

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 17 – Lượng 04

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

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

Cho biết: Gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$; độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6.10^{-19}\text{ C}$; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8\text{ m/s}$; số Avôgadrô $N_A = 6,022.10^{23}\text{ mol}^{-1}$; $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$.

Câu 1: Từ cuối năm 2019 dịch cúm virus COVID-19 từ Thành phố Vũ Hán của Trung Quốc lan truyền khắp thế giới, nó trở thành Đại Dịch toàn cầu, tia sáng nào diệt virus tốt nhất trong các tia sau đây:

- A. Tia tử ngoại B. . Tia hồng ngoại. C. Tia sáng thấy. D. ánh sáng tím.

Câu 2: Tại một điểm M trên mặt đất, sóng điện từ tại đó có véc tơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống, véc tơ cảm ứng từ nằm ngang và hướng từ Tây sang Đông. Hỏi sóng điện từ đến M từ phía nào ?

- A. Từ phía Nam B. Từ phía Bắc C. Từ phía Tây D. Từ phía Đông

Câu 3: Một máy biến áp lí tưởng làm việc bình thường có tỉ số $N_2/N_1 = 2$, khi $(U_1, I_1) = (110\text{ V}, 10\text{ A})$ thì (U_2, I_2) bằng bao nhiêu ?

- A. (55 V, 5 A) B. (55 V, 20 A) C. (220 V, 20 A) D. (220 V, 5 A)

Câu 4: Một con lắc lò xo có $m = 200\text{g}$ dao động điều hoà theo phương đứng. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $l_0 = 30\text{cm}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi lò xo có chiều dài 28cm thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn 2N . Năng lượng dao động của vật là?

- A. 0,16 J B. 0,016 J C. 0,8 J D. 0,08 J

Câu 5: Dòng điện thẳng dài I và hai điểm M, N nằm trong cùng mặt phẳng, cùng phía so với dòng điện sao cho MN vuông góc với dòng điện. Gọi O là trung điểm của MN sao cho $OM = 1,5ON$. Nếu độ lớn cảm ứng từ tại M và N lần lượt là $B_M = 2,8.10^{-5}\text{ T}$, $B_N = 4,2.10^{-5}\text{ T}$ thì độ lớn cảm ứng từ tại O là

- A. $3,36.10^{-5}\text{ T}$. B. $16,8.10^{-5}\text{ T}$. C. $3,5.10^{-5}\text{ T}$. D. 56.10^{-5} T .

Câu 6: Tính năng lượng liên kết riêng của $^{56}_{26}\text{Fe}$. Biết $m_n = 1,00866\text{u}$; $m_p = 1,00728\text{u}$; $m_{\text{Fe}} = 55,9349\text{u}$.

- A. 8,55 MeV B. 478,96 MeV C. 18,42 MeV D. 0, 514 MeV

Câu 7: Chất Iốt phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

- A. 0,87g B. 0,78g C. 7,8g D. 8,7g

Câu 8: Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và chàm từ không khí tới mặt nước thì

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

Câu 9: Kích thích cho các nguyên tử hidro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần. Trong quang phổ phát xạ của nguyên tử hidro sau đó, tỉ số giữa bước sóng dài nhất và bước sóng ngắn nhất là:

- A. 384/9. B. 384/3 C. 384/11 D. 384/25.

Câu 10: Chất nào dưới đây bị nung nóng phát ra quang phổ vạch phát xạ ?

- A. Chất lỏng B. Chất khí có áp suất cao
C. Chất khí có áp suất thấp D. Chất rắn

Câu 11: Trong máy phát điện xoay chiều một pha, từ trường quay có véc tơ $\vec{B}$ quay 600 vòng/phút. Rôto cấu tạo bởi 12 cặp cực bắc – nam quay với tốc độ là

- A. 60 vòng/phút B. 120 vòng/phút C. 50 vòng/phút D. 100 vòng/phút

Câu 12: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50 V vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $10\ \Omega$ 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. 240 W. C. 160 W. D. 120 W.

Câu 13: Tần số của dao động điện từ do mạch dao động (L, C) lí tưởng được xác định bằng công thức

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

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng cơ ?

- A. Sóng cơ lan truyền qua các môi trường khác nhau thì tần số của sóng không thay đổi
B. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cũng pha
C. Khoảng cách giữa hai điểm dao động cũng pha trên phương truyền sóng bằng số nguyên lần bước sóng
D. Sóng cơ truyền trong chất rắn gồm cả sóng ngang và sóng dọc

Câu 15: Trong một dao động điều hòa thì

- A. độ lớn vận tốc giảm dần thì độ lớn gia tốc cũng giảm dần
B. gia tốc luôn cùng pha với li độ
C. gia tốc, vận tốc và li độ dao động với tần số khác nhau
D. vận tốc nhanh pha hơn li độ $\pi/2$

Câu 16: Mạch điện xoay chiều gồm RLC mắc nối tiếp: $R = 30\ \Omega$, $Z_C = 20\ \Omega$, $Z_L = 60\ \Omega$. Tổng trở của mạch là

- A. $Z = 50\ \Omega$ B. $Z = 70\ \Omega$. C. $Z = 110\ \Omega$. D. $Z = 60\ \Omega$..

Câu 17: Trong một thí nghiệm tạo vân giao thoa trên mặt nước, người ta dùng hai nguồn dao động đồng pha có tần số 50 Hz và đo được khoảng cách giữa hai vân cực tiểu liên tiếp nằm trên đường nối hai nguồn là 2 mm. Tìm bước sóng và tốc độ truyền sóng.

