

Họ, tên thí sinh: .....

Mã đề thi 002

Số báo danh: .....

**Câu 1:** Một sóng cơ hình sin có tần số góc  $\omega$  lan truyền trong một môi trường với bước sóng  $\lambda$  và tốc độ  $v$ . Hệ thức nào sau đây là đúng?

- A.  $\omega = \frac{\lambda}{2\pi v}$ .      B.  $\omega = \frac{2\pi\lambda}{v}$ .      C.  $\omega = \frac{2\pi v}{\lambda}$ .      D.  $\omega = \frac{v}{2\pi\lambda}$ .

**Câu 2:** Tia  $\alpha$  có bản chất là

- A. dòng hạt pôzitron.      B. dòng hạt electron.      C. sóng điện từ.      D. dòng hạt  ${}^4_2\text{He}$ .

**Câu 3:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình li độ góc  $\alpha = 0,16 \cos(\omega t + \varphi)$  (rad). Biên độ góc của con lắc là

- A. 0,08 rad.      B. 0,16 rad.      C. 0,23 rad.      D. 0,32 rad.

**Câu 4:** Trong miền ánh sáng khả kiến, ánh sáng màu vàng có bước sóng nằm trong khoảng từ

- A. 570 pm đến 600 pm.      B. 570 nm đến 600 nm.      C. 570  $\mu\text{m}$  đến 600  $\mu\text{m}$ .      D. 570 mm đến 600 mm.

**Câu 5:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng có bước sóng  $\lambda$ . Cực tiểu giao thoa tại các điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn truyền tới đó bằng

- A.  $(k + \frac{1}{2})\lambda$  với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$       B.  $2(k + \frac{1}{4})\lambda$  với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$   
C.  $(k + \frac{1}{4})\lambda$  với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$       D.  $2(k + \frac{1}{2})\lambda$  với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

**Câu 6:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số  $f$  vào hai đầu đoạn mạch gồm các phần tử  $R, L, C$  mắc nối tiếp thì trong mạch có cộng hưởng. Hệ thức nào sau đây là đúng

- A.  $4\pi^2 f^2 = LC$ .      B.  $4\pi^2 f^2 = \frac{1}{LC}$ .      C.  $2\pi f = LC$ .      D.  $2\pi f = \frac{1}{LC}$ .

**Câu 7:** Hiện tượng ánh sáng thích hợp làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại được gọi là

- A. hiện tượng giao thoa ánh sáng.      B. hiện tượng quang điện trong.  
C. hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.      D. hiện tượng quang điện ngoài.

**Câu 8:** Giá trị cực đại của điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  bằng

- A.  $U\sqrt{2}$ .      B.  $U\sqrt{3}$ .      C.  $U\sqrt{5}$ .      D.  $U\sqrt{4}$ .

**Câu 9:** Chọn phát biểu đúng. Tia X có bước sóng

- A. lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.      B. lớn hơn bước sóng của tia tử ngoại.  
C. lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.      D. lớn hơn bước sóng của tia gamma.

**Câu 10:** Những sóng âm có tần số lớn hơn 20 kHz được gọi là

- A. siêu âm.      B. hạ âm.      C. âm thanh.      D. tạp âm.

**Câu 11:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau; số nuclon của hạt nhân X lớn hơn số nuclon của hạt nhân Y thì

- A. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.  
B. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.  
C. năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Y lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân X.  
D. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

**Câu 12:** Một hạt điện tích  $q_0$  chuyển động với vận tốc  $\vec{v}$  trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $\vec{B}$ . Biết  $\vec{v}$  hợp với  $\vec{B}$  một góc  $\alpha$ . Độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên  $q_0$  là

- A.  $f = |q_0|Bv\sin\alpha$ .      B.  $f = |q_0|Bv\cos\alpha$ .      C.  $f = |q_0|Bv\tan\alpha$ .      D.  $f = |q_0|Bv\cot\alpha$ .

**Câu 13:** Đâu không phải là một trong ba bộ phận chính của máy quang phổ lăng kính?

- A. Ống chuẩn trực.      B. Hệ tán sắc.      C. Mạch biến điệu.      D. Buồng tối.

