

ĐỀ MINH HỌA CHUẨN 2020
THEO HƯỚNG TINH GIẢN
VÀ CẤU TRÚC ĐỀ MINH HỌA 2
CỦA BỘ GIÁO DỤC

ĐỀ LUYỆN TẬP PT QUỐC GIA NĂM 2020
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Môn thi thành phần : VẬT LÝ
ĐỀ 20 – Lượng 07

Thời gian làm bài: 50 phút; gồm 40 câu trắc nghiệm.

Họ, tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

Câu 1: Một chùm ánh sáng đơn sắc màu đỏ truyền từ không khí vào nước thì

- A. tần số không đổi, bước sóng tăng. B. tần số tăng, bước sóng giảm.
C. tần số không đổi, bước sóng giảm. D. tần số giảm, bước sóng tăng.

Câu 2: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ:

- A. các electron B. các notron C. các proton D. các nuclon

Câu 3: Tia tử ngoại được dùng để

- A. Trong y tế để chụp điện, chiếu điện B. Để tiệt trùng, diệt vi khuẩn.
C. Để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh D. Để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại

Câu 4: Máy biến áp là thiết bị:

- A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều B. biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều
C. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều
D. biến đổi dòng điện một chiều thành dòng điện xoay chiều

Câu 5: Chiếu xiên một chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai ánh sáng đơn sắc vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

- A. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.
B. so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
C. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.
D. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng lam, còn tia sáng vàng bị phản xạ toàn phần

Câu 6: Một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 0,25\text{g}$, mang điện tích $q = 2,5 \cdot 10^{-9}\text{ C}$ treo vào một điểm O bằng một sợi dây tơ có chiều dài l . Quả cầu nằm trong điện trường đều có phương nằm ngang, cường độ $E = 10^6\text{ V/m}$. Khi đó dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc:

- A. $\alpha = 60^\circ$ B. $\alpha = 45^\circ$ C. $\alpha = 30^\circ$ D. $\alpha = 15^\circ$

Câu 7: Một kim loại có giới hạn quang điện bằng 400 nm . Công thoát của kim loại này bằng bao nhiêu?

- A. $2,6\text{ eV}$. B. $3,1\text{ eV}$. C. $3,6\text{ eV}$. D. $4,8\text{ eV}$.

Câu 8: Biểu thức của sóng trên sợi dây đàn hồi có dạng $u = 5\cos[2\pi(t - 0,2x)]$, t tính bằng s, x tính bằng m. Vận tốc truyền sóng là:

- A. $12,5\text{m/s}$ B. $2,5\text{m/s}$ C. 50m/s D. 5m/s

Câu 9: Chọn câu sai khi nói về đặc điểm của dao động cưỡng bức ?

- A. biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực
B. biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực và tần số riêng của vật dao động
C. tần số dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của ngoại lực
D. tần số dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số riêng của vật dao động

Câu 10: Đại lượng nào sau đây không thay đổi khi sóng cơ truyền từ môi trường đàn hồi này sang môi trường đàn hồi khác ?

- A. tần số của sóng B. bước sóng và tốc độ truyền sóng
C. tốc độ truyền sóng D. bước sóng và tần số của sóng

Câu 11: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc và truyền được trong chân không
B. là sóng ngang và truyền được trong chân không
C. là sóng dọc và không truyền được trong chân không
D. là sóng ngang và không truyền được trong chân không

Câu 12: Trong giờ thực hành khảo sát các định luật của con lắc đơn tại phòng thực hành vật lí. Học sinh sử dụng 1 con lắc đơn có độ dài l (cm) và quan sát thấy trong khoảng thời gian Δt con lắc thực hiện được 15 dao

động. Học sinh giảm bớt chiều dài của nó đi 28cm thì cũng trong khoảng thời gian đó học sinh quan sát thấy con lắc thực hiện được 20 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc bằng bao nhiêu ?

- A. 28cm B. 36cm C. 54cm D. 64cm

Câu 13: Một vật dao động điều hoà khi có li độ 4cm thì nó có động năng bằng 8 lần thế năng. Biên độ dao động của vật là :

- A. 16cm B. 8cm C. 12cm D. $4\sqrt{3}cm$

Câu 14: Trong chân không, một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$. Cho biết giá trị hằng số

$h = 6,625 \cdot 10^{-34} Js$; $c = 3 \cdot 10^8 m/s$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$. Lượng tử năng lượng của ánh sáng này có giá trị

- A. 5,3 eV. B. 2,07 eV. C. 1,2 eV. D. 3,71 eV.

