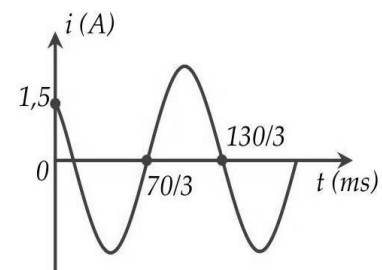
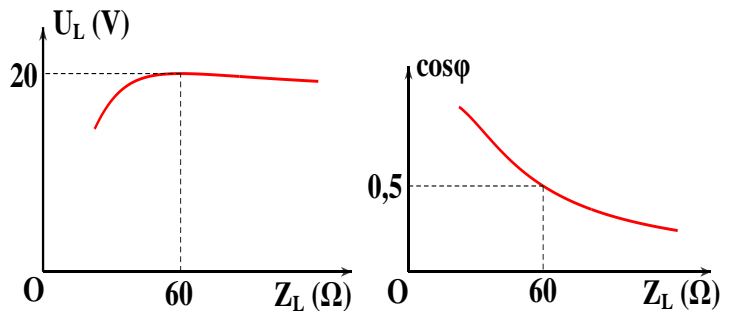
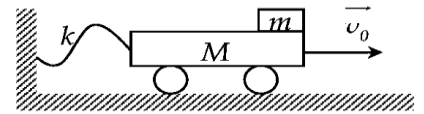


- Câu 1:** Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây đúng?  
A. photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên  
B. năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn  
C. với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$  xác định, các photon đều mang năng lượng như nhau  
D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ
- Câu 2:** Khi chiếu một chùm tia tử ngoại vào một ống nghiệm đựng dung dịch fluorescein thì thấy dung dịch này phát ra ánh sáng màu lục. Đây là hiện tượng  
A. phản xạ ánh sáng      B. tán sắc ánh sáng      C. hóa - phát quang      D. quang - phát quang
- Câu 3:** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi  
A. Chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp  
B. Chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli  
C. Cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này  
D. Tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt
- Câu 4:** Một chùm tia đơn sắc khi được truyền trong chân không có bước sóng  $\lambda$  và năng lượng một photon của chùm là  $\epsilon$ . Khi truyền trong một môi trường trong suốt khác, bước sóng của chùm tia sáng đơn sắc đó là  $\lambda/\sqrt{2}$  thì năng lượng của photon khi đó là  
A.  $0,5\epsilon$       B.  $\epsilon$       C.  $\epsilon\sqrt{2}$       D.  $\epsilon/\sqrt{2}$
- Câu 5:** Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn dây thuần cảm  
A. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc  $\pi/2$   
B. Dòng điện trễ pha hơn hiệu điện thế một góc  $\pi/4$   
C. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc  $\pi/4$   
D. Dòng điện sớm pha hơn hiệu điện thế một góc  $\pi/2$
- Câu 6:** Một sóng cơ có tần số  $f$ , truyền trên dây đàn hồi với tốc độ truyền sóng  $v$  và bước sóng  $\lambda$ . Hệ thức đúng là  
A.  $v = \lambda f$       B.  $v = 2\pi f \lambda$       C.  $v = \lambda/f$       D.  $v = f/\lambda$
- Câu 7:** Xét nguyên tử hidro theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính các quỹ đạo dừng: K; L; M; N; O; của electron tăng tỉ lệ với bình phương của các số nguyên liên tiếp. Quỹ đạo dừng K có bán kính  $r_0$  (Bán kính Bo). Quỹ đạo dừng N có bán kính  
A.  $25r_0$       B.  $9r_0$       C.  $16r_0$       D.  $4r_0$
- Câu 8:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Tần số góc dao động riêng của mạch là  
A.  $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$       B.  $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$       C.  $\omega = \sqrt{LC}$       D.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- Câu 9:** Quang phổ vạch phát xạ  
A. của các nguyên tố khác nhau, ở cùng một nhiệt độ thì như nhau về độ sáng tỉ đối của các vạch  
B. là một hệ thống những vạch sáng (vạch màu) riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối  
C. do các chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí có áp suất lớn phát ra khi bị nung nóng  
D. là một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục
- Câu 10:** Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn so với số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng  
A. Tăng điện áp và tăng tần số của dòng điện xoay chiều  
B. Tăng điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều  
C. Giảm điện áp và giảm tần số của dòng điện xoay chiều  
D. Giảm điện áp mà không thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều

- Câu 11:** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?  
