

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 13 – Lượng 02

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

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

Câu 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Pha ban đầu có giá trị

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

Câu 2: Các hạt trong tia phóng xạ nào sau đây **không** mang điện tích?

- A. Tia β^+ . B. Tia γ . C. Tia α . D. Tia β^-

Câu 3: Hạt nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$ có ?

- A. 14 notron và 14 prôtôn. B. 13 prôtôn và 27 notron.
C. 13 prôtôn và 13 notron. D. 13 prôtôn và 14 notron.

Câu 4: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai** ?

- A. Sóng cơ lan truyền được trong chân không. B. Sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.
C. Sóng cơ lan truyền được trong chất khí. D. Sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.

Câu 5: Cầu vồng sau cơn mưa được tạo ra do hiện tượng

- A. quang điện trong. C. cảm ứng điện từ
B. quang - phát quang. D. tán sắc ánh sáng.

Câu 6: Một máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực từ. Khi rôto quay với tốc độ n vòng/s thì tần số dòng điện phát ra là

- A. $f = \frac{pn}{60}$. B. $f = \frac{60n}{p}$. C. $f = \frac{n}{60p}$. D. $f = pn$.

Câu 7: Tia X **không** có ứng dụng nào sau đây?

- A. Chữa bệnh ung thư. B. Tìm bọt khí bên trong kim loại.
C. Chiếu điện, chụp điện. D. Sấy khô, sưởi ấm.

Câu 8: Các đặc tính sinh lí của âm gồm:

- A. Độ cao, âm sắc, biên độ. B. Độ cao, âm sắc, độ to.
C. Độ cao, âm sắc, cường độ. D. Độ cao, âm sắc, năng lượng.

Câu 9: Giới hạn quang điện của đồng (Cu) là $\lambda_0 = 0,30 \mu\text{m}$. Biết hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ và vận tốc truyền ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Công thoát của êlectrôn khỏi bề mặt của đồng là

- A. $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. B. $6,265 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. C. $8,526 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. $8,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Câu 10: Sóng điện từ có bước sóng 20m. Tần số của sóng là

- A. 15MHz B. 1,5MHz C. 15kHz D. 1,5kHz

Câu 11: Hai dao động có phương trình lần lượt là: $x_1 = 5 \cos(2\pi t + 0,25\pi)$ (cm) và $x_2 = 10 \cos(2\pi t + 0,5\pi)$ (cm). Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A. $0,25\pi$. B. $1,25\pi$. C. $0,50\pi$. D. $0,75\pi$.

Câu 12: Mạch dao động lí tưởng có hệ số tự cảm L. Điện dung của tụ điện để mạch dao động với tần số f là tần số dao động riêng của mạch dao động tính bằng công thức?

- A. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ B. $f = 2\pi\sqrt{LC}$ C. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D. $f = \frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$

Câu 13: Một con lắc đơn có chiều dài 1 m, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Giữ vật nhỏ của con lắc ở vị trí có li độ góc 90° rồi thả nhẹ vào lúc $t = 0$. Phương trình dao động của vật là

A. $s = 5\cos(\pi t + \pi)$ (cm).

B. $s = 5\cos 2\pi t$ (cm).

C. $s = 5\pi\cos(\pi t)$ (cm).

D. $s = 5\pi\cos 2\pi t$ (cm).

Câu 14: Một nguồn sáng đơn sắc có $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ chiếu vào mặt phẳng chứa hai khe hẹp, hai khe cách nhau 1mm. Màn ảnh cách màn chứa hai khe là 1m. Khoảng vân là:

A. 0,5 mm.

B. 0,6 mm.

C. 0,7 mm.

D. 0,3 mm.

Câu 15: Nhận định nào sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần?

A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.

D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 16: Sóng cơ lan truyền trong môi trường dọc theo trục Ox với phương trình là $u = 4\cos(20\pi t - 0,4\pi x)$ mm; x tính bằng xentimét, t tính bằng giây. Tốc độ truyền sóng trong môi trường là

A. 2 m/s.

B. 5 m/s.

C. 20 m/s.

D. 0,5 m/s.

Câu 17: Một khung dây phẳng diện tích 10 cm^2 đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng vuông góc với mặt phẳng khung dây và có độ lớn 0,08 T. Từ thông qua khung dây này là

A. $8 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$.

B. $8 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$.

C. 0.

D. $8 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$.

Câu 18: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch là 150V. Cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch có giá trị hiệu dụng 2A. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là 90V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là :

A. 200W.

B. 180W.

C. 240W.

D. 270W.

Câu 19: Một bức xạ đơn sắc có tần số $4 \cdot 10^{14}(\text{Hz})$. Biết chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ trên là 1,5 và tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Bước sóng của nó trong thủy tinh là ?

