



Câu 1. Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. Chu kì của lực cưỡng bức lớn hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.
- B. Tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ dao động.
- C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.
- D. Chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

Câu 2. Trong phóng xạ α , so với hạt nhân mẹ thì hạt nhân con ở vị trí nào trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học?

- A. Tiến 2 ô.
- B. Lùi 2 ô.
- C. Lùi 4 ô.
- D. Tiến 4 ô.

Câu 3. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thì

- A. cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha $0,5\pi$ với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch phụ thuộc vào tần số của điện áp.
- D. cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $0,5\pi$ với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 4. Khi nói về một con lắc lò xo đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vector vận tốc của vật đổi chiều khi vật qua vị trí cân bằng.
- B. Vector gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C. Vector gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
- D. Vector vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng phổ biến trong tự nhiên.
- B. Khi vật hấp thụ năng lượng dưới dạng nào đó thì nó phát ra ánh sáng, đó là phát quang.
- C. Các vật phát quang cho một quang phổ như nhau.
- D. Sau khi ngừng kích thích, sự phát quang một số chất còn kéo dài một thời gian nào đó.

Câu 6. Các tia không bị lệch trong điện trường là

- A. Tia α và tia β
- B. Tia γ và tia β
- C. Tia γ và tia X
- D. Tia α , tia γ và tia β

Câu 7. Một sóng cơ hình sin truyền trong một môi trường với bước sóng λ . Trên cùng một hướng truyền sóng, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất mà phần tử của môi trường tại đó dao động ngược pha nhau là

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

Câu 8. Điện dung của tụ điện để mạch dao động với tần số f là

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

Câu 9. Điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ.

- A. Nhiệt độ của đám khí hay hơi phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.
B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi phải cao hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.
C. Áp suất của khối khí phải rất thấp.
D. Không cần điều kiện gì.

Câu 10. Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d, r_l, r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là:

- A. $r_d < r_l < r_t$ B. $r_t < r_d < r_l$ C. $r_t < r_l < r_d$ D. $r_l = r_t = r_d$

Câu 11. Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
B. Các vật ở nhiệt độ trên 2000°C chỉ phát ra tia hồng ngoại.
C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 12. Trong dao động điều hòa của chất điểm, chất điểm đổi chiều chuyển động khi

- A. lực kéo về đổi chiều. B. lực kéo về đứng bằng không.
C. lực kéo về có độ lớn cực đại. D. lực kéo về có độ lớn cực tiểu.

Câu 13. Về sự truyền sóng cơ, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Chỉ truyền được trong môi trường không khí.
B. Trong môi trường rắn, lỏng, khí.
C. Trong môi trường chân không.
D. Chỉ truyền được trên vật rắn và mặt thoáng chất lỏng.

Câu 14. Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). Tại thời điểm

$t = \frac{1}{2}$ s chất điểm có li độ bằng bao nhiêu?

- A. 5 cm B. 2,5 cm C. 1 cm D. 2 cm

Câu 15. Một máy biến áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Máy biến áp này có tác dụng

- A. tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp. B. giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.
C. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp. D. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.

Câu 16. Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 3 nút và 2 bụng. B. 7 nút và 6 bụng. C. 9 nút và 8 bụng. D. 5 nút và 4 bụng.

Câu 17. Một bóng đèn ghi 3V – 3W, khi đèn sáng bình thường thì điện trở của đèn có giá trị là:

- A. 12 Ω B. 3 Ω C. 6 Ω D. 9 Ω

Câu 18. Các hạt nhân đơteri ${}^2_1\text{H}$, triti ${}^3_1\text{H}$, heli ${}^4_2\text{He}$ có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A. ${}^2_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^3_1\text{H}$ B. ${}^2_1\text{H}$; ${}^3_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$ C. ${}^4_2\text{He}$; ${}^3_1\text{H}$; ${}^2_1\text{H}$ D. ${}^3_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$; ${}^2_1\text{H}$

Câu 19. Gọi $\varepsilon_D; \varepsilon_L; \varepsilon_V$ là năng lượng của photon của ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng vàng. Sắp xếp nào sau đây đúng?

