ĐỀ SỐ 12PB-GVL

ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT

NĂM HỌC: 2020 – 2021

MÔN: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 50 phút; không kể thời gian phát đề

Câu 1. Tốc độ truyền sóng cơ học trong một môi trường

A. phụ thuộc vào bản chất môi trường và tần số sóng.

B. phụ thuộc vào bản chất môi trường và biên độ sóng.

C. chỉ phụ thuộc vào bản chất môi trường.

D. tăng theo cường độ sóng.

Câu 2. Chọn câu trả lời **sai**.

Công suất tiêu thụ trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp được tính bằng

A. $P = UI\cos\varphi$. **B.** $P = I^2R$. **C.** $P = I^2Z$. **D.** $P = \dfrac{U^2R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

Câu 3. Máy biến thế có thể dùng để biến đổi hiệu điện thế của nguồn điện nào sau đây?

A. Pin. **B.** Ăcqui.

C. Nguồn điện xoay chiều AC. **D.** Nguồn điện một chiều DC.

Câu 4. Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

B. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.

C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.

D. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.

Câu 5. Sóng điện từ

A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. không truyền được trong chân không.

Câu 6. 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 7. Trong trường hợp nào dưới đây có sự quang - phát quang ?

A. Ta nhìn thấy màu xanh của một biển quảng cáo lúc ban ngày.

B. Ta nhìn thấy ánh sáng lục phát ra từ đầu các cọc tiêu trên đường núi khi có ánh sáng đèn ô tô chiếu vào.

C. Ta nhìn thấy ánh sáng của một ngọn đèn đường.

D. Ta nhìn thấy ánh sáng đỏ của một tấm kính đỏ.

Câu 8. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

A. Hạt β^+ và hạt β^- có khối lượng bằng nhau.

B. Hạt β^+ và hạt β^- được phóng ra từ cùng một đồng vị phóng xạ.

C. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ hạt β^+ và hạt β^- bị lệch về hai phía khác nhau.

D. Hạt β^+ và hạt β^- được phóng ra có tốc độ bằng nhau (gần bằng tốc độ ánh sáng).

Câu 9. Định luật Ôm với mạch điện không đổi $I = \frac{U}{R}$ có thể áp dụng cho dòng điện xoay chiều tính theo biểu thức $I = \frac{U}{Z}$. Nếu dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua đoạn mạch không phân nhánh có *RLC* thì tổng trở *Z* có giá trị

A. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$.

B. $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

C. $Z = \sqrt{R^2 - \left(\omega C + \frac{1}{\omega L}\right)^2}$.

D. $Z = \sqrt{R^2 - \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

Câu 10. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Tần số góc của con lắc là

A. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

B. $\sqrt{\frac{m}{k}}$.

C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 11. Tại một vị trí trên Trái đất, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

A. căn bậc hai của gia tốc trọng trường.

B. chiều dài con lắc.

C. căn bậc hai của chiều dài con lắc.

D. gia tốc trọng trường.

Câu 12. Cho hai điện tích có độ lớn không đổi, giữ nguyên khoảng cách giữa chúng khi đặt trong các môi trường khác nhau. Lực tương tác giữa chúng sẽ lớn nhất khi đặt trong môi trường nào sau đây?

A. Chân không.

B. Nước nguyên chất.

C. Dầu hỏa.

D. Không khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

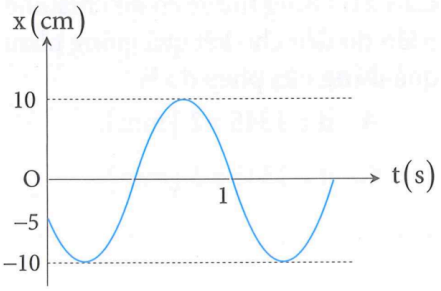
Câu 13. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ trong đó $A,\ \omega,\ \varphi$ là các hằng số. Phương trình vận tốc của chất điểm ở thời điểm *t* là

A. $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

B. $v = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$.

C. $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$. **D.** $v = -A\sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 14. Một chất điểm dao động điều hòa có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của li độ như hình vẽ. Pha dao động của chất điểm tại thời điểm ban đầu là?



A. $\frac{2\pi}{3}(\text{rad})$. **B.** $-\frac{\pi}{3}(\text{rad})$. **C.** $\frac{\pi}{3}(\text{rad})$. **D.** $-\frac{2\pi}{3}(\text{rad})$.

Câu 15. Giả sử phương trình sóng tại hai nguồn kết hợp A, B là $u_A = u_B = A\cos\omega t(\text{cm})$. Xét một điểm M trên mặt chất lỏng cách A, B lần lượt là d_1, d_2. Coi biên độ sóng không thay đổi khi truyền đi. Biên độ sóng tổng hợp tại M là

A. $A_M = 2A\left|\cos\pi\frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right|(\text{cm})$. **B.** $A_M = 2A\left|\cos\pi\frac{d_2 + d_1}{\lambda}\right|(\text{cm})$.

