

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Câu 1: So với sự phân hạch hạt nhân thì sự phóng xạ hạt nhân có điểm khác

- A. là xảy ra một cách tự phát
- B. là phản ứng hạt nhân
- C. là tạo ra hạt nhân bền hơn
- D. là toả năng lượng

Câu 2: Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên điện trở trên một mạch mắc nối tiếp (chưa lắp sẵn) gồm điện trở R , cuộn dây thuần cảm và tụ điện, người ta dùng thêm 1 bảng mạch ; 1 nguồn điện xoay chiều ; 1 ampe kế ; 1 vôn kế và thực hiện các bước sau:

- A. b, d, e, f, a, c, g B. a, c, b, d, e, f, g C. a, c, f, b, d, e, g D. b, d, e, a, c, f, g

Câu 3: Trường hợp nào sau đây không xuất hiện suất điện động cảm ứng trong mạch ?

- A. Dây dẫn thẳng quay trong từ trường
- B. Vòng dây quay trong từ trường đều
- C. Dây dẫn thẳng chuyển động theo phương của các đường sức từ
- D. Khung dây quay trong từ trường

Câu 4: Tại một điểm A cách nguồn âm một khoảng bằng 1 m, người ta xác định được mức cường độ âm là 80 dB. Biết cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W / m}^2$ và ngưỡng nghe của tai người là 40 dB. Coi môi trường là đẳng hướng và bỏ qua sự hấp thụ âm, người đứng cách nguồn âm một khoảng ngắn nhất bằng bao nhiêu thì không còn cảm giác âm ?

- A. 314 m B. 1000 m C. 100 m D. 318 m

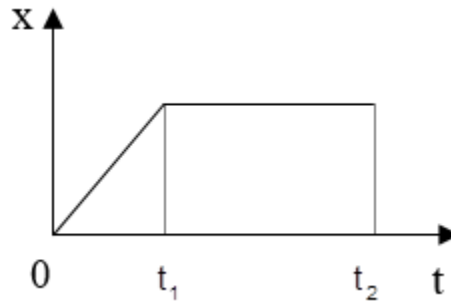
Câu 5: Catốt của một tế bào quang điện có công thoát electron bằng 4 eV. Giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catốt là

- A. $310,5 \text{ \AA}$ B. $402,8 \text{ \AA}$ C. $4028 \text{ \AA}$ D. $3105 \text{ \AA}$

Câu 6: Một chất điểm dao động điều hòa, tỉ số giữa quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất mà chất điểm đi được trong $1/4$ chu kỳ là

- A. $2\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2} + 1$ C. $\sqrt{2}$ D. $\sqrt{2} - 1$

Câu 7: Đồ thị tọa độ - thời gian trong chuyển động thẳng của một chiếc xe có dạng như hình. Trong khoảng thời gian nào xe chuyển động thẳng đều ?



- A. Chỉ trong khoảng thời gian từ 0 đến t_1 B. Trong khoảng thời gian từ 0 đến t_2
 C. Chỉ trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 D. Không có lúc nào xe chuyển động thẳng đều

Câu 8: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe I - âng: khoảng cách $S_1S_2 = a = 4\text{mm}$, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát $D = 2\text{ m}$. Giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ là 3mm. Bước sóng do nguồn phát ra nhận giá trị:

- A. $\lambda = 0,65\mu\text{m}$ B. $\lambda = 0,50\mu\text{m}$ C. $\lambda = 0,67\mu\text{m}$ D. $\lambda = 0,60\mu\text{m}$

Câu 9: Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào không phải là dao động tuần hoàn ?

- A. Chuyển động rung của dây đàn B. Chuyển động của quả lắc đồng hồ
 C. Chuyển động tròn của một chất điểm D. Chuyển động của con lắc lò xo không có ma sát

Câu 10: Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng

- A. số notron B. số nuclon C. số proton D. điện tích

Câu 11: Trong mạch điện xoay chiều gồm phần tử X nối tiếp với phần tử Y. Biết rằng X, Y là một trong ba phần tử R, C và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = U_6\sin(100\pi t)\text{ V}$ thì hiệu điện thế hiệu dụng trên hai phần tử X, Y đo được lần lượt là $U_X = \sqrt{2} U$, $U_Y = U$. Phần tử X và Y là

- A. C và R B. không tồn tại C. Cuộn dây và R D. Cuộn dây và C

Câu 11: Ánh sáng mặt trời chiếu nghiêng 60° so với phương ngang. Đặt một gương phẳng hợp với phương ngang một góc a để được chùm tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới. Giá trị của a là

- A. 15° B. 60° C. 75° D. 30°

Câu 13: Một vật rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 180 m xuống. Quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng là

- A. 30 m B. 55 m C. 45 m D. 125 m

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là sai với nội dung hai tiên đề của Bo ?

- A. Nguyên tử có năng lượng xác định khi nguyên tử đó đang ở trạng thái dừng
 B. Khi chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng thấp sang trạng thái dừng có năng lượng cao, nguyên tử sẽ phát ra photon
 C. Bán kính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử hiđrô là $r_n = n^2 r_0$ (r_0 là bán kính Bo)

D. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ hay hấp thụ năng lượng

Câu 15: Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A\cos t$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng

A. một số nguyên lần bước sóng

B. một số lẻ lần nửa bước sóng

C. một số lẻ lần bước sóng

D. một số nguyên lần nửa bước sóng

Câu 16: Nếu độ lớn điện tích của một trong hai vật mang điện giảm đi một nửa, đồng thời khoảng cách giữa chúng tăng lên gấp đôi thì lực tương tác điện giữa hai vật sẽ