- A. $\varepsilon_V > \varepsilon_L > \varepsilon_D$ B. $\varepsilon_L > \varepsilon_V > \varepsilon_D$ C. $\varepsilon_L > \varepsilon_D > \varepsilon_V$ D. $\varepsilon_D > \varepsilon_V > \varepsilon_L$

Câu 20. Một sóng điện từ lan truyền trong chân không có bước sóng 6000 m. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Biết trong sóng điện từ, thành phần từ trường tại một điểm biến thiên điều hòa với tần số f. Giá trị của f là

- A. $2 \cdot 10^5$ Hz B. $2\pi \cdot 10^5$ Hz C. $5\pi \cdot 10^4$ Hz D. $5 \cdot 10^4$ Hz

Câu 21. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là 2 A. Khi cường độ dòng điện $i = 1$ A thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn bằng:

- A. $50\sqrt{3}$ V B. $50\sqrt{2}$ V C. 50 V D. $100\sqrt{3}$ V

Câu 22. Cho một vật $m = 200$ g tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với phương trình lần lượt là $x_1 = \sqrt{3} \sin\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm và $x_2 = 2 \cos\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)$ cm. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật tại thời điểm $t = \frac{\pi}{120}$ s là

- A. 0,2 N B. 0,4 N C. 4 N D. 2 N

Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,3 mm, khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn là 2 m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ (bước sóng $0,76\mu\text{m}$) đến vân sáng bậc 1 màu tím (bước sóng $0,4\mu\text{m}$) cùng phía so với vân trung tâm là:

- A. 1,8 mm B. 2,7 mm C. 1,5 mm D. 2,4 mm

Câu 24. Trong thí nghiệm giao thoa, hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 16 cm dao động cùng pha tạo ra hệ thống vân giao thoa với bước sóng bằng 3 cm. Số hypebol cực đại trong miền giao thoa là:

- A. 11 B. 10 C. 9 D. 8

Câu 25. Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp gồm biến trở R nối tiếp với cuộn cảm thuần có cảm kháng $40\ \Omega$ và tụ điện có dung kháng $20\ \Omega$. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch và tần số không đổi. Điều chỉnh biến trở sao cho điện áp hiệu dụng trên R bằng 2 lần điện áp hiệu dụng trên tụ điện. Tổng trở của đoạn mạch lúc này gần giá trị nào sau đây nhất?

- A. $40\ \Omega$ B. $60\ \Omega$ C. $45\ \Omega$ D. $20\ \Omega$

Câu 26. Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một đoạn 4 cm, chúng hút nhau một lực 10^{-5} N . Để lực hút giữa chúng là $2,5 \cdot 10^{-6}\text{ N}$ thì chúng phải đặt cách nhau một khoảng

- A. 8 cm B. 5 cm C. 2,5 cm D. 6 cm

Câu 27. Lò phản ứng nhiệt hạch dùng phản ứng nhiệt hạch ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ để phát điện với công suất điện tạo ra là 500 MW và hiệu suất chuyển hóa từ nhiệt sang điện bằng 25%. Cho độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D và hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u và 0,030382 u. Khối lượng Heli do nhà máy thải ra trong 1 năm (365 ngày) là

- A. 9,35 kg B. 74,8 kg C. 37,4 kg D. 149,7 kg

Câu 28. Một cuộn dây dẹt gồm 10 vòng dây, bán kính của vòng dây là 30 cm có dòng điện cường độ 0,3A chạy qua. Cảm ứng từ tại tâm của cuộn dây có giá trị

- A. $6,28 \cdot 10^{-6}\text{ T}$ B. $2 \cdot 10^{-6}\text{ T}$ C. $3,14 \cdot 10^{-6}\text{ T}$ D. $1,26 \cdot 10^{-6}\text{ T}$

Câu 29. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với phương trình $x = A \cos \omega t$ (cm). Trong quá trình dao động của quả cầu, tỉ số giữa lực đàn hồi cực đại của lò xo và lực hồi phục cực đại là 1,5. Tỉ số giữa thời gian lò xo giãn và lò xo nén trong một chu kỳ bằng