A. $0,5 \cdot 10^{-6} (\text{m})$

B. $0,35 \cdot 10^{-6} (\text{m})$

C. $0,65 \cdot 10^{-6} (\text{m})$

D. $0,75 \cdot 10^{-6} (\text{m})$

Câu 20: Một máy biến áp có số vòng cuộn sơ cấp là 2200 vòng. Mắc cuộn sơ cấp với mạng điện xoay chiều 220 V - 50 Hz, khi đó điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 6 V. Số vòng của cuộn thứ cấp là:

A. 85 vòng.

B. 42 vòng.

C. 60 vòng.

D. 30 vòng.

Câu 21: Một mạch điện gồm một pin 9 V, điện trở mạch ngoài 4Ω , cường độ dòng điện trong toàn mạch là 2 (A). Điện trở trong của nguồn là

A. $4,5 \Omega$.

B. $0,5 \Omega$.

C. 1Ω .

D. 2Ω .

Câu 22: Một hạt nhân có độ hụt khối là 0,03 u. Lấy $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân này là

A. 4968mJ.

B. 31,05MeV.

C. 27,95MeV.

D. 251,5J.

Câu 23: Năng lượng của một photon được xác định theo biểu thức

A. $\varepsilon = hf / c$.

B. $\varepsilon = hc / \lambda$.

C. $\varepsilon = c\lambda / h$.

D. $\varepsilon = h\lambda / c$.

Câu 24: Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20 cm dao động cùng pha. Bước sóng $\lambda = 4 \text{ cm}$. Điểm M trên mặt nước nằm trên đường trung trực của A, B dao động cùng pha với nguồn. Giữa M và trung điểm I của đoạn AB còn có một điểm nữa dao động cùng pha với nguồn. Khoảng cách MI là

A. 16 cm.

B. 6,63 cm.

C. 12,49 cm.

D. 10 cm.

Câu 25: 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 26: Lực hút tĩnh điện giữa hai điện tích là $2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$. Khi đưa chúng xa nhau thêm 2 cm thì lực hút là $5 \cdot 10^{-7} \text{ N}$. Khoảng cách ban đầu giữa chúng là

A. 1 cm.

B. 2 cm.

C. 3 cm.

D. 4 cm.

Câu 27: Các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô được xác định bằng biểu thức $E_n = -13,6/n^2$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Ở trạng thái dừng này, electron trong nguyên tử chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính $r_n = n^2 r_0$, với r_0 là bán kính Bo. Nếu một nguyên tử hiđrô hấp thụ một photon có năng lượng 2,856 eV thì bán kính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử đó sẽ tăng lên

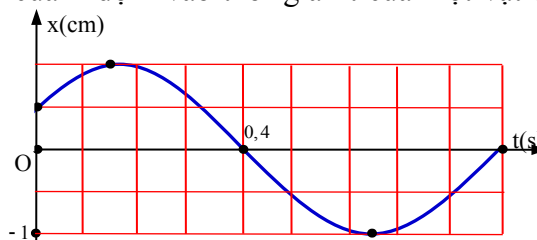
- A. 2,25 lần. B. 6,25 lần. C. 4,00 lần. D. 9,00 lần.

Câu 28: Một đoạn mạch R,L,C mắc nối tiếp. Biết $R = 50 \Omega$, điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch $U = 150V$, hệ số công suất đoạn mạch $\cos\varphi = 0,8$. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch và công suất của đoạn mạch có giá trị:

- A. 2,55A; 144 W. B. 5,1A; 144 W. C. 2,4 A; 288 W. D. 0,5A; 288 W.

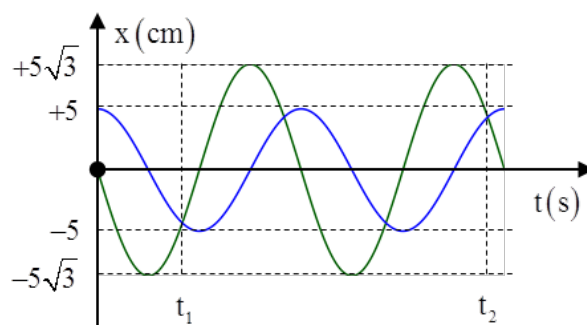
Câu 29: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của một vật dao động điều hòa. Biên độ và chu kỳ dao động của vật là

- A. 2,0 mm; 0,8 s B. 1,0 mm; 0,9 s.
C. 0,1 dm; 1 s. D. 0,2 dm; 1s



Câu 30: Hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số trên hai đường thẳng song song kề nhau và cùng song song với Ox có đồ thị li độ như hình vẽ (khoảng cách giữa hai đường thẳng rất nhỏ so với khoảng cách của hai chất điểm trên trục Ox). Vị trí cân bằng của hai chất điểm đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biết $t_2 - t_1 = 3$ s. Kể từ lúc $t=0$, hai chất điểm cách nhau $5\sqrt{3}$ cm lần thứ 2020 là

- A. 2017/6 s. B. 6047/6 s.
C. 2019/2 s. D. 6049/6 s.