Câu 15: Khi kích thích nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản bằng cách cho nó hấp thụ photon có năng lượng thích hợp thì bán kính quỹ đạo dừng tăng 16 lần. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái

dừng được xác định bằng công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV)$ với n là số nguyên. Tính năng lượng của photon đó:

- A. 12,1 eV B. 12,2 eV C. 12,75 eV D. 12,4 eV

Câu 16: Khi nói về sự phóng xạ, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ
B. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ
C. Chu kì phóng xạ của một chất phụ thuộc vào khối lượng của chất đó
D. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân toả năng lượng

Câu 17: Một ống dây có hệ số tự cảm $L = 0,1 H$, cường độ dòng điện qua ống dây tăng đều đặn từ 0 đến 10 A trong khoảng thời gian 0,1 s. Suất điện động tự cảm xuất hiện trên ống dây trong khoảng thời gian đó là

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

Câu 18: Trên một sợi dây đàn hồi dài 2,4m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 7 nút sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A. 20m/s B. 60m/s C. 80m/s D. 40m/s

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50 V vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần 10Ω và cuộn cảm thuần. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm thuần là 30 V. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch bằng

- A. 320 W. B. 240W. C. 160 W. D. 120 W.

Câu 20: Hạt nhân ${}^{90}_{60}Zr$ có năng lượng liên kết là 783 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. 19,6 MeV/nuclôn. B. 6,0 MeV/nuclôn.
C. 8,7 MeV/nuclôn. D. 15,6 MeV/nuclôn.

Câu 21: Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo có khối lượng không đáng kể, có độ cứng 50 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số ω_F . Biết biên độ dao động của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi ω_F thì biên độ dao động của viên bi thay và khi $\omega_F = 25 rad/s$ thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại. Khối lượng m của viên bi bằng

- A. 120 g B. 12g C. 80 g D. 50g

Câu 22: Đoạn mạch AB gồm ba linh kiện mắc nối tiếp là điện trở thuần $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi} H$ và tụ điện C có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$. Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào đoạn mạch AB. Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là

- A. $i = 2,4 \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (A)$ B. $i = \frac{6\sqrt{2}}{5} \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (A)$
C. $i = 2,4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (A)$ D. $i = \frac{6\sqrt{2}}{5} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (A)$

Câu 23: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản và một máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận nào sau đây ?

- A. Micro B. Mạch tách sóng C. Anten D. Mạch biến điệu

Câu 24: Vật sáng AB qua thấu kính phân kỳ tiêu cự 30 cm cho ảnh ảo A'B' cách thấu kính 15 cm. Vị trí vật cách thấu kính

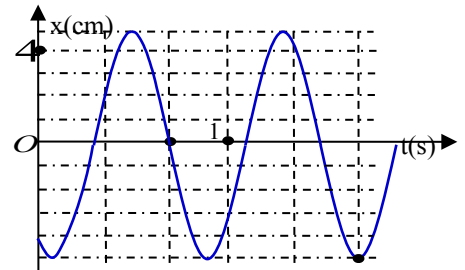
- A. 20 cm. B. 15 cm. C. 30 cm. D. 10 cm.

Câu 25: Người ta mắc hai cực của nguồn điện DC với một biến trở có thể thay đổi từ 0 đến vô cực. Khi giá trị của biến trở rất lớn thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 4,5 V. Giảm giá trị của biến trở đến khi cường độ dòng điện trong mạch là 2A thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 4V. Suất điện động và điện trở trong của nguồn điện là

- A. $E = 4,5V; r = 0,25\Omega$ B. $E = 9V; r = 4,5\Omega$
C. $E = 4,5V; r = 4,5\Omega$ D. $E = 4,5V; r = 2,5\Omega$

Câu 26: Một vật dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc ly độ x của vật theo thời gian t. Tốc độ cực đại của vật là:

- A. 25π cm/s. B. $12,5\pi$ cm/s.
C. 5π cm/s. D. 50π cm/s.



Câu 27: Hai chất điểm dao động điều hòa trên cùng một hệ trục tọa độ Ox theo phương trình lần lượt là

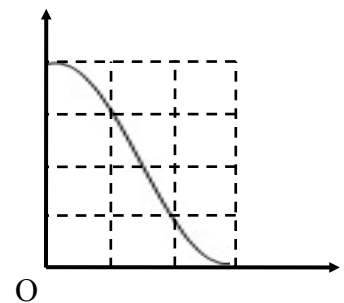
$x_1 = 4\sqrt{3} \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm và $x_2 = 8 \cos(2\pi t - \pi)$ cm. Khoảng cách lớn nhất giữa hai vật trong quá trình

dao động là

- A. 4 cm. B. $4\sqrt{3}$ cm. C. 8 cm. D. $4\sqrt{13}$ cm.

Câu 28. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm biến trở R và cuộn cảm thuần L. Gọi φ là độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hình vẽ là đồ thị của công suất mà mạch tiêu thụ theo giá trị của φ . Giá trị φ_1 gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,42rad. B. 0,48rad.
C. 0,52rad. D. 0,32rad.



Câu 29: Một sợi dây đàn hồi căng ngang đang có sóng dừng ổn định.

