
- C. chống hàm lượng lớn tia hồng ngoại tới mặt, chống lóa mắt.
- D. ngăn chặn tia X chiếu tới mắt làm hồng mắt.

Câu 5: Theo định nghĩa, cường độ dòng điện không đổi được xác định theo công thức

- A. $I = \frac{U}{R}$
- B. $I = \frac{E}{R+r}$
- C. $I = \frac{q}{t}$
- D. $I = q.t$

Câu 6: Chùm tia sáng ló ra khỏi lăng kính trong máy quang phổ trước đến thấu kính của buồng tối là

- A. một chùm tia hội tụ.
- B. một chùm tia phân kỳ.
- C. một chùm tia song song.
- D. nhiều chùm tia đơn sắc song song, khác phương.

Câu 7: Biết i , I , I_0 lần lượt là giá trị tức thời, giá trị hiệu dụng, giá trị cực đại của cường độ dòng điện xoay chiều đi qua một điện trở thuần R trong thời gian t ($t \gg T$, T là chu kỳ dao động của dòng điện xoay chiều). Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở được xác định theo công thức

A. $Q = Ri^2t$

B. $Q = R \frac{I_0^2}{4} t$

C. $Q = R \frac{I^2}{2} t$

D. $Q = R \frac{I_0^2}{2} t$

Câu 8: Một sóng cơ học có tần số f lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi với tốc độ v , khi đó bước sóng được tính theo công thức

A. $\lambda = vf$.

B. $\lambda = 2vf$.

C. $\lambda = v/f$.

D. $\lambda = 2v/f$.

Câu 9: Người ta phân biệt sóng siêu âm, hạ âm, âm thanh dựa vào

A. tốc độ truyền của chúng khác nhau.

B. biên độ dao động của chúng.

C. bản chất vật lí của chúng khác nhau.

D. khả năng cảm thụ âm của tai người.

Câu 10: Chu kì của dao động điện từ do mạch dao động (L, C) lí tưởng được xác định bằng công thức

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

B. $T = 2\pi\sqrt{LC}$

C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

D. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

Câu 11: Định luật Lenxơ dùng để xác định

A. chiều của dòng điện cảm ứng.

B. độ lớn của suất điện động cảm ứng.

C. chiều của từ trường của dòng điện cảm ứng.

D. cường độ của dòng điện cảm ứng.

Câu 12: Sóng vô tuyến

A. là sóng dọc.

B. có bản chất là sóng điện từ.

C. không truyền được trong chân không.

D. cùng bản chất với sóng âm.

Câu 13: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, biểu thức vận tốc tức thời của chất điểm được xác định theo công thức

A. $v = A\omega \cos(\omega t + \varphi)$

B. $v = A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$

C. $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$

D. $v = -A\omega \cos(\omega t + \varphi)$

Câu 14: Một vật nặng gắn vào lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$, dao động với biên độ $A = 5 \text{ cm}$. Khi vật cách vị trí cân bằng 4 cm , nó có động năng bằng

A. $0,025 \text{ J}$.

B. $0,041 \text{ J}$.

C. $0,0016 \text{ J}$.

D. $0,009 \text{ J}$.

Câu 15: Một con lắc đơn có độ dài bằng ℓ . Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện 12 dao động. Khi giảm độ dài của nó bớt 21 cm , trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 16 dao động. Độ dài ban đầu của con lắc là

A. 40 cm

B. 50 cm .

C. 48 cm .

D. 60 cm .

Câu 16: Chọn đáp án **sai**. Sau khi ngắt một tụ điện phẳng ra khỏi nguồn điện rồi tịnh tiến hai bản để khoảng cách giữa chúng giảm thì

A. điện tích trên hai bản tụ không đổi.

B. hiệu điện thế giữa hai bản tụ giảm.

C. điện dung của tụ tăng.

D. năng lượng điện trường trong tụ tăng.

Câu 17: Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 400$ m/s.

B. $v = 16$ m/s.

C. $v = 6,25$ m/s.

D. $v = 400$ cm/s.

Câu 18: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc hai và vân sáng bậc năm cùng một phía vân trung tâm là 3 mm. Số vân sáng quan sát được trên vùng giao thoa MN có bề rộng 11 mm (M ở trên vân trung tâm) là

A. 11

B. 10

C. 12

D. 9

Câu 19: Cho ba tụ điện $C_1 = 3 \mu\text{F}$, $C_2 = 6 \mu\text{F}$, $C_3 = 9 \mu\text{F}$. Biết C_1 nối tiếp C_2 và bộ này mắc song song với C_3 .

