

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

**Câu 1:** Với  $c$  là vận tốc ánh sáng trong chân không, hệ thức Anhxtanh giữa năng lượng nghỉ  $E$  và khối lượng  $m$  của vật là

- A.  $E = m^2c$ .                      B.  $E = 2mc^2$ .                      C.  $E = 0,5mc^2$ .                      D.  $E = mc^2$ .

**Câu 2:** Một con lắc lò xo dao động theo phương trình  $x = 4 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{3})$  cm. Biên độ dao động của vật là

- A. 4 cm.                              B.  $\pi/3$  cm.                              C. 5 cm.                              D.  $5\pi$  cm.

**Câu 3:** Hiện tượng nào sau đây được ứng dụng để mạ điện?

- A. Hiện tượng đoản mạch.                      B. Hiện tượng nhiệt điện.  
C. Hiện tượng điện phân.                      D. Hiện tượng siêu dẫn.

**Câu 4:** Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng đơn sắc, tại vị trí có vân sáng trên màn thì hai sóng ánh sáng truyền đến phải

- A. cùng pha.                              B. ngược pha.                              C. lệch pha  $\frac{2\pi}{3}$ .                              D. lệch pha  $\frac{\pi}{2}$ .

**Câu 5:** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo  $K$  của electron trong nguyên tử hiđrô là  $r_0$ . Khi electron ở quỹ đạo  $M$  thì bán kính quỹ đạo của nó bằng

- A.  $4r_0$ .                              B.  $25r_0$ .                              C.  $16r_0$ .                              D.  $9r_0$ .

**Câu 6:** Đại lượng nào sau đây là đặc trưng sinh lí của âm?

- A. Độ to của âm.                              B. Mức cường độ âm.  
C. Cường độ âm.                              D. Tần số của âm.

**Câu 7:** Trong cấu tạo của máy biến áp, máy giảm áp có tỉ số giữa số vòng dây cuộn thứ cấp và sơ cấp

- A. bằng 1.                              B. nhỏ hơn 1.                              C. lớn hơn 1.                              D. lớn hơn 2.

**Câu 8:** Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , đang dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Đại lượng

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$
 được gọi là

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

**Câu 9:** Trong hệ SI, đơn vị của điện dung là

- A. Fara (F).                              B. Culông (C).                              C. Vôn (V).                              D. Ôm ( $\Omega$ ).

**Câu 10:** Trên một sợi dây có sóng dừng ổn định với bước sóng truyền trên dây là  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai điểm nút liền kề là

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

**Câu 11:** Trong các ánh sáng đơn sắc: đỏ, tím, cam và lục, chiết suất của thủy tinh có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng nào?

- A. Cam.                              B. Tím.                              C. Lục.                              D. Đỏ.

**Câu 12:** Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  và

$$x_2 = A_2 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$
 với  $A_1, A_2$  và  $\omega$  là các hằng số dương. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. Hai dao động ngược pha.                              B. Hai dao động lệch pha  $\pi/2$ .  
C. Hai dao động lệch pha  $-\pi/2$ .                              D. Hai dao động cùng pha.

**Câu 13:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên một sợi dây đàn hồi với tốc độ  $v$  thì có bước sóng là

- A.  $\lambda = f.v^2$ .                      B.  $\lambda = \frac{v}{f}$ .                      C.  $\lambda = f.v$ .                      D.  $\lambda = \frac{f}{v}$ .

**Câu 14:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng, ánh sáng được tạo thành từ các hạt nào sau đây?

- A. Nơtron.                      B. Photon.                      C. Proton.                      D. Pôzitron.

**Câu 15:** Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản có bộ phận nào sau đây?

- A. Loa.                      B. Mạch tách sóng.  
C. Mạch biến điệu.                      D. Anten thu.

**Câu 16:** Tia tử ngoại được ứng dụng để

- A. tìm khuyết tật bên trong các vật đúc.                      B. tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm.  
C. chụp điện, chuẩn đoán gãy xương.                      D. kiểm tra hành lý của khách đi máy bay.

**Câu 17:** Khi đặt điện áp  $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  (V) ( $t$  tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch điện thì tần số của dòng điện chạy qua đoạn mạch này là

- A.  $100\pi$  rad/s.                      B.  $50\pi$  Hz.                      C. 50 Hz.                      D. 220 rad/s.