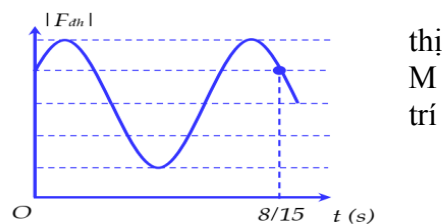


Câu 31: Đặt vào hai đầu mạch điện gồm $R=50 \Omega$, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung $C=200/\pi \mu F$ mắc nối tiếp một hiệu điện thế $u=U_0\cos(100\pi t)$ V. Khi đó dòng điện tức thời trễ pha $\pi/4$ rad so với điện áp giữa hai đầu mạch điện. Độ tự cảm L của cuộn dây là:

- A. $\frac{2}{5\pi}$ H. B. $\frac{2}{\pi}$ H. C. $\frac{1}{2\pi}$ H. D. $\frac{1}{\pi}$ H.

Câu 32: Một con lắc lò xo được treo vào một điểm M cố định, đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực đàn hồi F_{dh} mà lò xo tác dụng vào theo thời gian t . Lấy $g = \pi^2 m/s^2$. Độ dẫn của lò xo khi con lắc ở vị trí cân bằng là

- A. 2 cm. B. 4 cm.
C. 6 cm. D. 8 cm.



Câu 33: Một mạch chọn sóng gồm cuộn dây có hệ số tự cảm không đổi và một tụ điện có điện dung biến thiên. Khi điện dung của tụ là 60 nF thì mạch thu được bước sóng $\lambda = 30m$. Nếu muốn thu được bước sóng $\lambda = 60m$ thì giá trị điện dung của tụ điện khi đó là

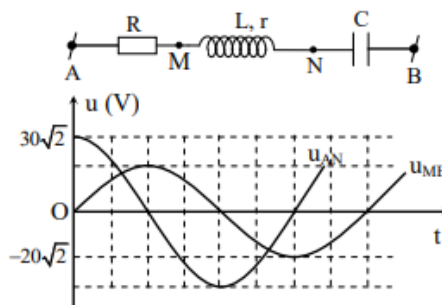
- A. 90 nF.. B. 180 nF.
C. 240 nF. D. 150 nF.

Câu 34: Ở mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 18 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = a\cos 20\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn A. Chu vi tam giác AMB là

- A. 52cm B. 45cm C. 42,5 cm. D. 43cm

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên gồm đoạn mạch AB và đồ thị biểu diễn điện áp u_{AN} và u_{MB} phụ thuộc vào thời gian t . Biết công suất tiêu thụ trên đoạn AM bằng công suất tiêu thụ trên đoạn MN. Giá trị của U gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 31 V. B. 35 V.
C. 29 V. D. 33 V.



Câu 36: Điện năng được truyền từ nơi phát điện đến một khu dân cư bằng đường dây tải điện một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Coi điện trở của đường dây không đổi, hệ số công suất trong quá trình truyền tải và tiêu thụ điện luôn bằng 1. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng $x\%$ và giữ nguyên điện áp khi truyền tải điện thì hiệu suất truyền tải điện khi đó là 82%. Giá trị của x là

- A. 64. B. 45. C. 50. D. 41.

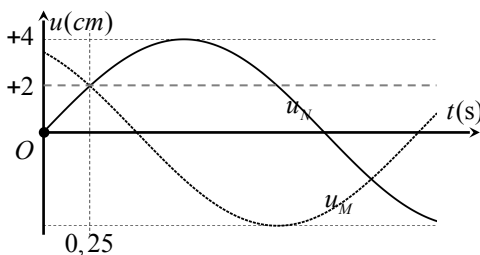
Câu 37: Mạch điện RCL nối tiếp có C thay đổi được. Điện áp hai đầu đoạn mạch $u = 150\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Khi $C = C_1 = \frac{62,5}{\pi} \mu\text{F}$ thì mạch tiêu thụ công suất cực đại $P_{\max} = 93,75$ W. Khi

$C = C_2 = \frac{1}{9\pi} \text{ mF}$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch RC và cuộn dây vuông pha với nhau, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây khi đó là:

- A. 90 V. B. 120 V. C. 75 V D. $75\sqrt{2}$ V.

Câu 38: Sóng ngang có tần số f truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, với tốc độ 3 cm/s. Xét hai điểm M và N nằm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng x . Đồ thị biểu diễn li độ sóng của M và N cùng theo thời gian t như hình vẽ. Khoảng cách giữa hai phần tử chất lỏng tại M và N vào thời điểm $t = 2,25$ s là:

- A. 3 cm. B. 4 cm.
C. $3\sqrt{5}$ cm. D. 6 cm.