A. giảm 2 lần

B. không đổi

C. giảm 8 lần

D. giảm 4 lần

Câu 17: Trong các nguồn bức xạ đang hoạt động: hồ quang điện, màn hình máy vô tuyến, lò sưởi điện, lò vi sóng; nguồn phát ra tia tử ngoại mạnh nhất là

A. lò vi sóng

B. lò sưởi điện

C. hồ quang điện

D. màn hình máy vô tuyến

Câu 18: Trong dao động điều hòa, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến thiên tuần hoàn theo thời gian và có

A. cùng tần số

B. cùng pha ban đầu

C. cùng pha

D. cùng biên độ

Câu 19: Sơ đồ của hệ thống thu thanh gồm

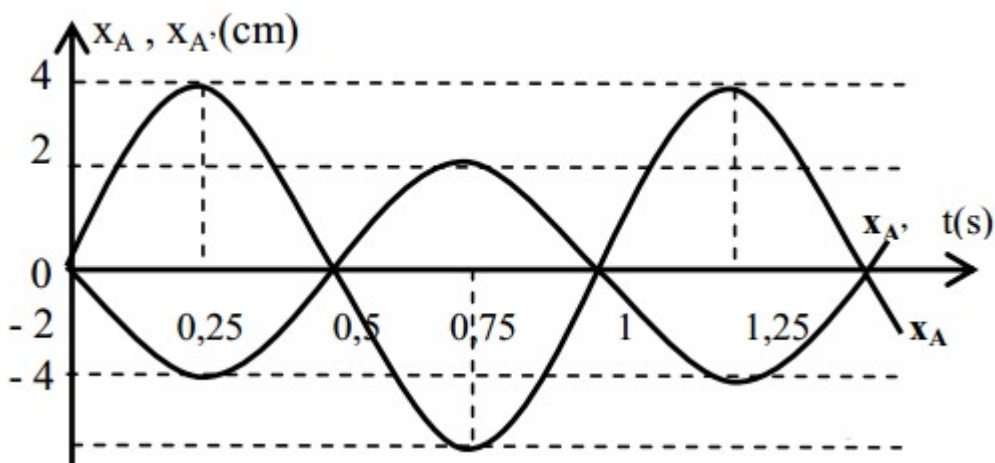
A. ăng-ten thu, máy phát dao động cao tần, tách sóng, loa

B. ăng-ten thu, chọn sóng, khuếch đại cao tần, loa

C. ăng-ten thu, biến điệu, chọn sóng, tách sóng, loa

D. ăng-ten thu, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, loa

Câu 20: Điểm sáng A đặt trên trục chính của một thấu kính, cách thấu kính 30 cm. Chọn trục tọa độ Ox vuông góc với trục chính, gốc O nằm trên trục kính của thấu kính. Cho A dao động điều hòa theo phương của trục Ox. Biết phương trình dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn như hình vẽ. Tiêu cự của thấu kính là



A. 15 cm

B. 10 cm

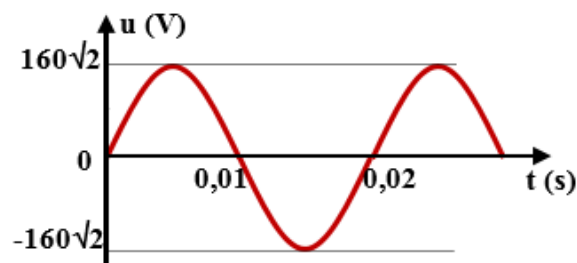
C. -15 cm

D. -10 cm

Câu 21: Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa khe Yâng. Học sinh đó đo được khoảng cách hai khe là $a = 1,20 \pm 0,03$ (mm); khoảng cách từ hai khe đến màn $D = 1,60 \pm 0,05$ (m) và độ rộng của 10 khoảng vân $L = 8,00 \pm 0,16$ (mm). Sai số tương đối của phép đo là

- A. 0,96 % B. 7,63 % C. 1,60 % D. 5,83 %

Câu 22: Khi đặt hiệu điện thế không đổi 40 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần thì dòng điện ổn định trong mạch có cường độ 1 A. Biết hệ số tự cảm của cuộn dây là $1/(2,5\pi)$ H. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có đồ thị biểu diễn có dạng như hình vẽ thì biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là



- A. $i = 42\cos(100\pi t + \pi/4)$ A B. $i = 42\cos(100\pi t - \pi/4)$ A
C. $i = 4\cos(100\pi t - 3\pi/4)$ A D. $i = 4\cos(120\pi t + \pi/4)$ A

Câu 23: Thành phần đồng vị phóng xạ C14 có trong khí quyển có chu kỳ bán rã là 5568 năm. Mọi thực vật sống trên Trái Đất hấp thụ các bon dưới dạng CO_2 đều chứa một lượng cân bằng C14. Trong một ngôi mộ cổ người ta tìm thấy một mảnh xương nặng 18 g với độ phóng xạ 112 phân rã/phút. Hỏi vật hữu cơ này chết cách đây bao nhiêu lâu? Biết độ phóng xạ từ C14 ở thực vật sống là 12 phân rã/g.phút.