Trên dây, hai điểm M và N nằm hai bên của nút sóng O, có khoảng cách $MO = 2ON = \frac{\lambda}{3}$. Hỏi tại thời điểm

t, khi li độ của điểm N là $u_N = 8\text{mm}$ thì tại thời điểm $t' = t + \frac{T}{2}$ li độ của điểm M là bao nhiêu

- A. $u_M = 8\text{mm}$ B. $u_M = 8\sqrt{3}\text{mm}$ C. $u_M = -8\sqrt{3}\text{mm}$ D. $u_M = -8\text{mm}$

Câu 30: Một chất điểm dao động điều hòa trên một đoạn thẳng, khi qua vị trí M và N có gia tốc là

$a_M = +30\text{cm/s}^2$ và $a_N = +40\text{cm/s}^2$. Khi đi qua trung điểm của MN, chất điểm có gia tốc là

- A. $\pm 70\text{cm/s}^2$ B. $+35\text{cm/s}^2$ C. $+25\text{cm/s}^2$ D. $\pm 50\text{cm/s}^2$

Câu 31: Đặt một điện áp xoay chiều $u = 150\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch điện R, L, C mắc nối tiếp có L biến thiên. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R, cuộn cảm L, tụ điện C lần lượt đạt cực đại thì các giá trị cực đại đó lần lượt là U_1, U_2, U_3 . Biết U_1, U_2 chênh nhau 3 lần. Giá trị U_3 là

- A. $200\sqrt{3}V$ B. 200V C. 340 V D. $300\sqrt{2}V$

Câu 32: Cho mạch điện AB gồm điện trở thuần R, cuộn thuần cảm L và tụ C nối tiếp nhau theo thứ tự trên., và có $CR^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$, trong đó U

không đổi, ω biến thiên. Điều chỉnh giá trị của ω để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại. Khi đó

$U_{C_{\max}} = \frac{5}{3}U$. Gọi M là điểm nối giữa L và C. Hệ số công suất của đoạn mạch AM là:

- A. $\frac{\sqrt{21}}{7}$. B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$. C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Câu 33: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm $2L > CR^2$) một điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức điện áp $u = 45\sqrt{26} \cos \omega t (V)$ với ω có thể thay đổi được. Điều chỉnh ω đến giá trị sao

cho các thông số thỏa mãn $\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{2}{11}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu

- A. 165V B. 220V C. 205 V D. 180 C

Câu 34: Trên mặt nước nằm ngang tại hai điểm A và B người ta đặt hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Hình chữ nhật ABCD nằm trên mặt nước sao cho $\frac{AD}{AB} = \frac{3}{4}$. Biết rằng trên CD có 7 điểm dao động với biên độ cực đại. Trên AB có tối đa bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại?

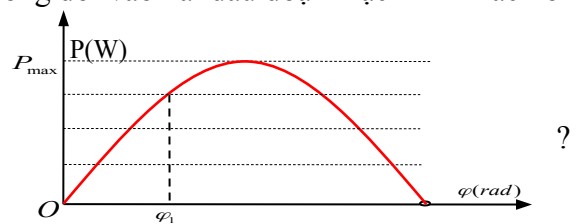
- A. 5 B. 9 C. 11 D. 13

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t) V$ có U_0, ω không thay đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại và công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng P. Khi $C = 4C_0$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại $P_{\max} = 120W$. Giá trị của P bằng

- A. 60W B. 40 W C. 90 W D. 30 W

Câu 36: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm biến trở R và cuộn cảm thuần L. Gọi φ là độ lệch pha của điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Hình vẽ là đồ thị của công suất mà mạch tiêu thụ theo giá trị của φ . Giá trị của φ_1 gần giá trị nào nhất sau đây

- A. 0,48rad B. 0,52rad
C. 0,32rad D. 0,42rad



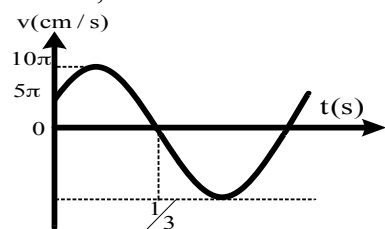
Hình câu 36

Câu 37: Trên mặt chất lỏng, có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 16cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_1 = u_2 = 2 \cdot \cos(10\pi t) (mm)$. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 20cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Trên đường thẳng vuông góc với S_1S_2 tại S_2 lấy điểm M sao cho $MS_1 = 34cm$ và $MS_2 = 30cm$. Điểm A và B lần lượt nằm trong khoảng S_2M với A gần S_2 nhất, B xa S_2 nhất, đều có tốc độ dao động cực đại bằng 12,57cm/s. Khoảng cách AB là

- A. 14,71cm B. 6,69cm C. 13,55cm D. 7,34cm

Câu 38: Một con lắc lò xo, vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 100$ gam dao động điều hòa theo phương trùng với trục của lò xo. Đồ thị phụ thuộc thời gian vận tốc của vật như hình vẽ. Độ lớn lực kéo về tại thời điểm $11/3$ s là:

- A. 0,123 N. B. 0,5 N.
C. 11N. D. 0,2N.