- A. 4 mm; 200 mm/s. B. 2 mm; 100 mm/s. C. 3 mm; 600 mm/s. D. 2,5 mm; 125 mm/s.

Câu 18: 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 electron khỏi bề mặt của đồng là

- A. $6,625 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$. B. $4,14 \cdot 10^{-19}\ \text{eV}$. C. $4,14 \cdot 10^{-13}\ \text{eV}$. D. $6,625 \cdot 10^{-16}\ \text{KJ}$

Câu 19: Một ngọn đèn phát ra ánh sáng màu đỏ có bước sóng $\lambda = 0,7\ \mu\text{m}$. Hãy xác định năng lượng của photon ánh sáng?

- A. 1,77 MeV B. 2,84 MeV C. 1,77 eV D. 2,84 eV

Câu 20: Cho hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 15 cm trong không khí, lực tác dụng giữa chúng là F. Khi đặt chúng trong dầu thì lực này còn bằng F/2,25. Để lực tác dụng vẫn là F thì cần phải dịch chuyển chúng lại một đoạn là

- A. 5 cm B. 10 cm C. 6 cm D. 8 cm

Câu 21: Trong nguyên tử đồng vị phóng xạ ${}_{92}^{235}\text{U}$ có:

- A. 92 electron và tổng số proton và electron là 235 B. 92 proton và tổng số proton và electron là 235
C. 92 proton và tổng số proton và neutron là 235 D. 92 proton và tổng số neutron là 235

Câu 22: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật là m, chiều dài dây treo ℓ , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng con lắc xác định theo công thức

- A. $2mg\ell\alpha_0^2$ B. $\frac{1}{4}mg\ell\alpha_0^2$ C. $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$ D. $mg\ell\alpha_0^2$

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos(\pi t + \pi/3)$ (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ lúc $t = 0$, lần thứ 2020 chất điểm có tốc độ 5π cm/s vào thời điểm

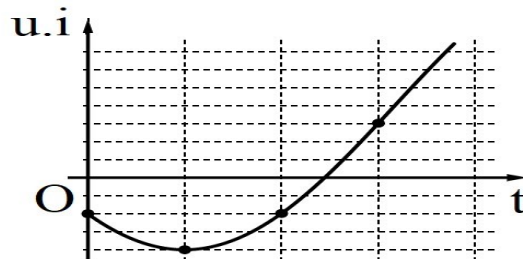
- A. $\frac{6059}{6}$ s. B. $\frac{6059}{12}$ s. C. $\frac{6059}{24}$ s. D. $\frac{3029}{3}$ s.

Câu 24: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình truyền sóng $u = \cos(t - 4x)$ cm (x đo bằng m, t đo bằng s). Tốc độ truyền sóng trên dây bằng

- A. 75 cm/s B. 25 cm/s C. 50 cm/s D. 40 cm/s

Câu 25: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì dòng điện trong đoạn mạch có cường độ i. Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích $u \cdot i$ theo thời gian t. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,67. B. 0,50.
C. 0,80. D. 0,75.



Câu 26: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp động năng bằng ba lần thế năng là 1 s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp thế năng bằng ba lần động năng là

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

Câu 27: Đặt hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh với

C, R có độ lớn không đổi và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử L và C có độ lớn như nhau và bằng một nửa hiệu điện thế giữa hai đầu R. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 200 W B. 400 W C. 600 W D. 100W

Câu 28: Một nhạc cụ phát ra âm có tần số âm cơ bản là $f = 420$ (Hz). Một người có thể nghe được âm có tần số cao nhất là 18000 (Hz). Tần số âm cao nhất mà người này nghe được do dụng cụ này phát ra là:

- A. 17850 (Hz) B. 18000 (Hz) C. 17000 (Hz) D. 17640 (Hz).

Câu 29: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng Young. Chiếu hai khe ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$ thì trên màn quan sát, ta thấy có 6 vân sáng liên tiếp cách nhau 9mm. Nếu chiếu hai khe đồng thời hai bức xạ λ_1 và λ_2 thì người ta thấy tại M cách vân trung tâm 10,8mm vẫn có màu giống vân trung tâm, trong khoảng giữa M và vân sáng trung tâm còn có 2 vị trí vân sáng giống màu vân trung tâm. Bước sóng của bức xạ λ_2 là

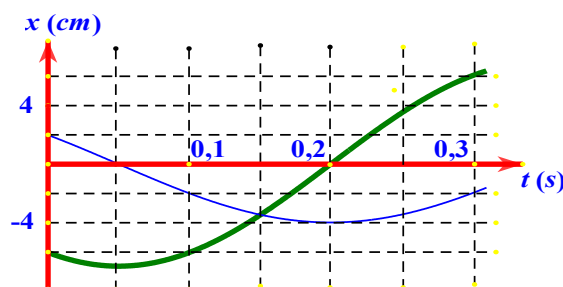
- A. 0,4 μm . B. 0,38 μm . C. 0,65 μm . D. 0,76 μm .

Câu 30: Một vật AB đặt vuông góc với trục chính thấu kính, cách thấu kính lần lượt 18 cm và 6 cm cho hai ảnh cùng chiều cao. Tiêu cự thấu kính bằng

- A. 12 cm B. 15 cm C. 16 cm D. 10 cm

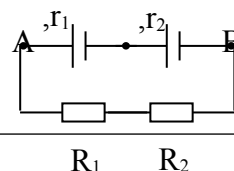
Câu 31: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của hai dao động điều hòa cùng phương. Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động nói trên. Trong 0,2s đầu kể từ $t = 0$, tốc độ trung bình của vật bằng

- A. 20 cm/s B. $40\sqrt{3}$ cm/s
C. $20\sqrt{3}$ cm/s D. 40 cm/s



Câu 32: Cho mạch điện như hình vẽ:

$E_1 = 6\text{V}$, $r_1 = 0,5\Omega$; $E_2 = 4\text{V}$, $r_2 = 0,5\Omega$; $R_1 = 4\Omega$ và $R_2 = 15\Omega$.