**Câu 14:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $m$  và lò xo có độ cứng  $k$  đang dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g$ . Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là

- A.  $\Delta \ell_0 = \frac{k}{mg}$ .      B.  $\Delta \ell_0 = \frac{mk}{g}$ .      C.  $\Delta \ell_0 = \frac{gk}{m}$ .      D.  $\Delta \ell_0 = \frac{mg}{k}$ .

**Câu 15:** Biên độ sóng điện từ là

- A. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.  
B. trộn sóng điện từ tần số âm với sóng điện từ tần số cao.  
C. làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.  
D. tách sóng điện từ tần số âm ra khỏi sóng điện từ tần số cao.

**Câu 16:** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  ( $A, \omega > 0$ ). Đại lượng  $\varphi$  được gọi là

- A. tần số góc của dao động.      B. li độ của dao động.  
C. pha ban đầu của dao động.      D. chu kỳ của dao động.

**Câu 17:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$  vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  thì dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ . Đoạn mạch  $AB$  có thể chứa các phần tử mắc nối tiếp nào sau đây?

- A. Điện trở thuần và tụ điện.      B. Hai điện trở thuần.  
C. Cuộn dây không thuần cảm.      D. Tụ điện và cuộn dây thuần cảm.

**Câu 18:** Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều gồm  $p$  cặp cực quay với tốc độ  $n$  vòng/s. Khi đó, suất điện động trong phần ứng biến thiên tuần hoàn với tần số

- A.  $f = 2np$ .      B.  $f = \frac{np}{2}$ .      C.  $f = \frac{np}{4}$ .      D.  $f = np$ .

**Câu 19:** Trong một môi trường có hằng số điện môi là  $\epsilon$  có hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$  đặt cách nhau một khoảng bằng  $r$ . Độ lớn lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích đó bằng

- A.  $k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$ .      B.  $k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r}$ .      C.  $k \epsilon \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ .      D.  $k \epsilon \frac{|q_1 q_2|}{r}$ .

**Câu 20:** Một mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung  $C = 5 \cdot 10^{-6}$  F và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 5$  mH. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Chu kỳ dao động điện tự do trong mạch bằng

- A.  $5 \cdot 10^{-3}$  s.      B.  $10^{-3}$  s.      C.  $10^{-4}$  s.      D.  $5 \cdot 10^{-4}$  s.

**Câu 21:** Trên một sợi dây đàn hồi với hai đầu cố định đang có sóng dừng bước sóng  $\lambda = 26$  cm. Chiều dài của sợi dây **không** thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 13 cm.      B. 26 cm.      C. 39 cm.      D. 54 cm.

**Câu 22:** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Gọi  $r_0$  là bán kính Bo. Bán kính quỹ đạo dừng của nguyên tử tăng tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp. Quỹ đạo  $K$  có bán kính  $r_0$ . Gọi  $r_1$  và  $r_2$  lần lượt là bán kính của các quỹ đạo dừng  $N$  và  $L$ . Giá trị của  $|r_1 - r_2|$  là

- A.  $16r_0$ .      B.  $5r_0$ .      C.  $12r_0$ .      D.  $9r_0$ .

**Câu 23:** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ độ cứng  $k = 40$  N/m và vật nặng có khối lượng  $m = 300$  g dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Biết rằng tại vị trí cao nhất thì lực đàn hồi tác dụng lên con lắc bằng không. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 6,0 cm.      B. 4,5 cm.      C. 7,5 cm.      D. 5,0 cm.

**Câu 24:** Trong chân không, bước sóng của tia UVC nằm trong khoảng 100 nm đến 290 nm. Biết tốc độ của ánh sáng trong chân không là  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Đây là một tần số của tia UVC?

- A.  $2 \cdot 10^{15}$  Hz.      B.  $6 \cdot 10^{15}$  Hz.      C.  $4 \cdot 10^{15}$  Hz.      D.  $9 \cdot 10^{14}$  Hz.