Câu 39: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điện dung của tụ là C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là 30Hz. Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng ΔC thì tần số dao động riêng của mạch là $2f$. Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng $9\Delta C$ thì chu kỳ dao động riêng của mạch là

- A. $\frac{20}{3} \cdot 10^{-8} s$ B. $\frac{4}{3} \cdot 10^{-8} s$ C. $\frac{40}{3} \cdot 10^{-8} s$ D. $\frac{2}{3} \cdot 10^{-8} s$

Câu 40: Thí nghiệm giao thoa I – âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe $a = 2mm$. Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,5mm người ta quan sát được vân tối thứ 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát lại gần và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,4m thì thấy M chuyển thành vân sáng lần thứ nhất. Bước sóng λ có giá trị:

- A. 0,7 μm B. 0,61 μm C. 0,6 μm D. 0,4 μm

CẤU TRÚC MA TRẬN

Chuyên đề Vật Lý 12	Tổng thể		Mức độ nhận thức				Số câu
	LT	BT	M1 nhận biết	M2 Thông hiểu	M3 Vận dụng	M4 Vận dụng cao	
Dao động cơ	3	4	2	2	2	1	8
Sóng cơ	3	3	2	1	1	2	6
Điện xoay chiều	4	5	3	2	2	2	9
Dao động điện từ	2	1	1	2			3
Sóng ánh sáng	3	2	2	3			4
Lượng tử ánh sáng	2	1	2	1			3
Hạt nhân nguyên tử	2	1	2	1			3
Vật Lý 11							
Điện tích - Điện trường		1			1		1
Dòng điện không đổi		1			1		1
Cảm ứng điện từ		1			1		1
Mắt và các dụng cụ quang		1			1		1
Tổng	20	20	14	12	9	5	40

ĐÁP ÁN

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Một chùm ánh sáng đơn sắc màu đỏ truyền từ không khí vào nước thì tần số không đổi, bước sóng giảm.

Vì $\lambda = v/f$, mà vận tốc giảm.

Câu 2: Đáp án D

Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các nuclon

Câu 3: Đáp án B

Tia tử ngoại được dùng để tiệt trùng, diệt vi khuẩn.

Câu 4: Đáp án B

Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều

Câu 5: Đáp án B

Chiếu xiên một chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai ánh sáng đơn sắc vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì: so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam. (bị lệch ít nhất là tia đỏ, lệch nhiều nhất là tia tím)

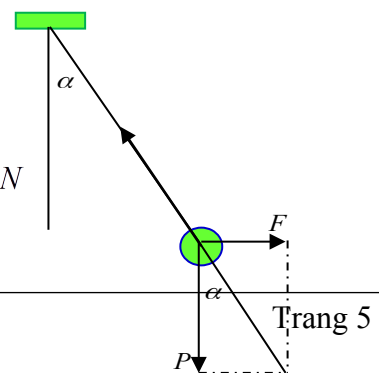
Câu 6: Đáp án B

Ta có hình vẽ biểu diễn các lực tác dụng vào quả cầu:

Trọng lực của quả cầu: $P = m.g = 0,25.10^{-3}.10 = 2,5.10^{-3} N$

Lực điện tác dụng lên quả cầu mang điện: $F_d = qE = 2,5.10^{-9}.10^6 = 2,5.10^{-3} N$

Từ hình vẽ ta có: $\tan \alpha = \frac{F_d}{P} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$



Câu 7: Đáp án B

Công thoát của kim loại tính bởi: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} = 4,97 \cdot 10^{-19} J$.

Mà: $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J \Rightarrow A = \frac{4,97 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,1eV \rightarrow$ Chọn B

Câu 8: Đáp án D

$u = 5\cos[2\pi(t - 0,2x)] = 5\cos(2\pi t - 0,4\pi x)$ cm.

$V = \frac{HS}{t/HS} = \frac{2\pi}{0,4\pi} = 5$ m/s.

Câu 9: Đáp án D

Tần số dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số riêng của vật dao động

$\rightarrow$ Phát biểu ở đáp án D là sai

Câu 10: Đáp án A

Tần số của sóng không thay đổi khi sóng cơ truyền từ môi trường đàn hồi này sang môi trường đàn hồi khác

Câu 11: Đáp án B

Sóng điện từ là sóng ngang và truyền được trong chân không

Câu 12: Đáp án D

Khi chiều dài con lắc là l , trong khoảng thời gian Δt con lắc thực hiện được 15 dao động.