- A. 0,5 B. 1,5 C. 3 D. 2

Câu 30. Vật sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của thấu kính sẽ có ảnh ngược chiều lớn gấp 4 lần AB và cách AB một khoảng 100 cm. Tiêu cự của thấu kính là

- A. 40 cm B. 16 cm C. 25 cm D. 20 cm

Câu 31. Theo thuyết Bo, bán kính quỹ đạo thứ nhất của electron trong nguyên tử hiđrô là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{ m}$. Cho hằng số điện $k = 9 \cdot 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Vận tốc góc của electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân trên quỹ đạo P là

- A. $6,8 \cdot 10^{15}\text{ rad/s}$ B. $4,6 \cdot 10^{16}\text{ rad/s}$ C. $2,4 \cdot 10^{16}\text{ rad/s}$ D. $1,9 \cdot 10^{14}\text{ rad/s}$

Câu 32. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 25\text{ nF}$ và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 4\text{ mH}$. Giả sử ở thời điểm ban đầu cường độ dòng điện đạt giá trị cực đại và bằng 40 mA. Tìm biểu thức cường độ dòng điện, biểu thức điện tích trên các bản tụ điện?

A. $q = 4.10^{-7} \cos\left(10^5 t - \frac{\pi}{2}\right) (C)$

B. $q = 4.10^{-7} \cos(10^5 t) (C)$

C. $q = 2.10^{-7} \cos\left(10^5 t - \frac{\pi}{2}\right) (C)$

D. $q = 2.10^{-7} \cos(10^5 t) (C)$

Câu 33. Một ống Cu-lit-giơ (ống tia X) đang hoạt động, bỏ qua động năng ban đầu của các electron khi bứt ra khỏi catot. Ban đầu, hiệu điện thế giữa anôt và catôt là U thì tốc độ của electron khi đập vào anôt là v . Khi hiệu điện thế giữa anôt và catôt là $1,5U$ thì tốc độ của electron đập vào anôt thay đổi một lượng là 2020 km/s so với ban đầu. Giá trị của V gần với giá trị nào nhất

A. $7,6.10^6 \text{ m/s}$

B. $9,7.10^6 \text{ m/s}$

C. $1,78.10^7 \text{ m/s}$

D. 9.10^6 m/s

Câu 34. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở $R = 30 \Omega$ nối tiếp với cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C . Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch không đổi, tần số thay đổi được. Khi tần số f_1 thì mạch có cộng hưởng điện, cảm kháng lúc này là Z_{L1} , cường độ dòng điện hiệu dụng I_1 . Khi tần số $2f_1$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng là $\frac{I_1}{\sqrt{2}}$. Giá trị của Z_{L1} là

A. $15\sqrt{2} \Omega$

B. 30Ω

C. $30\sqrt{2} \Omega$

D. 20Ω

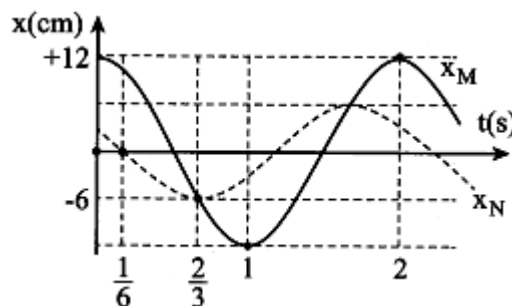
Câu 35. Hai điểm M và N dao động điều hòa trên trục Ox với đồ thị li độ phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Hai điểm sáng cách nhau $3\sqrt{3} \text{ cm}$ lần thứ 2020 kể từ $t = 0$ tại thời điểm:

A. $1009,83 \text{ s}$

B. 1010 s

C. $503,75 \text{ s}$

D. $1007,8 \text{ s}$



Câu 36. Dùng hạt α có động năng K bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng: ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow X + {}^1_1\text{H}$. Phản ứng này thu năng lượng $1,21 \text{ MeV}$ và không kèm theo bức xạ gam-ma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Hạt nhân X và hạt nhân ${}^1_1\text{H}$ bay ra theo các hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α các góc lần lượt là 20° và 70° . Động năng của hạt nhân ${}^1_1\text{H}$ là