Điện dung tương đương của bộ tụ bằng

A. $4,5 \mu\text{F}$.

B. $11 \mu\text{F}$.

C. $12 \mu\text{F}$.

D. $18 \mu\text{F}$.

Câu 20: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(6\pi t + \pi/2)$ (cm). Trong mỗi giây chất điểm thực hiện được

A. 3 dao động toàn phần và có tốc độ cực đại là 30π cm/s

B. 6 dao động toàn phần và đi được quãng đường 120 cm.

C. 3 dao động toàn phần và có tốc độ cực đại là 30 cm/s.

D. 6 dao động toàn phần và đi được quãng đường 60 cm.

Câu 21: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = a\sqrt{3}\cos\omega t + a\sin\omega t$. Biên độ và pha ban đầu của dao động lần lượt là

A. $2a$ và $-\frac{\pi}{6}$.

B. $a\sqrt{3}$ và $\frac{\pi}{2}$.

C. $2a$ và $\frac{\pi}{3}$

D. a và $-\frac{\pi}{6}$.

Câu 22: Dao động điện từ trong mạch LC lí tưởng, khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng 1,2 mV thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8 mA; khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng 0,9 mV thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4 mA. Biết $L = 16 \mu\text{H}$, điện dung của tụ điện C bằng

A. $60 \mu\text{F}$.

B. $64 \mu\text{F}$.

C. $72 \mu\text{F}$.

D. $48 \mu\text{F}$.

Câu 23: Một electron bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 5 \cdot 10^{-2}$ T, với vận tốc $v = 10^8$ m/s theo phương vuông góc với đường cảm ứng từ. Bán kính quỹ đạo của electron trong từ trường là

A. 1,1375 cm.

B. 11,375 cm.

C. 4,55 cm

D. 45,5 cm.

Câu 24: Mạch điện một chiều gồm nguồn điện có $E = 12 \text{ V}$, $r = 0,1 \Omega$. Mạch ngoài gồm $R_1 = 1,1 \Omega$ và biến trở R_2 mắc nối tiếp. Điều chỉnh R_2 để công suất tiêu thụ trên R_2 đạt cực đại, khi đó điện trở R_2 bằng

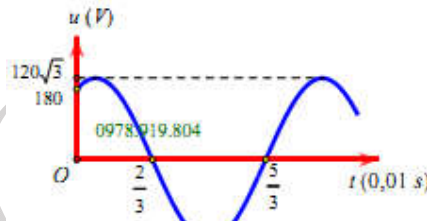
- A. $1,2 \Omega$. B. 4Ω . C. $1,1 \Omega$. D. $0,1 \Omega$.

Câu 25: Một nguồn âm đặt tại O trong môi trường đẳng hướng. Hai điểm M và N trong môi trường tạo với O thành một tam giác đều. Mức cường độ âm tại M và N đều bằng $14,75 \text{ dB}$. Mức cường độ âm lớn nhất mà một máy thu thu được khi đặt tại một điểm trên đoạn MN bằng

- A. 18 dB . B. $16,8 \text{ dB}$ C. 16 dB D. $18,5 \text{ dB}$

Câu 26: Một điện áp xoay chiều biến đổi theo thời gian theo hàm số cosin được biểu diễn như hình vẽ bên. Đặt điện áp này vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ C ghép nối tiếp với điện trở R, biết $C = \frac{10^{-5}}{2\pi} \text{ F}$ và khi đó $Z_C = R$. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch là

- A. $i = 3\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ A}$
 B. $i = 3\sqrt{6} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right) \text{ A}$
 C. $i = 3\sqrt{6} \cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$
 D. $i = 3\sqrt{6} \cos\left(200\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$



Câu 27: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $4 \mu\text{H}$, tụ điện có điện dung 20 nF . Để mạch này bắt được sóng điện từ có bước sóng 120 m , người ta mắc thêm vào mạch một tụ điện khác có điện dung là C_0 . Hỏi tụ này mắc với tụ C như thế nào và có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. Mắc song song và $C_0 = 0,25 \text{ nF}$. B. Mắc nối tiếp và $C_0 = 0,25 \text{ nF}$.
 C. Mắc nối tiếp và $C_0 = 1,07 \text{ nF}$. D. Mắc song song và $C_0 = 1,07 \text{ nF}$.

Câu 28: Một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^\circ$, chiết suất $n = \sqrt{3}$ đặt trong không khí. Chiếu một tia sáng đơn sắc vào mặt bên thứ nhất, tia ló truyền ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính với góc lệch cực tiểu. Góc khúc xạ ở mặt bên thứ nhất có giá trị là

- A. 90° . B. 30° . C. 45° . D. 60° .

Câu 29: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos \omega t$ (cm). Trong quá trình dao động của quả cầu, tỉ số giữa lực đàn hồi cực đại của lò xo và lực hồi phục cực đại là $1,5$. Tỉ số giữa thời gian lò xo giãn và lò xo nén trong một chu kỳ bằng

- A. 0,5. B. 1,5. C. 3. D. 2.