Ta có: $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\Delta t}{15}$ (1)

Khi chiều dài con lắc là $l - 28$, trong khoảng thời gian Δt con lắc thực hiện được 20 dao động. Ta có:

$2\pi\sqrt{\frac{l-28}{g}} = \frac{\Delta t}{20}$ (2)

Lấy: $\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \sqrt{\frac{l}{l-28}} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{l}{l-28} = \frac{16}{9} \Rightarrow l = 64cm$

Câu 13: Đáp án C

Ta có: $\begin{cases} W = W_d + W_t \\ W_d = 8W_t \end{cases} \Rightarrow W = 8W_t + W_t = 9W_t$

$\Leftrightarrow \frac{kA^2}{2} = 9 \cdot \frac{kx^2}{2} \Leftrightarrow A = 3x = 3 \cdot 4 = 12cm$

Câu 14: Đáp án B

Lượng tử năng lượng của ánh sáng này là

$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,6 \cdot 10^{-6}} = 3,3125 \cdot 10^{-19} J = \frac{3,3125}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,07eV$. **Chọn B.**

Câu 15: Đáp án C

Khi nguyên tử hydro ở trạng thái cơ bản: $r_1 = r_0$

Khi nguyên tử hấp thụ photon có năng lượng thích hợp thì bán kính quỹ đạo dừng tăng 16 lần thì:

$r_n = 16r_1 \Leftrightarrow n^2 r_0 = 16r_0 \Rightarrow n = 4$

Năng lượng của photon đó là: $\varepsilon = E_4 - E_1 = -\frac{13,6}{4^2} - \left(-\frac{13,6}{1^2}\right) = 12,75eV$

Câu 16: Đáp án D

Phóng xạ là phản ứng hạt nhân toả năng lượng

Câu 17: Đáp án B.

Suất điện động xuất hiện trong ống dây $e_{tc} = L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = 0,1 \left| \frac{10 - 0}{0,1} \right| = 10V$.

Câu 18: Đáp án C

Trên dây có 7 nút sóng $\rightarrow k = 6$

$$\text{Ta có: } l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2lf}{k} = \frac{2.2.4.100}{6} = 80 \text{ m/s}$$

Câu 19: Đáp án C

$$P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = \frac{U^2}{R} \left(\frac{U_R}{U} \right)^2 = \frac{U^2}{R} \left(\frac{\sqrt{U^2 - U_L^2}}{U} \right)^2 = \frac{U^2 - U_L^2}{R} = \frac{50^2 - 30^2}{10} = 160 \text{ W. Chọn C}$$

Câu 20: Đáp án C

$$\text{Năng lượng liên kết riêng: } \varepsilon = \frac{783}{90} = 8,7 \text{ MeV/nucleon. Chọn C.}$$

Câu 21: Đáp án C

Khi $\omega_F = 25 \text{ rad/s}$ thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại khi đó trong hệ xuất hiện hiện tượng cộng hưởng ta có:

$$\omega_0 = \omega_F = 25 \text{ rad/s} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega_0^2} = \frac{50}{25^2} = 0,08 \text{ kg} \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

Câu 22: Đáp án C

Cảm kháng, dung kháng và tổng trở của mạch là:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega; \quad Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega;$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện cực đại qua mạch là: } I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 2,4 \text{ A}$$

Độ lệch pha giữa u và i trong mạch là:

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \varphi = 0 - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4}$$

$$\text{Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là: } i = 2,4 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (\text{A})$$

Câu 23: Đáp án C

Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản và một máy thu thanh đơn giản đều có Anten

Câu 24: Đáp án C

$$\text{Ta có } d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{(-15)(-30)}{(-15) - (-30)} = 30 \text{ cm.}$$

Câu 25: Đáp án A

Khi điện trở rất lớn thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn là $4,5 \text{ V}$ ta có $\xi = 4,5 \text{ V}$

Khi điện trở giảm để $I = 2 \text{ A}$ và hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 4 V ta có:

$$\xi = I.r + U \Rightarrow 4,5 = 2.r + 4 \Rightarrow r = 0,25 \Omega$$

Câu 26: Đáp án B. Biên độ $A = 5 \text{ cm}$.

Mỗi ô có khoảng thời gian là $1/3 \text{ s}$

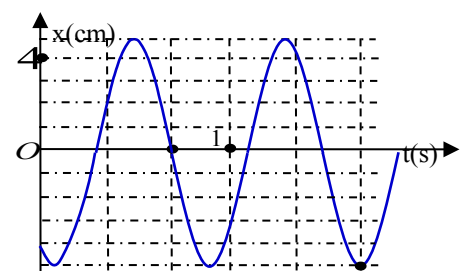
Từ đồ thị ta có 3 ô (từ ô thứ 2 đến ô thứ 5 có $5T/4 = 1 \text{ s}$):

$$\frac{5T}{4} = 1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,8 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ Hz.}$$

$$\text{Tốc độ cực đại: } v_{\max} = \omega.A = 2\pi f A = 2\pi \cdot 1,25 \cdot 5 = 12,5\pi \text{ cm/s.}$$

Chọn B.

