

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A và ω là các hằng số dương, φ là một hằng số. Đại lượng A được gọi là

- A. tần số góc. B. pha ban đầu. C. biên độ. D. li độ.

Câu 2: Vật dao động tắt dần có đại lượng nào sau đây luôn giảm dần theo thời gian?

- A. Vận tốc. B. Li độ. C. Cơ năng. D. Gia tốc.

Câu 3: Hai âm cùng trầm như nhau là hai âm có cùng

- A. cường độ âm. B. tần số. C. biên độ. D. mức cường độ âm.

Câu 4: Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

- A. chu kì sóng. B. bước sóng. C. tốc độ truyền sóng. D. độ lệch pha.

Câu 5: Điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ mV có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 200 mV. B. $200\sqrt{2}$ V. C. 200 V. D. 100π V.

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ ($U > 0$, $\omega > 0$) vào hai đầu tụ điện có điện dung C . Dung kháng của tụ điện này bằng

- A. $C\omega$. B. $\frac{1}{\omega C}$. C. $UC\omega$. D. $\frac{U}{\omega C}$.

Câu 7: Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch khuếch đại. B. Loa. C. Micrô. D. Anten phát.

Câu 8: Chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào trong bốn ánh sáng đơn sắc: tím, đỏ, vàng, lục?

- A. Tím. B. Đỏ. C. Vàng. D. Lục.

Câu 9: Khi nói về tia X , phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Tia X là dòng hạt mang điện âm. B. Tia X có bản chất là sóng điện từ.
C. Tia X không có khả năng đâm xuyên. D. Tia X không truyền được trong chân không.

Câu 10: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt photon, các ánh sáng có cùng tần số thì photon của ánh sáng đó có năng lượng

- A. bằng nhau. B. khác nhau.
C. có thể bằng nhau hoặc khác nhau. D. phụ thuộc vào tốc độ của photon.

Câu 11: Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng

- A. số notron. B. số proton. C. số nuclôn. D. khối lượng.

Câu 12: Số nucleon có trong hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ là

- A. 197. B. 276. C. 118. D. 79.

Câu 13: Cường độ điện trường do điện tích điểm 10^{-9} C ở trong chân không gây ra tại điểm cách nó một đoạn 3 cm là

- A. 1 V/m. B. 10000 V/m. C. 3 V/m. D. 300 V/m.

Câu 14: Chiếu một tia sáng đơn sắc đi từ trong thủy tinh có chiết suất $\sqrt{2}$ đến gặp mặt phân cách với không khí với góc tới i . Để không có tia sáng ló ra không khí thì góc tới i phải thỏa mãn

- A. $i < 45^\circ$. B. $i < 35^\circ$. C. $i > 45^\circ$. D. $i > 35^\circ$.

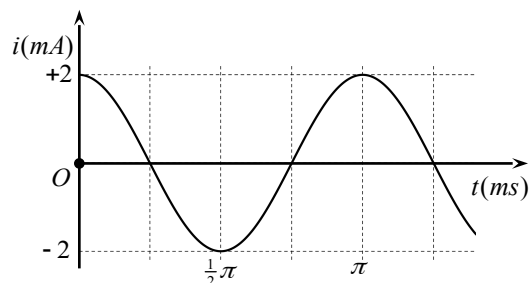
Câu 15: Cơ năng của con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa với biên độ 10 cm là

- A. 5000 J. B. 0,5 J. C. 1 J. D. 10000 J.

Câu 16: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nặng có khối lượng 250 g. Tác dụng vào vật một lực cưỡng bức có phương của trục lò xo và có cường độ F . Bỏ qua ma sát và lực

cần của không khí. Sau một thời gian, dao động của vật đạt ổn định và là dao động điều hoà. Với t tính bằng giây, trường hợp nào sau đây về giá trị của F thì con lắc dao động với biên độ lớn hơn các trường hợp còn lại?

- A. $F = 5 \cos(10t) \text{ N}$. B. $F = 10 \cos(10t) \text{ N}$. C. $F = 10 \cos(20t) \text{ N}$. D. $F = 5 \cos(20t) \text{ N}$.



Câu 17: Chẩn đoán siêu âm ở tần số 4,50 MHz với tốc độ truyền âm trong mô cơ 1500 m/s thì bước sóng của sóng siêu âm truyền trong mô là

- A. 333 m. B. 0,33 mm. C. 0,33 m. D. 3,3 mm.

Câu 18: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$ vào hai đầu một điện trở thuần 100Ω . Công suất tiêu thụ của điện trở bằng

- A. 800 W. B. 200 W. C. 300 W. D. 400 W.

Câu 19: Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. 100 Hz. B. 60 Hz. C. 50 Hz. D. 120 Hz.

Câu 20: Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm một cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một tụ điện đang có dao động điện từ tự do. Cường độ của dòng điện chạy trong mạch phụ thuộc vào thời gian t như đồ thị ở hình vẽ. Điện tích cực đại của một bản tụ điện bằng

- A. 10^6 C .
B. $2 \cdot 10^6 \text{ C}$.
C. 10^{-6} C .
D. $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

Câu 21: Một máy biến áp có tỉ số số vòng dây cuộn thứ cấp với số vòng dây cuộn sơ cấp là 2. Khi đặt vào hai đầu sơ cấp một điện áp xoay chiều U thì điện áp hai đầu thứ cấp để hở là

- A. $2U$. B. $4U$. C. $\frac{U}{3}$. D. $\frac{U}{2}$.

Câu 22: Công thoát của electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, hằng số P – lăng là $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$. Giới hạn quang điện của đồng là

- A. $0,40 \mu\text{m}$. B. $0,60 \mu\text{m}$. C. $0,30 \mu\text{m}$. D. $0,90 \mu\text{m}$.

Câu 23: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-0,85 \text{ eV}$ sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6 \text{ eV}$ thì nó phát ra một photon có năng lượng là

- A. $0,85 \text{ eV}$. B. $12,75 \text{ eV}$. C. $14,48 \text{ eV}$. D. $13,6 \text{ eV}$.

Câu 24: Cho năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là $28,3 \text{ MeV}$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó bằng

- A. $14,15 \text{ MeV/nucleon}$. B. $14,15 \text{ MeV/nucleon}$. C. $7,075 \text{ MeV/nucleon}$. D. $4,72 \text{ MeV/nucleon}$.

Câu 25: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số 2 Hz , cùng biên độ 5 cm và lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$. Tốc độ của vật tại thời điểm động năng cực đại là

- A. $10\pi \text{ cm/s}$. B. $20\pi \text{ cm/s}$. C. $20\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$. D. $10\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$.