Câu 39: Một vật nhỏ khối lượng $m = 400$ g, tích điện $q = 1 \mu\text{C}$, được gắn với một lò xo nhẹ độ cứng $k = 16$ N/m, tạo thành một con lắc lò xo nằm ngang. Kích thích để con lắc dao động điều hòa với biên độ 9 cm. Điện tích trên vật không thay đổi khi con lắc dao động. Tại thời điểm vật nhỏ đi qua vị trí cân bằng theo hướng làm lò xo giãn ra, người ta bật một điện trường đều có cường độ E , cùng hướng chuyển động của vật lúc đó. Lấy gần đúng $\pi^2 = 10$. Thời gian từ lúc bật điện trường đến thời điểm vật nhỏ dừng lại lần đầu tiên là $\frac{1}{3}$ s. Điện trường E có giá trị là

- A. $48\sqrt{3} \cdot 10^4$ V/m B. $12 \cdot 10^4$ V/m C. $12\sqrt{3} \cdot 10^4$ V/m D. $24\sqrt{3} \cdot 10^4$ V/m

Câu 40: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp AB gồm hai đoạn mạch AM và MB. Đoạn AM gồm R_1 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L . Đoạn MB gồm R_2 nối tiếp với tụ C , nếu nối tắt R_2 thì $U_{AM} = U_{MB}$. Còn nếu nối tắt L thì u và i lệch pha nhau $\pi/12$. Nếu nối tắt R_1 thì hệ số công suất toàn mạch là bao nhiêu?

- A. 0,339. B. 0,985 C. 0,465 D. 0,866

HẾT

ĐÁP ÁN

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

CẤU TRÚC MA TRẬN

Chuyên đề	Tổng thể		Mức độ nhận thức				Số câu
Vật Lý 12	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

Câu 1: Đáp án A.

Pha ban đầu: $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

Câu 2: Đáp án B.

${}^0_0\gamma \rightarrow$ không mang điện tích

Câu 3: Đáp án D.

$Z = 13$
 $N = A - Z = 27 - 13 = 14$

Câu 4: Đáp án A.

Sóng cơ lan truyền trong rắn ,lỏng, khí, không lan truyền trong chân không

Câu 5: Đáp án D.

Tán sắc ánh sáng

Câu 6: Đáp án D.

$f = n\varphi$ (với n đo bằng đơn vị vòng /s)

Câu 7: Đáp án D.

Dùng để sấy khô , sưởi ấm là ứng dụng của tia hồng ngoại , do đặc trưng của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt .

Câu 8: Đáp án B.

Đặc trưng vật lý	
Tần số âm: f	
L(I)	
Đồ thị âm	

Đặc trưng sinh lí	Gắn liền với
Độ cao (CAO)	f
Độ to (TO)	L, f
Âm sắc (ĐẸP TRAI)	A f,

Câu 9: Đáp án A.

Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,3 \cdot 10^{-6}} = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ Đáp án A

Câu 10: Đáp án A.

$$f = c/\lambda = 3 \cdot 10^8 / 20 = 15 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Câu 11: Đáp án A.

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 0,5\pi - 0,25\pi = 0,25\pi$$

Câu 12: Đáp án A.**Câu 13: Đáp án C.**

$$l = 1\text{m}$$

$$t = 0 \rightarrow \alpha_0 = 90^\circ = \frac{9\pi}{180} = \frac{\pi}{20} \rightarrow S_0 = \alpha_0 l = 5\pi \text{ cm} \rightarrow s = 5\pi \cos(\pi t) \text{ (cm)}.$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \pi$$

Câu 14: Đáp án B.

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 1}{1} = 0,6 \text{ mm}.$$

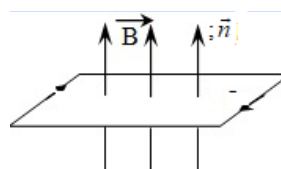
Câu 15: Đáp án A.

Nhận định sau đây **sai** khi nói về dao động cơ học tắt dần:

Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa. V là dao động tắt dần biên độ giảm dần.