C. $A_M = 2A\left|\cos\pi\frac{d_2 - d_1}{v}\right|(\text{cm})$. **D.** $A_M = A\left|\cos\pi\frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right|(\text{cm})$.

Câu 16. Một ống Rơnghen phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là 3.10^{-10} m. Biết $c = 3.10^8$ m/s; $h = 6,625.10^{-34}$ J.s. Động năng của êlectron khi đập vào đối âm cực là

A. $19,875.10^{-16}$ J. **B.** $19,875.10^{-19}$ J. **C.** $6,625.10^{-16}$ J. **D.** $6,625.10^{-19}$ J.

Câu 17. Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t(\text{V})$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm *L* thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

A. $i = \frac{U_0}{\omega L}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{A})$. **B.** $i = \frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)(\text{A})$.

C. $i = \frac{U_0}{\omega L}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{A})$. **D.** $i = \frac{U_0}{\omega L\sqrt{2}}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{A})$.

Câu 18. Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm *L* và tụ điện có điện dung *C* đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; *u* và *i* là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm *t*. Hệ thức **đúng** là

A. $i^2 = LC\left(U_0^2 - u^2\right)$. **B.** $i^2 = \frac{C}{L}\left(U_0^2 - u^2\right)$. **C.** $i^2 = \sqrt{LC}\left(U_0^2 - u^2\right)$. **D.** $i^2 = \frac{L}{C}\left(U_0^2 - u^2\right)$.

Câu 19. Biết công thoát của electron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}\,\text{J}$. Giới hạn quang điện của vônfram là bao nhiêu?

A. 0,276 μm. **B.** 0,375 μm. **C.** 0,425 μm. **D.** 0,475 μm.

Câu 20. Khối lượng của hạt nhân ${}^{9}_{4}\text{Be}$ là 9,0027u, khối lượng của nơtron là $m_n = 1,0086u$, khối lượng của prôtôn là $m_p = 1,0072u$. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{9}_{4}\text{Be}$ là

A. 0,9110u **B.** 0,0811u. **C.** 0,0691u. **D.** 0,0561u.

Câu 21. Dùng thước có độ chia nhỏ nhất tới milimet để đo chiều dài của hai điểm AB. Cả 5 lần đo đều cho kết quả giống nhau là l,345m. Lấy sai số dụng cụ là độ chia nhỏ nhất. Kết quả **đúng** của phép đo là

A. $d = 1345 \pm 2\left(\text{mm}\right)$. **B.** $d = 1,345 \pm 0,001\left(\text{m}\right)$.

C. $d = 1345 \pm 3\left(\text{mm}\right)$. **D.** $d = 1,3450 \pm 0,0001\left(\text{m}\right)$.

Câu 22. Một nguồn điện có suất điện động $\xi = 6\text{V}$, điện trở trong $r = 2\left(\Omega\right)$, mạch ngoài có điện trở *R*. Để công suất tiêu thụ ở mạch ngoài là 4 (W) thì điện trở *R* phải có giá trị

A. $R = 2\left(\Omega\right)$. **B.** $R = 3\left(\Omega\right)$. **C.** $R = 6\left(\Omega\right)$. **D.** $R = 1\left(\Omega\right)$.

Câu 23. Một sợi dây đồng có đường kính 0,8 (mm), điện trở $R = 1,1\left(\Omega\right)$, lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn sát nhau thành một lớp mỏng quanh một ống dây dài $\ell = 40\left(\text{cm}\right)$. Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 6,28.10^{-3}\left(\text{T}\right)$. Hiệu điện thế ở hai đầu ống dây là

A. 6,3 (V). **B.** 4,4 (V). **C.** 2,8(V). **D.** 1,1 (V).

Câu 24. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $10^{-5}\,\text{W/m}^2$. Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}\,\text{W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

A. 60 dB. **B.** 80 dB. **C.** 70 dB. **D.** 50dB.

Câu 25. Đặt vật AB trước một thấu kính hội tụ có tiêu cự *f*, cách thấu kính một khoảng 30 cm. Trên màn quan sát thu được ảnh $A'B'$ cao gấp 3 lần vật. Tiêu cự *f* của thấu kính là

A. $f = 25\text{ cm}$. **B.** $f = 22,5\text{ cm}$. **C.** $f = 18\text{ cm}$. **D.** $f = 20\text{ cm}$.

Câu 26. Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ bằng trung bình cộng của hai biên độ thành phần; có góc lệch pha so với dao động thành phần thứ nhất là $90°$. Góc lệch pha của hai dao động thành phần là