Câu 26: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $1,5 \text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm $5,4 \text{ mm}$ có vân sáng bậc

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 6.

Câu 27: Natri ${}^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- với chu kì bán rã 15 h . Ban đầu có một mẫu ${}^{24}_{11}\text{Na}$ nguyên chất gồm $m_0 \text{ g}$. Khối lượng ${}^{24}_{11}\text{Na}$ còn lại sau khoảng thời gian 30 h kể từ thời điểm ban đầu là

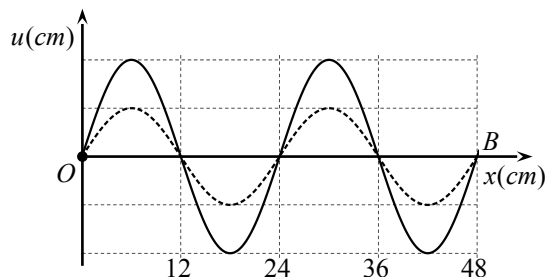
- A. $\frac{m_0}{4}$. B. $\frac{3m_0}{4}$. C. $\frac{m_0}{2}$. D. $\frac{m_0}{6}$.

Câu 28: Trong mạch dao động LC lí tưởng thì điện áp trên tụ điện và điện tích trên bản tụ là hai dao động

- A. cùng pha nhau. B. ngược pha nhau. C.
vuông pha nhau. D. lệch pha bất kì.

Câu 29: Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh rõ nét $A'B'$ hứng được trên màn M đặt song song với vật AB . Biết ảnh cao bằng nửa vật và màn cách vật một đoạn 90 cm. Tiêu cự của thấu kính này có giá trị gần nhất với

- A. 17 cm. B. 26 cm. C. 22 cm.
D. 31 cm.



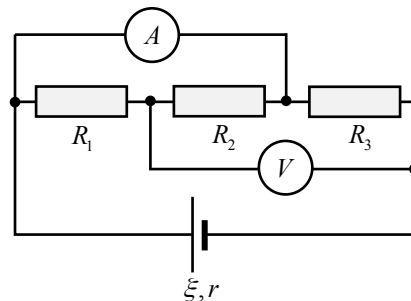
Câu 30: Trong thí nghiệm Y – ăng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là 2,5m, bề rộng của miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

- A. 21 vân. B. 15 vân. C. 17 vân. D. 19 vân.

Câu 31: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo chiều dương của trục Ox . Biết sóng điện từ này có thành phần điện trường E và thành phần từ trường B tại mỗi điểm dao động điều hoà theo thời gian t với biên độ lần lượt là E_0 và B_0 . Phương trình dao động của điện trường tại gốc O của trục Ox là $e_o = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$ (t tính bằng s). Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Trên trục Ox , tại vị trí có hoành độ $x = 100 \text{ m}$, lúc $t = 10^{-6} \text{ s}$, cảm ứng từ tại vị trí này có giá trị bằng

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. B. $-\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. C. $\frac{B_0}{2}$.

Câu 32: Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên. Nguồn điện có suất điện động $\xi = 6 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$. Giá trị của các điện trở là $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$. Ampe kế A có điện trở không đáng kể, vôn kế V có điện trở rất lớn. Bỏ qua điện trở của các dây nối. Số chỉ của ampe kế và vôn kế lần lượt là



- A. 3,0 A; 4,5 V.
B. 3,0 A; 3,0 V.
C. 1,5 A; 4,5 V.
D. 1,5 A; 3,0 V.

Câu 33: Một nhà máy điện có công suất không đổi. Để giảm hao phí người ta tăng áp trước khi truyền tải điện đi xa bằng máy biến áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây cuộn thứ cấp và sơ cấp là k . Khi $k = 10$ thì hiệu suất truyền tải là 85%. Xem hệ số công suất của mạch truyền tải luôn bằng 1, điện trở của đường dây được giữ không đổi. Để hiệu suất truyền tải là 90% thì giá trị của k là

- A. 13,75. B. 13,00. C. 12,25. D. 11,50.

Câu 34: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$, với ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa điện trở thuần 300Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở 100Ω và có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp u_{MB} ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp u thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch MB là

- A. 100 W. B. 80 W. C. 20 W. D. 60 W.

Câu 35: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 , ω và φ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , dụng cụ X và tụ điện có điện dung C . Gọi M là điểm nối giữa cuộn dây và X , N là điểm nối giữa X và tụ điện. Biết $\omega^2 LC = 3$ và $u_{AN} = 60\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ V}$,

$u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MN gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 100 V. B. 141 V. C. 85 V. D. 71 V.

Câu 36: Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M , N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét đứt) và thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (nét liền). Tại thời điểm t_1 , li độ

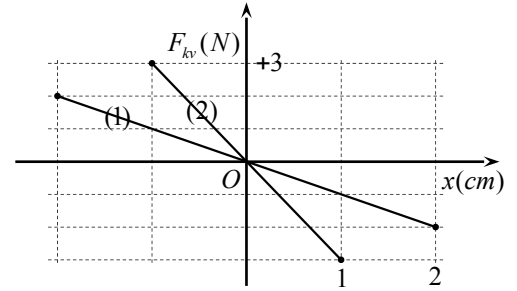
của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s . Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là

- A. $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$. B. 60 cm/s .
C. $-20\sqrt{3} \text{ cm/s}$. D. -60 cm/s .

Câu 37: Trên mặt nước rộng, một nguồn sóng điểm đặt tại O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tạo ra sóng cơ lan truyền trên mặt nước với bước sóng 1 cm . Xét tam giác đều thuộc mặt nước với độ dài mỗi cạnh là $2\sqrt{3} \text{ cm}$ và trọng tâm là O . Trên mỗi cạnh của tam giác này số phần tử nước dao động cùng pha với nguồn là

- A. 6. B. 3. C. 2. D. 4.

Câu 38: Hai con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục Ox . Vị trí cân bằng của hai dao động đều nằm trên một đường thẳng qua O và vuông góc với Ox . Đồ thị (1), (2) lần lượt biểu diễn mối liên hệ giữa lực kéo về F_{kv} và li độ x của con lắc 1 và con lắc 2. Biết tại thời điểm t , hai con lắc có cùng li độ và đúng bằng biên độ của con lắc 2, tại thời điểm t_1 ngay sau đó, khoảng cách của hai vật theo phương Ox là lớn nhất. Động năng của con lắc 2 tại thời điểm t_1 là

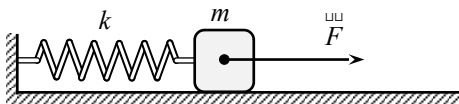


- A. 15 mJ .
B. 10 mJ .
C. $3,75 \text{ mJ}$.
D. $11,25 \text{ mJ}$.