**Câu 18:** Thiết bị nào sau đây là ứng dụng của dao động duy trì?

- A. Cửa đóng tự động.                      B. Con lắc đồng hồ.  
C. Giám xóc xe máy.                      D. Hộp đàn ghita dao động.

**Câu 19:** Hạt nhân  $^{35}_{17}\text{Cl}$  có

- A. 35 nuclôn.                      B. 18 proton.                      C. 35 nơtron.                      D. 17 nơtron.

**Câu 20:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số  $f$  vào hai đầu của một tụ điện có điện dung  $C$  thì dung kháng của tụ điện là

- A.  $Z_C = 2\pi fC$ .                      B.  $Z_C = \pi fC$ .                      C.  $Z_C = \frac{1}{2\pi fC}$ .                      D.  $Z_C = \frac{1}{\pi fC}$ .

**Câu 21:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,5  $\mu\text{m}$ . Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là

- A. 4 mm.                      B. 10 mm.                      C. 5 mm.                      D. 8 mm.

**Câu 22:** Một con lắc lò xo gồm quả nặng khối lượng 0,1 kg và một lò xo có độ cứng 160 N/m. Khi quả nặng ở vị trí cân bằng, người ta truyền cho nó vận tốc ban đầu bằng 2 m/s. Biên độ dao động của quả nặng là

- A.  $A = 0,5$  m.                      B.  $A = 1$  cm.                      C.  $A = 0,1$  m.                      D.  $A = 5$  cm.

**Câu 23:** Đoạn mạch AB gồm điện trở  $R = 80 \Omega$ , tụ điện  $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$  F và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = \frac{1,1}{\pi}$  H mắc nối tiếp, cho  $\omega = 100\pi$  (rad / s). Tổng trở của đoạn mạch là

- A. 200  $\Omega$ .                      B. 150  $\Omega$ .                      C. 100  $\Omega$ .                      D. 120  $\Omega$ .

**Câu 24:** Công thoát của electron khỏi bề mặt nhôm là 3,46 eV. Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện đối với nhôm là ánh sáng kích thích phải có bước sóng thỏa mãn

- A.  $\lambda > 0,36 \mu\text{m}$ .                      B.  $\lambda > 0,18 \mu\text{m}$ .                      C.  $\lambda \leq 0,36 \mu\text{m}$ .                      D.  $\lambda \leq 0,18 \mu\text{m}$ .

**Câu 25:** Một đoạn dây dẫn thẳng MN dài 6 cm có dòng điện  $I = 5A$  đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,5T$ . Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn  $F = 7,5.10^{-2} N$ . Góc  $\alpha$  hợp bởi dây MN và đường cảm ứng từ là

- A.  $30^\circ$ .                      B.  $45^\circ$ .                      C.  $60^\circ$ .                      D.  $90^\circ$ .

**Câu 26:** Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 2\text{mH}$  và tụ điện có điện dung  $C = 2\text{pF}$ , (lấy  $\pi^2=10$ ). Tần số dao động của mạch là

- A.  $f = 2,5$  kHz.                      B.  $f = 2,5$  MHz.                      C.  $f = 1$  kHz.                      D.  $f = 1$  MHz.

**Câu 27:** Mạch điện xoay chiều nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất? Với  $R$  là điện trở thuần,  $L$  là độ tự cảm,  $C$  là điện dung.

- A. Mạch chỉ có C.
- B. Mạch chỉ có R.
- C. Mạch nối tiếp R và L.
- D. Mạch nối tiếp L và C.

**Câu 28:** Hai điện tích điểm  $q_1, q_2$  đặt trong không khí chúng hút nhau một lực bằng  $F$ . Nếu tăng khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên 3 lần thì lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sẽ

- A. tăng 9 lần.
- B. tăng 3 lần.
- C. giảm 9 lần.
- D. giảm 3 lần.

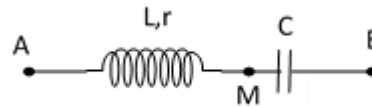
**Câu 29:** Một neutron bắn vào hạt nhân Liti đứng yên gây ra phản ứng:  ${}_0^1n + {}_3^6Li \rightarrow X + {}_2^4He$ . Cho  $m_{Li} = 6,0081 \text{ u}$ ;  $m_n = 1,0087 \text{ u}$ ;  $m_X = 3,0016 \text{ u}$ ;  $m_{He} = 4,0016 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$ . Hãy cho biết phản ứng đó tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Thu 12,6616 MeV.
- B. Thu 15,0122 MeV.
- C. Toả 15,0122 MeV.
- D. Toả 12,6616 MeV.