Câu 27: Đáp án D



Từ (1) và (2) suy ra: $Z_L = \frac{4}{3}Z$ (3)

Thay (1) và (3) vào biểu thức của tổng trở $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ (4)

Ta được: $R = \frac{2\sqrt{2}}{3}Z$

Hệ số công suất của đoạn mạch AM: $\cos \alpha_1 = \frac{R}{Z_{AM}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + Z_L^2 / R^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$. **Chọn B**

Giải cách 2: Dùng phương pháp Chuẩn hóa CHỌN số liệu :

Ta có: $U_{C_{\max}} = \frac{5}{3}U \Rightarrow Z_C = \frac{5}{3}Z$ **Chọn $Z = 3\Omega$** $\Rightarrow Z_C = 5\Omega$

Ta có: $Z_C^2 = Z^2 + Z_L^2$ suy ra: $Z_L = \sqrt{Z_C^2 - Z^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\Omega$

Và $\frac{R^2}{2} = Z_L \cdot (Z_C - Z_L) \Rightarrow \frac{R^2}{2} = 4(5 - 4) = 4 \Rightarrow R = 2\sqrt{2}\Omega$

$\cos \alpha_1 = \frac{R}{Z_{AM}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{(2\sqrt{2})^2 + 4^2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$. **Chọn B**

Giải cách 3: Dùng phương pháp Chuẩn hóa số liệu tương tự như trên:

Hệ số công suất của đoạn mạch AM là: $\cos \alpha_1 = \frac{R}{Z_{AM}}$

Không làm ảnh hưởng đến kết quả bài toán về tỉ số, **ta có thể chọn gán:**

$Z_C = 5\Omega \Rightarrow Z = 3\Omega$

Khi đó: $Z_L = \sqrt{Z_C^2 - Z^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\Omega$

$R = \sqrt{2Z_L(Z_C - Z_L)} = \sqrt{2 \cdot 4(5 - 4)} = 2\sqrt{2}\Omega$

Suy ra: $Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{4 + 16} = 2\sqrt{5}\Omega$

$\Rightarrow$ Hệ số công suất của đoạn mạch AM: $\cos \alpha_1 = \frac{R}{Z_{AM}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$

Giải cách 4: Dùng phương pháp Chuẩn hóa số liệu MỚI

Bảng chuẩn hóa khi C thay đổi: Khi U_C cực đại:

$n = \frac{\omega_L}{\omega_C} = \frac{1}{1 - \frac{R^2 C}{2L}} \text{ Hay } \therefore \frac{1}{n} = 1 - \frac{R^2}{2Z_L Z_C} \quad \boxed{U_C^{\max} = \frac{U}{\sqrt{1 - n^{-2}}}}$					
R	Z_L	Z_C	Z	cosφ	tanφ
$\sqrt{2n - 2}$	1	n	$\sqrt{n^2 - 1}$	$\cos \varphi = \sqrt{\frac{2}{n + 1}}$	$\tan \varphi = \frac{1 - n}{\sqrt{2n - 2}}$

$U_{C_{\max}} = \frac{5}{3}U$ mà $U_{C_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}} \Leftrightarrow 1 - \frac{1}{n^2} = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{16}{25} \Rightarrow n = \frac{5}{4}$

$\Rightarrow$ Hệ số công suất của đoạn mạch AM: $\cos \alpha_1 = \frac{R}{Z_{AM}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{\sqrt{2n - 2}}{\sqrt{(2n - 2) + 1^2}} = \frac{\sqrt{1/2}}{\sqrt{3/2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Câu 33: Đáp án A

Cách 1: Khi ω đến giá trị sao cho các thông số thỏa mãn $\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{2}{11}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại ta có:

$$\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{2}{11} \Rightarrow \omega L \cdot \omega C = \frac{2}{11} \Rightarrow \omega^2 = \frac{2}{11LC} = \frac{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}{L^2} \Rightarrow \frac{R^2}{2} = \frac{L}{C} - \frac{2L}{11C} = \frac{9L}{11C} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{18L}{11C}}$$

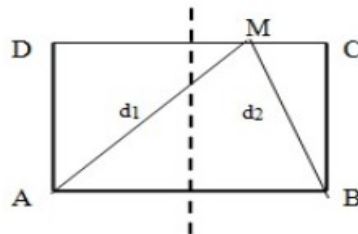
Khi tần số thay đổi cho điện áp hai đầu tụ điện cực đại ta có:

$$U_{C_{max}} = \frac{2UL}{R \cdot \sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{2UL}{R \cdot \sqrt{4LC - \frac{18L}{11C} \cdot C^2}} = \frac{2UL}{\sqrt{\frac{18L}{11C}} \cdot \sqrt{4LC - \frac{18L}{11C} \cdot C^2}} = \frac{2U}{\sqrt{\frac{18}{11}} \cdot \sqrt{4 - \frac{18}{11}}} = 165V$$

Cách 2: Khi ω thay đổi mà $U_{C_{max}}$ thì ta chuẩn hóa: $Z_C = n, Z_L = 1 \Rightarrow \frac{Z_C}{Z_L} = \frac{11}{2} = \frac{n}{1} \Rightarrow n = \frac{11}{2}$.