Câu 30: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 12\cos(10\pi t)$ (cm)(t tính bằng s), vận tốc truyền sóng $v = 3$ m/s. Cố định nguồn A và tịnh tiến nguồn B (ra xa A) trên đường thẳng qua AB một đoạn 10 cm thì tại vị trí trung điểm O ban đầu của đoạn AB sẽ dao động với tốc độ cực đại là

- A. $60\pi\sqrt{2}$ cm/s B. 120π cm/s C. $120\pi\sqrt{3}$ cm/s D. $60\pi\sqrt{3}$ cm/s

Câu 31: Một trạm phát điện truyền đi với công suất 100 kW, điện trở đường dây tải điện là 8Ω . Điện áp ở hai đầu trạm là 1000 V. Nối hai cực của trạm với một biến thế có tỉ số vòng dây cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp $\frac{N_1}{N_2} = 0,1$. Cho rằng hao phí trong máy biến áp không đáng kể,

hệ số công suất máy biến áp bằng 1. Hiệu suất tải điện của trạm khi có máy biến áp là

- A. 99% B. 90% C. 92% D. 99,2%

Câu 32: Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Yâng và phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 . Khoảng vân của ánh sáng đơn sắc λ_1 là 2mm. Trong khoảng rộng $L = 3,2$ cm trên màn, đếm được 25 vạch sáng, trong đó có 5 vạch là kết quả trùng nhau của hai hệ vân; biết rằng hai trong năm vạch trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng L. Số vân sáng của ánh sáng λ_2 quan sát được trên màn là

- A. 12 B. 8 C. 11 D. 10

Câu 33: Cho ba linh kiện gồm điện trở thuần $R = 60 \Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp RL hoặc

RC thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (A) và

$i_2 = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ (A). Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp thì

dòng điện trong mạch có biểu thức

- A. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A) B. $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A)
C. $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) D. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

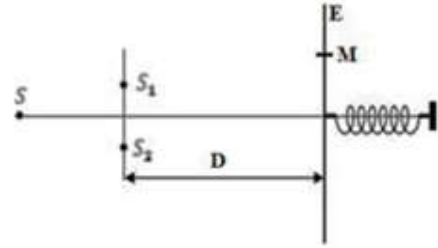
Câu 34: Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính, cách thấu kính hội tụ một đoạn 30 cm cho ảnh A_1B_1 là ảnh thật. Dời vật đến vị trí khác, ảnh của vật là ảnh ảo cách thấu kính 20 cm. Hai ảnh có cùng độ lớn. Tiêu cự của thấu kính là

- A. 20 cm. B. 30 cm. C. 10 cm. D. 15 cm.

Câu 35: Đặt tại hai đỉnh A và B của một tam giác vuông cân ABC ($AC = BC = 30 \text{ cm}$) lần lượt các điện tích điểm $q_1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ và q_2 . Cho biết hệ thống đặt trong không khí và cường độ điện trường tổng hợp tại đỉnh C có giá trị $E = 5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Điện tích q_2 có độ lớn là

- A. $6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ B. $4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ C. $1,33 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ D. $2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

Câu 36: Thí nghiệm giao thoa Iâng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 là 1 mm . Màn quan sát E gắn với một lò xo và có thể dao động điều hòa dọc theo trục đối xứng của hệ. Ban đầu màn E ở vị trí cân bằng là vị trí mà lò xo không biến dạng, lúc này khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát E là $D = 2 \text{ m}$. Truyền cho màn E vận tốc ban đầu hướng ra xa mặt phẳng chứa hai khe để màn dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ $A = 40 \text{ cm}$ và chu kỳ $T = 2,4 \text{ s}$. Tính thời gian ngắn nhất kể từ lúc màn E dao động đến khi điểm M trên màn cách vân trung tâm $5,4 \text{ mm}$ cho vân sáng lần thứ ba?



- A. 1,2 s. B. 1,4 s. C. 1,6 s. D. 1,8 s.

Câu 37: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM chỉ có biến trở R, đoạn mạch MB gồm tụ C mắc nối tiếp với cuộn dây không thuần cảm có độ tự cảm L, điện trở thuần r. Đặt vào AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Điều chỉnh R đến giá trị 80Ω thì công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại, đồng thời tổng trở của đoạn mạch AB là số nguyên và chia hết cho 40. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch MB có giá trị là

- A. 0,8. B. 0,25. C. 0,75. D. 0,125.

Câu 38: Cho hai vật nhỏ A và B có khối lượng bằng nhau và bằng 50 g . Hai vật được nối với nhau bằng một sợi dây dài 12 cm , nhẹ và không dẫn điện; vật B tích điện $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ còn vật A không tích điện. Vật A được gắn vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Hệ được treo thẳng đứng trong điện trường đều có cường độ điện trường $E = 10^5 \text{ V/m}$ hướng thẳng đứng từ dưới lên. Ban đầu giữ vật A để hệ nằm yên, lò xo không biến dạng. Thả nhẹ vật A, khi vật B dừng lại lần đầu thì dây đứt. Khi vật A đi qua vị trí cân bằng mới lần thứ nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng

- A. 29,25 cm. B. 26,75 cm. C. 24,12 cm. D. 25,42 cm.

Câu 39: Dây đàn hồi AB dài 32 cm với đầu A cố định, đầu B nối với nguồn sóng. Bốn điểm M, N, P và Q trên dây lần lượt cách đều nhau khi dây duỗi thẳng (M gần A nhất, $MA = QB$). Khi trên dây xuất hiện sóng dừng hai đầu cố định thì quan sát thấy bốn điểm M, N, P, Q dao động với biên độ bằng nhau và bằng 5cm, đồng thời trong khoảng giữa M và A không có bụng hay nút sóng. Tỷ số khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa M và Q khi dây dao động là

- A. $\frac{12}{11}$. B. $\frac{8}{7}$. C. $\frac{13}{12}$. D. $\frac{5}{4}$.