A. $120°$. **B.** $126,9°$. **C.** $143,1°$. **D.** $105°$.

Câu 27. Tại mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn ngắn nhất là 10 mm. Điểm C là vị trí cân bằng của phần tử ở mặt nước sao cho $AC \perp BC$. Phần tử nước ở C dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách BC lớn nhất bằng

A. 37,6 mm. **B.** 67,6 mm. **C.** 64,0 mm. **D.** 68,5 mm

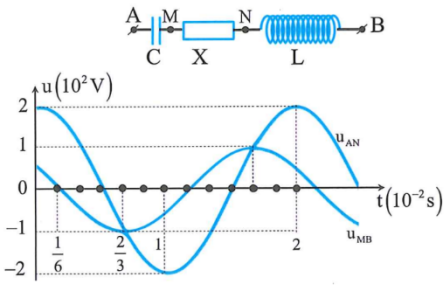
Câu 28. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 2$ N/m, vật nhỏ khối lượng $m = 80$g, dao động trên mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt ngang là 0,1. Ban đầu kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 10 cm rồi thả nhẹ. Cho gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s^2. Tốc độ lớn nhất mà vật đạt được bằng

A. $0,36$ m/s. **B.** $0,25$ m/s. **C.** $0,50$ m/s. **D.** $0,30$ m/s.

Câu 29. Bằng đường dây truyền tải một pha, điện năng từ một nhà máy phát điện nhỏ có công suất truyền đi không thay đổi được đưa đến một khu tái định cư. Các kỹ sư tính toán được rằng, nếu tăng điện áp truyền đi từ *U* lên 2*U* thì số hộ dân được nhà máy cung cấp đủ điện năng tăng từ 36 lên 144. Biết rằng chỉ có hao phí trên đường dây là đáng kể; các hộ dân tiêu thụ điện năng như nhau. Điện áp truyền đi là *3U*, nhà máy này cung cấp đủ điện năng cho

A. 164 hộ dân. **B.** 324 hộ dân. **C.** 252 hộ dân. **D.** 180 hộ dân.

Câu 30. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch *AB* mắc nối tiếp (hình vẽ).



Biết tụ điện có dung kháng Z_C, cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch *AN* và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch *MB* như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm *M* và *N* là

A. 173 V. **B.** 86 V. **C.** 122 V. **D.** 102 V.

Câu 31. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 4 μH và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

A. từ 2.10^{-8}s đến $3,6.10^{-7}$s. **B.** từ 4.10^{-8}s đến $2,4.10^{-7}$s.

C. từ 4.10^{-8}s đến $3,2.10^{-7}$s. **D.** từ 2.10^{-8}s đến 3.10^{-7}s.

Câu 32. Một nguồn sáng phát đồng thời 2 bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,6$ μm và λ_2 chưa biết. Khoảng cách hai khe là 0,2 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1 m. Trong một khoảng rộng 2,4 cm trên màn

người ta đếm được 17 vân sáng, trong đó có 3 vạch là kết quả trùng màu của hai hệ vân. Hãy tính bước sóng λ_2, biết 2 trong 3 vạch trùng nhau nằm phía ngoài cùng

A. 0,39 μm. **B.** 0,5 μm. **C.** 0,48 μm. **D.** 0,4 μm.

Câu 33. Một nguồn sáng có công suất 2,4 (W), phát ra ánh sáng có bước sóng 0,6 (μm) tỏa ra đều theo mọi hướng. Biết rằng mắt còn cảm nhận được nguồn sáng khi có ít nhất 100 photon lọt qua mắt trong mỗi giây. Coi đường kính con ngươi vào khoảng 4 (mm). Bỏ qua sự hấp thụ ánh sáng bởi khí quyển. Khoảng cách xa nhất người còn trông thấy nguồn sáng là

A. 470 (km). **B.** 274 (km). **C.** 220 (m). **D.** 269 (km).

Câu 34. Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ *n* thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}(\text{eV})$ (với $n = 1,2,3,...$). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_1. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng λ_2. Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

A. $27\lambda_2 = 128\lambda_1$. **B.** $\lambda_2 = 5\lambda_1$. **C.** $189\lambda_2 = 800\lambda_1$. **D.** $\lambda_2 = 4\lambda_1$.

Câu 35. Số prôtôn có trong 15,9949 gam ${}^{16}_{8}O$ là bao nhiêu? Biết khối lượng 1 nguyên tử Oxi là $m_O = 15,9949u$.

A. $4,82.10^{24}$. **B.** $6,023.10^{23}$. **C.** $96,34.10^{23}$. **D.** $14,45.10^{24}$.

Câu 36. Trong phản ứng nhiệt hạch tổng hợp hêli ${}^{7}_{3}Li + {}^{1}_{1}H \rightarrow 2\left({}^{4}_{2}He\right) + 15,1MeV$, nếu tổng hợp hêli từ lg Li thì năng lượng tỏa ra có thể đun sôi bao nhiêu kg nước có nhiệt độ ban đầu là 0^0C? Lấy nhiệt dung riêng của nước $c = 4200\ (J/kgK)$.