**A.** Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ  
**B.** Sóng điện từ không truyền được trong chân không  
**C.** Sóng điện từ mang năng lượng  
**D.** Sóng điện từ là sóng ngang
- Câu 12:** Tai con người có thể nghe được những âm có tần số nằm trong khoảng  
**A.** Từ 16 Hz đến 2000 kHz  
**B.** Từ 16 Hz đến 20000 Hz  
**C.** Từ 16 kHz đến 20000 kHz  
**D.** Từ 16 kHz đến 20000 Hz
- Câu 13:** Gọi  $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không. Theo thuyết tương đối, một vật có khối lượng nghỉ  $m_0$  và khi chuyển động có khối lượng động (khối lượng tương đối tính) là  $m$  thì nó có động năng là  
**A.**  $W_d = (m + m_0)c^2$     **B.**  $W_d = (m + m_0)c$     **C.**  $W_d = (m - m_0)c^2$     **D.**  $W_d = (m - m_0)c$
- Câu 14:** Tia hồng ngoại không có tính chất nào sau đây?  
**A.** truyền được trong chân không    **B.** có tác dụng nhiệt rất mạnh  
**C.** có khả năng gây ra một số phản ứng hóa học    **D.** kích thích sự phát quang của nhiều chất
- Câu 15:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần  $R$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là  
**A.**  $\frac{\omega L}{R}$     **B.**  $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$     **C.**  $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$     **D.**  $\frac{R}{\omega L}$
- Câu 16:** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?  
**A.** biên độ dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức  
**B.** dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức  
**C.** dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức  
**D.** dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức
- Câu 17:** Hai dao động điều hòa có cùng phương, cùng tần số có biên độ và pha ban đầu lần lượt là  $A_1, \varphi_1$  và  $A_2, \varphi_2$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ  $A$  được tính theo công thức  
**A.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)$     **B.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)$   
**C.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)$     **D.**  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)$
- Câu 18:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  cm; trong đó  $A, \omega$  là các hằng số dương. Pha của dao động ở thời điểm  $t$  là  
**A.**  $\omega$     **B.**  $\varphi$     **C.**  $(\omega t + \varphi)$     **D.**  $\omega t$
- Câu 19:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  cm có biểu thức động năng là  $W_d = 10 - 10 \cos(20\pi t - 2\pi/3)$  mJ. Pha tại thời điểm  $t = 0$  là  
**A.**  $-\pi/3$  rad    **B.**  $-2\pi/3$  rad    **C.**  $\pi/3$  rad    **D.**  $2\pi/3$  rad
- Câu 20:** Đại lượng đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân là  
**A.** Số proton    **B.** Năng lượng liên kết  
**C.** Số nuclon    **D.** Năng lượng liên kết riêng
- Câu 21:** Một chất phóng xạ  $X$  có hằng số phóng xạ  $\lambda$ . Ở thời điểm  $t_0$ , có  $N_0$  hạt nhân  $X$ . Tính từ  $t_0$  đến  $t$ , số hạt nhân của chất phóng xạ  $X$  bị phân rã là  
**A.**  $N_0 e^{-\lambda t}$     **B.**  $N_0 (1 - e^{\lambda t})$     **C.**  $N_0 (1 - e^{-\lambda t})$     **D.**  $N_0 (1 - \lambda t)$
- Câu 22:** Con lắc đơn dao động điều hòa, nếu khối lượng của con lắc tăng lên 4 lần thì tần số dao động của con lắc  
**A.** tăng lên 4 lần    **B.** tăng lên 2 lần    **C.** giảm đi 2 lần    **D.** không đổi
- Câu 23:** Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản tự do, phát biểu nào sau đây đúng?  