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ V vào đoạn mạch AB gồm đoạn AM chỉ chứa điện trở R, đoạn mạch MB chứa tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần. Biết sau khi thay đổi C thì điện áp hiệu dụng hai đầu mạch MB tăng $\sqrt{2}$ lần và dòng điện tức thời trong mạch trước và sau khi thay đổi C lệch pha nhau một góc $\frac{5\pi}{12}$. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch AM khi chưa thay đổi C có giá trị bằng

- A. $60\sqrt{3}V$ B. $60\sqrt{2}V$ C. 120 V. D. 60 V.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

Câu 2: Đáp án C

Phương pháp: Giá trị điện áp ghi trên đèn là giá trị hiệu dụng

Cách giải: Bóng đèn chỉ được điện áp xoay chiều tối đa là: $U = U_0 \sqrt{2} = 220\sqrt{2}V$

Câu 3: Đáp án B

Phương pháp: Công thức tính biên độ dao động tổng hợp: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi}$.

Cách giải: Ta có: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} \Rightarrow A_{\max} \Leftrightarrow \cos \Delta\varphi = 1 \Rightarrow \Delta\varphi = 2k\pi \Rightarrow$ hai dao động thành phần cùng pha.

Câu 4: Đáp án A

Những người thợ làm hàn điện khi làm việc thường dùng mặt nạ có tấm kính để che mắt. Họ làm vậy để tránh cho da tiếp xúc trực tiếp với tia tử ngoại và chống loá mắt.

Câu 5: Đáp án C

Phương pháp: Cường độ dòng điện đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện, được xác định bằng thương số giữa điện lượng Δq dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian Δt và khoảng thời gian đó.

Cách giải: Theo định nghĩa cường độ dòng điện không đổi được xác định theo công thức: $I = q/t$

Câu 6: Đáp án D

Chùm tia ló ra khỏi lăng kính trong máy quang phổ lăng kính của buồng tối là nhiều chùm tia đơn sắc song song, khác phương.

Câu 7: Đáp án D

Nhiệt lượng toả ra trên điện trở $Q = RI^2t = R \left(\frac{I_0}{\sqrt{2}} \right)^2 t = R \frac{I_0^2}{2} t$

Câu 8: Đáp án C

Bước sóng $\lambda = vT = v/f$

Câu 9: Đáp án D

Người ta phân biệt được sóng siêu âm, hạ âm, âm thanh dựa vào khả năng cảm thụ âm của tai người.

Câu 10: Đáp án B

Chu kì dao động điện từ của mạch LC lí tưởng: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 11: Đáp án A

Phương pháp: Định luật Lenxo : Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó.

Cách giải: Định luật Lenxo dùng để xác định chiều của dòng điện cảm ứng.

Câu 12: Đáp án B

Sóng vô tuyến có bản chất là sóng điện từ

Câu 13: Đáp án C

Phương pháp: Vận tốc tức thời $v = x'$

Cách giải: Ta có: $x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Câu 14: Đáp án D

Phương pháp: Định luật bảo toàn cơ năng $W = W_d + W_t \Rightarrow W_d = W - W_t$

Cách giải:

Vật cách VTCB 4cm $\Rightarrow x = 4\text{cm}$

$$\text{Động năng: } W_d = W - W_t = \frac{kA^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = \frac{20(0,05^2 - 0,04^2)}{2} = 0,009\text{J}$$

Câu 15: Đáp án C

Phương pháp: Chu kì dao động là thời gian vật thực hiện hết một dao động toàn phần

Công thức: $T = \frac{\Delta t}{N} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (N là số dao động toàn phần thực hiện trong thời gian Δt)

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} T_1 = \frac{\Delta t}{12} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = \frac{\Delta t}{16} = 2\pi\sqrt{\frac{l-2l}{g}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{16}{12} = \sqrt{\frac{l}{l-2l}} \Rightarrow l = 48\text{cm}$$

Câu 16: Đáp án D

Phương pháp: Năng lượng điện trường trong tụ điện: $W_c = \frac{Q^2}{2C}$

Điện dung của tụ điện phẳng: $C = \frac{\epsilon S}{4\pi d}$ (d là khoảng cách giữa hai bản tụ)

Cách giải:

Khi ngắt tụ ra khỏi nguồn điện thì điện tích Q không đổi.

Khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi \Rightarrow điện dung C của tụ tăng \Rightarrow năng lượng điện trường trong tụ giảm.

Câu 17: Đáp án A

Phương pháp: Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là λ

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80cm $\Rightarrow \lambda = 80\text{cm}$

Tốc độ truyền sóng $v = \lambda/T = \lambda f = 0,8 \cdot 500 = 400\text{m/s}$

Câu 18: Đáp án C

Phương pháp: Vị trí vân sáng $x_s = ki$

Cách giải:

+ Khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 và bậc 5 ở cùng một phía vân trung tâm là 3mm

$\Rightarrow 5i - 2i = 3\text{mm} \Rightarrow i = 1\text{mm}$.