A. $4,95.10^5$kg. **B.** $1,95.10^5$kg. **C.** $3,95.10^5$kg. **D.** $2,95.10^5$kg.

Câu 37. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi *N* là vị trí của một nút sóng; *C* và *D* là hai phần tử trên dây ở hai bên của *N* và có vị trí cân bằng cách *N* lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm t_1, phần tử *C* có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{79}{40}$s, khoảng cách giữa hai phần tử *C* và *D* có giá trị gần nhất là

A. 17,5 cm. **B.** 17,78 cm. **C.** 17,87 cm. **D.** 17,75 cm.

Câu 38. Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 25$ N/m một đầu được gắn với hòn bi nhỏ có khối lượng $m = 100$g. Tại thời điểm $t = 0$ người ta nâng vật lên tới vị trí lò xo không biến dạng rồi thả cho con lắc rơi tự do sao cho trục lò xo luôn nằm theo phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm $t_1 = 0,02\sqrt{30}\,(\text{s})$ thì đầu trên của lò xo đột ngột bị giữ lại cố định. Lấy $g = 10$ m/s^2, $\pi^2 = 10$. Bỏ qua mọi ma sát, lực cản. Tốc độ của hòn bi tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,1\,(\text{s})$ có độ lớn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 80 cm/s. **B.** $20\sqrt{3}$ cm/s. **C.** 50 cm/s. **D.** 60 cm/s.

Câu 39. Cho mạch điện *RLC* mắc nối tiếp, trong đó $RC^2 < 2L$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$, trong đóng U có giá trị không đổi, *f* có thể thay đổi được. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ có giá trị cực đại, mạch tiêu thụ công suất bằng $\frac{3}{4}$ công suất cực đại. Khi tần số của dòng điện là $f_2 = f_1 + 100$ Hz thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm có giá trị cực đại. Tính tần số của dòng điện khi điện áp hiệu dụng của điện trở cực đại

A. 125 Hz. **B.** $75\sqrt{5}$ Hz. **C.** $50\sqrt{15}$ Hz. **D.** $75\sqrt{2}$ Hz.

Câu 40. Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn *S* phát bức xạ đơn sắc λ, màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi *D*, khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều *S*). Xét điểm *M* trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc $3k$. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại *M* là

A. vân sáng bậc 7. **B.** vân sáng bậc 9. **C.** vân tối thứ 9. **D.** vân sáng bậc 8.

Đáp án

1-C	2-C	3-C	4-B	5-B	6-B	7-B	8-B	9-B	10-D
11-C	12-A	13-A	14-A	15-A	16-C	17-C	18-B	19-A	20-C
21-B	22-D	23-B	24-C	25-B	26-B	27-B	28-D	29-A	30-B
31-C	32-C	33-D	34-C	35-A	36-A	37-C	38-D	39-C	40-D

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 9: Đáp án B

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}.$$

Câu 10: Đáp án D

Tần số góc của con lắc lò xo là $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}\left(\text{rad/s}\right)$.

Câu 11: Đáp án C

$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow T \sim \sqrt{\ell}$.

Câu 12: Đáp án A

Ta có: $F = k\frac{|q_1q_2|}{\varepsilon R^2} \Rightarrow F \sim \frac{1}{\varepsilon},\ F_{\max} \Leftrightarrow \varepsilon_{\min} = 1$ (chân không)

Câu 13: Đáp án A

Phương trình vận tốc của chất điểm ở thời điểm *t* là: $v = x' = -\omega A\sin\left(\omega t + \varphi\right)$.

Câu 14: Đáp án A

Tại $t = 0$ ta thấy $x = -5;\ A = 10 \Rightarrow \cos|\varphi| = \frac{-5}{10}$ mà *x* đang giảm nên chọn $\varphi > 0$ $\Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}$.

Câu 15: Đáp án A

Phương trình sóng tại điểm M: $u_M = 2A\cos\left(\pi\frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right)\cos\left(\omega t - \pi\frac{d_2 + d_1}{\lambda}\right)\left(\text{cm}\right)$

⇒ Biên độ sóng tại M là $2A\left|\cos\pi\frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right|\left(\text{cm}\right)$.

Câu 16: Đáp án C

$W_đ = \varepsilon_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{3.10^{-10}} = 6,625.10^{-16}\text{J}$.

Câu 17: Đáp án C

Có $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{\omega L};\ \varphi_{u_L/i} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_{u_L} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}\left(\text{rad}\right)$

$\Rightarrow i = \frac{U_0}{\omega L}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\left(\text{A}\right)$.