Ta có: $U_{C_{max}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}}$ Thế số: $U_{C_{max}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}} = \frac{45\sqrt{13}}{\sqrt{1 - \frac{2^2}{11^2}}} = 165V$

Câu 34: Đáp án C



Ta có: $\begin{cases} AB = a \\ \frac{AD}{AB} = \frac{3}{4} \Rightarrow AD = CB = \frac{3}{4}a \end{cases} \Rightarrow DB = CA = \sqrt{AB^2 + AD^2} = \sqrt{a^2 + \left(\frac{3}{4}a\right)^2} = \frac{5a}{4}$

Số cực đại trên đoạn CD bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

$$\frac{CB - CA}{\lambda} \leq k \leq \frac{DB - DA}{\lambda}$$

Trên CD có 7 điểm dao động với biên độ cực đại nên:

$$k \leq 3 \Leftrightarrow \frac{DB - DA}{\lambda} \leq 3 \Leftrightarrow \frac{\frac{5a}{4} - \frac{3a}{4}}{\lambda} \leq 3 \Leftrightarrow \frac{a}{\lambda} \leq 6 \quad (1)$$

Số cực đại trên đoạn AB bằng số giá trị k' nguyên thỏa mãn:

$$-\frac{AB}{\lambda} < k' < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{a}{\lambda} < k' < \frac{a}{\lambda} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\rightarrow k' < 6 \rightarrow$ Trên AB có tối đa 11 điểm dao động với biên độ cực đại ($k'=0;\pm 1;\pm 2;\pm 3;\pm 4;\pm 5$)

Câu 35: Đáp án D

Khi $C = 4C_0$ thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại khi đó trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện có:

$$\begin{cases} P_{max} = \frac{U^2}{R} \\ \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow L = \frac{1}{4\omega^2 C_0} \end{cases}$$

Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ đạt cực đại ta có:

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{R^2 + \frac{Z_C^2}{16}}{\frac{Z_C}{4}} \Rightarrow R^2 = \frac{9}{16} Z_C^2$$

Khi đó công suất của mạch là:

$$P = UI \cos \varphi = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + \left(\frac{Z_C}{4} - Z_C\right)^2} = \frac{U^2 R}{R^2 + \frac{9Z_C^2}{16}} = \frac{U^2 R}{R^2 + 3R^2} = \frac{U^2}{4R} = \frac{P_{\max}}{4} = \frac{120}{4} = 30W$$

Câu 36: Đáp án D

Công suất của mạch đạt giá trị cực đại khi $P = UI \cos \varphi = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_L^2}{R}}$

Để công suất đạt cực đại khi:

Hệ số công suất của mạch khi đó là $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$

Công suất của mạch có giá trị cực đại là $P_{\max} = \frac{U^2}{2Z_L}$

Từ đồ thị ta thấy tại thời điểm φ_1 công suất của mạch bằng $\frac{3}{4}$ công suất cực đại ta có

$$P = UI_1 \cos \varphi_1 = \frac{U^2 \cdot R}{R_1^2 + Z_L^2} = \frac{3}{4} \frac{U^2}{2Z_L} \Rightarrow 8Z_L \cdot R_1 = 3R_1^2 + 3Z_L^2 \Rightarrow 3R_1^2 - 8Z_L \cdot R_1 + 3Z_L^2 = 0$$

Chuẩn hóa $Z_L = 1$ khi đó ta có phương trình $3R_1^2 - 8R_1 + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = \frac{4 + \sqrt{7}}{3} \\ R_1 = \frac{4 - \sqrt{7}}{3} \end{cases}$

Với $R_1 = \frac{4 + \sqrt{7}}{3} \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{R_1}{Z} = \frac{\frac{4 + \sqrt{7}}{3}}{\sqrt{\left(\frac{4 + \sqrt{7}}{3}\right)^2 + 1^2}} \Rightarrow \varphi_1 = 0,42rad$

Với $R_1 = \frac{4 - \sqrt{7}}{3} \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{R_1}{Z} = \frac{\frac{4 - \sqrt{7}}{3}}{\sqrt{\left(\frac{4 - \sqrt{7}}{3}\right)^2 + 1^2}} \Rightarrow \varphi_1 = 1,18rad$

Câu 37: Đáp án D

- Bước sóng: $\lambda = v \cdot T = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{20 \cdot 2\pi}{10\pi} = 4cm$

- Số dãy cực đại giao thoa trên đoạn thẳng nối hai nguồn bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

- $\frac{S_1 S_2}{\lambda} < k < -\frac{S_1 S_2}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{16}{4} < k < -\frac{16}{4} \Leftrightarrow -4 < k < 4 \Rightarrow k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$

- Hai điểm A và B có tốc độ dao động cực đại: $v_{\max} = \omega A \Rightarrow A_A = A_B = \frac{v_{\max}}{\omega} = 4mm$, đúng bằng hai lần

biên độ sóng truyền đi từ nguồn $\rightarrow$ A, B là các điểm nằm trên cực đại giao thoa.