+ M ở trên vân trung tâm $\Rightarrow x_M = 0\text{mm}; x_N = 1\text{mm}$

+ Số vân sáng quan sát trên được trên vùng giao thoa MN bằng số giá trị k nguyên thoả mãn:

$0 \leq ki \leq 11 \Leftrightarrow 0 \leq k \leq 11 \Rightarrow k = 0; 1; 2; \dots; 11$

Có 12 giá trị của k thoả mãn \Rightarrow có 12 vân sáng.

Câu 19: Đáp án B

Phương pháp: Điện dung của bộ tụ ghép nối tiếp và song song: $C_{nt} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}; C_{//} = C_1 + C_2$

Cách giải:

C_1 nối tiếp $C_2 \Rightarrow C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2 \mu F$

C_{12} song song với $C_3 \Rightarrow C_{123} = C_{12} + C_3 = 2 + 9 = 11 \mu F$

Câu 20: Đáp án A

Phương pháp: Tần số: số dao động toàn phần thực hiện trong 1s

Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A$

Cách giải:

Tần số: $f = \omega/2\pi = 3\text{Hz} \Rightarrow$ trong mỗi giây chất điểm thực hiện được 3 dao động toàn phần.

Tốc độ cực đại: $v_{\max} = \omega A = 6\pi \cdot 5 = 30\pi \text{ cm/s}$

Câu 21: Đáp án A

Phương pháp: Công thức lượng giác $\cos(a - b) = \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b$

Cách giải:

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } x &= a\sqrt{3} \cos \omega t + a \sin \omega t = 2a \left(\cos \omega t \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \sin \omega t \cdot \frac{1}{2} \right) \\ &= 2a \left(\cos \omega t \cdot \cos \frac{\pi}{6} + \sin \omega t \cdot \sin \frac{\pi}{6} \right) = 2a \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right) \end{aligned}$$

=> Biên độ và pha ban đầu lần lượt là: $2a$ và $-\pi/6$.

Câu 22: Đáp án B

Phương pháp: Sử dụng hệ thức vuông pha của i và u

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{(1,8)^2}{I_0^2} + \frac{(1,2)^2}{U_0^2} = 1 \\ \frac{(2,4)^2}{I_0^2} + \frac{(0,9)^2}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{I_0^2} = \frac{1}{9} \\ \frac{1}{U_0^2} = \frac{4}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_0^2 = 9 \\ U_0^2 = \frac{9}{4} \end{cases}$$

$$\text{Lại có: } \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow C = \frac{LI_0^2}{U_0^2} = \frac{1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 9}{\frac{9}{4}} = 64 \mu F$$

Câu 23: Đáp án A

Phương pháp: Lực Lorentxo đóng vai trò là lực hướng tâm.

$$\text{Độ lớn lực Lorentxo và lực hướng tâm: } \begin{cases} f = |q| B v \sin \alpha; \left(\alpha = (\vec{B}, \vec{v}) \right) \\ F_{ht} = \frac{mv^2}{R} \end{cases}$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } |e| B v \sin \alpha = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|e| B \sin \alpha} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^8}{1,9 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 90} = 1,1375 m.$$

Câu 24: Đáp án A

Phương pháp: Cường độ dòng điện $I = \frac{E}{r + R_1 + R_2}$

Công suất tiêu thụ: $P = I^2 \cdot R$

Sử dụng bất đẳng thức Cosi

Cách giải:

$$\text{Cường độ dòng điện chạy trong mạch: } I = \frac{E}{r + R_1 + R_2} = \frac{12}{0,1 + 1,1 + R_2} = \frac{12}{1,2 + R_2}$$

$$\text{Công suất tiêu thụ trên } R_2: P_2 = I^2 R_2 = \left(\frac{12}{1,2 + R_2} \right)^2 \cdot R_2 = \frac{12^2 \cdot R_2}{1,2^2 + 2,4R_2 + R_2^2} = \frac{12^2}{\frac{1,2^2}{R_2} + R_2 + 2,4}$$

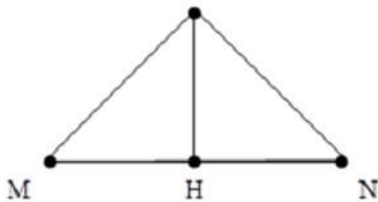
$$\Rightarrow P_{2\max} \Leftrightarrow \left(\frac{1,2^2}{R_2} + R_2 + 2,4 \right)_{\min}$$

$$\text{Áp dụng bất đẳng thức Cosi ta có: } \frac{1,2^2}{R_2} + R_2 \geq 2\sqrt{\frac{1,2^2}{R_2} \cdot R_2} \Rightarrow P_{2\max} \Leftrightarrow \frac{1,2^2}{R_2} = R_2 \Rightarrow R_2 = 1,2\Omega$$

Câu 25: Đáp án C

Phương pháp :Áp dụng công thức tính mức cường độ âm

Cách giải :