Câu 16: Đáp án D.

$$v = \frac{|\text{heso}|t}{|\text{heso}|x} = \frac{20\pi}{0,4\pi} = 50 \text{ cm/s} = 0,5 \text{ m/s} \text{ (v lấy theo đơn vị của x)}$$

Câu 17: Đáp án A.

$$N = 1$$

$$B = 0,08T$$

$$S = 10\text{cm}^2 = 10 \cdot 10^{-4} \text{m}^2 \rightarrow \Phi = NBS \cos \alpha = 8 \cdot 10^{-5} \text{Wb}$$

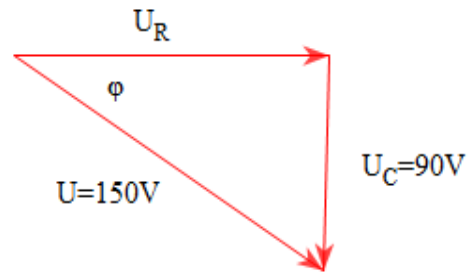
$$\alpha = 0 = (\vec{B}; \vec{n})$$

Câu 18: Đáp án C.

$$\text{Từ giản đồ véc tơ: } U_R = \sqrt{150^2 - 90^2} = 120V$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch:

$$P = UI \cos \varphi = UI \cdot \frac{U_R}{U} = 150 \cdot 2 \cdot \frac{120}{150} = 240W.$$



Câu 19: Đáp án A.

$$\text{Ta có } v = \frac{c}{n} \rightarrow \lambda' = \frac{v}{f} = \frac{c}{nf} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 4 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} (m)$$

Câu 20: Đáp án C.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow \frac{220}{6} = \frac{2200}{N_2} \rightarrow N_2 = 60$$

Câu 21: Đáp án B.

$$\text{Định luật ôm toàn mạch: } I = \frac{\xi}{R + r} \rightarrow 2 = \frac{9}{4 + r} \rightarrow r = 0,5\Omega.$$

Câu 22: Đáp án C.

$$\text{Năng lượng liên kết của hạt nhân } W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = 0,03931,5 \text{ MeV} = 27,95 \text{ MeV}.$$

Câu 23: Đáp án B.

$$\text{Năng lượng của một photon } \varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}. \text{ Chọn B.}$$

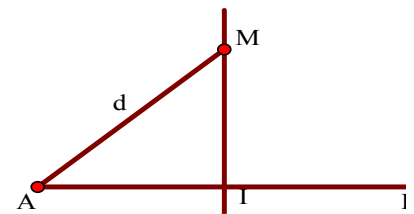
Câu 24: Đáp án C.

$$\text{Kiểm tra tại I: } \frac{AI}{\lambda} = \frac{10}{4} = 2,5$$

Những điểm cùng pha với nguồn (A) trong khoảng IM cách A là: $3\lambda; 4\lambda$

$$\rightarrow d = MA = 4\lambda = 16\text{cm}.$$

$$\rightarrow MI = \sqrt{16^2 - 10^2} = 12,49 \text{ cm}.$$



Câu 25: Đáp án A.

$$\text{Độ phóng đại của ảnh trước khi dời vật: } k_1 = \frac{f}{f - d_1} = \frac{f}{f - 30} (1) \text{ (ảnh thật)}$$

$$\text{Độ phóng đại của ảnh sau khi dời vật: } k_2 = \frac{f - d_2'}{f} = \frac{f + 20}{f} (2) \text{ (ảnh ảo)}$$

$$\text{Hai ảnh có cùng độ lớn nhưng ngược chiều nhau: } k_1 = -k_2 \rightarrow \frac{f}{f - 30} = -\frac{f + 20}{f} \rightarrow f = 20\text{cm}.$$

Câu 26: Đáp án B.

Dùng công thức: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_1^2} \\ F_2 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_2^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \rightarrow \frac{2 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-7}} = \frac{(r_1 + 2)^2}{r_1^2} \Leftrightarrow 2 = \frac{(r_1 + 2)^2}{r_1^2} \Rightarrow r_1 = 2 \text{ cm}$$

Câu 27: Đáp án B.

$$\begin{cases} E_m - E_n = 2,865 \\ m > n (m, n \in \mathbb{N}^*) \end{cases} \rightarrow \frac{-13,6}{m^2} + \frac{13,6}{n^2} = 2,856 \rightarrow \begin{cases} m = 5 \\ n = 2 \end{cases}$$

Vậy nguyên tử nhảy từ $n=2$ lên $m=5 \rightarrow \begin{cases} r_2 = 4r_0 \\ r_5 = 25r_0 \end{cases} \rightarrow \frac{r_5}{r_2} = 6,25$

Câu 28: Đáp án C.

Cách 1: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{R}{\cos \varphi} = \frac{50}{0,8} = 62,5 \Omega.$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{150}{62,5} = 2,4 \text{ A}; \quad P = UI \cos \varphi = 150 \cdot 2,4 \cdot 0,8 = 288 \text{ W}.$$

Cách 2: $P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = \frac{150^2}{50} (0,8)^2 = 288 \text{ (W)}$ $P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi} = \frac{288}{150 \cdot 0,8} = 2,4 \text{ A}.$

Câu 29: Đáp án C.