Câu 39: Trên mặt nước, tại hai điểm A, B có hai nguồn dao động cùng pha nhau theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có cùng bước sóng λ . Biết $AB = 5,4\lambda$. Gọi (C) là đường tròn nằm ở mặt nước có đường kính AB . Số vị trí bên trong (C) mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại và ngược pha với nguồn là

- A. 16. B. 18. C. 20. D. 14.

Câu 40: Một con lắc lò xo nằm ngang, vật có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ chuyển động không ma sát dọc theo trục của một lò xo cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Khi vật đang đứng yên tại vị trí lò xo không biến dạng thì bắt đầu tác dụng lực F có hướng và độ lớn không thay đổi, bằng 1 N lên vật như hình vẽ. Sau khoảng thời gian Δt thì ngừng tác dụng lực. Biết rằng sau đó vật dao động với tốc độ cực đại bằng $20\sqrt{30} \text{ cm/s}$. Nếu tăng gấp đôi thời gian tác dụng lực thì vận tốc cực đại sau khi ngừng tác dụng lực là



- A. $60\sqrt{10} \text{ cm/s}$. B. $20\sqrt{30} \text{ cm/s}$.
C. $40\sqrt{15} \text{ cm/s}$. D. $40\sqrt{30} \text{ cm/s}$.

□ HẾT □

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1: Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A và ω là các hằng số dương, φ là một hằng số. Đại lượng A được gọi là

- A. tần số góc. B. pha ban đầu. C. biên độ. D. li độ.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

- $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì A gọi là biên độ của dao động.

Câu 2: Vật dao động tắt dần có đại lượng nào sau đây luôn giảm dần theo thời gian?

- A. Vận tốc. B. Li độ. C. Cơ năng. D. Gia tốc.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Vật dao động tắt dần có cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 3: Hai âm cùng trầm như nhau là hai âm có cùng

- A. cường độ âm. B. tần số. C. biên độ. D. mức cường độ âm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Hai âm có độ cao hoặc trầm như nhau là hai âm có cùng tần số.

Câu 4: Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

- A. chu kì sóng. B. bước sóng. C. tốc độ truyền sóng. D. độ lệch pha.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Khoảng cách giữa hai điểm liên tiếp trên phương truyền sóng mà dao động tại đó cùng pha nhau là một bước sóng.

Câu 5: Điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ mV có giá trị hiệu dụng bằng

- A. 200 mV. B. $200\sqrt{2}$ V. C. 200 V. D. 100π V.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

○ $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{(200\sqrt{2})}{\sqrt{2}} = 200 \text{ mV}.$

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ ($U > 0, \omega > 0$) vào hai đầu tụ điện có điện dung C . Dung kháng của tụ điện này bằng

- A. $C\omega$. B. $\frac{1}{\omega C}$. C. $UC\omega$. D. $\frac{U}{\omega C}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

○ $Z_C = \frac{1}{C\omega}.$

Câu 7: Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch khuếch đại. B. Loa. C. Micrô. D. Anten phát.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có loa.

Câu 8: Chiết suất của nước có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào trong bốn ánh sáng đơn sắc: tím, đỏ, vàng, lục?

- A. Tím. B. Đỏ. C. Vàng. D. Lục.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Nước có chiết suất lớn nhất đối với ánh sáng tím.

Câu 9: Khi nói về tia X , phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Tia X là dòng hạt mang điện âm. B. Tia X có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia X không có khả năng đâm xuyên.

D. Tia X không truyền được trong chân không.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Tia X có bản chất là sóng điện từ.

Câu 10: Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành bởi các hạt photon, các ánh sáng có cùng tần số thì photon của ánh sáng đó có năng lượng

A. bằng nhau.

B. khác nhau.

C. có thể bằng nhau hoặc khác nhau.

D. phụ thuộc vào tốc độ của photon.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.

Photon của các ánh sáng đơn sắc có cùng tần số thì năng lượng luôn bằng nhau.

Câu 11: Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng

A. số neutron.

B. số proton.

C. số nuclôn.

D. khối lượng.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Các nguyên tử đồng vị thì hạt nhân của chúng có cùng số proton.

Câu 12: Số nucleon có trong hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ là

A. 197.

B. 276.

C. 118.

D. 79.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.

Số nucleon trong hạt nhân là 197.

Câu 13: Cường độ điện trường do điện tích điểm 10^{-9}C ở trong chân không gây ra tại điểm cách nó một đoạn 3 cm là

A. 1 V/m.

B. 10000 V/m.

C. 3 V/m.

D. 300 V/m.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\circ E = k \frac{q}{r^2} = (9 \cdot 10^9) \frac{(10^{-9})}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 10000 \text{ V/m.}$$

Câu 14: Chiếu một tia sáng đơn sắc đi từ trong thủy tinh có chiết suất $\sqrt{2}$ đến gặp mặt phân cách với không khí với góc tới i . Để không có tia sáng ló ra không khí thì góc tới i phải thỏa mãn

A. $i < 45^\circ$.

B. $i < 35^\circ$.

C. $i > 45^\circ$.

D. $i > 35^\circ$.

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Để không có tia ló ra ngoài thì tại mặt phân cách giữa hai môi trường xảy ra phản xạ toàn phần đối với tia sáng tới. Ta có:

$$\circ i > i_{gh} = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = \arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 45^\circ.$$

Câu 15: Cơ năng của con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa với biên độ 10 cm là

A. 5000 J.

B. 0,5 J.

C. 1 J.

D. 10000 J.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\circ E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} (100) \cdot (10 \cdot 10^{-2})^2 = 0,5 \text{ J.}$$

Câu 16: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nặng có khối lượng 250 g. Tác dụng vào vật một lực cưỡng bức có phương của trục lò xo và có cường độ F . Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Sau một thời gian, dao động của vật đạt ổn định và là dao động điều hòa. Với t tính bằng giây, trường hợp nào sau đây về giá trị của F thì con lắc dao động với biên độ lớn hơn các trường hợp còn lại?