- A. 5168,28 năm B. 5275,68 năm C. 5068,28 năm D. 5378,58 năm

Câu 24: Trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra bức xạ có bước sóng λ_1 , khi electron chuyển từ quỹ đạo O về quỹ đạo M thì nguyên tử phát ra bức xạ có bước sóng λ_2 . Biết $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$, khi đó

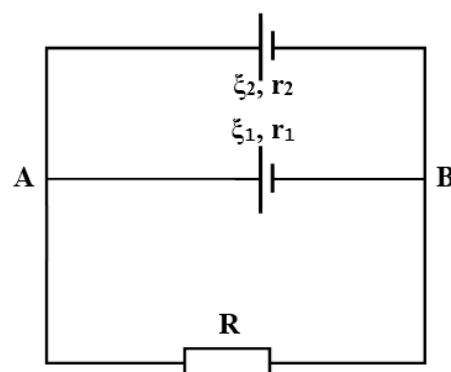
- A. $6\lambda_2 = 5\lambda_1$ B. $256\lambda_1 = 3375\lambda_2$ C. $16\lambda_2 = \lambda_1$ D. $256\lambda_2 = 3375\lambda_1$

Câu 25: Một hạt mang điện có điện tích $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C bay vào trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $B = 0,5$ T và có phương hợp với hướng của các đường sức từ một góc 30° . Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn $8 \cdot 10^{-14}$ N. Vận tốc của hạt đó khi bắt đầu bay vào trong từ trường là

- A. 10^6 m/s B. $5 \cdot 10^6$ m/s C. $0,5 \cdot 10^6$ m/s D. 10^7 m/s

Câu 26: Cho mạch điện như hình vẽ, $\xi_1 = 20$ V, $\xi_2 = 32$ V, $r_1 = 1 \Omega$, $r_2 = 0,5 \Omega$, $R = 2 \Omega$. Cường độ dòng điện chạy qua R có độ lớn bằng

- A. 4 A
B. 10 A
C. 16 A



D. 12 A

Câu 27: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB} = 30 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 10 \Omega$. Điện trở của ampe kế không đáng kể. Tìm chỉ số của ampe kế

A. 3A

B. 2A

C. 1A

D. 4A

Câu 28: Một đoàn xe cơ giới có đội hình dài 1500 m hành quân với vận tốc 40 km/h. Người chỉ huy ở xe đầu trao cho một chiến sĩ đi mô tô một mệnh lệnh chuyển xuống xe cuối. Chiến sĩ ấy đi và về với cùng một vận tốc và hoàn thành nhiệm vụ trở về báo cáo mất một thời gian 5 phút 24 giây. Vận tốc của chiến sĩ đi mô tô là

A. 16,67 m/s

B. 44,8 km/h

C. 44,9 m/s

D. 16,67 km/h

Câu 29: Một máy phát điện xoay chiều một pha đang hoạt động và phát ra dòng điện có tần số 50 Hz. Nếu tốc độ quay của rôto tăng thêm 60 vòng/phút thì tần số dòng điện do máy phát ra là 60 Hz và suất điện động hiệu dụng do máy phát ra thay đổi 50 V so với ban đầu. Nếu tiếp tục tăng tốc độ của rôto thêm 60 vòng/phút nữa thì suất điện động hiệu dụng lúc này do máy phát ra là

A. 280 V

B. 400 V

C. 350 V

D. 3200 V

Câu 30: Một dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có $L = 5 \mu\text{H}$ và tụ điện có hai bản A,B với $C = 8 \text{ nF}$. Tại thời điểm t_1 (s), bản A của tụ có $q = 24 \text{ nC}$. Đến thời điểm $t_2 = (t_1 + 0,6 \cdot 10^{-6} \pi) \text{ s}$, hiệu điện thế giữa hai bản A,B là

A. $3\sqrt{2} \text{ V}$

B. 3 V

C. -3 V

D. $-3\sqrt{2} \text{ V}$

Câu 31: Quan sát sóng dừng trên sợi dây AB, đầu A dao động điều hòa theo phương vuông góc với sợi dây (coi A là nút). Khi đầu B tự do và đầu A dao động với tần số là 22 Hz thì trên dây có 6 nút. Nếu đầu B cố định và giữ nguyên tốc độ truyền sóng của dây, để có 6 nút sóng thì tần số dao động của đầu A phải bằng

A. 18 Hz 

B. 25 Hz

C. 20 Hz 

D. 23 Hz 

Câu 32: Hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương vuông góc với bề mặt một chất lỏng với phương trình $x_A = x_B = A \cos \omega t$, biên độ sóng không đổi khi truyền. Trên AB, khoảng cách giữa năm điểm dao động với biên độ cực đại liên tiếp là 10 cm. Trong đoạn MN thuộc AB có 5 điểm liên tiếp dao động với biên độ $A\sqrt{2}$, kể cả M, N thì khoảng cách MN bằng

A. 5 cm

B. $5\sqrt{2} \text{ cm}$

C. $6\sqrt{2} \text{ cm}$

D. 6,25 cm

Câu 33: Cho phản ứng hạt nhân $\alpha + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$. Hạt α chuyển động với động năng 9,7 MeV đến bắn vào hạt N đứng yên, sau phản ứng hạt p có động năng 7 MeV. Cho biết $m_N = 14,003074 \text{ u}$;

$m_p = 1,007825 \text{ u}$; $m_O = 16,999133 \text{ u}$; $m_\alpha = 4,002603 \text{ u}$. Góc giữa các phương chuyển động của hạt α và hạt p là

A. 41°

B. 60°

C. 25°

D. 52°

Câu 34: Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh, nhẹ dài 5 cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$, khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng, người ta đốt sợi dây nối hai vật làm vật B rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng

- A. 70 cm B. 80 cm C. 65 cm D. 75 cm

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều $u_0 = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào mạch điện gồm cuộn dây, tụ điện C và điện trở R. Biết điện áp hiệu dụng của tụ điện C, điện trở R là $U_C = U_R = 60$, dòng điện sớm pha hơn điện áp của mạch là $\pi/6$ và trễ pha hơn điện áp của cuộn dây là $\pi/3$. Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch có giá trị:

- A. $60\sqrt{2}$ V B. 60 V C. $82\sqrt{2}$ V D. 82 V

Câu 36: Hai chất điểm dao động điều hòa dọc theo trên 2 đường thẳng song song cạnh nhau, có cùng vị trí cân bằng là gốc tọa độ có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 8 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm và $x_2 = 6 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$ cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm là

- A. 5 cm B. 10 cm C. 14 cm D. 2 cm

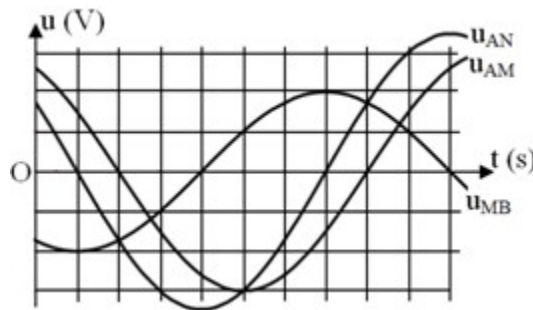
Câu 37: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn sóng S_1 và S_2 cách nhau 11cm và dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước có cùng phương trình $u_1 = u_2 = 5 \cos 100\pi t$ (mm). Tốc độ truyền sóng $v = 0,5 \text{ m/s}$ và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Chọn hệ trục xOy thuộc mặt phẳng mặt nước khi yên lặng, gốc O trùng với S_1 , Ox trùng S_1S_2 . Trong không gian, phía trên mặt nước có 1 chất điểm chuyển động mà hình chiếu (P) của nó với mặt nước chuyển động với phương trình quỹ đạo $y = x + 2$ và có tốc độ $v = 5\sqrt{2} \text{ cm/s}$. Trong thời gian $t = 2 \text{ s}$ kể từ lúc (P) có tọa độ $x = 0$ thì (P) cắt bao nhiêu vân cực đại trong vùng giao thoa sóng ?

- A. 13  B. 22  C. 14  D. 15 

Câu 38: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn sóng S_1 và S_2 cách nhau 11cm và dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt nước có cùng phương trình $u_1 = u_2 = 5 \cos 100\pi t$ (mm). Tốc độ truyền sóng $v = 0,5 \text{ m/s}$ và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Chọn hệ trục xOy thuộc mặt phẳng mặt nước khi yên lặng, gốc O trùng với S_1 , Ox trùng S_1S_2 . Trong không gian, phía trên mặt nước có 1 chất điểm chuyển động mà hình chiếu (P) của nó với mặt nước chuyển động với phương trình quỹ đạo $y = x + 2$ và có tốc độ $v = 5\sqrt{2} \text{ cm/s}$. Trong thời gian $t = 2 \text{ s}$ kể từ lúc (P) có tọa độ $x = 0$ thì (P) cắt bao nhiêu vân cực đại trong vùng giao thoa sóng ?

- A. 14 B. 13 C. 22 D. 15

Câu 39: Cho mạch điện AMNB, trong đó giữa A và M, giữa M và N, giữa N và B lần lượt là tụ điện C, điện trở R, cuộn cảm thuần L. Khi đặt vào hai đầu AB một điện áp có giá trị hiệu dụng và tần số ổn định thì điện áp giữa hai điểm A và M, A và N, M và B lần lượt là u_{AM} , u_{AN} , u_{MB} . Trong cùng một hệ trục tọa độ Oxt, các điện áp u_{AM} , u_{AN} , u_{MB} được biểu diễn như hình vẽ bên. Tính tỉ số Z_L/Z_C giữa cảm kháng của cuộn cảm và dung kháng của tụ điện



A. $2/3$

B. $2/5$

C. $1/5$

D. $1/3$

Câu 40: Trong thí nghiệm của Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát lúc đầu là 2 m. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng 750 nm. Truyền cho màn vận tốc ban đầu hướng lại gần mặt phẳng hai khe để màn dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe với biên độ 40 cm và chu kì 6 s. Thời gian kể từ lúc màn dao động đến khi điểm M trên màn cách vân trung tâm 19,8 mm cho vân sáng lần thứ 8 bằng

A. 3,5 s

B. 2 s

C. 3 s

D. 3,375 s

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Chọn đáp án A

Phóng xạ là quá trình tự nhiên, xảy ra tự phát, hoàn toàn không chịu tác động của các yếu tố thuộc môi trường ngoài như nhiệt độ, áp suất,...Phản ứng phân hạch không xảy ra một cách tự phát.

Câu 2: Chọn đáp án D

Để đo công suất tiêu thụ trung bình trên điện trở trên một mạch mắc nối tiếp ta thực hiện các bước theo thứ tự b, d, e, a, c, f, g.

Câu 3: Chọn đáp án C

Dây dẫn thẳng chuyển động theo phương của các đường sức từ thì không có sự biến thiên từ thông qua khung $\rightarrow$ không xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Câu 4: Chọn đáp án C

$$L_1 = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 80 \text{ dB}; L_2 = 10 \lg \frac{I_2}{I_0} = 40 \text{ dB}$$

$$\rightarrow L_1 - L_2 = 10 \lg \frac{I_1}{I_2} = 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

$$\rightarrow r_2 = 100 \text{ m}.$$

Câu 5: Chọn đáp án D

$$\text{Công thoát } A = \frac{hc}{\lambda_0} \rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,1 \cdot 6 \cdot 10^{-19}} = 3,105 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 3105 \text{ Å}$$

Câu 6: Chọn đáp án B

Trong khoảng thời gian $T/4$ vật đi được quãng đường

$$\text{- lớn nhất } s_{\max} = 2 \cdot A \frac{\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2}$$

$$\text{- nhỏ nhất } s_{\min} = 2 \left(A - A \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = A(2 - \sqrt{2})$$

$$\rightarrow \frac{s_{\min}}{s_{\max}} = \frac{A\sqrt{2}}{A(2 - \sqrt{2})} = \frac{1}{\sqrt{2} - 1} = \sqrt{2} + 1.$$

Câu 7: Chọn đáp án A

Từ đồ thị nhận thấy xe chuyển động thẳng đều trong khoảng thời gian từ 0 đến t_1

Câu 8: Chọn đáp án B

Có $PQ = 12i = 3 \text{ mm} \rightarrow i = 0,25 \text{ mm}$

Mà $i = \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = 0,5 \mu\text{m}$.