**Câu 25:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 40\sqrt{5} \cos(250t)$  (V) ( $t$  tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở  $R = 20 \Omega$  mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 0,04$  H thì cường độ hiệu dụng trong mạch bằng

- A.  $2\sqrt{5}$  A.      B.  $2\sqrt{2}$  A.      C.  $2\sqrt{3}$  A.      D.  $\sqrt{10}$  A.

**Câu 26:** Phần lớn năng lượng giải phóng trong các phản ứng phân hạch là do

- A. động năng của các neutron phát ra.      B. động năng các mảnh.  
C. năng lượng các photon của tia gamma.      D. năng lượng tỏa ra do phóng xạ của các mảnh.

**Câu 27:** Chiếu lần lượt các bức xạ đơn sắc có bước sóng là  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  ( $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4$ ) vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện  $\lambda_0 = 0,35 \mu\text{m}$ . Để không có bức xạ nào gây ra được hiện tượng quang điện ở kẽm thì điều kiện cần phải là

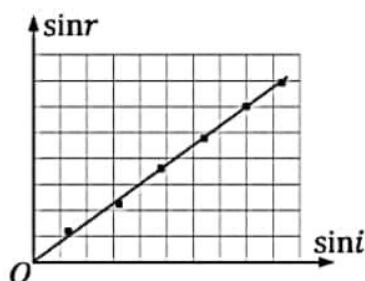
- A.  $\lambda_1 > 0,35 \mu\text{m}$ . B.  $\lambda_2 > 0,35 \mu\text{m}$ . C.  $\lambda_3 > 0,35 \mu\text{m}$ . D.  $\lambda_4 > 0,35 \mu\text{m}$ .

**Câu 28:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 500 \text{ nm}$ . Trên màn, tại điểm  $M$  có hiệu đường đi của hai ánh sáng từ hai khe bằng  $3,5 \mu\text{m}$ . Giữa  $M$  và vân sáng trung tâm  $O$  quan sát được số vân tối là

- A. 6. B. 7. C. 4. D. 5.

**Câu 29:** Để đo chiết suất  $n$  của một chất lỏng trong suốt  $X$ , một bạn đã chiếu chùm sáng laze hẹp vào một cái bể (có chứa chất lỏng  $X$ ) với góc tới  $i$ , sau đó tiến hành đo góc khúc xạ  $r$ . Thay đổi góc tới  $i$  để thu được góc khúc xạ  $r$  khác nhau. Hình bên là đồ thị mô tả mối quan hệ giữa  $\sin i$  và  $\sin r$ . Biết độ chia nhỏ nhất trên các trục của đồ thị có giá trị bằng nhau. Giá trị trung bình của  $n$  thu được trong thí nghiệm trên là

- A. 1,33. B. 1,50. C. 1,25. D. 1,62.



**Câu 30:** Một con lắc đơn có chiều dài  $64 \text{ cm}$  dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$  tại nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 9,85 \text{ m/s}^2$  ( $\pi^2 \approx 9,85$ ). Vào thời điểm  $t = 0$ , con lắc đang ở vị trí cân bằng. Từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $t' = 1,0 \text{ s}$ , con lắc đi được quãng đường bằng  $26 \text{ cm}$ . Giá trị của  $\alpha_0$  bằng

- A.  $8,6^\circ$ . B.  $9,3^\circ$ . C.  $8,4^\circ$ . D.  $7,9^\circ$ .

**Câu 31:** Đặt điện áp  $u = 40\sqrt{5} \cos(\omega t)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Điều chỉnh  $C$  đến các giá trị  $C_1, C_2$  và  $C_3$  thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây lần lượt là  $20\sqrt{10} \text{ V}$ ,  $50\sqrt{2} \text{ V}$ , và  $X$  (V). Biết  $C_3 = 2C_2 = 4C_1$ . Giá trị của  $X$  là

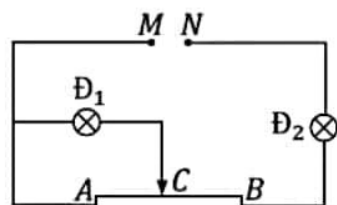
- A.  $20\sqrt{5} \text{ V}$ . B.  $68,6 \text{ V}$ . C.  $52,7 \text{ V}$ . D.  $25\sqrt{3} \text{ V}$ .

