

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

Link tải về file word [tại đây](#)

Câu 1. Một con lắc lò xo dao động tắt dần, nguyên nhân tắt dần của dao động này là do:

- A. kích thích ban đầu.
- B. vật nhỏ của con lắc.
- C. ma sát.
- D. lò xo.

Câu 2. Khi nói về sự phóng xạ, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.
- B. Chu kì phóng xạ của một chất phụ thuộc vào khối lượng của chất đó.
- C. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
- D. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.

Câu 3. Âm sắc là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với:

- A. tần số âm.
- B. cường độ âm.
- C. mức cường độ âm.
- D. đồ thị dao động âm.

Câu 4. Máy phát điện xoay chiều là thiết bị làm biến đổi:

- A. điện năng thành cơ năng.
- B. cơ năng thành điện năng.
- C. cơ năng thành quang năng.
- D. quang năng thành điện năng.

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.
- (e) khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ, khúc xạ.
- (f) có dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn cùng pha với nhau.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 6. Tia Ronghen có:

- A. cùng bản chất với sóng âm.
- B. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.
- C. cùng bản chất với sóng vô tuyến.
- D. điện tích âm.

Câu 7. Khi nói về tia laze, đặc điểm nào sau đây **sai**?

- A. Có công suất lớn.
- B. Có tính đơn sắc cao.

C. Có tính định hướng cao.

D. Có tính kết hợp cao.

Câu 8. Tia nào trong số các tia sau đây là tia phóng xạ?

A. Tia hồng ngoại.

B. Tia γ .

C. Tia tử ngoại

D. Tia X.

Câu 9. Khi nói về lực Lo-ren-xơ do từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ tác dụng lên một điện tích chuyển động với vận tốc $\vec{v}$, đặc điểm nào sau đây đúng?

A. Độ lớn tỉ lệ với q^2 .

B. Phương song song với $\vec{B}$.

C. Độ lớn tỉ lệ nghịch với q .

D. Phương vuông góc với $\vec{v}$.

Câu 10. Trong giờ thực hành Vật lí, một học sinh sử dụng đồng hồ đo điện đa năng hiện số như hình vẽ. Nếu học sinh này muốn đo điện áp xoay chiều 220V thì phải xoay núm vặn đến:

A. vạch số 50 trong vùng DCV.

B. vạch số 50 trong vùng ACV.

C. vạch số 250 trong vùng DCV.

D. vạch số 250 trong vùng ACV.



Câu 11. Giới hạn quang điện của một kim loại là 265 nm, công thoát electron khỏi kim loại này là:

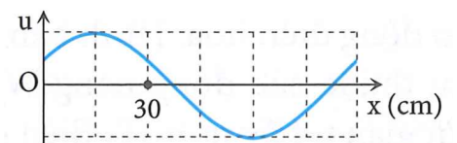
A. 4,7 MeV.

B. $7,5 \cdot 10^{-19}$ eV

C. $7,5 \cdot 10^{-19}$ J

D. 4,7 J.

Câu 12. Một sóng cơ đang truyền theo chiều dương của trục Ox. Hình ảnh sóng tại một thời điểm được biểu diễn như hình vẽ. Bước sóng của sóng này là:



A. 120 cm.

B. 60 cm.

C. 90 cm.

D. 30 cm.

Câu 13. Gọi f_1, f_2, f_3, f_4 lần lượt là tần số của các ánh sáng đơn sắc lục, vàng, đỏ, tím. Hệ thức đúng là:

A. $f_1 < f_2 < f_4 < f_3$.

B. $f_3 < f_2 < f_1 < f_4$.

C. $f_4 < f_3 < f_2 < f_1$.

D. $f_4 < f_2 < f_3 < f_1$.

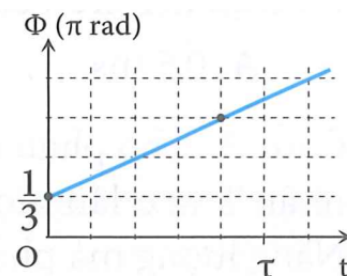
Câu 14. Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 4 cm có pha dao động Φ phụ thuộc vào thời gian t theo đồ thị như hình bên. Tại thời điểm τ , vật đi qua vị trí có li độ:

A. -2 cm theo chiều dương.

B. $-2\sqrt{3}$ cm theo chiều âm.

C. $-2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương.

D. -2 cm theo chiều âm.



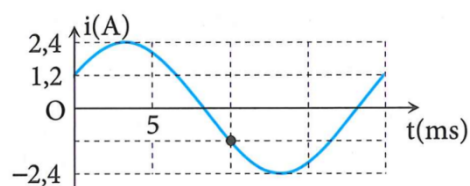
Câu 15. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung biến thiên trong khoảng từ 1 nF đến 10 nF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Để máy thu này chỉ thu được toàn bộ dải sóng ngắn thì giá trị của L phải biến thiên trong khoảng từ:

- A. 14 nH đến 0,14 μ H .
 B. 0,14 nH đến 2,4 nH.
 C. 0,28 nH đến 2,8 nH.
 D. 28 nH đến 0,28 μ H .

Câu 16. Một ánh sáng đơn sắc khi truyền từ môi trường (1) sang môi trường (2) thì bước sóng và tốc độ lan truyền của ánh sáng thay đổi một lượng lần lượt là $0,1 \mu\text{m}$ và $5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Trong chân không, ánh sáng này có bước sóng là:

- A. $0,75 \mu\text{m}$.
 B. $0,4 \mu\text{m}$.
 C. $0,6 \mu\text{m}$.
 D. $0,3 \mu\text{m}$.

Câu 17. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian t của cường độ dòng điện chạy trong mạch chỉ chứa tụ điện. Điện dung C của tụ điện thỏa mãn $\pi C = 0,1 \text{ mF}$. Biểu thức điện áp giữa hai đầu tụ điện là:

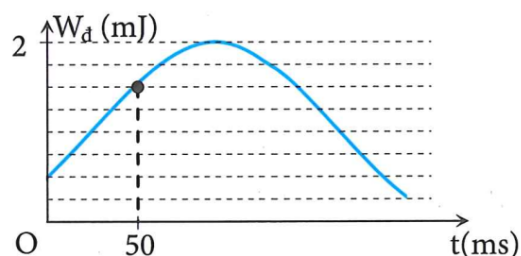


- A. $u = 200 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{V})$
 B. $u = 240 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{V})$
 C. $u = 200 \cos\left(120\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) (\text{V})$
 D. $u = 240 \cos\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) (\text{V})$

Câu 18. Một hạt bụi có khối lượng 0,01 g, mang điện tích -2 C di chuyển qua hai điểm M và N trong một điện trường. Biết tốc độ của điện tích khi qua M là $2,5 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là $U_{MN} = -20 \text{ kV}$. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Tốc độ của điện tích khi qua N là:

- A. $8,6 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
 B. $4,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
 C. $2,5 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.
 D. $9,3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.

Câu 19. Một chất điểm có khối lượng 90 g đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d của chất điểm theo thời gian t. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của chất điểm là:



- A. 2 cm.
 B. 3 cm.
 C. 4 cm.
 D. 5 cm.

Câu 20. Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T. Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ $8\pi (\text{mA})$, sau đó khoảng thời gian $0,25T$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Giá trị của chu kỳ T là:

A. 0,5 ms.

B. 0,25 ms.

C. 0,5 μ s .

D. 0,25 μ s .

Câu 21. Cho phản ứng hạt nhân: $T + D \rightarrow \alpha + n$. Biết năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân T và α lần lượt là 2,823 MeV; 7,076 MeV và độ hụt khối của hạt nhân D là 0,0024 u. Năng lượng mà phản ứng tỏa ra là:

A. 17,599 MeV.

B. 17,499 MeV.

C. 17,799 MeV.

D. 17,699 MeV.

Câu 22. Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Biết khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng 93,3 nm; khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo M thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng 1096 nm. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng là:

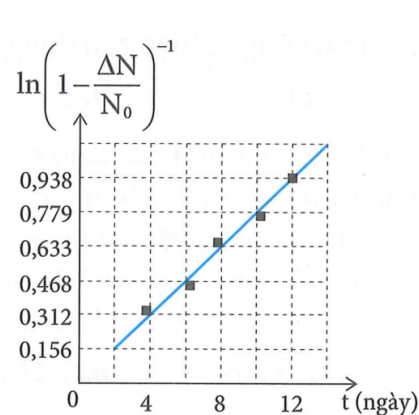
A. 1092,3 nm.