A. $F = 5 \cos(10t) \text{ N.}$

B. $F = 10 \cos(10t) \text{ N.}$

C. $F = 10 \cos(20t) \text{ N.}$

D. $F = 5 \cos(20t) \text{ N.}$

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\circ \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{(100)}{(250 \cdot 10^{-3})}} = 20 \text{ rad/s.}$$

ngoại lực có biên độ càng lớn và có tần số càng gần tần số dao động riêng sẽ gây ra dao động cưỡng bức có biên độ lớn nhất $\rightarrow F = 10 \cos(20t) \text{ N.}$

Câu 17: Chẩn đoán siêu âm ở tần số 4,50 MHz với tốc độ truyền âm trong mô cơ 1500 m/s thì bước sóng của sóng siêu âm truyền trong mô là

- A. 333 m. B. 0,33 mm. C. 0,33 m. D. 3,3 mm.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{(4,5 \cdot 10^6)} = 0,33 \text{ mm.}$$

Câu 18: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu một điện trở thuần 100 Ω . Công suất tiêu thụ của điện trở bằng

- A. 800 W. B. 200 W. C. 300 W. D. 400 W.

➡ Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(200)^2}{(100)} = 400 \text{ W.}$$

Câu 19: Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là nam châm có 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Khi rôto quay với tốc độ 900 vòng/phút thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. 100 Hz. B. 60 Hz. C. 50 Hz. D. 120 Hz.

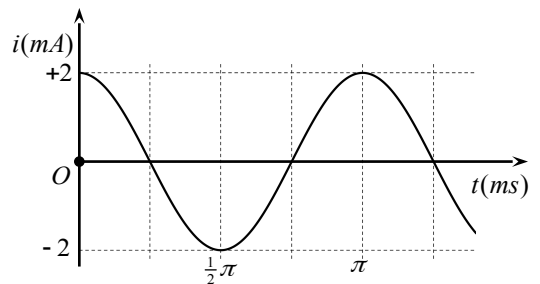
➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

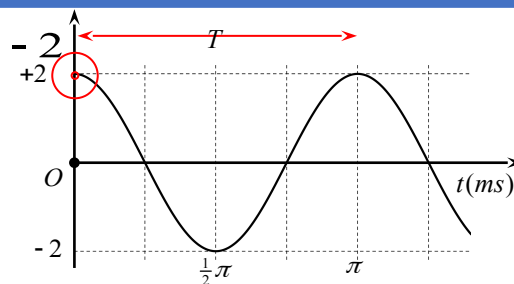
$$f = \frac{pn}{60} = \frac{(4) \cdot (900)}{60} = 60 \text{ Hz.}$$

Câu 20: Trong một mạch dao động LC lí tưởng gồm một cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một tụ điện đang có dao động điện từ tự do. Cường độ của dòng điện chạy trong mạch phụ thuộc vào thời gian t như đồ thị ở hình vẽ. Điện tích cực đại của một bản tụ điện bằng

- A. 10^6 C.
B. $2 \cdot 10^6 \text{ C.}$
C. $i(\text{mA}) \text{ C.}$
D. $t(\text{ms}) \text{ C.}$



➡ Hướng dẫn: Chọn C.



Từ đồ thị, ta có:

- $I_0 = 2 \text{ mA}; T = \pi \text{ ms.}$
○ $Q_0 = \frac{I_0 T}{2\pi} = \frac{(2 \cdot 10^{-3})(\pi \cdot 10^{-3})}{2\pi} = 10^{-6} \text{ C.}$

Câu 21: Một máy biến áp có tỉ số số vòng dây cuộn thứ cấp với số vòng dây cuộn sơ cấp là 2. Khi đặt vào hai đầu sơ cấp một điện áp xoay chiều U thì điện áp hai đầu thứ cấp để hở là

- A. $2U$. B. $4U$. C. $\frac{U}{3}$. D. $\frac{U}{2}$.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\circ U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = (2)(U) = 2U.$$

Câu 22: Công thoát của electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19}$ J. Tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s, hằng số P – lăng là $6,625 \cdot 10^{-34}$ Js. Giới hạn quang điện của đồng là

- A. 0,40 μm . B. 0,60 μm . C. 0,30 μm . D. 0,90 μm .

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\circ \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(6,625 \cdot 10^{-19})} = 0,3 \mu\text{m}.$$

Câu 23: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-0,85$ eV sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6$ eV thì nó phát ra một photon có năng lượng là

- A. 0,85 eV. B. 12,75 eV. C. 14,48 eV. D. 13,6 eV.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\circ \varepsilon = E_n - E_m = (-0,85) - (-13,6) = 12,75 \text{ eV}.$$

Câu 24: Cho năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là 28,3 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó bằng

- A. 14,15 MeV/nucleon. B. 14,15 MeV/nucleon. C. 7,075 MeV/nucleon. D. 4,72 MeV/nucleon.

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\circ \varepsilon = \frac{E_{lk}}{A} = \frac{(28,3)}{(4)} = 7,075 \text{ MeV/nucleon}.$$

Câu 25: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số 2 Hz, cùng biên độ 5 cm và lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{2}$ rad. Tốc độ của vật tại thời điểm động năng cực đại là

- A. 10π cm/s. B. 20π cm/s. C. $20\pi\sqrt{2}$ cm/s. D. $10\pi\sqrt{2}$ cm/s.

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\circ A_1 = A_2 = 5 \text{ cm}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \rightarrow A = \sqrt{2}A_1 = 5\sqrt{2} \text{ cm}.$$

$$\circ v_{\max} = (2\pi f)A = (2\pi \cdot 2)(5\sqrt{2}) = 20\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}.$$

Câu 26: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng 0,6 μm . Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm 5,4 mm có vân sáng bậc

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 6.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\circ i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{(1,5) \cdot (0,6 \cdot 10^{-6})}{(0,5 \cdot 10^{-3})} = 1,8 \text{ mm}.$$

$$\circ \frac{x_M}{i} = \frac{(5,4)}{(1,8)} = 3 \rightarrow M \text{ là vân sáng bậc 3}.$$

Câu 27: Natri ${}^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã 15 h. Ban đầu có một mẫu ${}^{24}_{11}\text{Na}$ nguyên chất gồm m_0 g. Khối lượng ${}^{24}_{11}\text{Na}$ còn lại sau khoảng thời gian 30 h kể từ thời điểm ban đầu là

- A. $\frac{m_0}{4}$. B. $\frac{3m_0}{4}$. C. $\frac{m_0}{2}$. D. $\frac{m_0}{6}$.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\circ m = m_0 2^{-\frac{t}{T}} = m_0 2^{-\frac{(30)}{(15)}} = \frac{m_0}{4}.$$

Câu 28: Trong mạch dao động LC lí tưởng thì điện áp trên tụ điện và điện tích trên bản tụ là hai dao động
A. cùng pha nhau. B. ngược pha nhau. C. vuông pha nhau. D. lệch pha bất kì.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Điện tích trên bản tụ và điện áp trên tụ là hai dao động cùng pha nhau.