**Câu 32:** Một sóng cơ hình sin lan truyền theo phương  $Ox$  từ nguồn  $O$  với tần số  $f = 12 \text{ Hz}$ . Biết tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ  $85 \text{ cm/s}$  đến  $110 \text{ cm/s}$ . Xét hai điểm  $M$  và  $N$  trên một phương truyền có tọa độ lần lượt là  $x_M = 35 \text{ cm}$  và  $x_N = 65 \text{ cm}$ . Biết hai phần tử môi trường tại  $M$  và  $N$  dao động vuông pha với nhau. Quãng đường sóng truyền đi được trong khoảng thời gian  $1,5 \text{ s}$  là

- A.  $132 \text{ m}$ . B.  $156 \text{ m}$ . C.  $144 \text{ m}$ . D.  $162 \text{ m}$ .

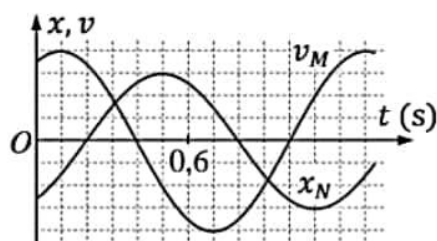
**Câu 33:** Cho mạch điện như hình vẽ bên. Hiệu điện thế giữa hai điểm  $M$  và  $N$  là  $U_{MN} = 12 \text{ V}$ , hai đèn dây tóc  $\text{Đ}_1$  ( $6\text{V} - 9\text{W}$ ) và  $\text{Đ}_2$  ( $3\text{V} - 6\text{W}$ ),  $ACB$  là một biến trở con chạy có giá trị điện trở biến thiên từ  $0$  đến  $R_M$ . Bỏ qua điện trở của các dây nối và coi điện trở của hai bóng đèn là không thay đổi. Dịch chuyển con chạy  $C$  đến một vị trí nào đó thì cả hai đèn đều sáng bình thường. Giá trị của  $R_M$  là

- A.  $13,5 \Omega$ . B.  $12,0 \Omega$ . C.  $16,5 \Omega$ . D.  $15,0 \Omega$ .



**Câu 34:** Hai chất điểm  $M$  và  $N$  dao động điều hòa trên cùng một đường thẳng có chung vị trí cân bằng  $O$  với các biên độ lần lượt là  $A_M = 6 \text{ cm}$  và  $A_N = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc  $v_M$  của chất điểm  $M$  và li độ  $x_N$  của chất điểm  $N$  theo thời gian  $t$ . Kể từ lúc  $t = 0$ , hai chất điểm gặp nhau lần thứ tư vào thời điểm

- A.  $2,4 \text{ s}$ . B.  $2,8 \text{ s}$ . C.  $2,2 \text{ s}$ . D.  $3,0 \text{ s}$ .



**Câu 35:** Một thác nước có độ cao  $10 \text{ m}$  so với động cơ, nước có vận tốc  $v_1 = 5 \text{ m/s}$  ở độ cao đó. Nước đổ vào tua bin với lưu lượng  $M = 10^3 \text{ kg/s}$ , nước bắn ra khỏi tua bin có vận tốc  $v_2 = 1 \text{ m/s}$ . Hiệu suất của động cơ là  $0,8$ . Động cơ chạy máy phát điện có hiệu suất  $0,95$ , suất điện động hiệu dụng là  $220 \text{ V}$ . Bỏ qua tổng trở của máy phát, biết mạch ngoài có hệ số công suất là  $0,8$ . Cường độ dòng điện hiệu dụng do máy phát ra là

- A.  $483,6 \text{ A}$ . B.  $291,7 \text{ A}$ . C.  $332,5 \text{ A}$ . D.  $450,2 \text{ A}$ .