Tính cường độ dòng điện trong mạch.

A. 0,5 A.

B. 3A

C. 2 A

D. 3 A

Câu 33: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp, trong đoạn AM có một cuộn cảm thuần độ tự cảm L mắc nối tiếp với một điện trở thuần R, trong đoạn MB có một điện trở thuần $4R$ mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi L và C sao cho cảm kháng của cuộn dây luôn gấp 5 lần dung kháng của tụ điện. Khi độ lệch pha giữa điện áp hai đầu AM so với điện áp hai đầu AB là lớn nhất thì hệ số công suất của cả mạch AB gần nhất với giá trị nào sau đây

A. 0,9

B. 0,6.

C. 0,5.

D. 0,7.

Câu 34: Điện năng cần truyền tải từ nơi phát đến nơi tiêu thụ điện bằng đường dây một pha. Coi trên dây truyền tải có điện trở không đổi, điện áp luôn cùng pha với dòng điện. Nếu điện áp đưa lên đường dây truyền tải là 5kV thì hiệu suất truyền tải là 60 %. Để hiệu suất truyền tải là 80% và công suất nơi tiêu thụ tăng thêm 20 % so với ban đầu thì điện áp đưa lên đường dây truyền tải gần giá trị nào nhất sau đây ?

A. 7,3 kV.

B. 5,3 kV.

C. 6,7 kV.

D. 6,1 kV.

Câu 35: Con lắc lò xo nằm ngang, gồm lò xo có độ cứng $k=100 \text{ N/m}$,

vật nặng khối lượng 100 g, được tích điện $q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

(cách điện với lò xo, lò xo không tích điện). Hệ đặt trong điện

trường đều có E nằm ngang ($E = 10^5 \text{ V/m}$). Bỏ qua mọi ma sát,

lấy $\pi^2 = 10$. Ban đầu kéo lò xo đến vị trí giãn 6 cm rồi buông

cho nó dao động điều hòa ($t = 0$). Xác định thời điểm vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ 2020?

A. 201,80 s.

B. 201,86 s.

C. 201,93 s.

D. 202 s

Câu 36: Một sợi dây dài $l = 1,2 \text{ m}$ có sóng dừng với 2 tần số liên tiếp là 40 Hz và 60 Hz. Xác định tốc độ truyền sóng trên dây?

A. 48 m/s

B. 24 m/s

C. 32 m/s

D. 60 m/s

Câu 37: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 24 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a \cos 60\pi t$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là $v = 45 \text{ cm/s}$. Gọi MN = 4 cm là đoạn thẳng trên mặt chất lỏng có chung trung trực với AB. Khoảng cách xa nhất giữa MN với AB là bao nhiêu để có ít nhất 5 điểm dao động cực đại nằm trên MN?

A. 12,7 cm

B. 10,5 cm

C. 14,2 cm

D. 6,4 cm

Câu 38: Đặt một điện áp xoay chiều $u = 200 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu của một mạch điện gồm R, L, C mắc nối tiếp; Tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$, và cuộn dây lí tưởng có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$ và tần số dòng điện biến

đổi. Khi $f = f_1 = 50 \text{ Hz}$ thì dòng điện tức thời qua mạch sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn

mạch. Để công suất tiêu thụ đoạn mạch bằng $\frac{1}{5}$ công suất cực đại thì tần số dòng điện qua mạch có giá trị là

A. 100(Hz)

B. 200(Hz)

C. 25(Hz).

D. 75(H).

Câu 39: Mạch dao động LC (có C và L thay đổi được, cuộn cảm thuần). Ban đầu mạch thu được sóng $\lambda = 60 \text{ m}$. Nếu giữ nguyên L và tăng C thêm 6 pF thì mạch dao động thu sóng điện từ có bước sóng 120 m. Nếu giảm C đi 1 pF và tăng L lên 18 lần thì mạch thu sóng là bao nhiêu

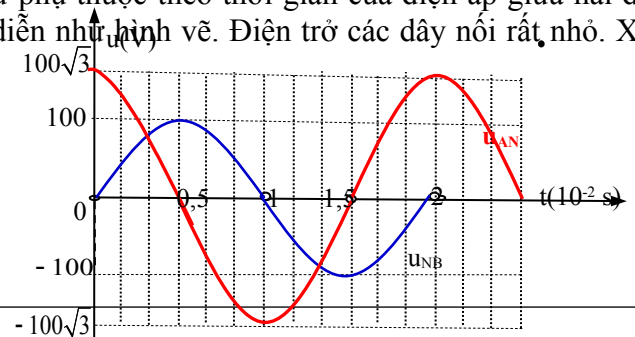
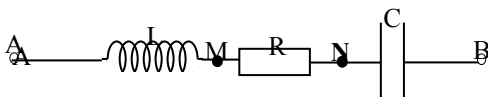
A. 150 m

B. 160 m

C. 180 m

D. 170 m

Câu 40: Cho mạch điện như hình vẽ: Cuộn cảm thuần có L nối tiếp với $R = 50\sqrt{3} \Omega$ và tụ C. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu NB được biểu diễn như hình vẽ. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Xác định L và C.