Câu 29: Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh rõ nét $A'B'$ hứng được trên màn M đặt song song với vật AB . Biết ảnh cao bằng nửa vật và màn cách vật một đoạn 90 cm. Tiêu cự của thấu kính này có giá trị gần nhất với

A. 17 cm. B. 26 cm. C. 22 cm. D. 31 cm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

- ảnh hứng được trên màn $\rightarrow$ ảnh thật $\rightarrow$ thấu kính phải là thấu kính hội tụ.
- ảnh cao bằng một nửa vật $\rightarrow d = 2d'$.
- màn (vị trí ảnh) cách vật một đoạn 90 cm $\rightarrow d + d' = 90$ cm $\rightarrow (2d') + (d') = 90$ cm $\rightarrow d' = 30$ cm.

Mặc khác:

$$\circ f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{(2.30)(30)}{(2.30) + (30)} = 20 \text{ cm}.$$

Câu 30: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn quan sát là 2,5m, bề rộng của miền giao thoa là 1,25 cm. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

A. 21 vân. B. 15 vân. C. 17 vân. D. 19 vân.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\circ i = \frac{D\lambda}{a} = \frac{(2,5).(0,6.10^{-6})}{(1.10^{-3})} = 1,5.10^{-3} \text{ m}.$$
$$\circ \frac{L}{2i} = \frac{(1,25.10^{-2})}{2.(1,5.10^{-3})} \approx 4,2.$$

Vậy số vân sáng trong miền giao thoa là $N_s = 2 \left[\frac{L}{2i} \right] + 1 = 9$, số vân tối trên miền giao thoa là

$$N_t = N_s - 1 = 8$$

$\rightarrow$ Tổng số vân sáng và tối sẽ là 17.

Câu 31: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo chiều dương của trục Ox . Biết sóng điện từ này có thành phần điện trường E và thành phần từ trường B tại mỗi điểm dao động điều hoà theo thời gian t với biên độ lần lượt là E_0 và B_0 . Phương trình dao động của điện trường tại gốc O của trục Ox là $e_o = E_0 \cos(2\pi.10^6 t)$ (t tính bằng s). Lấy $c = 3.10^8$ m/s. Trên trục Ox , tại vị trí có hoành độ $x = 100$ m, lúc $t = 10^{-6}$ s, cảm ứng từ tại vị trí này có giá trị bằng

A. $\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. B. $-\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. C. $\frac{B_0}{2}$. D. $-\frac{B_0}{2}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

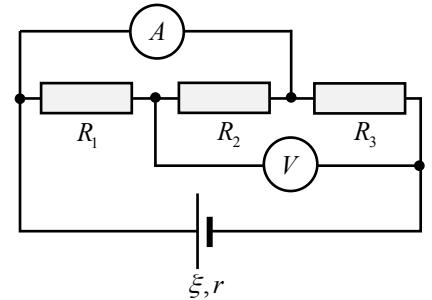
Ta có:

$$\circ \lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi(3.10^8)}{(2\pi.10^6)} = 300 \text{ m}$$

- trong quá trình lan truyền của sóng điện từ, tại mỗi điểm khi có sóng truyền qua thì dao động điện và dao động từ luôn cùng pha nhau.
 $\rightarrow B_o = B_0 \cos(2\pi.10^6 t)$.

$$\begin{aligned} \circ B_x &= B_0 \cos \left(2\pi \cdot 10^6 t - 2\pi \frac{x}{\lambda} \right) = B_0 \cos \left[2\pi \cdot 10^6 t - 2\pi \frac{(100)}{(300)} \right] = B_0 \cos \left[2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi}{3} \right]. \\ \rightarrow t &= 10^{-6} \text{ s thì } B_x = B_0 \cos \left[2\pi \cdot 10^6 (10^{-6}) - \frac{2\pi}{3} \right] = -\frac{B_0}{2}. \end{aligned}$$

Câu 32: Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên. Nguồn điện có suất điện động $\xi = 6 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$. Giá trị của các điện trở là $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$. Ampe kế A có điện trở không đáng kể, vôn kế V có điện trở rất lớn. Bỏ qua điện trở của các dây nối. Số chỉ của ampe kế và vôn kế lần lượt là



- A. 3,0 A; 4,5 V.
- B. 3,0 A; 3,0 V.
- C. 1,5 A; 4,5 V.
- D. 1,5 A; 3,0 V.

Hướng dẫn: Chọn C.

Vì điện trở của vôn kế là rất lớn, hầu như không có dòng qua vôn kế, để đơn giản ta bỏ vôn kế ra khỏi mạch mà không làm ảnh hưởng tính chất mạch. Điện trở của ampe kế là rất nhỏ do đó ampe kế sẽ nối tắt hai đầu R_{12} . Mạch ngoài bây giờ tương tự như mạch điện chỉ chứa mỗi điện trở R_3

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ I &= \frac{\xi}{R_3 + r} = \frac{(6)}{(3) + (1)} = 1,5 \text{ A}. \\ \circ U_V &= \xi - Ir = (6) - (1,5) \cdot (1) = 4,5 \text{ V}. \end{aligned}$$

Câu 33: Một nhà máy điện có công suất không đổi. Để giảm hao phí người ta tăng áp trước khi truyền tải điện đi xa bằng máy biến áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây cuộn thứ cấp và sơ cấp là k . Khi $k = 10$ thì hiệu suất truyền tải là 85%. Xem hệ số công suất của mạch truyền tải luôn bằng 1, điện trở của đường dây được giữ không đổi. Để hiệu suất truyền tải là 90% thì giá trị của k là

- A. 13,75.
- B. 13,00.
- C. 12,25.
- D. 11,50.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ H_1 &= 0,85 \rightarrow \text{nếu chọn } P_1 = 100 \text{ thì } \Delta P_1 = 15. \\ \circ H_2 &= 0,9 \rightarrow \Delta P_2 = 10. \end{aligned}$$

Mặc khác

$$\begin{aligned} \circ \Delta P &= \frac{P^2 R}{U^2}, \text{ với } P \text{ và } R \text{ không đổi} \rightarrow \Delta P \sim \frac{1}{U^2}. \\ \rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} &= \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}} = \sqrt{\left(\frac{15}{10} \right)} \approx 1,225 \rightarrow k_{\text{sau}} = (10)(1,225) = 12,25. \end{aligned}$$