- Ta có: $MS_1 - MS_2 = 34 - 30 = 4cm = 1\lambda$

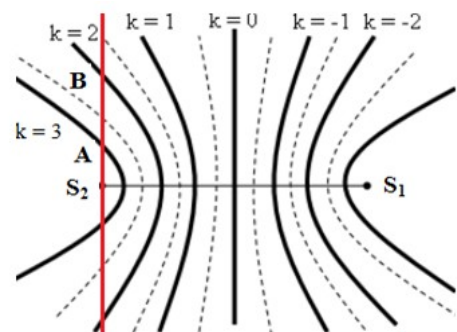
$\rightarrow$ M nằm trên đường cực đại ứng với $k = 1$

A gần S_2 nhất $\rightarrow$ A nằm trên đường cực đại ứng với $k = 3$

B xa S_2 nhất $\rightarrow$ B nằm trên đường cực đại ứng với $k = 2$

Áp dụng định lí Pi – ta – go cho hai tam giác vuông $S_2 A S_1$, $S_2 B S_1$ và điều kiện có cực đại giao thoa tại A và B ta có:

$$\begin{cases} AS_1 - AS_2 = 3\lambda \\ BS_1 - BS_2 = 2\lambda \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{(S_1 S_2)^2 + (AS_2)^2} - AS_2 = 12 \\ \sqrt{(S_1 S_2)^2 + (BS_2)^2} - BS_2 = 8 \end{cases}$$



$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{16^2 + (AS_2)^2} - AS_2 = 12 \\ \sqrt{16^2 + (BS_2)^2} - BS_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AS_2 = \frac{14}{3} \text{ cm} \\ BS_2 = 12 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = BS_2 - AS_2 \approx 7,34 \text{ cm}$$

Câu 38: Đáp án A

Biên độ: $v_{\max} = 10\pi \text{ cm/s}$.

Vì thời gian đi từ $v_{\max}/2$ đến $v_{\max}$ là $T/6$ và thời gian đi từ $v_{\max}$ về 0 là $T/4$ nên:

$$\frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{1}{3}(\text{s}) \Rightarrow T = 0,8(\text{s}) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2,5\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \Rightarrow A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 4(\text{cm}).$$

Đồ thị cắt trục tung ở $v_c = \frac{v_{\max}}{2}$ và tại đó đồ thị đang đi lên nên:

$$\varphi = \arccos \frac{v_c}{v_{\max}} = -\arccos \frac{1}{2} = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow v = 10\pi \cos \left(2,5\pi t - \frac{\pi}{3} \right) \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}} \right).$$

Vì u sớm pha hơn x là $\frac{\pi}{2}$: $x = 4 \cos \left(2,5\pi t - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm/s})$.

$$\text{Lực kéo về: } F = -kx = -m\omega^2 x = -0,1 \cdot (2,5\pi)^2 \cdot 0,04 \cos \left(2,5\pi t - \frac{5\pi}{6} \right) (\text{N}).$$

$$\text{Khi } t = \frac{11}{3}(\text{s}): F = -0,1(2,5\pi)^2 \cdot 0,04 \cos \left(2,5\pi \cdot \frac{11}{3} - \frac{5\pi}{6} \right) = -0,123(\text{N}).$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 39: Đáp án A

Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng ΔC thì tần số dao động riêng của mạch

$$\text{là } 2f \text{ nên ta có: } f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C+\Delta C)}}$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C-2\Delta C)}} \Rightarrow \frac{2}{2\pi\sqrt{L(C+\Delta C)}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C-2\Delta C)}} \Rightarrow \Delta C = \frac{C}{3}$$

Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng $9\Delta C$ thì:

$$9\Delta C = 3C \Rightarrow C_4 = C + 3C = 4C$$

Chu kỳ dao động của mạch là:

$$f_3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L4C}} = \frac{1}{2 \cdot 2\pi\sqrt{LC}} = \frac{30 \cdot 10^6}{2} = 15 \cdot 10^6 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{15 \cdot 10^6} = \frac{20}{3} \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

Câu 40: Đáp án B

- Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,5mm người ta quan sát được vân tối thứ 5. Ta có:

$$x_M = x_{i5} = \left(4 + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow 4,5 \frac{\lambda D}{a} = 5,5 (1)$$

- Di chuyển từ màn quan sát lại gần và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,4m $\rightarrow D' = D - 0,4$ (m) thì thấy M chuyển thành vân sáng lần thứ nhất

$$\rightarrow \text{Khi đó tại M có vân sáng bậc 5. Ta có: } x_M = x_{s5} = 5 \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow 5 \cdot \frac{\lambda D}{a} = 5,5 (2)$$

- Giải phương trình: (1) = (2) $\Rightarrow D = 4\text{m}$

- Thay $a = 2\text{mm}$; $D = 4\text{m}$ vào (1) $\rightarrow \lambda = 0,61\mu\text{m}$