**A.** Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới  
**B.** Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ  
**C.** Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ  
**D.** Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới
- Câu 24:** Trong máy quang phổ lăng kính, lăng kính có tác dụng  
**A.** Tán sắc ánh sáng    **B.** Nhiễu xạ ánh sáng  
**C.** Tăng cường độ chùm sáng    **D.** Giao thoa ánh sáng

- Câu 25:** Một mạch dao động LC lí tưởng, gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Trong mạch có dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0, I_0$  lần lượt là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch thì
- A.  $U_0 = \frac{I_0}{\sqrt{LC}}$       B.  $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$       C.  $U_0 = I_0 \sqrt{LC}$       D.  $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$
- Câu 26:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kì 2 s. Quãng đường vật đi được trong 4 s là
- A. 16 cm      B. 32 cm      C. 64 cm      D. 8 cm
- Câu 27:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Nếu tại điểm  $M$  trên màn quan sát có vân tối thứ tư (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của hai ánh sáng từ hai khe  $S_1, S_2$  đến  $M$  có độ lớn bằng
- A.  $2,5\lambda$       B.  $2\lambda$       C.  $3,5\lambda$       D.  $3\lambda$
- Câu 28:** Phản ứng phân hạch của Urani 235 là:  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{42}^{95}\text{Mo} + {}_{57}^{139}\text{La} + 2{}_0^1\text{n} + 7{}_0^0\text{e}^-$ . Cho biết khối lượng của các hạt nhân là:  $m_{\text{u}} = 234,99\text{u}$ ;  $m_{\text{Mo}} = 94,88\text{u}$ ;  $m_{\text{La}} = 138,87\text{u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,01\text{u}$ ;  $m_{\text{e}} \approx 0$  và  $1 \text{ u}c^2 = 931\text{MeV}$ . Năng lượng một phân hạch tỏa ra là
- A. 227,18MeV      B. 216,4MeV      C. 227,14MeV      D. 214,13MeV
- Câu 29:** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong mạch là  $i = 2\cos 100\pi t$  (A). Khi cường độ dòng điện  $i = 1$  A thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn bằng
- A. 100 V      B. 50 V      C.  $50\sqrt{2}$  V      D.  $50\sqrt{3}$  V
- Câu 30:** Cho một mạch điện mắc nối tiếp gồm một điện trở  $R = 40\Omega$ , cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = \frac{1,6}{\pi}$  H và một tụ điện có điện dung  $C = \frac{4 \cdot 10^{-4}}{\pi}$  F. Đồ thị phụ thuộc thời gian của dòng điện qua mạch có dạng như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là
- A. 299 V      B. 240 V      C. 150 V      D.  $75\sqrt{2}$  V
- 
- Câu 31:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng là 12 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên đoạn thẳng AB là
- A. 3 cm      B. 6 cm      C. 12 cm      D. 9 cm
- Câu 32:** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là  $4 \cdot 10^{-6}\text{C}$ , cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $0,2\pi\text{A}$ . Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch là
- A.  $10\mu\text{s}$       B.  $40\mu\text{s}$       C.  $30\mu\text{s}$       D.  $50\mu\text{s}$
- Câu 33:** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp lí tưởng một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  không đổi thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 20 V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn sơ cấp, giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi 100 vòng thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp là 18 V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn thứ cấp, giảm số vòng dây cuộn sơ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng của cuộn thứ cấp là 25 V. Tính  $U$
- A. 10 V      B. 40 V      C. 12,5 V      D. 30 V
- Câu 34:** Trong thí nghiệm giao thoa sóng, trên màn quan sát hai vân sáng đi qua hai điểm  $M$  và  $P$ . Biết đoạn  $MP$  dài 7,2 mm đồng thời vuông góc với vân sáng trung tâm và số vân sáng trên đoạn  $MP$  nằm trong khoảng từ 11 đến 15. Tại điểm  $N$  thuộc  $MP$ , cách  $M$  một đoạn 2,7 mm là vị trí của một vân tối. Số vân sáng quan sát được trên  $MP$  là
- A. 11      B. 12      C. 13      D. 14
- Câu 35:** Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình chữ nhật nằm ngang. Biết  $AD/AB = 3/4$  và trên CD có 7 vị trí mà ở đó các phân tử dao động với biên độ cực đại. Trên AB có tối đa bao nhiêu vị trí mà phân tử ở đó dao động với biên độ cực đại?