Câu 34: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$, với ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa điện trở thuần 300Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở 100Ω và có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp u_{MB} ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp u thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch MB là

- A. 100 W.
- B. 80 W.
- C. 20 W.
- D. 60 W.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ \tan(\varphi_{MB} - \varphi) &= \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{MB} \tan \varphi} = \frac{\frac{Z_L}{r} - \frac{Z_L}{R+r}}{1 - \frac{Z_L}{r} \frac{Z_L}{R+r}} = \frac{\frac{Z_L}{(100)} - \frac{Z_L}{(300)+(100)}}{1 - \frac{Z_L}{(100)} \frac{Z_L}{(300)+(100)}} = \frac{300Z_L}{40000 + Z_L^2}. \\ \circ (\varphi_{MB} - \varphi)_{\text{max}} &\rightarrow [\tan(\varphi_{MB} - \varphi)]_{\text{max}} \rightarrow Z_L = \sqrt{40000} = 200 \Omega. \end{aligned}$$

→ Công suất tiêu thụ trên MB

$$P_{MB} = \frac{U^2}{(R+r)^2 + Z_L^2} r = \frac{(200)^2}{[(300)+(100)]^2 + (200)^2} (100) = 20$$

W.

Câu 35: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 , ω và φ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp theo thứ tự cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , dụng cụ X và tụ điện có điện dung C . Gọi M là điểm nối giữa cuộn dây và X , N là điểm nối giữa X và tụ điện. Biết $\omega^2 LC = 3$ và $u_{AN} = 60\sqrt{2} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ V, $u_{MB} = 120\sqrt{2} \cos(\omega t)$ V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MN gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 100 V. B. 141 V. C. 85 V. D. 71 V.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.

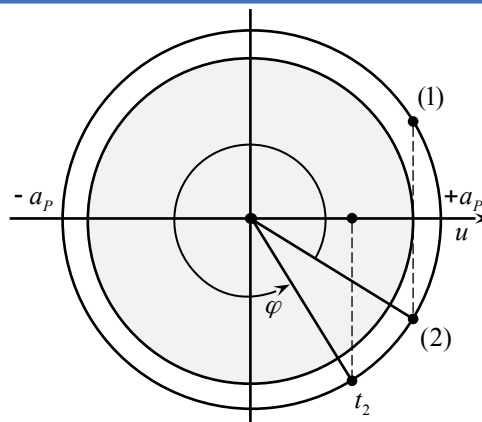
Ta có:

- $\omega^2 LC = 3 \rightarrow Z_L = 3Z_C \rightarrow u_C = -\frac{u_L}{3}$.
- $\begin{cases} u_{AN} = u_L + u_X \\ u_{MB} = u_X + u_C \end{cases} \rightarrow u_{AN} - u_{MB} = u_L - u_C = u_L - \left(-\frac{u_L}{3}\right) = \frac{4}{3}u_L$.
 $\rightarrow u_L = \frac{3}{4}[(60\sqrt{2}\angle 60) - (120\sqrt{2}\angle 0)] = 45\sqrt{6}\angle 150$.
- $u_X = u_{AN} - u_L = (60\sqrt{2}\angle 60) - 45\sqrt{6}\angle 150 \approx 15\sqrt{86}\angle 7,6$.
 $\rightarrow U_{MN} = U_X = \frac{U_{0X}}{\sqrt{2}} = \frac{(15\sqrt{86})}{\sqrt{2}} \approx 98$ V.

Câu 36: Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M , N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét đứt) và thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (nét liền). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là

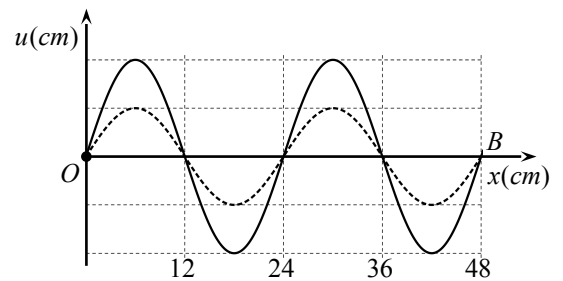
- A. $20\sqrt{3}$ cm/s. B. 60 cm/s.
C. $-20\sqrt{3}$ cm/s. D. -60 cm/s.

➡ Hướng dẫn: Chọn D.



Từ đồ thị, ta có:

- $\lambda = 24$ cm, B là một điểm nút và N là bụng.
- tính từ B , M và N nằm ở bó sóng thứ nhất nên luôn cùng pha nhau. P nằm ở bó sóng thứ 4 nên ngược pha với hai phần tử sóng còn lại.



$$\circ \quad a_M = \frac{\sqrt{3}}{2} a_N \text{ và } a_P = \frac{a_N}{2}.$$

Ta biểu diễn dao động các phần tử sóng tương ứng trên đường tròn:

- $\circ \quad t_1: u_N = a_M = \frac{\sqrt{3}}{2} a_N \rightarrow \text{điểm (1) hoặc (2) trên đường tròn.}$
- $\circ \quad t_1: u_M = \frac{\sqrt{3}}{2} a_M \rightarrow v_M = \frac{1}{2} v_{Mmax} = 60 \text{ cm/s} \rightarrow v_{Mmax} = 120 \text{ cm/s.}$
- $\circ \quad t_2 = t_1 + \frac{11T}{12} \rightarrow \varphi = 330^\circ.$

$\rightarrow O(1)$ quay góc φ thì tại thời điểm t_2 điểm N ra đến biên dương $\rightarrow P$ đang ở biên âm $\rightarrow$ vận tốc bằng 0.