Câu 18: Đáp án B

$\varphi_{i/q} = \frac{\pi}{2};\varphi_{q/u} = 0 \Rightarrow \varphi_{i/u} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1$

$I_0 = Q_0\omega = Q_0.\frac{1}{\sqrt{LC}} = CU_0.\frac{1}{\sqrt{LC}} = \sqrt{\frac{C}{L}}.U_0$

$$\Rightarrow \left(\sqrt{\frac{L}{C}}.\frac{i}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow i^2 = \frac{C}{L}\left(U_0^2 - u^2\right)$$

Câu 19: Đáp án A

Ta có $\lambda_0 = \frac{hc}{A_0} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{7,2.10^{-19}} = 0,276\left(\mu m\right)$.

Câu 20: Đáp án C

Ta có $\Delta m = 4m_p + \left(9-4\right)m_n - m_{Be} = 4.1,0072u + 5.1,0086u - 9,0027u = 0,0691u$

Câu 21: Đáp án B

Cả 5 lần đo đều cho kết quả là 1,345 m vậy $d = 1,345\left(\text{m}\right)$

Sai số là 1 độ chia nhỏ nhất $= 1\text{mm} = 0,001\left(\text{m}\right)$

Vậy kết quả là $d = 1,345 \pm 0,001\left(\text{m}\right)$.

Câu 22: Đáp án D

$$P = I^2.R = \frac{\xi^2 R}{\left(R+r\right)^2} \Rightarrow 4 = \frac{6^2 R}{\left(R+2\right)^2} \Rightarrow 4R^2 - 20R + 16 = 0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} R = 1\left(\Omega\right) \\ R = 4\left(\Omega\right) \end{array}\right.$$

Câu 23: Đáp án B

$$B = 4\pi.10^{-7}.In = 4\pi.10^{-7}.I.\frac{1}{d} \Rightarrow 6,28.10^{-3} = 4.3,14.10^{-7}.\frac{I}{0,8.10^{-3}} \Rightarrow I = 4\left(\text{A}\right)$$

$$\Rightarrow e = IR = 4.1,1 = 4,4\left(\text{V}\right).$$

Câu 24: Đáp án C

$$L = 10\log\frac{I}{I_0} = 10\log\frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 70\left(\text{dB}\right).$$

Câu 25: Đáp án B

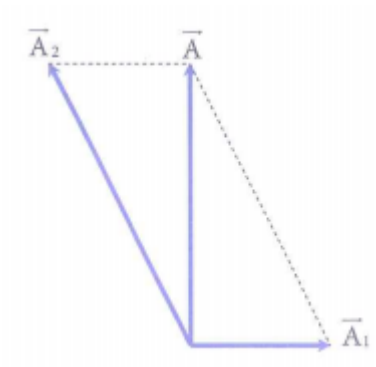
Ta có: $\left|k\right| = \frac{A'B'}{AB}; A'B'$ là ảnh thật

$$\Rightarrow d' > 0 \Rightarrow k = -\frac{d'}{d} < 0 \Rightarrow k = -3 \Rightarrow d' = 3d = 90 \text{ cm}.$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{30} + \frac{1}{90} = \frac{2}{45} \Rightarrow f = 22,5 \text{ cm}$$

Câu 26: Đáp án B

Từ hình vẽ ta có: $A_2^2 = A^2 + A_1^2 \Rightarrow A_2^2 = \left(\frac{A_1 + A_2}{2}\right)^2 + A_1^2$



$\Rightarrow 5A_1^2 + 2A_1A_2 - 3A_2^2 = 0$

$\Rightarrow 5\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 + 2\frac{A_1}{A_2} - 3 = 0 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{3}{5}$

Có $\sin\alpha = \frac{A_1}{A_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow \alpha \approx 36,9^\circ \Rightarrow \varphi_{x_2/x_1} = 90^\circ + 36,9^\circ = 126,9^\circ$.

Câu 27: Đáp án B

Vì khoảng cách giữa vị trí cân bằng của hai phần tử dao động với biên độ cực đại trên *AB* là 10 mm nên $\lambda = 20$ mm.

Vì $AC \perp BC$ nên *C* nằm trên đường tròn đường kính *AB*.

Mà *C* dao động với biên độ cực đại nên $BC - AC = k\lambda$

Mà $BC - AC < AB$

$\Rightarrow k\lambda < AB \Rightarrow k < \frac{AB}{\lambda} = 3,4$

$BC_{\max} \Leftrightarrow k_{\max} = 3$

$\Rightarrow BC - AC = 3\lambda = 60$ mm

$\Rightarrow BC - \sqrt{AB^2 - BC^2} = 60$ mm

$\Rightarrow BC \approx 67,6$ mm

Câu 28: Đáp án D

Ta có con lắc lò xo sẽ đạt tốc độ lớn nhất tại vị trí có tổng hợp lực bằng 0.