Câu 9: Chọn đáp án D

Chuyển động tròn không phải dao động.

Câu 10: Chọn đáp án B

Hai hạt nhân ^{13}T và ^{23}He có cùng số nuclon là 3.

Câu 11: Chọn đáp án C

Tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới thì góc phản xạ là: $\frac{60^\circ + 90^\circ}{2} = 75^\circ$

$\rightarrow$ đường pháp tuyến hợp với phương ngang 1 góc $90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$

$\rightarrow$ gương hợp với phương ngang góc $\alpha = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$

Câu 12: Chọn đáp án A

Ta thấy $U^2 = U_X^2 + U_Y^2 \rightarrow$ hai phần tử X, Y vuông pha nhau $\rightarrow$ X, Y là C và R.

Câu 13: Chọn đáp án B

Chọn gốc tọa độ tại vị trí vật rơi, chiều dương hướng xuống

Tọa độ của vật $x = \frac{gt^2}{2} = 5t^2$

Khi vật chạm đất thì $x = 180 = 5t^2 \rightarrow t = 6 \text{ s}$.

Quãng đường vật đi được trong 5 s đầu tiên là $s = 5t^2 = 5 \cdot 5^2 = 125 \text{ m}$

Quãng đường vật đi được trong giây cuối cùng là $s' = h - s = 180 - 125 = 55 \text{ m}$.

Câu 14: Chọn đáp án B

Khi chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng thấp sang trạng thái dừng có năng lượng cao, nguyên tử sẽ hấp thụ photon.

Câu 15: Chọn đáp án A

Hai nguồn đồng bộ $\rightarrow$ những điểm dao động với biên độ cực đại thỏa mãn $\Delta d = k\lambda$.

Câu 16: Chọn đáp án C

Ta có lực tương tác giữa hai điện tích $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$

$\rightarrow$ độ lớn điện tích của một trong hai vật mang điện giảm đi một nửa, đồng thời khoảng cách giữa chúng tăng lên gấp đôi thì lực tương tác điện giữa hai vật sẽ giảm 8 lần.

Câu 17: Chọn đáp án C

Những vật được nung nóng đến nhiệt độ cao trên 2000°C đều phát tia tử ngoại. Hồ quang điện có nhiệt độ trên 3000°C phát ra tia tử ngoại mạnh nhất trong các nguồn kể trên.

Câu 18: Chọn đáp án A

Trong dao động điều hòa, li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến thiên tuần hoàn theo thời gian và có cùng tần số.

Câu 19: Chọn đáp án D

Sơ đồ của hệ thống thu thanh gồm ăng-ten thu, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, loa

Câu 20: Chọn đáp án B

Từ đồ thị thấy $A_A = 4\text{cm}$; $A_{A'} = 2\text{cm}$ và khi x_A có li độ dương thì $x_{A'}$ có li độ âm $\rightarrow$ ảnh bằng một nửa vật và ngược chiều vật $\rightarrow$ Thấu kính là thấu kính hội tụ.

$$\frac{d'}{d} = \frac{A'}{A} = \frac{1}{2} \rightarrow d' = 15\text{cm}.$$

$$\text{Ta có } \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \rightarrow f = 10\text{ cm}.$$

Câu 21: Chọn đáp án B

$$\text{Ta có bước sóng } i = \frac{\lambda D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{ai}{D}$$

$$\text{Sai số tỉ đối (tương đối)} \quad \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta a}{a} = \frac{0,16}{\frac{10}{8}} + \frac{0,05}{1,6} + \frac{0,03}{1,2} = 0,07625 = 7,625\%$$

Câu 22: Chọn đáp án B

Khi đặt điện áp một chiều vào hai đầu mạch thì $I = 1\text{ A} \rightarrow R = U/I = 40$.

Từ đồ thị ta có $T/2 = 0,01\text{ s} \rightarrow T = 0,02\text{ s} \rightarrow \omega = 100\pi\text{ rad/s}$.

$\rightarrow$ Biểu thức điện áp trên mạch là $u = 1602\cos(100\pi - \pi/2)\text{ V}$.

$$\text{Ta có } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{2,5\pi} = 40\Omega.$$

$$\text{Độ lệch pha giữa } u \text{ và } i \text{ là } \tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

$$\text{Tổng trở của mạch } Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 40\sqrt{2}\Omega \rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{160\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 4\text{ A}.$$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 42\cos(100\pi t - \pi/4)\text{ A}$.