**Câu 30:** Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, khi cường độ âm tăng gấp 10 lần giá trị cường độ âm ban đầu thì mức cường độ âm

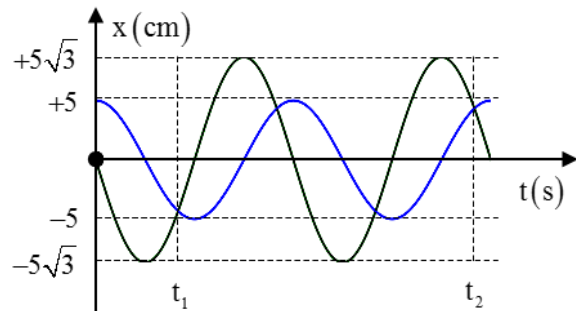
- A. tăng 10 dB.
- B. tăng 10 B.
- C. giảm 10 dB.
- D. giảm 10 B

**Câu 31:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 80 V vào hai đầu đoạn mạch  $AB$  như hình bên. Biết các điện áp hiệu dụng  $U_{AM} = 60 \text{ V}$  và  $U_{MB} = 100 \text{ V}$ . Hệ số công suất của đoạn mạch  $AM$  là



- A. 0,71.
- B. 0,6.
- C. 0,75.
- D. 0,8.

**Câu 32:** 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 vô cùng nhỏ so với các biên độ). Vị trí cân bằng của hai chất điểm đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biết  $t_2 - t_1 = 3 \text{ s}$ . Kể từ lúc  $t = 0$ , thời điểm để hai chất điểm cách nhau  $5\sqrt{3} \text{ cm}$  lần thứ 2022 là



- A. 1011s.
- B. 1011,5s.
- C. 1010s.
- D. 1010,5s.

**Câu 33:** Cho một sợi dây đang có sóng dừng với tần số góc  $\omega = 20 \text{ rad/s}$ . Tại một điểm A trên dây là một nút sóng, điểm B là bụng sóng gần A nhất, điểm C giữa A và B. Khi sợi dây duỗi thẳng thì khoảng cách  $AB = 9 \text{ cm}$  và  $AB = 3AC$ . Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì khoảng cách giữa A và C là 5 cm. Gọi  $a_C$  là biên độ dao động của điểm C. Tốc độ dao động của điểm B khi nó qua vị trí có li độ bằng  $a_C$  là

- A.  $80\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .
- B.  $80 \text{ cm/s}$ .
- C.  $160 \text{ cm/s}$ .
- D.  $160\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

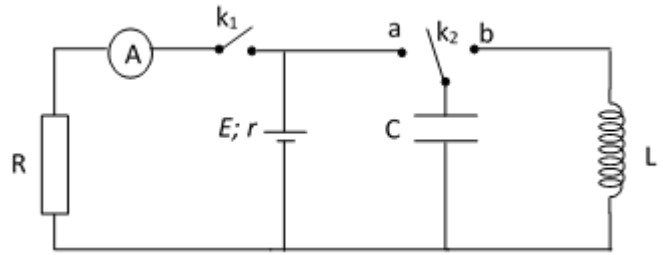
**Câu 34:** Đặt điện áp  $u = 80\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ V}$  vào hai đầu một đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Thay đổi  $C$  đến giá trị  $C_0$  để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm khi đó là 60 V. Lúc này điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch chứa tụ điện và điện trở là

- A. 80 V.
- B. 140 V.
- C. 100 V.
- D. 70 V.

**Câu 35:** Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng của Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là  $a = 2\text{mm}$ , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là  $D = 1\text{m}$ . Bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là  $\lambda$ , khoảng vân đo được là  $0,2\text{mm}$ . Thay bức xạ trên bằng bức xạ có bước sóng  $\lambda' > \lambda$  thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ  $\lambda$  có một vân sáng của bức xạ  $\lambda'$ . Bức xạ  $\lambda'$  có giá trị là

- A.  $\lambda' = 0,58 \mu\text{m}$ .      B.  $\lambda' = 0,52 \mu\text{m}$ .      C.  $\lambda' = 0,48 \mu\text{m}$ .      D.  $\lambda' = 0,60 \mu\text{m}$ .