B. 594,7 nm.

C. 102 nm.

D. 85,9 nm.

Câu 23. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\ln\left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1}$ vào thời gian t khi sử dụng một máy đếm xung để đo chu kỳ bán rã T của một lượng chất phóng xạ. Biết ΔN là số hạt nhân bị phân rã, N_0 là số hạt nhân ban đầu. Dựa vào kết quả thực nghiệm đo được trên hình vẽ thì giá trị của T **xấp xỉ** là:



A. 138 ngày.

B. 8,9 ngày.

C. 3,8 ngày.

D. 5,6 ngày.

Câu 24. Dùng một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi 12 V mắc với mạch ngoài gồm hai bóng đèn:

$\mathcal{D}_1$ ghi 6 V – 3 W, ghi 6 V – 4,5 W và một điện trở R. Để cả hai bóng đèn đều sáng bình thường thì mạch ngoài mắc theo cách nào trong số các cách sau đây?

A. $\mathcal{D}_1$ nối tiếp ($\mathcal{D}_2$ song song R), với $R = 24 \Omega$.

B. $\mathcal{D}_2$ nối tiếp ($\mathcal{D}_1$ song song R), với $R = 24 \Omega$.

C. R nối tiếp ($\mathcal{D}_1$ song song $\mathcal{D}_2$), với $R = 12 \Omega$.

D. R nối tiếp ($\mathcal{D}_1$ song song $\mathcal{D}_2$), với $R = 8 \Omega$.

Câu 25. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 15 cm, dùng kính hiển vi để quan sát vật nhỏ trong trạng thái mắt điều tiết tối đa thì độ phóng đại của ảnh qua kính là 200. Lúc này khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên vật mà mắt còn phân biệt được là $0,3 \mu\text{m}$. Mắt người này có năng suất phân li là:

A. 4.10^{-4} rad

B. 3.10^{-5} rad

C. 4.10^{-5} rad

D. 3.10^{-4} rad

Câu 26. Hai điểm M và N chuyển động tròn đều, cùng chiều trên một đường tròn tâm O bán kính R với cùng tốc độ dài $v = 1 \text{ m/s}$. Biết góc $\angle MON = 30^\circ$. Gọi K là trung điểm MN, hình chiếu của K xuống một đường kính của đường tròn có tốc độ trung bình trong một chu kỳ xấp xỉ bằng:

- A. 30,8 cm/s. B. 86,6 cm/s. C. 61,5 cm/s. D. 100 cm/s.

Câu 27. Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm, dao động cùng pha với tần số 20 Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách A và B lần lượt là 25 cm và 20,5 cm dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác. Điểm C cách A khoảng L thỏa mãn $\angle CA$ vuông góc với AB. Giá trị cực đại của L để điểm C dao động với biên độ cực đại **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 24,9 cm. B. 20,6 cm. C. 17,3 cm. D. 23,7 cm.

Câu 28. Điện năng được truyền từ một nhà máy phát điện có công suất không đổi đến một khu công nghiệp bằng đường dây tải điện một pha. Nếu điện áp hiệu dụng truyền đi là U và ở khu công nghiệp lắp

một máy hạ áp lý tưởng có hệ số biến áp là 54 thì đáp ứng được $\frac{12}{13}$ nhu cầu sử dụng điện của khu công nghiệp. Coi cường độ dòng điện và điện áp luôn cùng pha. Muốn cung cấp đủ điện năng cho khu công nghiệp với điện áp truyền đi là 2U thì ở khu công nghiệp cần dùng máy hạ áp lý tưởng hệ số biến áp là:

- A. 114. B. 111. C. 117. D. 108.

Câu 29. Chiếu một tia sáng rất hẹp gồm hai thành phần đơn sắc màu đỏ và màu tím từ không khí vào một chậu nước với góc tới 30° , chậu nước có đáy là gương phẳng nằm ngang quay mặt phản xạ về mặt nước. Biết nước trong chậu có độ sâu 10 cm, chiết suất của nước đối với ánh sáng màu đỏ là 1,32 và đối với ánh sáng màu tím là 1,34. Khoảng cách từ tia màu đỏ đến tia màu tím khi chúng ló ra khỏi mặt nước là:

- A. 1,23 cm. B. 1,42 cm. C. 1,23 cm. D. 1,42 cm.

Câu 30. Trong mẫu nguyên tử Bo, electron trong nguyên tử chuyển động trên các quỹ đạo dừng có bán kính $r_n = n^2 r_0$ (r_0 là bán kính Bo, $n \in \mathbb{N}^*$). Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng thứ m về quỹ đạo dừng thứ n thì bán kính giảm bớt $21r_0$ và chu kỳ quay của electron quanh hạt nhân giảm bớt 93,6%. Quỹ đạo dừng thứ m có tên là:

- A. L. B. M. C. N. D. O.