Câu 23: Chọn đáp án B

Nguyên tắc xác định tuổi cổ vật thì hai mẫu vật: cổ và mới (còn sống) phải cùng khối lượng

Độ phóng xạ ở thực vật sống là 12 phân rã/g.phút nên $H_0 = 12.18 = 216\text{ phân rã/g.phút}$

Độ phóng xạ ở mảnh xương cổ $H = 112\text{ phân rã/g.phút}$

Áp dụng công thức $H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} \Leftrightarrow 112 = 216.2^{-\frac{t}{5568}} \Rightarrow t = 5275,86 \text{ năm.}$

Câu 24: Chọn đáp án D

Do $E = -\frac{13,6}{n^2}$ và $\Delta E_1 = E_4 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_1}$;

$\Delta E_2 = E_5 - E_3 = \frac{hc}{\lambda_2} 3\sqrt{2}$ nên

$$\frac{E_5 - E_3}{E_4 - E_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Leftrightarrow \frac{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{3^2}}{-\frac{13,6}{4^2} + \frac{13,6}{1^2}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Leftrightarrow \frac{256}{3375} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Leftrightarrow 256\lambda_2 = 3375\lambda_1.$$

Câu 25: Chọn đáp án A

Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt $f = qvB\sin\alpha \rightarrow v = \frac{f}{qB\sin\alpha} = \frac{8.10^{-14}}{3,2.10^{-19}.0,5.\sin 30^\circ} = 10^6 \text{ m/s.}$

Câu 26: Chọn đáp án C

Giả sử chiều dòng điện trong các nhánh như hình

Ta viết biểu thức cho từng vòng mạch như sau:

$$\begin{cases} -\xi_2 + \xi_1 + I_2 r_2 - I_1 r_1 = 0 \\ -\xi_2 + I_2 r_2 + IR = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -32 + 20 + 0,5I_2 - I_1 = 0 \\ -32 + 0,5I_2 + 2I = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -I_1 + 0,5I_2 = 12 \\ 0,5I_2 + 2I = 32 \end{cases} \quad (I)$$

Tại nút A: $I_1 + I_2 - I = 0$ (II)

Từ (I), (II) $\rightarrow I_1 = -4, I_2 = 16 \text{ A}, I = 12 \text{ A.}$

Câu 27: Chọn đáp án D

Ampe kế có điện trở không đáng kể $\rightarrow$ chập B $\equiv$ D

Ta vẽ lại mạch điện như sau:

Giả sử dòng điện đi qua ampe kế có chiều từ D đến B $\rightarrow I_2 + I_4 = I_A$ (1)

Sơ đồ mạch: $R_2 // (R_1 \text{ nt } (R_3 // R_4))$

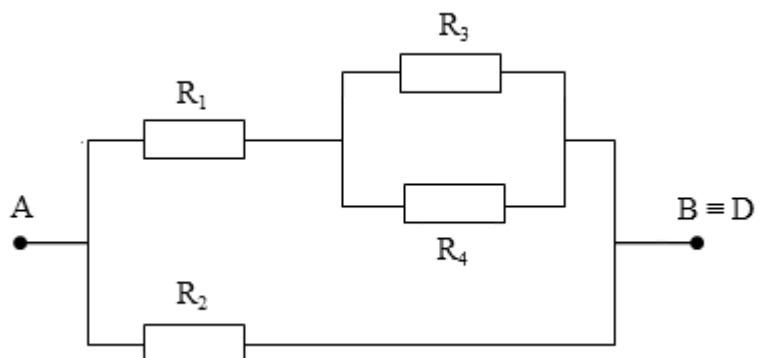
$$R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{10.10}{10+10} = 5 \Omega$$

$$R_{134} = R_1 + R_{34} = 10 + 5 = 15 \Omega$$

Ta có: $U_2 = U_{134} = U_{AB} = 30 \text{ V}$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{30}{10} = 3 \text{ A} \quad (2)$$

$$I_{134} = \frac{U_{134}}{R_{134}} = \frac{30}{15} = 2 \text{ A} = I_1 = I_{34}$$



$$\rightarrow U_{34} = I_{34} R_{34} = 2.5 = 10 \text{ V} = U_3 = U_4 \rightarrow I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{10}{10} = 1 \text{ A} \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) $\rightarrow I_A = 3 + 1 = 4$.

Câu 28: Chọn đáp án A

Đổi 40 km/h = 100/9 m/s

Gọi vận tốc của chiến sĩ đi mô tô là v

Khi người chiến sĩ chuyển lệnh xuống xe cuối thì do xe cuối cũng đang đi về phía người đó với vận tốc 100/9 m/s $\rightarrow$ vận tốc của người đó so với xe cuối là $v + 100/9$ (m/s)

$$\rightarrow \text{Thời gian để xe đó gặp xe cuối là } \frac{1500}{v + \frac{100}{9}}$$

Khi người chiến sĩ đi mô tô quay về thì do xe cuối chuyển động cùng chiều với người đó với vận tốc 100/9 m/s $\rightarrow$ vận tốc của người đó so với xe cuối là $v - 100/9$ (m/s)

$$\rightarrow \text{Thời gian để xe đó gặp xe cuối là } \frac{1500}{v - \frac{100}{9}}$$

$$\text{Từ đề bài ta có: } \frac{1500}{v + \frac{100}{9}} + \frac{1500}{v - \frac{100}{9}} = 324 \rightarrow v = 16,67 \text{ (m/s)}$$