Vị trí này cách vị trí cân bằng một đoạn là

$F_{đh} = F_{ms} \Rightarrow kx_0 = \mu.m.g$

$\Rightarrow x_0 = \frac{\mu.m.g}{k} = \frac{0,1.0,08.10}{2} = 0,04(\text{m})$

Áp dụng định lí biến thiên cơ năng ta có

$A_{ms} = W_s - W_t$

$\Rightarrow -\mu.m.g.(A - x_0) = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx_0^2 - \frac{1}{2}kA^2$

Thay số ta được kết quả $v = 0,3(\text{m/s})$.

Câu 29: Đáp án A

Gọi công suất tiêu thụ điện của mỗi hộ dân là P_0; công suất nhà máy không đổi là P.

$P = UI\cos\varphi = P_{hp} + 36P_0;\ P_{hp} = \dfrac{P^2.R}{U^2\cos^2\varphi}$ ⇒ hiệu điện thế tăng 2 lần thì công suất hao phí giảm 4 lần.

$$\Rightarrow P = \frac{P_{hp}}{4} + 144P_0 \Rightarrow P_{hp} + 36P_0 = \frac{P_{hp}}{4} + 144P_0 \Rightarrow P_{hp} = 144P_0 \Rightarrow P = 180P_0$$

Hiệu điện thế tăng từ U lên $3U$ thì công suất hao phí giảm 9 lần.

Gọi số hộ dân được cung cấp điện năng là n.

$$\Rightarrow P = \frac{P_{hp}}{9} + nP_0 \Rightarrow 180P_0 = \frac{144P_0}{9} + nP_0 \Rightarrow n = 164$$

Câu 30: Đáp án B

Từ đồ thị ta có $T = 2.10^{-2}\,(\text{s}) \Rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = 100\pi\,(\text{rad/s})$

Tại $t = 0$: $u_{AN} = U_{0AN} = 200\,(\text{V}) \Rightarrow u_{AN} = 200\cos(100\pi t)\,(\text{V})$

$t = \dfrac{1}{6}.10^{-2}\,(\text{s}),\ u_{MB} = 0$ và đang giảm $\Rightarrow 100\pi.\dfrac{1}{6} + \varphi_{u_{MB}} = \dfrac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{u_{MB}} = \dfrac{\pi}{3}$

$$\Rightarrow u_{MB} = 100\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{V})$$

$$3Z_L = 2Z_C \Rightarrow 3u_L = -2u_C \Rightarrow 3u_L + 2u_C = 0$$

$$\Rightarrow 2u_{AN} + 3u_{MB} = 3u_L + 3u_{MN} + 2u_{MN} + 2u_C = 5u_{MN} \Rightarrow u_{MN} = \frac{2u_{AN} + 3u_{MB}}{5}$$

Sử dụng Mode 2 $\Rightarrow U_{0MN} = 20\sqrt{37}\,(\text{V}) \Rightarrow U_{MN} = 10\sqrt{74} \approx 86\,(\text{V})$.

Câu 31: Đáp án C

$$C_{\min} = 10.10^{-12}\,(\text{F}) \Rightarrow T_{\min} = 2\pi\sqrt{LC_{\min}} = 2\pi\sqrt{4.10^{-6}.10.10^{-12}} \approx 4.10^{-8}\,(\text{s})$$

$$C_{\max} = 640.10^{-12}\,(\text{F}) \Rightarrow T_{\max} = 2\pi\sqrt{LC_{\max}} = 2\pi\sqrt{4.10^{-6}.640.10^{-12}} \approx 3,2.10^{-7}\,(\text{s})$$

Câu 32: Đáp án C

Trên đoạn $\Delta d = 2,4$ cm có 3 vạch trùng nhau và 2 vạch ở ngoài cùng

$$\Rightarrow \Delta d = 2,4 \text{ cm} = 2i_{12} \Rightarrow i_{12} = 1,2 \text{ cm} = \frac{\lambda_{12}D}{a} \Rightarrow \lambda_{12} = 2,4 \quad = \quad \lambda_1 = k\lambda_2$$

⇒ Trong khoảng giữa 2 vân sáng trùng nhau có 3 vân sáng của λ_1 (1)

Trên đoạn $\Delta d = 2,4$ cm có 17 vân sáng, 3 vân trùng nhau

⇒ Trong khoảng giữa 2 vân sáng trùng nhau có 7 vân sáng đơn sắc (2)

Từ (1) và (2) ⇒ Trong khoảng giữa 2 vân sáng trùng nhau có $(7-3)=4$ vân sáng của $\lambda_2 \Rightarrow k=5$.

$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_{12}}{5} = \frac{2,4}{5} = 0,48$.