Câu 31. Người ta dự định xây một nhà máy điện nguyên tử có công suất bằng công suất tối đa của nhà máy thủy điện Hòa Bình (1,92 triệu kW). Giả sử các lò phản ứng dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ^{235}U với hiệu suất 20% và trung bình mỗi hạt ^{235}U phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Coi

khối lượng nguyên tử tính theo u bằng số khối của nó. Khối lượng ^{235}U nguyên chất cần cho các lò phản ứng trong thời gian 1 năm (365 ngày) có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

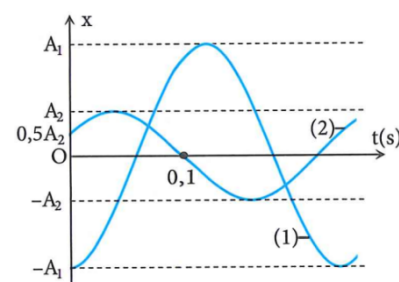
- A. 5900 kg. B. 1200 kg. C. 740 kg. D. 3700 kg.

Câu 32. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách từ hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,8 m. Làm thí nghiệm với ánh sáng có bước sóng λ thì trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 2,7 mm có vân tối thứ 5 tính từ vân sáng trung tâm. Giữ cố định các điều kiện khác, giảm dần khoảng cách giữa hai khe đến khi tại M có vân sáng lần thứ 3 thì khoảng cách hai khe đã giảm $\frac{1}{3}$ mm.

Giá trị của λ là:

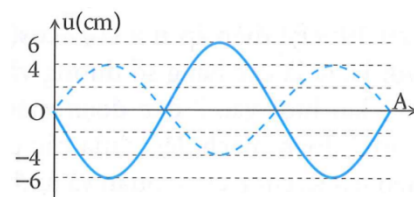
- A. $0,72 \mu\text{m}$ B. $0,48 \mu\text{m}$ C. $0,64 \mu\text{m}$ D. $0,45 \mu\text{m}$

Câu 33. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có đồ thị li độ phụ thuộc vào thời gian t như hình vẽ bên. Nếu tổng hợp hai dao động trên thì luôn thu được dao động có phương trình là $x = 10\sqrt{3} \cos(\omega t + \varphi)(\text{cm})$. Thay đổi biên độ A_2 để biên độ A_1 đạt giá trị cực đại, phương trình dao động diễn tả bởi đường (2) lúc này là:



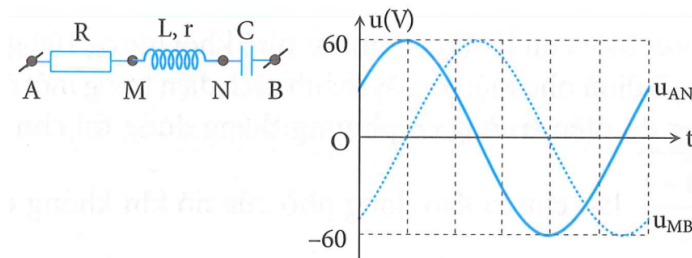
- A. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$ B. $x_2 = 10 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$
C. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$ D. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \pi\right)(\text{cm})$

Câu 34. Trên một sợi dây có chiều dài 0,45 m đang có sóng dừng ổn định với hai đầu O và A cố định như hình vẽ. Biết đường nét liền là hình ảnh sợi dây tại thời điểm t_1 , đường nét đứt là hình ảnh sợi dây tại thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{T}{4}$. Khoảng cách lớn nhất giữa các phần tử tại hai bụng sóng kế tiếp có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 30 cm. B. 10 cm. C. 40 cm. D. 20 cm.

Câu 35. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)(\text{V})$ vào hai đầu đoạn mạch AB thì đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{AN} giữa hai điểm A, N và u_{MB} giữa hai điểm M, B vào thời điểm t như hình vẽ. Biết $R = r$. Giá trị U_0 bằng:



- A. $48\sqrt{5}$ V . B. $24\sqrt{10}$ V . C. 120 V . D. $60\sqrt{2}$ V .

Câu 36. Một sóng ngang truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài từ M đến N trên dây cách nhau 50 cm.