Câu 29: Chọn đáp án C

$$+ \text{Ban đầu: } f_0 = np = 50 \text{ (Hz)}. E_0 = \frac{NBS2\pi f_0}{\sqrt{2}}$$

$$+ \text{Tăng lần 1: } f_1 = (n + 1)p = 60 \Rightarrow p = 10; n = 5 \text{ (vòng / s);}$$

$$E_1 = \frac{NBS.2\pi f_1}{\sqrt{2}} \Rightarrow E_1 - E_0 = \frac{NBS.2\pi(f_1 - f_0)}{\sqrt{2}} = \frac{20\pi NBS}{\sqrt{2}} = 50 \text{ V} \Rightarrow \frac{2\pi NBS}{\sqrt{2}} = 5 \text{ (V)}$$

$$+ \text{Tăng lần 2: } f_2 = (n + 2)p = 70.$$

$$\text{Vậy } E_2 = \frac{NBS.2\pi f_2}{\sqrt{2}} = 5.70 = 350 \text{ V.}$$

Câu 30: Chọn đáp án C

$$\text{Chu kì dao động } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5.10^{-6}.8.10^{-9}} = 4.10^{-7}\pi \text{ (s)}$$

$$\rightarrow 0,6.10^{-6}\pi = T + \frac{T}{2} \rightarrow \text{tại thời điểm } t_2 \text{ điện tích trên bản A bằng điện tích trên bản B ở thời điểm}$$

$$t_1.$$

$$\rightarrow q_{A2} = -q_{B2} = q_{B1} = -24nC.$$

$$\rightarrow U_{AB} = \frac{q}{C} = \frac{-24 \cdot 10^{-9}}{8 \cdot 10^{-9}} = -3V.$$

Câu 31: Chọn đáp án C

+ Khi đầu B tự do trên dây có 6 nút $\rightarrow$ chiều dài dây là $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = \frac{11\lambda}{4} \rightarrow \lambda = \frac{4l}{11}$

+ Khi đầu B cố định trên dây có 6 nút $\rightarrow$ chiều dài dây là $l = k\frac{\lambda'}{4} = \frac{5\lambda'}{4} \rightarrow \lambda' = \frac{2l}{5}$.

$$\rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{4.5}{11.2} \rightarrow f' = f \cdot \frac{20}{22} = 20Hz$$

Câu 32: Chọn đáp án A

Phương trình giao thoa: $x = 2A \cos \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pi \cos(\omega t - \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pi)$

$$\rightarrow \text{Biên độ: } A_m = 2A \left| \cos \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pi \right| = A\sqrt{2} \rightarrow \cos \frac{d_2 - d_1}{\lambda} \pi = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

$$d_2 - d_1 = \frac{\lambda}{4} + k\frac{\lambda}{2}; M \in AB \rightarrow d_1 + d_2 = AB$$

$\rightarrow$ hai điểm liên tiếp có biên độ $A\sqrt{2}$ là $\frac{\lambda}{4}$

Hai cực đại liên tiếp thuộc AB cách nhau $\frac{\lambda}{2} \rightarrow 4\frac{\lambda}{2} = 10 \rightarrow \lambda = 5 \text{ cm}.$

$\rightarrow$ Khoảng cách cần tìm: $4\frac{5}{4} = 5 \text{ cm}.$

Câu 33: Chọn đáp án D

Năng lượng phản ứng hạt nhân

$$\Delta W = (m_\alpha + m_N - m_O - m_H)c^2 = K_O + K_H - K_\alpha - K_N \rightarrow K_O = 1,507389$$

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$P_\alpha = P_O + P_H$$

$$\rightarrow P_O^2 = P_H^2 + P_\alpha^2 - 2P_O P_H \cdot \cos \varphi \rightarrow 2m_O K_O = 2m_H K_H + 2m_\alpha K_\alpha - 2\sqrt{2m_H K_H \cdot 2m_\alpha K_\alpha} \cdot \cos \varphi$$

$$\cos \frac{m_H K_H + m_\alpha K_\alpha - m_O K_O}{\sqrt{2m_H K_H \cdot 2m_\alpha K_\alpha}} \rightarrow \varphi = 52^\circ 14'$$

Câu 34: Chọn đáp án D

+ Sau khi vật B tách rời, vật A dao động với chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5}(s)$ và biên độ

$$A = \frac{mg}{k} = 0,1m = 10 \text{ cm}.$$

Khi A lên đến điểm cao nhất thì đi được quãng đường $S_A = 2A = 20\text{cm}$ trong thời gian $t = T/2 = \pi/10$ (s).

+ Trong khoảng thời gian $t = \pi/10$ (s) vật B rơi tự do được quãng đường

$$S_B = \frac{gt^2}{2} = \frac{10(0,1\pi)^2}{2} = 0,5\text{m} = 50\text{cm}.$$

→ khoảng cách giữa hai vật là $L = \ell + S_A + S_B = 5 + 10 + 50 = 65\text{ cm}$.

Câu 35: Chọn đáp án D

Quan sát GĐVT ta có: $IB + IN = 60$ (1)

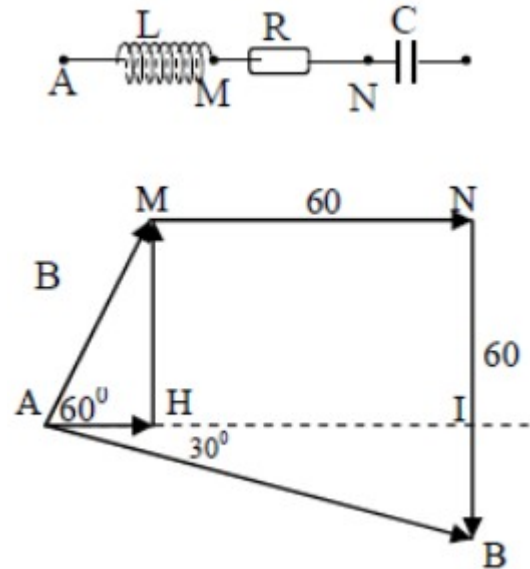
ΔAHM có $NI = AH \cdot \tan 60^\circ = AH\sqrt{3}$ (2)

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{AB}{2} + AH\sqrt{3} = \frac{AB}{2} + (AI - 60)\sqrt{3} = 60$$

$$\Leftrightarrow \frac{AB}{2} + (AB \cdot \cos 30^\circ - 60)\sqrt{3} = 60$$

$$\rightarrow \rightarrow AB = \frac{60 + 60\sqrt{3}}{2} = 82\text{ (V)}$$



Câu 36: Chọn đáp án C

Khoảng cách của hai chất điểm: $\Delta x = |x_1 - x_2|$

$$x_2 = 6 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \rightarrow -x_2 = 6 \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \pi) \rightarrow \Delta x = 14 \left| \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \right| \rightarrow \Delta x_{\max} = 14\text{cm}$$

Câu 37: Chọn đáp án A

Ta có $\lambda = 1\text{ cm}$.