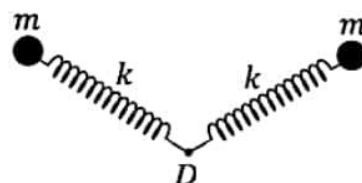
**Câu 36:** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có thành phần gồm hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 549 \text{ nm}$  và  $\lambda_2$  ( $450 \text{ nm} < \lambda_2 < 700 \text{ nm}$ ). Trên màn quan sát, gọi  $M$  là vị trí mà tại đó có hai vân sáng trùng nhau và  $N$  là vị trí mà tại đó có hai vân tối trùng nhau. Trong khoảng giữa  $M$  và  $N$  quan sát được ít nhất số vân sáng của cả hai bức xạ là

- A. 9. B. 11. C. 8. D. 7.

**Câu 37:** Dùng hạt nhân  $\alpha$  bắn vào hạt nhân  $^{14}_7\text{N}$  đang đứng yên gây ra phản ứng:  $^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow X + ^1_1\text{H}$ . Biết phản ứng này thu năng lượng  $2,5 \text{ MeV}$  và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân theo đơn vị  $u$  bằng số khối của chúng. Sau phản ứng, hạt nhân  $X$  bay ra có động năng  $K_X$  và hợp với phương chuyển động của hạt  $^1_1\text{H}$  một góc  $60^\circ$ . Giá trị cực tiểu của  $K_X$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $0,9 \text{ MeV}$ . B.  $0,8 \text{ MeV}$ . C.  $0,7 \text{ MeV}$ . D.  $0,6 \text{ MeV}$ .

**Câu 38:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được nối vào điểm  $D$ , cùng đặt trên một mặt phẳng nằm ngang như hình vẽ. Hai con lắc dao động điều hòa cùng biên độ  $A = 14 \text{ cm}$  theo các phương lệch nhau góc  $120^\circ$ . Trong quá trình dao động, lực đàn hồi tổng hợp mà hai con lắc tác dụng vào điểm  $D$  có độ lớn không đổi theo thời gian và bằng  $F$ . Độ cứng của mỗi lò xo là  $k = 25 \text{ N/m}$ . Giá trị của  $F$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

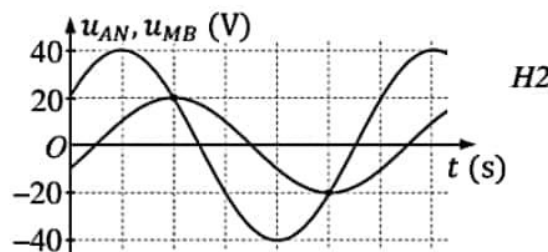


- A.  $3,0 \text{ N}$ . B.  $2,6 \text{ N}$ . C.  $3,7 \text{ N}$ . D.  $4,4 \text{ N}$ .

**Câu 39:** Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại  $A$  và  $B$ , dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng  $\lambda$ . Trên đoạn thẳng  $AB$  có 15 vân cực đại giao thoa. Gọi  $O$  là trung điểm của  $AB$  và  $(C)$  là đường tròn tâm  $O$ , đường kính  $AB$ . Bên trong  $(C)$  có 8 điểm cực đại giao thoa mà phần tử sóng tại đó vừa dao động cùng pha với hai nguồn, vừa dao động ngược pha với  $O$ . Độ dài đoạn thẳng  $AB$  gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $7,2\lambda$ . B.  $7,8\lambda$ . C.  $7,4\lambda$ . D.  $7,6\lambda$ .

**Câu 40:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t - \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  gồm các phần tử mắc nối tiếp như hình  $H1$ , trong đó  $R = 16 \Omega$ . Hình  $H2$  là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp  $u_{AN}$  giữa hai đầu đoạn mạch  $AN$  và điện áp  $u_{MB}$  giữa hai đầu đoạn mạch  $MB$  theo thời gian  $t$ . Biết công suất tiêu thụ trên toàn mạch là  $P = 21 \text{ W}$ . Giá trị của  $\varphi$  gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A.  $1,95 \text{ rad}$ . B.  $1,82 \text{ rad}$ .  
C.  $1,67 \text{ rad}$ . D.  $1,74 \text{ rad}$ .

-----HẾT-----