- A. $\frac{3}{\pi}H; \frac{10^{-3}}{5\pi}F$. B. $\frac{3}{2\pi}H; \frac{10^{-4}}{5\pi}F$.
- C. $\frac{3}{2\pi}H; \frac{10^{-3}}{5\pi}F$. D. $\frac{3}{2\pi}H; \frac{10^{-3}}{2\pi}F$
- HẾT-----

CẤU TRÚC MA TRẬN

Chuyên đề	Tổng thể		Mức độ nhận thức				Số câu
	LT	BT	M1 nhận biết	M2 Thông hiểu	M3 Vận dụng	M4 Vận dụng cao	
Vật Lý 12							
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-A	2-B	3-D	4-D	5-C	6-A	7-B	8-D	9-A	10-C
11-C	12-C	13-D	14-B	15-D	16-A	17-A	18-A	19-C	20-A
21-C	22-C	23-A	24-B	25-B	26-B	27-D	28-D	29-A	30-A
31-D	32-A	33-A	34-C	35-C	36-A	37-B	38-A	39-C	40-C

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

Tia tử ngoại được phát ra rất mạnh từ hồ quang điện dùng để diệt vi khuẩn, tiệt trùng.

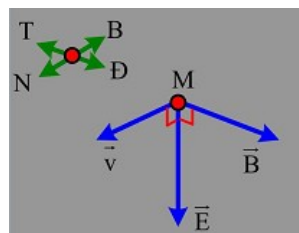
Câu 2: Đáp án B

+ Vectơ cảm ứng điện trường: $\vec{E}$

+ Vec tơ cảm ứng từ trường: $\vec{B}$

+ Chiều truyền sóng điện từ: $\vec{v}$

+ Sóng điện từ có chiều từ Bắc xuống Nam. Sóng điện từ sẽ đến điểm M từ hướng Bắc.



Câu 3: Đáp án D

+ Ta có: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = 220V \\ I_2 = 5A \end{cases}$

Câu 4: Đáp án D

Giải: Xét con lắc treo .

Khi lò xo có chiều dài 28cm thì vận tốc bằng không $\Rightarrow$ nó đang ở vị trí biên trên cao nhất.

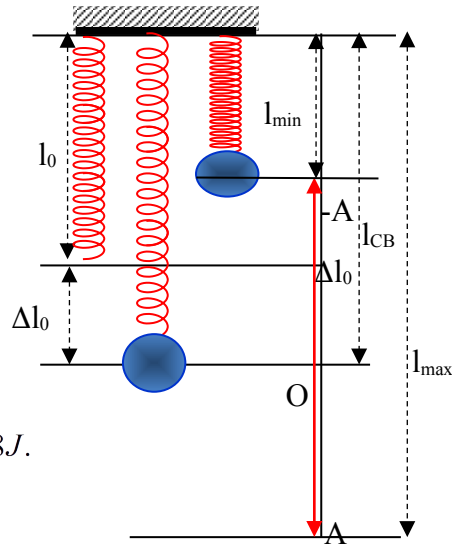
Ta có: $F_{dh} = k(\ell_0 - \ell_{min}) = k(30 - 28) \cdot 10^{-2}$
 $\Leftrightarrow 2 = k \cdot 0,02 \Rightarrow k = 100 N / m.$

Tại VTCB: $mg = k\Delta\ell_0 \Rightarrow \Delta\ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{100} = 0,02m = 2cm.$

Tại VTCB: Chiều dài lò xo: $\ell_{CB} = \ell_0 + \Delta\ell_0 = 30 + 2 = 32cm.$

Biên độ dao động : $A = \ell_{CB} - \ell_{min} = 32 - 28 = 4cm.$

Năng lượng dao động : $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}100 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 = 0,08J.$



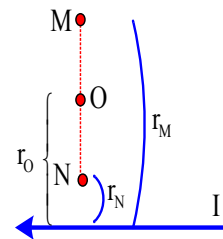
Chọn D

Câu 5: Đáp án C

+ Từ $MO = 1,5ON \Rightarrow r_M - r_O = 1,5(r_O - r_N) \Rightarrow 2,5r_O = r_M + 1,5r_N.$

+ $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} \Rightarrow r \sim \frac{1}{B} \xrightarrow{2,5r_O = r_M + 1,5r_N} 2,5 \frac{1}{B_O} = \frac{1}{B_M} + 1,5 \frac{1}{B_N}.$

$\Rightarrow B_O = 3,5 \cdot 10^{-5} T.$

**Câu 6: Đáp án A**

+ Ta có $\Delta m = 26m_p + 30m_n - 55,9349 = 0,51418u$

$\Rightarrow \Delta E = 0,51418uc^2 = 0,51418 \cdot 931,5 MeV = 478,96 MeV \Rightarrow \varepsilon = \frac{478,96}{56} = 8,55 MeV$

Câu 7: Đáp án B

Giải 1: $t = 8 \text{ tuần} = 56 \text{ ngày} = 7 \cdot T$. Suy ra sau thời gian t thì khối lượng chất phóng xạ $^{131}_{53}I$ còn lại là :

$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = 100 \cdot 2^{-7} = 0,78 \text{ gam} . \Rightarrow \text{Chọn đáp án B.}$

Giải 2: Số chu kì bán rã là: $k = \frac{t}{T} = 7$. Nên khối lượng $^{131}_{53}I$ còn lại là: $m = \frac{100}{2^7} = \frac{100}{128} = 0,78125(g)$. Chọn B.

Câu 8: Đáp án D

+ So với phương tia tới tia màu vàng bị lệch ít hơn.

+ Góc khúc xạ của tia màu vàng lớn hơn màu lam.