Điểm thấp nhất của đồ thị có tọa độ -1 cm

$\rightarrow$ Điểm cao nhất có li độ là $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ cm}$ là li độ lớn nhất $\rightarrow$ Biên độ $\Rightarrow A = 1 \text{ cm} = 0,1 \text{ dm}$

Dễ thấy $0,5T = 5 \cdot 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 1 \text{ s}.$ $\Rightarrow$ C.

Câu 30: Đáp án C.

+ đồ thị cắt nhau thì hai vật sẽ gặp nhau

+ thời gian hai lần liên tiếp gặp nhau là $T/2$

+ trên đồ thị thấy từ t_1 đến t_2 có 4 lần gặp nhau:

$$\rightarrow t_2 - t_1 = 3 \frac{T}{2} \rightarrow 3 = 3 \frac{T}{2} \rightarrow T = 2 \text{ s} \rightarrow \omega = \pi \text{ (rad/s)}$$

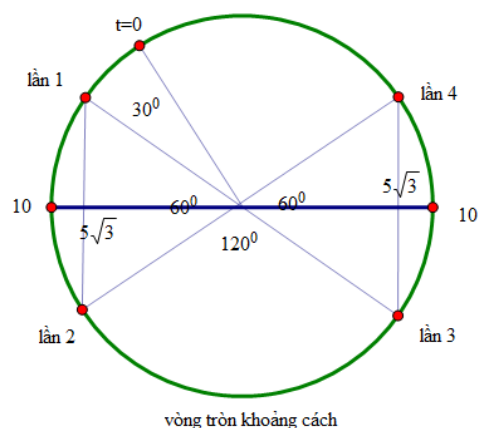
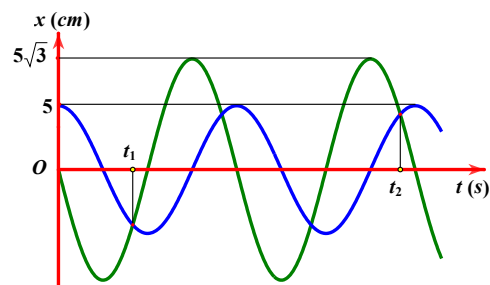
$$\rightarrow \begin{cases} x_1 = 5 \cos(\pi t) \\ x_2 = 5\sqrt{3} \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

Khoảng cách $\Delta x = x_2 - x_1 = 10 \cos\left(\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$

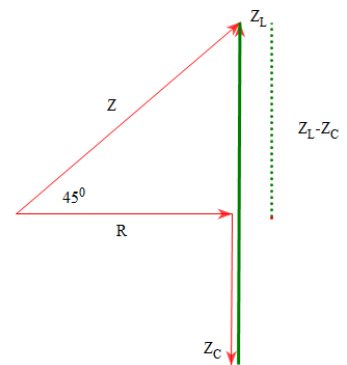
4 Lần đầu: $T/12 + T/6 + T/3 + T/6 = 3T/4$

Lần 2016: $504T$ (1 vòng qua 4 lần)

Lần thứ 2020: $3T/4 + 504T = 1009,5 \text{ s}$

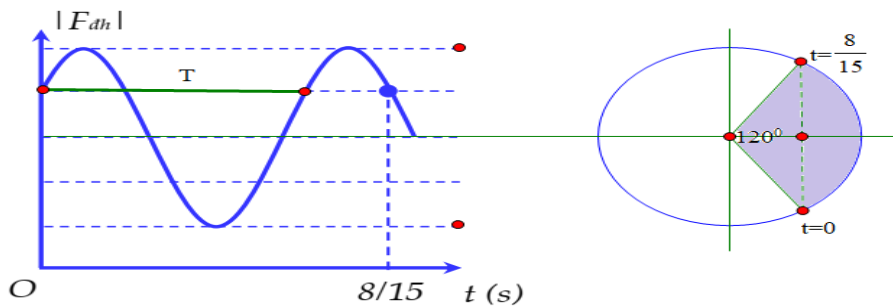


Câu 31: Đáp án D.



$$\begin{aligned} R &= 50\Omega \\ Z_C &= 1/\omega C = 50\Omega \\ Z_L &\rightarrow \tan 45^\circ = \frac{Z_L - 50}{50} \rightarrow Z_L = 100\Omega \rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{\pi} \text{ H} \\ \varphi &= 45^\circ \end{aligned}$$

Câu 32: Đáp án B.