Câu 33: Đáp án D

Năng lượng 1 photon phát ra là $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 3,3125.10^{-19}\left(\text{J}\right)$

Trong 1s thì nguồn phát ra số photon là $N = \frac{P}{\varepsilon} = 7,245.10^{18}\left(\text{photon}\right)$

Ánh sáng phát ra đẳng hướng, hình cầu với bán kính *R*, có diện tích $S = 4\pi.R^2\left(\text{m}^2\right)$.

Mắt người có diện tích $S_0 = \pi.r^2 = 4\pi.10^{-6}\left(\text{m}^2\right)$

Số photon chiếu tới mắt người trong một giây là

$$n = \frac{N.S_0}{S} = \frac{7,245.10^{18}.4\pi.10^{-6}}{4\pi.R^2}\left(\text{photon}\right)$$

Theo đề bài thì ta cần $n \geq 100$. Thay số vào ta được $R \leq 269170,634\left(\text{m}\right) = 269\left(\text{km}\right)$.

Câu 34: Đáp án C

Ta có:

$$\varepsilon_{31} = \frac{hc}{\lambda_1} = E_3 - E_1 = \frac{-13,6}{3^2} - \frac{-13,6}{1^2}\left(\text{eV}\right)$$

$$\varepsilon_{52} = \frac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_2 = \frac{-13,6}{5^2} - \frac{-13,6}{2^2}\left(\text{eV}\right)$$

$$\frac{\varepsilon_{31}}{\varepsilon_{52}} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{-13,6}{3^2} - \frac{-13,6}{1^2}}{\frac{-13,6}{5^2} - \frac{-13,6}{2^2}} = \frac{\frac{1}{3^2} - \frac{1}{1^2}}{\frac{1}{5^2} - \frac{1}{2^2}} = \frac{800}{189}$$

Câu 35: Đáp án A

Ta có: $1u = \frac{I}{N_A}\left(\text{g}\right) \Rightarrow m_O = \frac{15,9949}{6,02.10^{23}}\left(\text{g}\right)$

Số hạt nhân nguyên tử là

$$N = \frac{m}{m_O} = \frac{15,9949}{15,9949}.6,02.10^{23} = 6,02.10^{23}$$ (hạt)

Số prôtôn là: $n = 8N \approx 4,82.10^{24}$ (hạt).

Câu 36: Đáp án A

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp hêli là:

$$E = N.W_{pt} = \frac{m}{A}.N_A.W_{pt} = \frac{1}{7}.6,02.10^{23}.15,1.1,6.10^{-13} = 2,078.10^{11}\left(\text{J}\right)$$

Khối lượng nước có thể đun sôi là

$$Q = m.c.\Delta t = E$$

$$\Rightarrow m = \frac{E}{c.\Delta t} = \frac{2,078.10^{11}}{4200.\left(100-0\right)} = 4,95.10^{5}\left(\text{kg}\right)$$

Câu 37: Đáp án C

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là $\frac{\lambda}{2} = 6 \Rightarrow \lambda = 12\left(\text{cm}\right)$

Phương trình sóng dừng trên sợi dây có dạng $u = 3\sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)\sin\left(\omega t + \varphi\right)\left(\text{cm}\right)$

Trong đó *d* là độ dài đại số từ điểm đang xét tới một điểm nút.

Vì *C* và *D* ở hai bên của nút *N* nên $d_C = 10,5\text{ cm};\ d_D = -7\text{ cm}$;

Ta có:

$$u_C = 3\sin\left(\frac{2\pi.10,5}{12}\right)\cos\left(\omega t + \varphi\right) = 1,5\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \varphi\right)\left(\text{cm}\right)$$

$$u_D = 3\sin\left(\frac{2\pi.\left(-7\right)}{12}\right)\cos\left(\omega t + \varphi\right) = -1,5\cos\left(\omega t + \varphi\right)\left(\text{cm}\right)$$

Tại t_1 có $u_C = 1,5\left(\text{cm}\right) \Rightarrow 1,5\sqrt{2}\cos\left(\omega t_1 + \varphi\right) = 1,5$ mà *C* đang hướng về vị trí cân bằng nên

$$\Rightarrow \omega t_1 + \varphi = \frac{\pi}{4} + k2\pi$$

$$\Rightarrow \omega t_2 + \varphi = \omega\left(t_1 + \frac{79}{40}\right) + \varphi = \omega t_1 + \varphi + \frac{79}{40}\omega = \frac{79.2\pi.5}{40} + \frac{\pi}{4} + k2\pi = 20\pi + k2\pi$$

$$\Rightarrow u_C = 1,5\sqrt{2};\ u_D = -1,5$$

$$CD = \sqrt{\left(CN + ND\right)^2 + \left(u_C - u_D\right)^2} = 17,87\left(\text{cm}\right)$$

Câu 38: Đáp án D

Ban đầu cả vật và lò xo cùng rơi tự do nên lò xo không bị biến dạng.