+ Không có hiện tượng phản xạ toàn phần khi chiếu từ không khí vào nước.

Câu 9: Đáp án A

Giải: Nguyên tử hydro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần (tức là chuyển lên trạng thái $n=5$ - Trạng thái 1)

Bước sóng dài nhất $\lambda_{54} = \frac{hc}{E_5 - E_4}$ (năng lượng bé nhất – chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 4)

Bước sóng ngắn nhất $\lambda_{51} = \frac{hc}{E_5 - E_1}$ (năng lượng lớn nhất – chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 1)

$$\text{Vậy } \frac{\lambda_{54}}{\lambda_{51}} = \frac{E_5 - E_1}{E_5 - E_4} = \frac{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{1^2}}{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{4^2}} = \frac{384}{9}.$$

Câu 10: Đáp án C

Chất khí có áp suất thấp khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch phát xạ.

Câu 11: Đáp án C

Tốc độ quay của roto là $600/12 = 50$ (vòng/phút)

Câu 12: Đáp án C

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

Câu 13: Đáp án D

$$\text{Tần số của mạch LC: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Câu 14: Đáp án B

+ Bước sóng là khoảng cách **ngắn nhất** giữa hai điểm dao động **cùng pha** trên **cùng một phương** truyền sóng.

Câu 15: Đáp án D

- + Trong dao động điều hòa thì vận tốc nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.
- + Độ lớn vận tốc giảm dần thì vật đi về biên $\rightarrow$ độ lớn gia tốc tăng dần.
- + Gia tốc ngược pha với li độ.
- + Gia tốc vận tốc và li độ dao động cùng tần số.

Câu 16: Đáp án A.

$$\text{Tổng trở: } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{30^2 + (60 - 20)^2} = 50\Omega$$

Câu 17: Đáp án A

Khoảng cách hai cực tiểu liên tiếp là nửa bước sóng:

$$\frac{\lambda}{2} = 2(\text{mm}) \Rightarrow \lambda = 4(\text{mm}) \Rightarrow v = \lambda f = 200(\text{mm/s}) \Rightarrow . \text{ Chọn A}$$

Câu 18: Đáp án A

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

Câu 19: Đáp án C

$$\text{Ta có: } \varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,7 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,77 \text{ eV} \Rightarrow \text{Chọn đáp án C.}$$

Câu 20: Đáp án A

+ Ta có: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon . r^2}$, lực F bị giảm đi 2,25 lần do đặt vào đầu do hằng số điện môi ϵ tăng 2,25 lần

→ để F không đổi thì r_2 phải giảm 2,25 lần (để mẫu số không đổi) $\Rightarrow r_1 = 1,5r_2 \Rightarrow r_2 = 10\text{cm}$.

Vậy dịch chúng lại gần nhau một đoạn $15 - 10 = 5\text{cm}$

Câu 21: Đáp án C

Trong nguyên tử đồng vị phóng xạ ${}_{92}^{235}\text{U}$ có: $Z=92$; $A=235 \Rightarrow$

92 proton và tổng số proton và notron là 235

Câu 22: Đáp án C

Cơ năng con lắc đơn: $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$

Câu 23: Đáp án A

+ Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2s$

+ Ta có: $2020 = 4.504 + 4$

Suy ra: $t = 504T + \Delta t$

Từ VTLG ta có: $\Delta t = \frac{3T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{11}{12}T$

Vậy: $t = 504T + \frac{11T}{12} = \frac{6059}{12}T = \frac{6059}{6}s$

Câu 24: Đáp án B

Tốc độ truyền sóng: $v = \frac{1}{4} = 0,25\text{m/s} = 25\text{cm/s}$

Câu 25: Đáp án B

(QG 2018): Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì dòng điện trong đoạn mạch có cường độ i . Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích $u.i$ theo thời gian t . Hệ số công suất của đoạn mạch là

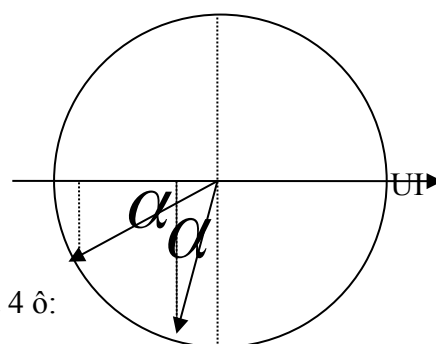
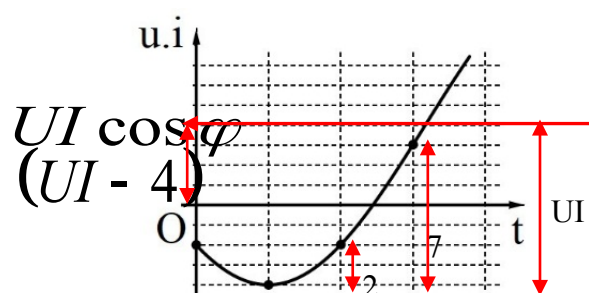
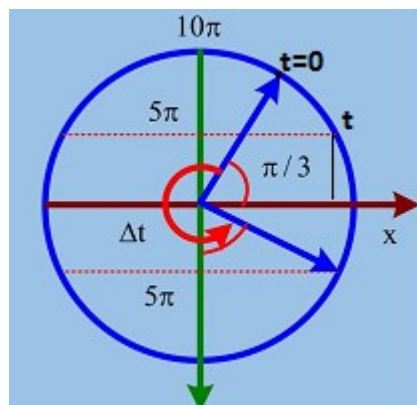
- A. 0,67. B. 0,50.
C. 0,80. D. 0,75.