Từ vòng tròn lượng giác với đồ thị cho: $T + \frac{T}{3} = \frac{8}{15} \text{ s} \rightarrow T = 0,4 \text{ s}$

$$\text{Mà } T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$$

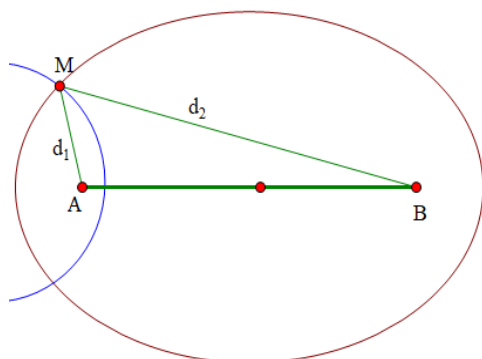
Câu 33: Đáp án C.

$$\lambda = c 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow C \sim \lambda^2$$

Ta có $\lambda_2 = \frac{60}{30} \lambda_1 = 0,6 \lambda_1 \Rightarrow C_2 = 2^2 C_1 = 2^2 \cdot 60 = 240 \text{ nF}$ **Chọn C.**

Câu 34: Đáp án B.

$$\text{Bước sóng: } \lambda = vT = 5 \text{ cm} \rightarrow k_n = \frac{AB}{\lambda} = \frac{18}{5} = 3,6$$

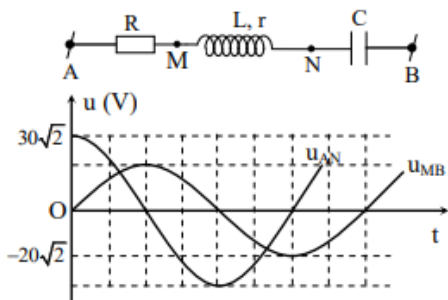


Điểm M cực đại, cùng pha với nguồn, gần A nhất

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = k\lambda \\ d_1 + d_2 = m\lambda > 3,6\lambda \end{cases}, m \text{ và } k \text{ cùng chẵn hoặc cùng lẻ} \rightarrow \begin{cases} d_1 = MA = \lambda = 5\text{cm} \\ d_2 = MB = 4\lambda = 20\text{cm} \end{cases} \text{ (elip } 5\lambda \text{)}$$

Chu vi tam giác: AMB là: AM+MB+AB=5+20+18=43cm.

Câu 35: Đáp án C.



$$P_{AM} = P_{MB} \Leftrightarrow I^2 R = I^2 r \rightarrow r = R \rightarrow U_R = U_r$$

Thấy $u_{AN} \perp u_{MB}$

$$\begin{cases} \cos \alpha_1 = \frac{2U_r}{30} \\ \cos \alpha_2 = \frac{U_r}{20} \end{cases} \xrightarrow{\alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ} \cos^2 \alpha_1 + \cos^2 \alpha_2 = 1 \rightarrow U_r = 12\text{V} = U_R$$

$$\rightarrow U_{CL} = U_C - U_L = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16\text{V}$$

$$\rightarrow U_{AB} = \sqrt{(U_R + U_r)^2 + U_{LC}^2} = \sqrt{24^2 + 16^2} = 28,84\text{V} \approx 29\text{V}.$$

Câu 36: Đáp án A.

P	U	ΔP	P'
100	U	10	90
100a	U	18a	82a

$$\frac{10}{18a} = \frac{100^2}{(100a)^2} \rightarrow a = 1,8$$

$$82 \times 1,8 = 147,6 \text{ so với } 90 \text{ lúc đầu tăng: } \Delta x = 147,6 - 90 = 57,5$$

$$\% \text{ tăng thêm: } \frac{57,6}{90} = 0,64 \rightarrow x = 64$$

Câu 37: Đáp án B.

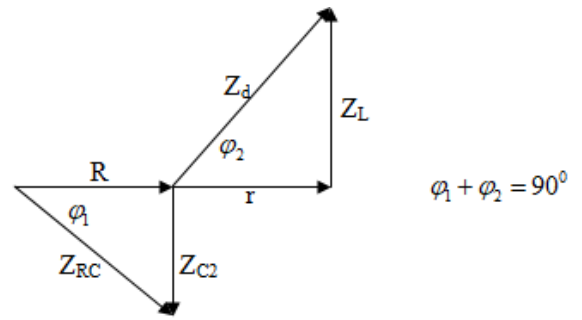
$$(Z_{C1} = 160\Omega) \rightarrow P_{\max} \rightarrow MCH \rightarrow \begin{cases} Z_L = Z_{C1} = 160\Omega \\ P_{\max} = \frac{U^2}{R + r} \rightarrow R + r = 240\Omega (1) \end{cases}$$