Quãng đường (P) đi được trong 2 s là $10\sqrt{2}\text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} NS_2 - NS_1 = \sqrt{2^2 + 11^2} - 2 = 5\sqrt{5} - 2 \approx 9,1 \\ MS_2 - MS_1 = \sqrt{(11-10)^2 + (0-12)^2} - \sqrt{10^2 + 12^2} \approx -3,57 \end{cases}$$

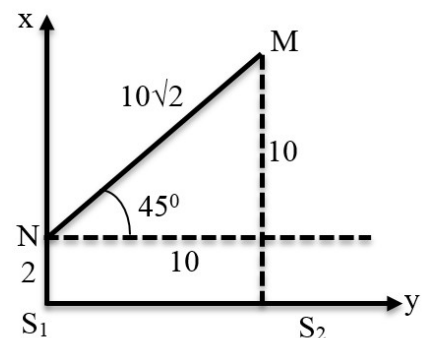
Suy ra $MS_2 - MS_1 \leq k\lambda \leq NS_2 - NS_1$.

Ta tìm được 13 giá trị của k.

Câu 38: Chọn đáp án B

Ta có $\lambda = 1\text{ cm}$.

Quãng đường (P) đi được trong 2 s là $10\sqrt{2}\text{ cm}$.



Ta có:
$$\begin{cases} NS_2 - NS_1 = \sqrt{2^2 + 11^2} - 2 = 5\sqrt{5} - 2 \approx 9,1 \\ MS_2 - MS_1 = \sqrt{(11-10)^2 + (0-12)^2} - \sqrt{10^2 + 12^2} \approx -3,57 \end{cases}$$

Suy ra $MS_2 - MS_1 \leq k\lambda \leq NS_2 - NS_1$.

Ta tìm được 13 giá trị của k.

Câu 39: Chọn đáp án D

Ta giả sử 1 đơn vị trên trục Ou là 1 V, 1 đơn vị trên trục Ot là 1 s.

Chu kỳ dao động là 12 s.

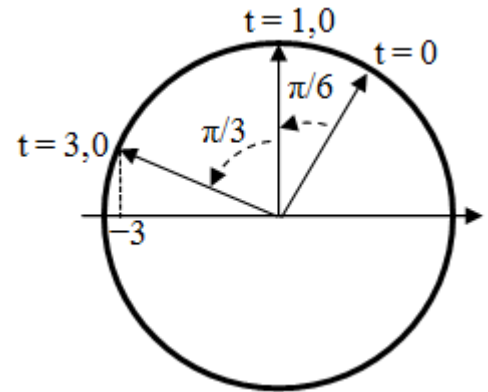
Xét u_{AM} : tại $t = 0$ đến $t = 2,0$ s dao động qua VTCB theo chiều âm $\rightarrow u_{AM} = 3\cos(\omega t + \pi/6)$.

Xét u_{MB} : tại $t = 0$ đến $t = 1,0$ s dao động qua vị trí biên âm $\rightarrow u_{MB} = 2\cos(\omega t + 5\pi/6)$.

Xét u_{AN} : tại $t = 0$ đến $t = 1,0$ s dao động qua VTCB theo chiều âm $\rightarrow$ pha ban đầu là $\pi/3$.

tại $t = 1,0$ s vật qua VTCB theo chiều âm đếm $t = 3,0$ s, vật qua vị trí -3 V và đang giảm. Nên

$$u_{AN} = 2\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/3).$$



Vậy:
$$\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{|u_{NB}|}{|u_{AM}|} = \frac{|u_{AM} + u_{MB} - u_{AN}|}{|u_{AM}|} = \frac{3\angle\frac{\pi}{6} + 2\angle\frac{5\pi}{6} - 2\sqrt{3}\angle\frac{\pi}{3}}{3\angle\frac{\pi}{6}} = \frac{1}{3}.$$

Câu 40: Chọn đáp án A

Xét đường tròn D, vtcb lúc $D = 2m$.

Tại $D = 2m \rightarrow i = \frac{0,75 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{10^{-3}} = 1,5mm$ thì $kM = \frac{x_M}{i} = \frac{19,8}{1,5} = 13,2$

Khi sang biên âm: $D_{âm} = 2 - 0,4 = 1,6m \rightarrow k_M = 16,5$

Khi sang biên dương: $D_{dương} = 2 + 0,4 = 2,4m \rightarrow kM = 11$.

Từ vtcb ra biên âm, điểm M có 3 lần sáng: 14, 15, 16.

Từ biên âm vào vtcb, điểm M có 3 lần sáng nữa, ứng với $k = 16, 15, 14$.

Để M có 8 lần sáng $\rightarrow$ đi từ vtcb thêm 2 lần sáng nữa: $k = 13, 12$.

Đến khi $k = 12$ thì sáng đủ 8 lần $\rightarrow$ khi đó, $D = \frac{x_M a}{k\lambda} = \frac{19,8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 750 \cdot 10^{-9}} = 2,2m$

$\Delta = 210^\circ \rightarrow \Delta t = 7T/12 = 3,5s$.