Giải:

$p = ui = U_o I_o \cos \omega t \cdot \cos(\omega t + \varphi) = UI \cos(2\omega t + \varphi) + UI \cos \varphi$, p biến thiên điều hòa quanh $p_o = UI \cos \varphi$ với biên độ $U.I$; Dùng vòng tròn lượng giác bắt đầu từ đáy đồ thị ta có:

$$\begin{cases} \cos \alpha = \frac{UI-2}{UI}; \cos 2\alpha = \frac{UI-7}{UI} \\ \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{UI-7}{UI} = 2\left(\frac{UI-2}{UI}\right)^2 - 1 \\ 1 - \frac{7}{UI} = 2\left(1 - \frac{2}{UI}\right)^2 - 1 \end{cases} \Rightarrow UI = 8$$

Ta thấy đáy đồ thị có 4 ô, và ta có $UI = 8$ ô nên $UI \cos \varphi$ cách trục Ot 4 ô:



Về phía trên $\Rightarrow UI \cos \varphi = (8-4) = 4 \rightarrow \cos \varphi = \frac{4}{8} = 0,5$

Câu 26: Đáp án B

+ Động năng bằng ba lần thế năng: $E_d = 3E_t \Rightarrow E_t = \frac{E}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$

$\rightarrow$ Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần $x = \pm \frac{A}{2} : t = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 6s$

+ Thế năng bằng ba lần động năng $E_t = 3E_d \Rightarrow E_t = \frac{3E}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}A}{2}$

$\rightarrow$ Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần $x = \pm \frac{\sqrt{3}A}{2} : t = \frac{T}{6} = 1(s)$

Câu 27: Đáp án D

Khi hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử L và C có độ lớn như nhau và bằng một nửa hiệu điện thế giữa hai đầu R.

Ta có: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow 200 = \sqrt{U_R^2 + \left(\frac{U_R}{2} - \frac{U_R}{2}\right)^2} \Rightarrow U_R = 200V$ (dùng SOLVE)

Công suất tiêu thụ của mạch là: $P = UI \cos \varphi = U \cdot \frac{U_L}{Z_L} \cdot \frac{U_R}{U} = \frac{100}{200} \cdot 200 = 100W$.

Câu 28: Đáp án D.

$f_n = n \cdot f_{cb} = 420n$ ($n \in \mathbb{N}$) Mà $f_n \leq 18000 \Rightarrow 420n \leq 18000 \Rightarrow n \leq 42 \Rightarrow f_{\max} = 420 \times 42 = 17640$ (Hz)

Câu 29: Đáp án A.

Khoảng vân $i_1 = 9\text{mm}/(6-1) = 1,8\text{mm}$

$\frac{x_M}{i_1} = \frac{10,8}{1,8} = 6$ Tại M là vân sáng bậc 6 của bức xạ λ_1 .

Khoảng cách giữa vân sáng cùng màu và gần nhất vân sáng trung tâm là: $x = \frac{10,8}{3} = 3,6\text{mm}$,

ứng với vân sáng bậc hai của bức xạ λ_1 .

Do đó: $2i_1 = ki_2 \Rightarrow 2 \frac{D}{a} \lambda_1 = k \frac{D}{a} \lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2\lambda_1}{k} = \frac{1,2}{k} (\mu\text{m})$ Với k là số nguyên.

Ta có: $k = \frac{1,2}{\lambda_2}$. Trong 4 giá trị của bức xạ λ_2 chỉ có bức xạ $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$ cho $k = 3$ là số nguyên. **Chọn A**

Câu 30: Đáp án A.

+ Hai ảnh cùng chiều cao $\rightarrow$ có 1 ảnh thật và 1 ảnh ảo $\rightarrow$ thấu kính hội tụ.

+ Khi $d_1 = 18\text{cm}$ cho ảnh thật A'B' và $d_2 = 6\text{cm}$ cho ảnh ảo A''B''

+ Ta có: $\frac{A''B''}{A'B'} = 1 \Rightarrow \frac{A''B''}{AB} \cdot \frac{AB}{A'B'} = 1 \Rightarrow -\frac{d_2'}{d_2} \cdot \frac{d_1}{d_1'} = 1 \Rightarrow \frac{-d_2'}{d_1'} = \frac{1}{3} \Rightarrow d_1' = -3d_2'$

Lại có: $\begin{cases} \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{1}{f} \\ \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'} = \frac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{18} - \frac{1}{3d_2'} = \frac{1}{f} \\ \frac{1}{6} + \frac{1}{d_2'} = \frac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow f = 12\text{cm}$

Câu 31: Đáp án D.

▪ Từ đồ thị ta xác định được (mỗi ô trên Ox = 0,05 s): $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,15 \text{ s} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$

▪ Dao động thứ nhất có biên độ 4 cm, tại t = 0 li độ $x_1 = 2 \text{ cm}$ và đang giảm

$\Rightarrow$ Phương trình dao động là: $x_1 = 4 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

▪ Dao động thứ 2, tại t = 0 có x = - 6 cm và tại t = 0,2 s là lần đầu vật qua vị trí cân bằng nên ta có:

$$\Rightarrow \frac{10\pi \cdot 0,2}{3} + \varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{-7\pi}{6} \text{ rad hay } \varphi = \frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow A_2 \cdot \cos \varphi = -6 \Rightarrow A_2 = \frac{-6}{\cos \frac{5\pi}{6}} = \frac{-6}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

▪ Vậy dao động thứ 2 có phương trình dao động là: $x_2 = 4\sqrt{3} \cos\left(\frac{10\pi t}{3} + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$