Sau $t_1 = 0,02\sqrt{30}\,(\text{s})$ thì vật có tốc độ là $v_1 = g.t = 0,2\sqrt{30}\,(\text{m/s}) = 20\sqrt{3}\pi\,(\text{cm/s})$.

Khi đầu trên của lò xo đột ngột bị giữ lại cố định thì vật sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng *O*. Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng là

$$\Delta\ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1.10}{25} = 0,04(\text{m}) = 4(\text{cm})$$

Chọn trục tọa độ *Ox* thẳng đứng, chiều dương hướng từ trên xuống, gốc *O* tại vị trí cân bằng của vật.

Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi\,(\text{rad/s})$

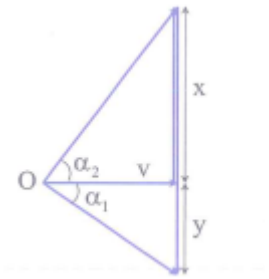
Tại thời điểm t_1:

$$x_1 = -\Delta\ell_0 = -4\text{cm}; v_1 = 20\sqrt{3}\pi\,(\text{cm/s}) > 0 \Rightarrow \begin{cases} A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 8(cm) \\ \varphi = \frac{-2\pi}{3} \end{cases}$$

Sau khoảng thời gian từ t_1 tới t_2 thì góc quay của chuyển động tròn đều là:

$$\omega.\Delta t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}\,(\text{cm});\ v_2 = \frac{A\omega}{2} = 20\pi \approx 62,83(\text{cm/s})$$

Câu 39: Đáp án C



Khi điều chỉnh *f* để công suất tiêu thụ trên mạch cực đại thì trong mạch xảy ra cộng hưởng. Hệ số công suất khi đó bằng 1. Và công suất tiêu thụ của mạch được tính bằng biểu thức $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$

Trong các trường hợp khác thì công suất của mạch được tính bằng biểu thức

$$P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}.R = \frac{U^2}{R}.\frac{R^2}{Z^2} = \frac{U^2}{R}.\cos^2\varphi = P_{\max}.\cos^2\varphi$$

Ứng với tần số f_1, công suất tiêu thụ trên mạch bằng $\frac{3}{4}P_{\max}$.

Vậy ta suy ra hệ số công suất khi $U_{C\max}$ là $\sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ (trên hình vẽ, hệ số công suất của mạch khi này có giá trị bằng $\cos\alpha_1$).

Giả sử $v=\sqrt{3};\ z=2$. Khi đó ta suy ra $y=1$.

Theo công thức $\omega_C^2=\frac{1}{LC}-\frac{1}{2}\left(\frac{R}{L}\right)^2 \Rightarrow R^2=2.Z_C.\left(Z_L-Z_C\right)$, ta có: $x=\frac{v^2}{2.y}=\frac{3}{2}=1,5$

Khi tần số dòng điện là f_1 thì tỉ số giữa dung kháng và cảm kháng của mạch là:

$$\frac{Z_{C1}}{Z_{L1}}=\frac{x+y}{x}=\frac{2,5}{1,5}=\frac{5}{3}$$

Vì khi tần số của dòng điện tăng từ f_1 đến f_2 thì điện áp của tụ và của cuộn cảm đổi giá trị cho nhau, ở tần số f_2 ta có: $\frac{Z_{L2}}{Z_{C2}}=\frac{5}{3}$. Hay $\frac{Z_{L2}}{Z_{L1}}=\frac{f_2}{f_1}=\frac{5}{3}$.

Mặt khác: $f_2=f_1+100\left(\text{Hz}\right)$

Suy ra $f_1=150\text{ Hz}, f_2=250\text{ Hz}$

Mà $f_R=\sqrt{f_L.f_C}=\sqrt{150.250}=50\sqrt{15}\text{ Hz}$.

Câu 40: Đáp án D

M là vân sáng bậc 4 $\Rightarrow x_M=4\frac{\lambda D}{a}\quad(1)$

$x_s=n\frac{\lambda D}{a}$; a tăng thì *n* tăng và ngược lại

Lần lượt giảm hoặc tăng a một lượng Δa thì tại *M* là vân sáng bậc *k* và 3*k*.

$$\Rightarrow x_M=k\frac{\lambda D}{a-\Delta a}=3k\frac{\lambda D}{a+\Delta a}\Rightarrow\frac{1}{a-\Delta a}=\frac{3}{a+\Delta a}\Rightarrow a+\Delta a=3\left(a-\Delta a\right)\Rightarrow a=2\Delta a$$

Tăng a một lượng $2\Delta a\Rightarrow x_M=n\frac{\lambda D}{a+2\Delta a}=n\frac{\lambda D}{a+a}=n\frac{\lambda D}{2a}\quad(2)$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow\frac{n}{2}=4\Rightarrow n=8$.