- A. 11      B. 13      C. 17      D. 15

- Câu 36:** Giả sử ở một ngôi sao, sau khi chuyển hóa toàn bộ hạt nhân hiđrô thành hạt nhân  ${}^4_2\text{He}$  thì ngôi sao lúc này chỉ có  ${}^4_2\text{He}$  với khối lượng  $4,6 \cdot 10^{32}$  kg. Tiếp theo đó,  ${}^4_2\text{He}$  chuyển hóa thành hạt nhân  ${}^{12}_6\text{C}$  thông qua quá trình tổng hợp  ${}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + 7,27\text{MeV}$ . Coi toàn bộ năng lượng tỏa ra từ quá trình tổng hợp này đều được phát ra với công suất trung bình là  $5,3 \cdot 10^7$  W. Cho biết: 1 năm bằng 365,25 ngày, khối lượng mol của  ${}^4_2\text{He}$  là 4 g/mol, số A-vô-ga-đrô  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Thời gian để chuyển hóa hết  ${}^4_2\text{He}$  ở ngôi sao này thành  ${}^{12}_6\text{C}$  vào khoảng
- A. 160,5 nghìn năm      B. 160,5 triệu năm      C. 481,5 triệu năm      D. 481,5 nghìn năm
- Câu 37:** Một đoạn mạch  $AB$  gồm đoạn  $AM$  và  $MB$  mắc nối tiếp. Đoạn  $AM$  gồm điện trở  $R$  nối tiếp với tụ điện  $C$ , còn đoạn  $MB$  chỉ có cuộn cảm  $L$ . Đặt vào  $AB$  một điện áp xoay chiều chỉ có tần số thay đổi được thì điện áp tức thời trên  $AM$  và trên  $MB$  luôn luôn lệch pha nhau  $\pi/2$ . Khi mạch cộng hưởng thì điện áp trên  $AM$  có giá trị hiệu dụng  $U_1$  và trễ pha so với điện áp trên  $AB$  một góc  $\alpha_1$ . Điều chỉnh tần số để điện áp hiệu dụng trên  $AM$  là  $U_2$  thì điện áp tức thời trên  $AM$  lại trễ hơn điện áp trên  $AB$  một góc  $\alpha_2$ . Biết  $\alpha_1 + \alpha_2 = \pi/2$  và  $U_1 = 0,75U_2$ . Tính hệ số công suất của mạch  $AM$  khi xảy ra cộng hưởng
- A. 0,6      B. 0,8      C. 1      D. 0,75
- Câu 38:** Cho cơ hệ như hình vẽ bên, xe có khối lượng  $M = 150 \text{ g}$  (bỏ qua khối lượng các bánh xe) chuyển động không ma sát trên mặt sàn nằm ngang, vật nặng khối lượng  $m = 50 \text{ g}$  đặt trên xe, mặt trên của xe nằm ngang và có hệ số ma sát trượt so với vật  $m$  là  $\mu = 0,5$  (xem hệ số ma sát nghỉ cực đại của vật và xe cũng bằng  $\mu$ ), xe được nối với bức tường cố định bằng một sợi dây cao su (xem như một lò xo khi nó dãn) có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ . Ban đầu dây cao su bị chùng, truyền cho hệ một vận tốc  $\vec{v}_0$  có phương nằm ngang như hình vẽ và độ lớn  $v_0 = 50 \text{ cm/s}$ . Biết khi dây cao su dài nhất thì vật  $m$  vẫn chưa rời khỏi xe. Tốc độ trung bình của xe kể từ khi dây cao su bắt đầu bị căng đến khi dây cao su dài nhất lần đầu tiên gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 27,4 cm/s      B. 28,6 cm/s      C. 29,8 cm/s      D. 28,2 cm/s
- Câu 39:** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) (\text{V})$  vào hai đầu đoạn mạch có  $R, L, C$  nối tiếp. Trong đó cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm  $U_L$  và đồ thị hệ số công suất của mạch  $\cos \varphi$  theo cảm kháng  $Z_L$  của cuộn dây. Khi  $Z_L = 30 \Omega$  thì điện áp hiệu dụng của 2 đầu tụ điện gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 7,1 V      B. 8,7 V      C. 10 V      D. 5 V
- Câu 40:** Ở mặt nước tại hai điểm  $A$  và  $B$  có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình vuông nằm ngang và quan sát thấy có 22 phân tử dao động với biên độ cực đại trên chu vi. Biết hai phân tử nguồn không có cực đại. Trên đoạn  $AC$  số phân tử dao động với biên độ cực đại là
- A. 8      B. 9      C. 10      D. 7



----- HẾT -----