Tam giác ONM là tam giác vuông cân nên ta dễ dàng chứng minh được $OM = \frac{2}{\sqrt{3}}OH$

$$\text{Vậy mức cường độ âm tại H là } L_H = L_M + 20 \log \frac{OM}{OH} = 14,75 + 20 \log \frac{2}{\sqrt{3}} = 16dB$$

Câu 26: Đáp án A

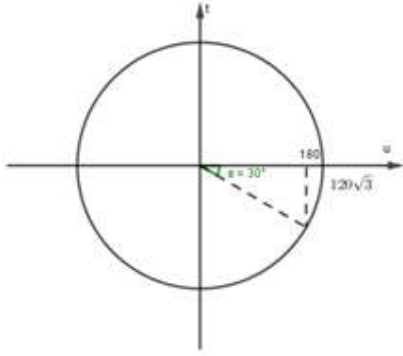
Từ đồ thị ta có chu kỳ dao động của dòng điện là

$$\frac{T}{2} = \frac{5}{3} - \frac{2}{3} = 0,01s \Rightarrow T = 0,02s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi \text{ rad / s}$$

$$\text{Tổng trở của mạch là } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{2\pi}} = 20\Omega; R = Z_C = 20\Omega \Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 20\sqrt{2}\Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là } I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{120\sqrt{3}}{20\sqrt{2}} = 3\sqrt{6}A$$

$$\text{Độ lệch pha giữa u và i là } \tan \varphi = -\frac{Z_C}{R} = -\frac{20}{20} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$



Từ đường tròn lượng giác ta thấy pha ban đầu của u là -30°

Vậy pha ban đầu của i được xác định bởi biểu thức $\varphi_i = \varphi_u + \varphi = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{12}$.

Biểu thức cường độ dòng điện tức thời trong mạch là $i = 3\sqrt{6} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right) A$

Câu 27: Đáp án C

Để mạch bắt được sóng là 120m thì điện dung C_b của tụ là :

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 \cdot L} = \frac{120^2}{4\pi^2 \cdot 9 \cdot 10^{16} \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 10^{-9} F$$

Do trong mạch có tụ có độ lớn 20 nF nên ta cần mắc nối tiếp và mạch 1 tụ điện nữa có điện dung

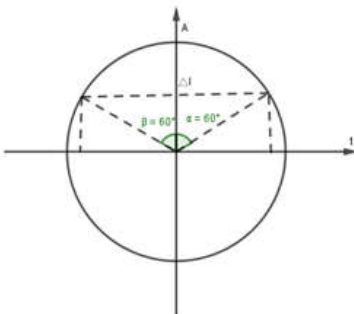
$$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_0} + \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_b} - \frac{1}{C_0} = \frac{1}{10^{-9}} - \frac{1}{20 \cdot 10^{-9}} = \frac{1}{10^{-9}} \Rightarrow C = 10^{-9} F$$

Câu 28: Đáp án B

Vì tia ló truyền ra ở mặt bên thứ hai của lăng kính với góc lệch cực tiểu. Góc khúc xạ ở mặt bên thứ nhất có giá trị là $\frac{A}{2} = 30^\circ$

Câu 29: Đáp án D

Ta có $F_{dh \max} = 1,5 F_{ph \max} \Rightarrow k(\Delta l + A) = 1,5 k A \Rightarrow \Delta l = 0,5 A$



Biểu diễn trên đường tròn lượng giác ta thấy thời gian lò xo nén trong 1 chu kỳ là

$$\varphi_n = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_n = \frac{T}{3}$$

Tỉ số giữa thời gian lò xo giãn và lò xo nén trong một chu kỳ bằng $\frac{t_g}{t_n} = \frac{\frac{2T}{3}}{\frac{T}{3}} = 2$

Câu 30: Đáp án C

Theo bài ra ta có $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3}{5} = 0,6m = 60\text{ cm}$



$$BB' = 10\text{ cm} = \frac{\lambda}{6}; d_{10} - d_{20} = \frac{AB}{2} - \left(\frac{AB}{2} - \frac{\lambda}{6} \right) = \frac{\lambda}{6}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_o = 2a \left| \cos \frac{d_{10} - d_{20}}{\lambda} \pi \right| = 2.12 \left| \cos \frac{-\frac{60}{60} \pi}{\pi} \right| = 12\sqrt{3}\text{ cm} \\ v_{o\max} = A_o \omega = 120\pi\sqrt{3}\text{ cm} \end{array} \right.$$

Câu 31: Đáp án D

Nổi cực của trạm phát điện với một biến thế có $k = 0.1 \Rightarrow U_{\text{phát}} = 10000\text{ V}$

Công suất hao phí được xác định bởi biểu thức $\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2} \cos \varphi = 800W$. Hiệu suất truyền

tải điện năng là : $H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 99,2\%$

Câu 32: Đáp án B

Do khoảng cách giữa hai vân sáng kề nhau bằng khoảng vân i , nên nếu trên trường giao thoa rộng L mà có hai vân sáng nằm ở hai đầu thì trường đó sẽ được phủ kín bởi các khoảng vân i ,

số khoảng vân được cho bởi $N = \frac{L}{i}$ và số vân sáng quan sát được trên trường là $N' = N + 1$.