▪ Phương trình dao động tổng hợp : $x = x_1 + x_2 = 8 \cos\left(\frac{10\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$

▪ Vì $\Delta t = 0,2 \text{ s} < \frac{T}{2}$ nên ta xét tại $\begin{cases} t = 0 \Rightarrow x_1 = 4 \text{ cm} \\ t = 2 \text{ s} \Rightarrow x_2 = -4 \text{ cm} \end{cases}$

$\Rightarrow$ Trong khoảng $\Delta t = 0,2 \text{ s}$ thì quãng đường $S = |x_1| + |x_2| = 8 \text{ cm}$

$$\Rightarrow v_{tb} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{8}{0,2} = 40 \text{ cm/s} \blacktriangleright \text{D.}$$

Câu 32: Đáp án A.

$$I = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} = \frac{6 + 4}{4 + 15 + 0,5 + 0,5} = 0,5 \text{ A. Chọn A.}$$

Câu 33: Đáp án A.

$$\text{Ta chuẩn hóa } R = 1 \Rightarrow \begin{cases} \tan \varphi_{AM} = 5Z_C \\ \tan \varphi_{AB} = \frac{4}{5}Z_C \end{cases}$$

$$\tan(\varphi_{AM} - \varphi_{AB}) = \frac{\tan \varphi_{AM} - \tan \varphi_{AB}}{1 + \tan \varphi_{AM} \tan \varphi_{AB}} = \frac{21}{5} \cdot \frac{1}{\frac{1}{Z_C} + 4Z_C} \leq \frac{21}{5} \cdot \frac{1}{2\sqrt{4}} = \frac{21}{5} \cdot \frac{1}{4} \text{ (BĐT Cauchy)}$$

Để thấy rằng biểu thức trên lớn nhất khi
$$\begin{cases} \frac{1}{Z_C} = 4Z_C \\ \frac{1}{Z_C} + 4Z_C = 2\sqrt{\frac{1}{Z_C} 4Z_C} \end{cases} \Rightarrow Z_C = 0,5 \Rightarrow Z_L = 2,5$$

Hệ công suất của mạch $\cos\varphi = \frac{5}{\sqrt{5^2 + (2,5 - 0,5)^2}} = 0,923$.

Câu 34: Đáp án C.

*** Cách giải mới:**

- Vì liên quan đến công suất nơi tiêu thụ nên dùng **CT (III)**

$$\Rightarrow \left(\frac{1 - H_1}{1 - H_2} \right) \frac{H_1}{H_2} = \frac{P_{t1}}{P_{t2}} \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 \text{ Thay số } \Rightarrow \left(\frac{1 - 0,6}{1 - 0,8} \right) \frac{0,6}{0,8} = \frac{1}{1,2} \left(\frac{U_2}{5} \right)^2 \Rightarrow U_2 \approx 6,7 \text{ kV}$$

$\Rightarrow$ **Chọn C**

Câu 35: Đáp án C.

Chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{100}} = 0,2 \text{ s}$

Vật m tích điện $q > 0$ dao động ngang trong điện trường
chịu thêm $\vec{F}_d$ không đổi giống trường hợp treo thẳng đứng.

Phương trình ĐL II Newton cho vật m khi cân bằng

ở VTCB mới O': $\vec{F}_{dh} + \vec{F}_d = 0$. Hay: $-F_{dh} + F_d = 0$

$$\Leftrightarrow F_d = F_{dh} \Leftrightarrow qE = kOO' \Leftrightarrow OO' = qE/k = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^5 / 100 = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

Theo giả thiết ta có: $OA = 6 \text{ cm} \rightarrow O'A = 6 - 2 = 4 \text{ cm}$

$\rightarrow$ Biên độ dao động của vật trên trục $O'x$ là $A' = O'A = 4 \text{ cm}$ (vì $v = 0$)

-Thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần 1 là vị trí O (có li độ -2 cm) so với O' là (Vật chuyển động về trái)

$$t_1 = T/4 + T/12 = T/3 = 2/30 = 1/15 \text{ s.}$$

-Thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần 2 là vị trí O (có li độ -2 cm) so với O' là: (Vật chuyển động về phải)

$$t_2 = T/4 + T/12 + T/3 = 2T/3 = 4/30 = 2/15 \text{ s.}$$

-Mỗi chu kì lò xo không biến dạng 2 lần.

-Thời điểm vật qua vị trí lò xo không biến dạng lần thứ 2020 là:

$$t_{2020} = 1009T + t_2 = 1009 \cdot 0,2 + 2/15 = 3029/15 \approx 201,93 \text{ s. Chọn C.}$$

Câu 36: Đáp án A.

Nếu sợi dây có một đầu cố định một đầu tự do ta có: $l = (2n+1)\lambda/4 = (2n+1)v/4f$

Suy ra: $f_1 = (2n_1+1)v/4.l$ (1) (với n_1 nguyên dương)

Tương tự có: $f_2 = (2n_2+1)v/4.l$ (2)

Lấy (2) chia (1) ta được: $f_2 / f_1 = (2n_2+1) / (2n_1+1)$ (vì có sóng dừng với tần số liên tiếp nên: $n_2 = n_1 + 1$)

Suy ra: $\frac{60}{40} = \frac{2n_1+3}{2n_1+1}$ giải phương trình ta có $n_1 = 3/2$ (loại)