Phương trình dao động của điểm N là $u_N = A \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Vận tốc tương đối của M đối với N là

$v_{MN} = B \sin\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}$. Biết $A, B > 0$ và tốc độ truyền sóng trên dây có giá trị từ 55 cm/s đến 92 cm/s. Tốc độ truyền sóng trên dây gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 60 cm/s. B. 70 cm/s. C. 80 cm/s. D. 90 cm/s.

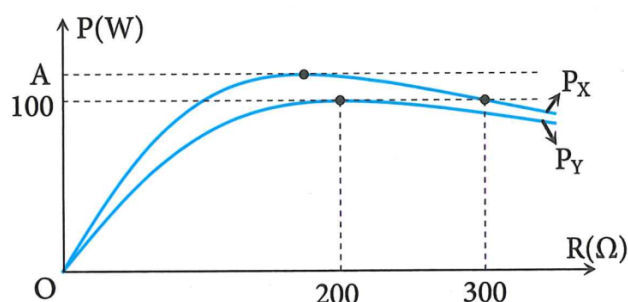
Câu 37. Một động cơ điện được mắc vào nguồn xoay chiều có tần số góc ω và điện áp hiệu dụng U không đổi. Điện trở cuộn dây của động cơ là R và hệ số tự cảm là L với $L\omega = \sqrt{3}R$, động cơ có hiệu suất là 60%. Để nâng cao hiệu suất của động cơ với điều kiện công suất tiêu thụ không đổi, người ta mắc nối tiếp động cơ với một tụ điện có điện dung C thỏa mãn điều kiện $\omega^2 LC = 1$, khi đó hiệu suất của động cơ là:

- A. 69%. B. 100%. C. 80%. D. 90%.

Câu 38. Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m, đầu trên gắn cố định, đầu dưới treo quả cầu nhỏ M có khối lượng 500 g sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng. Ban đầu vật tựa vào giá đỡ nằm ngang để lò xo bị nén 7,5 cm. Thả cho giá đỡ rơi tự do thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, sau khi M rời khỏi giá đỡ nó dao động điều hòa. Trong một chu kỳ dao động của M, thời gian lực đàn hồi cùng chiều với lực kéo về tác dụng vào nó là:

- A. $\frac{5\pi\sqrt{2}}{60} \text{ s}$. B. $\frac{\pi\sqrt{2}}{60} \text{ s}$. C. $\frac{\pi\sqrt{2}}{40} \text{ s}$. D. $\frac{\pi\sqrt{2}}{120} \text{ s}$.

Câu 39. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ (với U, ω là các hằng số dương và không đổi) lần lượt vào 2 đầu đoạn mạch X và Y, mỗi đoạn mạch đều chứa các phần tử: biến trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất



tiêu thụ điện của đoạn mạch X và của đoạn mạch Y theo biến trở R (tương ứng) là P_X và P_Y . Giá trị của A **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 115. B. 112. C. 117. D. 120.

Câu 40. Một con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng 100 g, mang điện tích được treo vào một điểm cố định nhờ một sợi dây mảnh cách điện trong một điện trường đều. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Nếu cường độ điện trường

có phương thẳng đứng thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc bằng $\sqrt{\frac{\sqrt{3}-1}{2}}$ lần chu kỳ dao động nhỏ của nó khi không có điện trường. Khi cường độ điện trường nằm ngang, kéo vật đến vị trí thấp nhất rồi thả nhẹ, lực căng dây khi gia tốc toàn phần có độ lớn cực tiểu là:

- A. 1,46 N. B. 2,0 N. C. 2,19 N. D. 1,5 N.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 5: Đáp án C

Các phát biểu đúng là (b), (e) và (f).

Câu 6: Đáp án C

Tia Rơnghen, sóng vô tuyến có bản chất là sóng điện từ.

Câu 9: Đáp án D

Lực Lo-ren-xơ vuông góc với cả $\vec{B}$ và $\vec{v}$.

Câu 10: Đáp án D

Đo điện áp xoay chiều nên phải xoay núm vặn trong vùng ACV và phải để ở vị trí giới hạn lớn hơn giá trị cần đo (220 V).

Câu 11: Đáp án C

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = 7,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Câu 12: Đáp án C

Dễ thấy: $1\hat{o} = 15\text{ cm}$ và $\lambda = 6\hat{o} \rightarrow \lambda = 90\text{ cm}$.