Số vân sáng đếm được trên trường (các vân trùng nhau chỉ tính một vân) là 25 vân, trong 25 vân này có 5 vạch trùng nhau nên số vân thực tế là kết quả giao thoa của hai bức xạ là 30 vân sáng.

Số khoảng vân ứng với bước sóng λ_1 là $N_1 = \frac{L}{i_1} = \frac{23}{2} = 16 \rightarrow$ số vân sáng ứng với λ_1 là $N_1' = 17$ vân

Khi đó, số vân sáng ứng với bước sóng λ_2 là $N_2' = 30 - 17 = 13$ vân,
Số vân sáng của ánh sáng λ_2 quan sát được trên màn là $13 - 5 = 8$ vân

Câu 33: Đáp án D

$$\text{Theo đề } I_{01} = I_{02} \Rightarrow Z_{RL} = Z_{RC} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_1 = -\varphi_2 \quad (1) \\ Z_L = Z_C \end{cases} \text{ Mặt khác } \begin{cases} \varphi_u - \varphi_i = \varphi_1 \quad (2) \\ \varphi_u - \varphi_i = \varphi_2 \end{cases} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \varphi_u = \frac{\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}}{2} = \frac{\pi}{4} \quad (3)$$

$$\text{Từ (2), (3)} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = 60\sqrt{3} (\Omega)$$

$$\Rightarrow U_0 = I_{01} Z_{RL} = 120\sqrt{2} (V)$$

$$\text{Khi RLC nt} \rightarrow \text{ cộng hưởng: } \rightarrow i = \frac{U_0}{R} \cos(100\pi t + \varphi_u) = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A$$

Câu 34: Đáp án A

$$\text{Lúc đầu } \begin{cases} d_1 = 20 \text{ cm} \\ d_1' > 0 \end{cases} \text{ lúc sau } \begin{cases} d_2 = ? \\ d_2' = -20 \text{ cm} \end{cases}$$

Lúc đầu ảnh thật nên vật và ảnh ngược chiều nhau, lúc sau ảnh ảo nên vật và ảnh cùng chiều nhau và hai ảnh có cùng độ lớn nên $k_1 = -k_2$

$$\begin{cases} k_1 = -\frac{d_1'}{d_1} \\ k_2 = -\frac{d_2'}{d_2} \end{cases} \xrightarrow{k_1 = -k_2} d_1' d_2 = -d_1 d_2' = -20 \cdot 30 = 600 \text{ cm}^2$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{600} + \frac{1}{-20} \Rightarrow \begin{cases} d_1' = 60 \text{ cm} \\ d_1' = -10 \text{ cm} < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f = \frac{d_1 d_1'}{d_1 + d_1'} = \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} = 20 \text{ cm}$$

Câu 35: Đáp án B

Phương pháp : Áp dụng công thức tính cường độ điện trường $E = k \frac{q}{r^2}$

Giả sử điện tích q_2 là điện tích dương ta có cường độ điện trường tại C được biểu diễn bằng hình vẽ sau

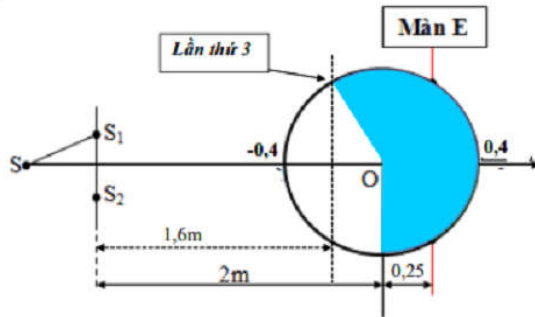
Cường độ điện trường tại C là tổng hợp của hai điện trường vuông góc đặt tại A và B gây ra do đó độ lớn cường độ điện trường tại B do điện tích q_2 gây ra tại C là

$$E_2 = \sqrt{E^2 - E_1^2} = \sqrt{(5 \cdot 10^4)^2 - \left(9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^7}{0,3^2}\right)^2} = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$$

Độ lớn điện tích q_2 là $E_2 = k \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{r^2 \cdot E}{k} = \frac{0,3^2 \cdot 4 \cdot 10^4}{9 \cdot 10^9} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

Câu 36: Đáp án B

Ta có sơ đồ thí nghiệm



$$x_M = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow D = \frac{x_M a}{k \lambda} = \frac{5,4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot k} = \frac{9}{k} \xrightarrow{1,6 \leq 2,4} 5,6 \geq k \geq 3,8$$

$$\begin{cases} k = 4 \rightarrow D = 2,25\text{m} \\ k = 5 \rightarrow D = 1,8\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} \xrightarrow{T=2,4\text{s}} \Delta t = 1,4\text{s}$$

Câu 37: Đáp án D

Phương pháp: Mạch điện xoay chiều có R thay đổi

Cách giải:

Điều chỉnh R đến giá trị 80Ω thì công suất tiêu thụ trên biến trở cực đại

$$\Rightarrow R = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 80 \quad (1)$$