**Câu 36:** Dùng mạch điện như hình vẽ bên để tạo ra một dao động điện từ. Biết nguồn điện có suất điện động  $E$  và điện trở trong  $r$ ; điện trở  $R = 2\Omega$ ; tụ điện có điện dung  $C = 4 \cdot 10^{-6}\text{F}$ ; cuộn thuần cảm có độ tự cảm  $L$ ; ampe kế có điện trở không đáng kể. Ban đầu khóa  $k_2$  mở (không ở chốt  $a$  hoặc chốt  $b$ ), đóng khóa  $k_1$  thì ampe kế chỉ giá trị  $I$ . Mở khóa  $k_1$ , đóng khóa  $k_2$  sang chốt  $a$ , khi điện tích trên tụ đạt cực đại chuyển khóa  $k_2$  sang chốt  $b$ . Khi đó mạch dao động điện từ tự do với chu kỳ  $2\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$  và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây là  $10I$ . Giá trị của  $r$  là



- A.  $0,5\Omega$ .      B.  $0,25\Omega$ .      C.  $2\Omega$ .      D.  $1\Omega$ .

**Câu 37:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được treo trên một giá đỡ nằm ngang cách nhau  $16\text{cm}$  ở nơi có gia tốc rơi tự do  $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ . Hai con lắc đều dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với cùng biên độ, cùng chu kỳ  $T$  ( $T > 0,3\text{ s}$ ) nhưng không cùng pha với nhau. Gọi  $F_1$  và  $F_2$  lần lượt là độ lớn lực đàn hồi của mỗi con lắc trong quá trình dao động. Biết rằng cứ sau khoảng thời gian bằng  $\frac{0,4}{3}\text{ s}$  thì  $F_1 = F_2 = F$ .

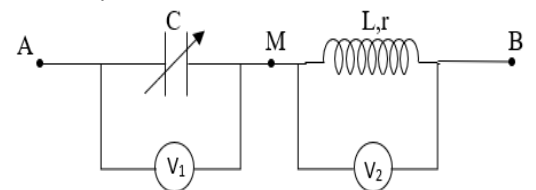
Khoảng cách xa nhất có thể giữa hai vật nặng của các con lắc **gần nhất với giá trị nào** sau đây?

- A.  $43,7\text{ cm}$ .      B.  $22,6\text{ cm}$ .      C.  $36,7\text{ cm}$ .      D.  $31,8\text{ cm}$ .

**Câu 38:** Trên mặt nước, tại hai điểm  $A$  và  $B$  có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng.  $ABCD$  là một hình vuông thuộc mặt nước. Trên  $AC$  có 9 cực đại giao thoa và 10 cực tiểu giao thoa. Trên  $AB$  có tất cả

- A. 17 cực đại và 18 cực tiểu.      B. 13 cực đại và 14 cực tiểu.  
C. 11 cực đại và 12 cực tiểu.      D. 15 cực đại và 16 cực tiểu.

**Câu 39:** Cho mạch điện như hình vẽ. Điện áp giữa hai đầu  $AB$  ổn định có biểu thức  $u = U_0 \cos \omega t \text{ (V)}$ . Cuộn dây không thuần



cảm, tỷ số  $\frac{r}{L} = \sqrt{3}\omega$ , tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Các

vôn kế nhiệt có điện trở rất lớn. Điều chỉnh  $C = C_1$  thì tổng số chỉ của hai vôn kế lớn nhất bằng  $200\text{ V}$ . Điều chỉnh  $C = C_2$  để số chỉ vôn kế  $V_1$  đạt cực đại thì công suất tiêu thụ là  $100\text{W}$ . Điều chỉnh  $C = C_3$  thì cường độ dòng điện hiệu dụng đạt giá trị cực đại là

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

**Câu 40:** Dùng một prôtôn có động năng  $K_p$  bắn vào hạt nhân  ${}^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân  $X$  và hạt  $\alpha$ . Hạt  $X$  bay ra theo phương hợp với phương chuyển động của hạt  $\alpha$  góc  $150^\circ$ . Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng  $2,125\text{ MeV}$ . Động năng lớn nhất có thể đạt được của hạt  $X$  là

- A.  $2,5\text{ MeV}$ .      B.  $0,6\text{ MeV}$ .      C.  $3,4\text{ MeV}$ .      D.  $1,3\text{ MeV}$ .

----- HẾT -----