Khi $C=C_1$

Khi $C=C_2$ ($Z_{C2} = 90\Omega$) $\rightarrow u_{RC} \perp u_d$

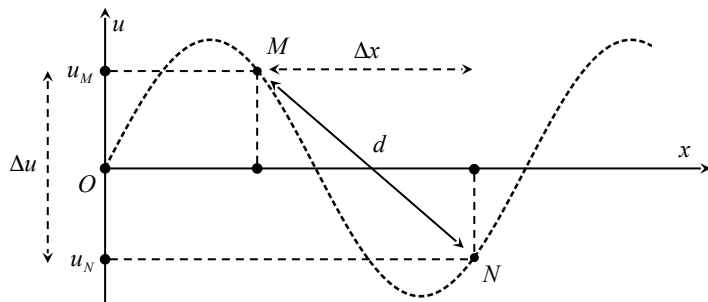
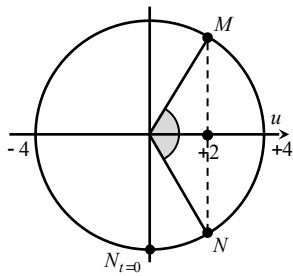
$$\tan\varphi_1 \cdot \tan\varphi_2 = 1 \rightarrow \frac{Z_{C2}}{R} \cdot \frac{Z_L}{r} = 1 \rightarrow \frac{90}{R} \cdot \frac{160}{r} = 1 \quad (2)$$

(1) và (2) cho $R = r = 120\Omega$



$$\frac{U_d}{U} = \frac{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}} \rightarrow \frac{U_d}{150} = \frac{4}{5} \rightarrow U_d = 120V$$

Câu 38: Đáp án C.



+ Tại thời điểm $t = 0,25s$ M đi qua vị trí $u = +2$ cm theo chiều âm, N đi qua vị trí $u = +2$ m cm theo dương. Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn. Ta thu được:

$$\begin{cases} \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi}{3} \\ \frac{T}{12} = 0,25s \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi}{3} \\ T = 3s \end{cases} \rightarrow \lambda = 9 \text{ cm.}$$

+ Mặt khác $\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{3} = 3 \text{ cm.}$

+ từ $t = 0,25$ đến $t = 2,25$ $\Delta t = 2s = \frac{2}{3}T (240^\circ)$

$\rightarrow N$ đi qua vị trí biên âm $u_N = -4$ cm $\rightarrow M$ đi qua vị trí $u_M = +2$ cm theo chiều dương

$\rightarrow \Delta u = |u_M - u_N| = 6 \text{ cm.}$

Khoảng cách giữa M và N khi đó $d = \sqrt{\Delta u^2 + \Delta x^2} = 3\sqrt{5} \text{ cm.}$

Δx là khoảng cách theo không gian tại VTGB của M và N

Câu 39: Đáp án A.

Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{16}{0,4}} = 2\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 1$

S.

+ Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng O $v_0 = v_{\max} = \omega A = 18\pi \text{ cm/s}$.

+ Khi đi qua vị trí cân bằng thì điện trường xuất hiện. Dưới tác dụng của điện trường con lắc dao động quanh vị trí cân bằng mới O', cách vị trí cân bằng cũ O một đoạn $OO' = \Delta l_0 = \frac{qE}{k} = 6,25 \cdot 10^{-8} \text{ E}$.

Ta để ý rằng thời gian kể từ lúc bật điện trường đến khi vật nhỏ dừng lại lần đầu tiên (đến biên) là $\Delta t = \frac{T}{3} = \frac{1}{3} \text{ s} \rightarrow \Delta l_0 = 0,5A'$.

+ Với A' là biên độ dao động mới $A'^2 = \frac{v_0^2}{\omega^2} + \Delta l_0^2 \leftrightarrow 4\Delta l_0^2 = \frac{v_0^2}{\omega^2} + \Delta l_0^2$.

$$\rightarrow \Delta l_0 = \frac{v_0}{\sqrt{3}\omega} \leftrightarrow 6,25 \cdot 10^{-8} \text{ E} = \frac{18\pi \cdot 10^{-2}}{\sqrt{3} \cdot 2\pi} \rightarrow E = 48\sqrt{3} \cdot 10^4 \text{ V/m}.$$

Câu 40: Đáp án B.

*Từ $U_C = 2U_L$ suy ra: $Z_C = 2Z_L$.

Chuẩn hóa số liệu: $Z_L = 1, Z_C = 2$.

*Khi nối tắt R_2 thì $U_{AM} = U_{MB}$ hay $\sqrt{R_1^2 + R_L^2} = Z_C \Rightarrow R_1 = \sqrt{3}$

*Khi nối tắt L thì $\varphi = -\pi/12$ hay $\tan \varphi = \frac{-Z_C}{R_1 + R_2} \Rightarrow \tan \varphi \frac{-\pi}{12} = \frac{-2}{\sqrt{3} + R_2} \Rightarrow R_2 = 4 + \sqrt{3}$

*Khi nối tắt R_1 thì $\cos \varphi = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{4 + \sqrt{3}}{\sqrt{(4 + \sqrt{3})^2 + (1 - 2)^2}} = 0,985 \Rightarrow \text{Chọn B.}$

-----HẾT-----