$\rightarrow O(2)$ quay góc φ tại thời điểm t_2 điểm N ra đến $\frac{1}{2} a_N \rightarrow P$ đang ở $-\frac{1}{2} a_P$

$\rightarrow$ vận tốc bằng $-\frac{\sqrt{3}}{2} \omega a_P = -\frac{\sqrt{3}}{2} \omega \left(\frac{2a_M}{\sqrt{3}} \right) = -\frac{1}{2} v_{Mmax} = -\frac{1}{2} (120) = -60 \text{ cm/s.}$

Câu 37: Trên mặt nước rộng, một nguồn sóng điểm đặt tại O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tạo ra sóng cơ lan truyền trên mặt nước với bước sóng 1 cm. Xét tam giác đều thuộc mặt nước với độ dài mỗi cạnh là $2\sqrt{3}$ cm và trọng tâm là O . Trên mỗi cạnh của tam giác này số phần tử nước dao động cùng pha với nguồn là

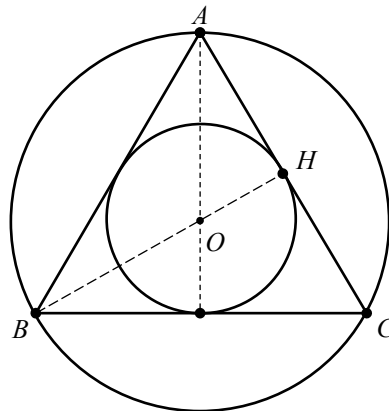
A. 6.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

Hướng dẫn: Chọn B.



Ta có:

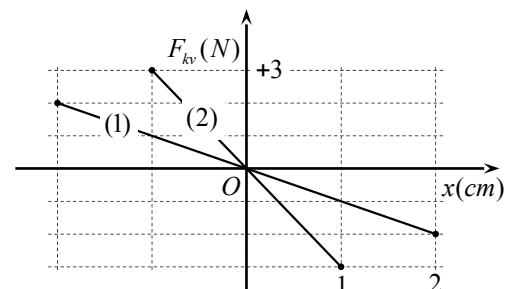
- $\circ$ các phần tử sóng dao động cùng pha với nguồn thì cách nguồn một số nguyên lần bước sóng.
- $\circ \quad OA = \frac{2}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} AB \right) = \frac{2}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} (2\sqrt{3}) \right) = 2 \rightarrow A \text{ là một điểm cùng pha.}$
- $\circ \quad OH = \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} AB \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} (2\sqrt{3}) \right) = 1 \rightarrow H \text{ là một điểm cùng pha.}$

$\rightarrow$ Trên mỗi cạnh sẽ có 3 điểm cùng pha với nguồn.

Câu 38: Hai con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục Ox . Vị trí cân bằng của hai dao động đều nằm trên một đường thẳng qua O và vuông góc với Ox . Đồ thị (1), (2) lần lượt biểu diễn mối liên hệ giữa lực kéo về F_{kv} và li độ x của con lắc 1 và con lắc 2. Biết tại thời điểm t , hai con lắc có cùng li độ và đúng bằng biên độ của con lắc 2, tại thời điểm t_1 ngay sau đó, khoảng cách của hai vật theo phương Ox là lớn nhất. Động năng của con lắc 2 tại thời điểm t_1 là

A. 15 mJ.

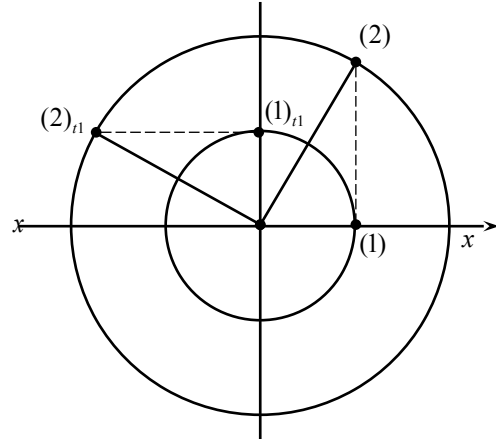
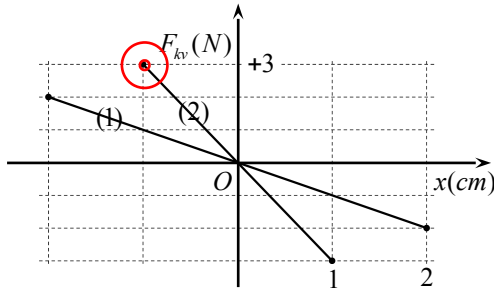
B. 10 mJ.



C. 3,75 mJ.

D. 11,25 mJ.

➡ Hướng dẫn: Chọn A.



Từ đồ thị, ta có:

○ $A_2 = 1 \text{ cm}, (F_{2kv})_{\max} = 3 \text{ N} \rightarrow k = \frac{(F_{2kv})_{\max}}{A_2} = \frac{(3)}{(1 \cdot 10^{-2})} = 300 \text{ N/m}.$

○ $A_1 = 2 \text{ cm}.$

Biểu diễn dao động của hai vật trên đường tròn:

○ $t: x_1 = x_2 = 1 \text{ cm}.$

○ t_1 : khoảng cách giữa hai vật theo phương ngang là lớn nhất $\rightarrow (1)(2)$ nằm ngang, dễ nhận thấy rằng lúc này (2) đi qua vị trí cân bằng và (1) đi qua vị trí $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} A_1.$

$\rightarrow E_{d2} = E_2 = \frac{1}{2} k A_2^2 = \frac{1}{2} (300) \cdot (1 \cdot 10^{-2})^2 = 15 \text{ mJ}.$

Câu 39: Trên mặt nước, tại hai điểm A, B có hai nguồn dao động cùng pha nhau theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có cùng bước sóng λ . Biết $AB = 5,4\lambda$. Gọi (C) là đường tròn nằm ở mặt nước có đường kính AB . Số vị trí bên trong (C) mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại và ngược pha với nguồn là

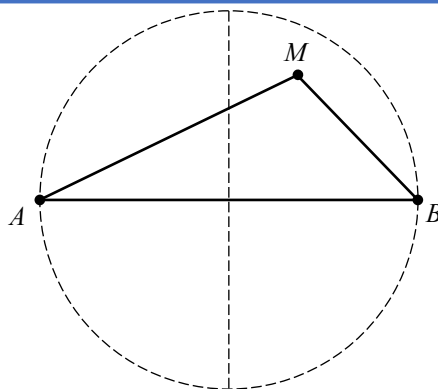
A. 16.

B. 18.

C. 20.

D. 14.

➡ Hướng dẫn: Chọn D.



Để đơn giản, ta chọn $\lambda = 1$. Vì tính đối xứng ta sẽ tìm số cực đại nằm ở góc phần tư thứ nhất trong đường tròn.