Khi đó tổng trở của đoạn mạch là số nguyên và chia hết cho 40 $\Rightarrow Z_{AB} = 40n$ (n là số

nguyên) $\Rightarrow Z_{AB} = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 40n \Leftrightarrow (80+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = (40n)^2 \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\begin{cases} r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 80^2 \\ (80+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = (40n)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 80^2 \\ 80^2 + 160r + r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = (40n)^2 \end{cases} \Rightarrow r = 10n^2 - 80$$

Hệ số công suất của đoạn MB là: $\cos \varphi_{MB} = \frac{r}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{10n^2 - 80}{80}$

Có: $\cos \varphi_{MB} \leq 1 \Leftrightarrow \frac{10n^2 - 80}{80} \leq 1 \Rightarrow n \leq 4$

+ Với $n = 4 \Rightarrow \cos \varphi_{MB} = 1$

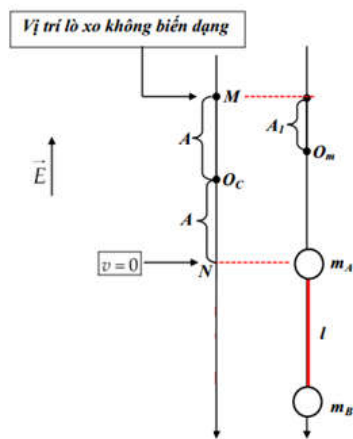
+ Với $n = 3 \Rightarrow \cos \varphi_{MB} = \frac{10.3^2 - 80}{80} = 0,125$

Câu 38: Đáp án B

Theo bài ra ta có $A = \Delta l_0 = \frac{g(m_A + m_B) - qE}{k} = 8 \text{ cm}$

Khi dây bị đứt vật A dao động với biên độ A_1 , chu kỳ T_1 và có VTCB là O_m cao hơn VTCB

cũ một đoạn $\begin{cases} O_C O_m = \frac{m_B g - qE}{k} = 3 \text{ cm} \\ T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_A}{k}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \text{ s} \end{cases}$

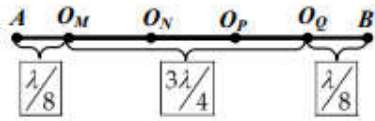


Vật B rơi tự do với gia tốc g_1 . Trong khoảng thời gian từ khi vật đi từ khi tuột dây đến khi vật A lên đến vị trí cân bằng O_m là $t = \frac{T_1}{4}$ thì vật B đi được quãng đường là s_1 .

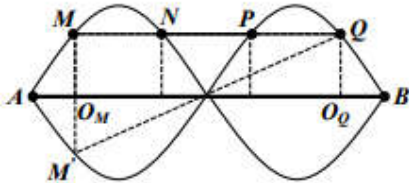
$$\begin{cases} g_1 = g - \frac{qE}{m} = 6 \text{ cm/s}^2 \\ s_1 = \frac{1}{2} g_1 t^2 = 3,75 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow d = s_1 + l + O M_m = 3,75 + 12 + 11 = 26,75 \text{ cm}$$

Câu 39: Đáp án C

Trong sóng dừng, các điểm trên dây dao động cùng biên độ và có VTCB cách đều nhau thì chúng cách đều nhau một khoảng $\frac{\lambda}{2}$ & $\frac{\lambda}{4}$



$$AB = 2 \cdot \frac{\lambda}{8} + 3 \cdot \frac{\lambda}{4} = 32\text{cm} \Rightarrow \lambda = 32\text{cm} \xrightarrow{AB = k \cdot \frac{\lambda}{2}} k = 2. \text{ Trên dây có đúng 2 bó sóng}$$



$$\delta = \frac{MQ}{O_M O_Q} = \frac{\sqrt{O_M O_Q^2 + (2A_M)^2}}{O_M O_Q} = \frac{\sqrt{24^2 + (2.5)^2}}{24} = \frac{13}{12}$$

Câu 40: Đáp án A

$$\text{Ta có } \varphi_{i1} - \varphi_{i2} = (\varphi_u - \varphi_1) - (\varphi_u - \varphi_2) = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{5\pi}{2} \quad (1)$$

(Giả sử trường hợp một mạch có tính dung kháng và trường hợp hai mạch có tính cảm kháng).

*Trước và sau khi thay đổi C ta có hai trường hợp, trong đó một trường hợp mạch có tính cảm kháng và một trường hợp mạch có tính dung kháng

$$\begin{cases} \sin \varphi_1 = \frac{U_{1LC}}{U} \\ \sin \varphi_2 = \frac{U_{2LC}}{U} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_1 = -\arcsin \frac{U_{1LC}}{U} = -\arcsin \frac{U_{1LC}}{120} \\ \varphi_2 = -\arcsin \frac{U_{2LC}}{U} = -\arcsin \frac{\sqrt{2}U_{1LC}}{120} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)} \arcsin \frac{\sqrt{2}U_{1LC}}{120} + \arcsin \frac{U_{1LC}}{120} = \frac{5\pi}{12} \Rightarrow U_{1LC} = 60V$$

$$\Rightarrow U_{1R} = \sqrt{U^2 - U_{1LC}^2} = \sqrt{120^2 + 60^2} = 60\sqrt{3}V$$