Nếu sợi dây có hai đầu cố định ta có: $l = n\lambda/2 = n.v/2f$

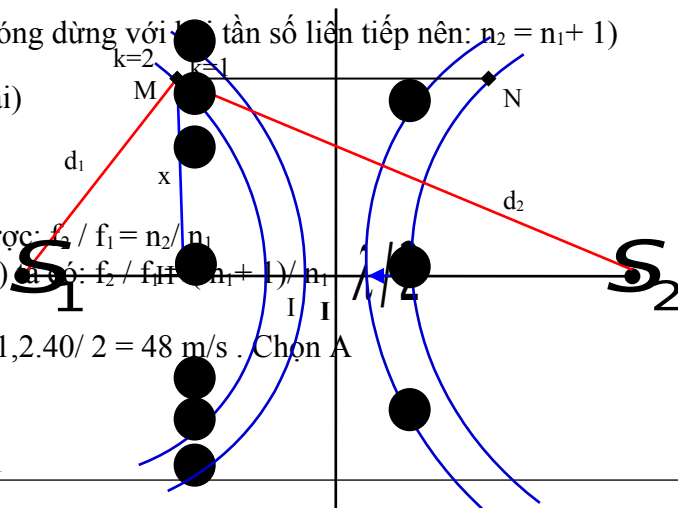
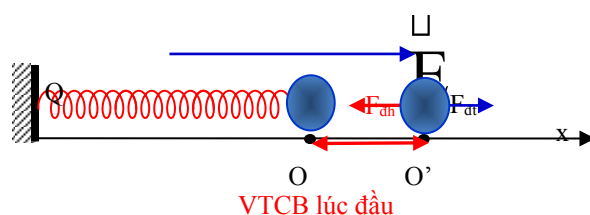
Suy ra $f_1 = n_1 v/2.l$ (3) hay $v = 2.lf_1 / n_1$ (3')

Tương tự có: $f_2 = n_2 v/2.l$ (4) lấy (4) chia (3) ta được: $f_2 / f_1 = n_2 / n_1$

(Vì có sóng dừng với hai tần số liên tiếp nên: $n_2 = n_1 + 1$)

thay số ta được: $(n_1 + 1) / n_1 = 3/2$

giải phương trình ta có: $n_1 = 2$ thay vào (3') ta có: $v = 2 \cdot 1,2 \cdot 40 / 2 = 48 \text{ m/s}$. Chọn A



Câu 37: Đáp án B.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{45}{30} = 1,5 \text{ cm}$$

Bước sóng

Muốn trên MN có ít nhất 5 điểm dao động với biên độ cực đại thì M và N phải thuộc đường cực đại thứ 2 tính từ cực đại trung tâm.

Xét M ta có $d_2 - d_1 = k\lambda = 2\lambda$ (cực đại thứ 2 nên $k=2$)

$$\text{Nên } \sqrt{x^2 + 14^2} - \sqrt{x^2 + 10^2} = 3 \leftrightarrow x = 10,5 \text{ cm}$$

Câu 38: Đáp án A.

Ta có khi $f = f_1 = 50 \text{ Hz}$: $Z_{L1} = \omega_1 L = 100 \Omega$; $Z_{C1} = \frac{1}{\omega_1 C} = 200 \Omega$.

$$\text{Mà } \tan \varphi_1 = \frac{Z_{L1} - Z_{C1}}{R} \Rightarrow R = \frac{Z_L - Z_C}{\tan \varphi} = \frac{100 - 200}{\tan(-\frac{\pi}{4})} = 100 \Omega.$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{(100\sqrt{2})^2}{100} = 200 \text{ W} \Rightarrow P = \frac{P_{\max}}{5} = 40 \text{ W}.$$

$$P = R.I^2 = R \cdot \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow 40 = \frac{100 \cdot (100\sqrt{2})^2}{100^2 + (Z_L - Z_C)^2}.$$

$$\Rightarrow Z_L - Z_C = 200 (\Omega) \Leftrightarrow \omega L - \frac{1}{\omega C} = 200 \Rightarrow \omega = 200\pi \Rightarrow f = 100 (\text{Hz})$$

Chọn A

Câu 39: Đáp án C.

$$\text{Ta có } \begin{cases} \lambda = 60 = 2\pi c \sqrt{LC} \\ \lambda' = 120 = 2\pi c \sqrt{L(C+6)} \end{cases} \Rightarrow \frac{C+6}{C} = 4 \Rightarrow C = 2 \text{ pF}.$$

Do đó theo giả thiết suy ra $\lambda_1 = 2\pi c \sqrt{18L(C-1)} = 3\lambda = 180 \text{ m}$. **Chọn C.**

Câu 40: Đáp án C.

Nhìn vào đồ thị dễ thấy u_{AN} vuông pha với u_{MB} , và $U_{0AN} = 100\sqrt{3} \text{ V}$; $U_{0MB} = 100 \text{ V}$

Vẽ giản đồ vectơ buộc:

Dễ thấy

$$\begin{cases} U_{0L} = \sqrt{U_{0AN}^2 - U_{0R}^2} = 150 \text{ V} \Rightarrow Z_L = \frac{U_{0L}}{I_0} = 150 \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{3}{2\pi} \text{ H} \\ U_{0C} = \sqrt{U_{0MB}^2 - U_{0R}^2} = 50 \text{ V} \Rightarrow Z_C = \frac{U_{0C}}{I_0} = 50 \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ F} \end{cases} \text{ Chọn C}$$
$$\frac{1}{U_{0R}^2} = \frac{1}{U_{0AN}^2} + \frac{1}{U_{0MB}^2} \Rightarrow U_{0R} = 50\sqrt{3} \text{ V} \Rightarrow I_0 \frac{U_{0R}}{R} = 1 \text{ A}$$