Ta có:

○ $\begin{cases} AM + BM = n \\ AM - BM = k \end{cases} (1); n, k \text{ khác tính chẵn lẻ (điều kiện cực đại ngược pha nguồn).}$

○ $AM^2 + BM^2 < AB^2 (2) \text{ (điều kiện để } M \text{ trong đường tròn), kết hợp với (1)}$

$\rightarrow k^2 + n^2 < 2AB^2 = 2(5,4)^2 = 58,32 (3).$

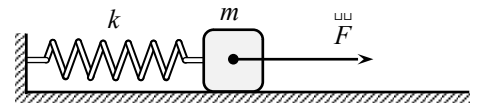
- $\frac{AB}{\lambda} = 5,3 \rightarrow k = 0,1,2..5$ (4) (điều kiện để M nằm góc phần 4 thứ nhất).
- $AM + BM \geq AB \rightarrow n \geq AB = 5,3$ (5) (điều kiện để M nằm trên hoặc ngoài AB).

Lập bảng

k	n	$k^2 + n^2$	Kết luận
0	7, 9	○ $0^2 + 7^2 = 49$. ○ $0^2 + 9^2 = 81$.	○ nhận giá trị $n = 7$. ○ loại giá trị $n = 9$.
1	6, 8	○ $1^2 + 6^2 = 37$. ○ $1^2 + 8^2 = 65$.	○ nhận giá trị $n = 6$. ○ loại giá trị $n = 8$.
2	7	○ $2^2 + 7^2 = 53$.	○ nhận giá trị $n = 7$.
3	6	○ $3^2 + 6^2 = 45$.	○ nhận giá trị $n = 6$.
4	7	○ $4^2 + 7^2 = 65$.	○ loại giá trị $n = 7$.
5	6	○ $5^2 + 6^2 = 61$.	○ nhận giá trị $n = 6$.

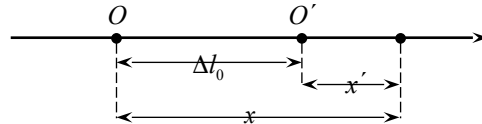
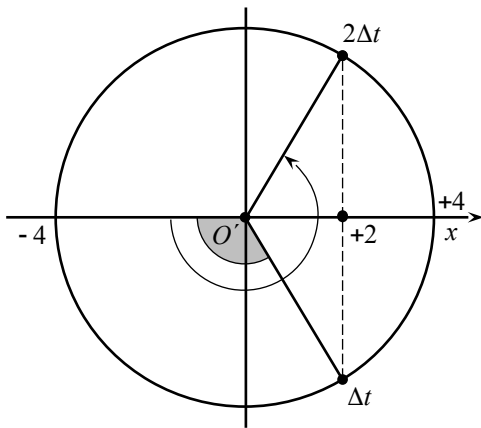
→ Vậy ở mỗi góc phần tư sẽ có 3 điểm cực đại ngược pha với nguồn, trên cực đại trung tâm sẽ có 2 điểm cực đại ngược pha nguồn. Có tổng cộng 14 điểm thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Câu 40: Một con lắc lò xo nằm ngang, vật có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ chuyển động không ma sát dọc theo trục của một lò xo cứng $k = 25 \text{ N/m}$. Khi vật đang đứng yên tại vị trí lò xo không biến dạng thì bắt đầu tác dụng lực $\vec{F}$ có hướng và độ lớn không thay đổi, bằng 1 N lên vật như hình vẽ. Sau khoảng thời gian Δt thì ngừng tác dụng lực. Biết rằng sau đó vật dao động với tốc độ cực đại bằng $20\sqrt{30} \text{ cm/s}$. Nếu tăng gấp đôi thời gian tác dụng lực thì vận tốc cực đại sau khi ngừng tác dụng lực là



- A. $60\sqrt{10} \text{ cm/s}$. B. $20\sqrt{30} \text{ cm/s}$.
C. $40\sqrt{15} \text{ cm/s}$. D. $40\sqrt{30} \text{ cm/s}$.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.



Ta có:

- $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{100 \cdot 10^{-3}}} = 5\sqrt{10} \text{ rad/s}$.
- $\Delta l_0 = \frac{F}{k} = \frac{1}{25} = 4 \text{ cm}$.

Dưới tác dụng của lực $\vec{F}$ con lắc sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới O' , với biên độ $A = 4 \text{ cm}$.

Giả sử, sau khoảng thời gian Δt vật đến vị trí cách vị trí lò xo không biến dạng (O) một đoạn x . Lúc này:

- li độ của vật so với vị trí cân bằng mới $x' = \Delta l_0 + x = x - 4$.
- vận tốc của vật $v^2 = \omega^2 [A^2 - (x')^2] = \omega^2 [4^2 - (x - 4)^2]$

Ngừng tác dụng của lực thì con lắc lại dao động quanh vị trí lò xo không biến dạng với biên độ A' , trong đó:

$$\circ \quad v_{\max} = \omega A' \rightarrow A' = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{(20\sqrt{30})}{(5\sqrt{10})} = 4\sqrt{3} \text{ cm.}$$

$$\circ \quad A'^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \rightarrow A'^2 = x^2 + [4^2 - (x - 4)^2] \rightarrow (4\sqrt{3})^2 = x^2 + [4^2 - (x - 4)^2] \rightarrow x = 6 \text{ cm.}$$

→ So với vị trí cân bằng mới vật đi đến vị trí $x' = 2$ cm thì ngừng lực tác dụng → khoảng thời gian tương ứng là $\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3}$.

→ Tăng gấp đôi thời gian $\Delta t' = \Delta t = \frac{2T}{3}$, lúc này vật đi qua vị trí $x' = 2$ cm nhưng theo chiều âm, kết quả là khi ngừng lực tác dụng thì tốc độ cực đại sau đó của con lắc vẫn là $v_{\max} = 20\sqrt{30}$ cm/s.

□ HẾT □

LỚP	CHƯƠNG	MỨC ĐỘ				Tổng
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
12	1. Dao động cơ	2	2	2	1	7
	2. Sóng cơ học	2	1	1	2	6
	3. Điện xoay chiều	3	2	1	3	9
	4. Dao động và sóng điện từ	2	1	1	0	4
	5. Sóng ánh sáng	1	2	1	0	4
	6. Lượng tử ánh sáng	1	1	1	0	3

(36 câu)						
	7. Hạt nhân nguyên tử	1	1	1	0	3
11 (4 câu)	8. Điện tích – điện trường Dòng điện không đổi Dòng điện trong các môi trường		1	1		2
	9. Từ trường Cảm ứng điện từ		1			1
	10. Khúc xạ ánh sáng Mắt và các dụng cụ quang			1		1
	Tổng	12	12	10	6	40

Chú ý:

- Câu câu hỏi được ra dựa vào ma trận đề minh họa, tuy nhiên mức độ khó hơn.
- Giảm tải nội dung chứ không giảm tải bài toán.