A. $0,775 \text{ MeV}$

B. $1,75 \text{ MeV}$

C. $1,27 \text{ MeV}$

D. $3,89 \text{ MeV}$

Câu 37. Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn gồm hai thành phần đơn sắc nhìn thấy có bước sóng $\lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$ và λ_2 . Trên màn hứng các vân giao thoa, giữa hai vân gần nhất cùng màu với vân sáng trung tâm đếm được 11 vân sáng. Trong đó, số vân của bức xạ λ_2 nhiều hơn số vân của bức xạ λ_1 là 3 vân. Bước sóng λ_2 là:

A. $0,4 \mu\text{m}$

B. $0,45 \mu\text{m}$

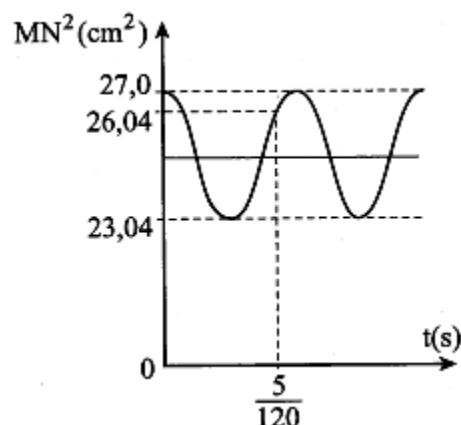
C. $0,72 \mu\text{m}$

D. $0,54 \mu\text{m}$

Câu 38. Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 95%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng thêm 25% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là

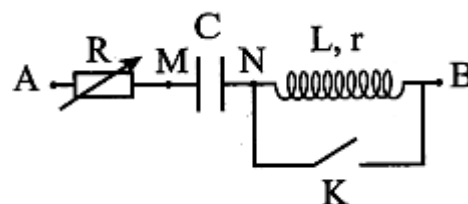
- A. 87,7% B. 93,65% C. 89,28% D. 92,81%

Câu 39. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_1 = u_2 = 0,5 \cos \omega t$ (cm). Vận tốc lan truyền của sóng trên bề mặt chất lỏng là 32 cm/s. Coi biên độ sóng không thay đổi khi lan truyền. M, N là hai phần tử trên mặt chất lỏng có vị trí cân bằng nằm trên đoạn S_1, S_2 . Bình phương khoảng cách giữa hai phần tử này thay đổi theo thời gian với quy luật được biểu diễn trên đồ thị hình bên. Số điểm cực đại và cực tiểu trên đoạn MN là



- A. 4 điểm cực đại; 3 điểm cực tiểu.
B. 3 điểm cực; đại, 4 điểm cực tiểu.
C. 2 điểm cực đại; 2 điểm cực tiểu.
D. 7 điểm cực đại; 6 điểm cực tiểu.

Câu 40. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu một đoạn mạch như hình vẽ. Khi K đóng, điều chỉnh giá trị biến trở đến giá trị R_1 hoặc R_2 thì công suất tỏa nhiệt trên mạch đều bằng P. Độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu mạch và dòng điện trong mạch khi $R = R_1$ là φ_1 , khi



$R = R_2$ là φ_2 , trong đó $|\varphi_1 - \varphi_2| = \frac{\pi}{6}$. Khi K mở, điều chỉnh giá trị R từ 0 đến rất lớn thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở R cực đại bằng $\frac{2P}{3}$, công suất trên cả mạch cực đại bằng $\frac{2P}{\sqrt{3}}$. Hệ số công suất của cuộn dây là:

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{13}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{13}}$

Đáp án

1-C	2-B	3-A	4-B	5-C	6-C	7-A	8-B	9-A	10-C
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

11-B	12-C	13-B	14-B	15-A	16-D	17-B	18-C	19-D	20-D
21-D	22-B	23-D	24-B	25-C	26-A	27-D	28-A	29-D	30-B
31-D	32-A	33-D	34-D	35-A	36-B	37-A	38-B	39-A	40-D