Câu 14: Đáp án C

Pha của dao động là $\Phi = \omega t + \varphi$. Từ đồ thị, ta có:

- Tại $t = 0; \varphi = \frac{\pi}{3}$.
- Tại $t = 4(\hat{o}); \pi = 4\omega + \varphi \rightarrow \omega = \frac{\pi}{6}(\text{rad}/\hat{o})$.

Pha dao động là $\Phi = \frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}$.

Tại $t = \tau = 5(\hat{o}); \Phi_5 = \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{7\pi}{6} = -\frac{5\pi}{6} \rightarrow x = -\frac{A\sqrt{3}}{2} \oplus$.

Câu 15: Đáp án D

Sóng ngắn có bước sóng từ $\lambda_{\min} = 10\text{ m}$ đến $\lambda_{\max} = 100\text{ m}$.

- $\lambda_{\min} = 2\pi c \sqrt{L_{\min} C_{\min}} \rightarrow L_{\min} \approx 28\text{ nH}$.
- $\lambda_{\max} = 2\pi c \sqrt{L_{\max} C_{\max}} \rightarrow L_{\max} \approx 0,28\text{ }\mu\text{H}$.

Câu 16: Đáp án C

$$f = \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2} = \frac{v_1 - v_2}{\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{5 \cdot 10^7}{0,1 \cdot 10^{-6}} = 5 \cdot 10^{14}\text{ Hz} \rightarrow \lambda_0 = \frac{c}{f} = 0,6\text{ }\mu\text{m}$$

Câu 17: Đáp án D

Biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$.

$$I_0 = 2,4(\text{A})$$

- Tại $t = 0; i = \frac{I_0}{2} \oplus \rightarrow \varphi_i = -\frac{\pi}{3}$.
- $\Delta t = 10(\text{ms}) = \frac{T}{6} + \frac{7}{3} \rightarrow T = 0,02(\text{s}) \rightarrow \omega = 100\pi(\text{rad}/\text{s})$.

$$i = 2,4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{A}) \quad \text{và} \quad Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100(\Omega)$$

$$\text{Vậy} \quad \begin{cases} U_0 = I_0 Z_C = 240 \\ \varphi_u = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{6} \rightarrow u = 240 \cos\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)(\text{V}) \end{cases}$$

Câu 18: Đáp án D

$$K_N - K_M = A_{MN} = qU_{MN} \rightarrow \frac{1}{2}m(v_N^2 - v_M^2) = qU_{MN} \rightarrow v_N = 9,3.10^4 \text{ m/s}$$

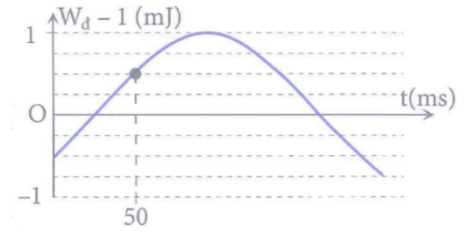
Câu 19: Đáp án A

Ta có: $W_d - 1 (\text{mJ})$ dao động điều hòa.

Từ đồ thị ta có:

- $\frac{T_{W_d}}{6} = 0,05 \rightarrow T_{W_d} = 0,3 \text{ s} \rightarrow T = 0,6 \text{ s} \rightarrow \omega = \frac{10\pi}{3} (\text{rad/s})$

- Cơ năng: $W = W_{d(\max)} \rightarrow \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 2 \text{ mJ} \rightarrow A = 2 \text{ cm}$



Câu 20: Đáp án C

$$\Delta T = \frac{T}{4} \rightarrow |i_1| = \omega |q_2| \rightarrow \omega = 4\pi.10^6 (\text{rad/s}) \rightarrow T = 0,5 \mu\text{s}$$

Câu 21: Đáp án A

$$W = \Delta E_s - \Delta E_{tr} = \Delta E_\alpha - \Delta E_D - \Delta E_T = 4,7,076 - 0,0024.931,5 - 3,2,823 = 17,599 \text{ MeV}$$

Câu 22: Đáp án C

$$\begin{cases} E_P - E_K = \frac{hc}{\lambda_1} (1) \\ E_P - E_M = \frac{hc}{\lambda_2} (2) \xrightarrow{1-2=3} \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_3} \rightarrow \lambda_3 = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} \approx 102 \text{ nm} \\ E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_3} (3) \end{cases}$$

Câu 23: Đáp án B

$$1 - \frac{\Delta N}{N_0} = \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \rightarrow \left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = e^{\lambda t} \rightarrow \ln \left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = \lambda t = \frac{\ln 2}{T} t$$

Tại $t = 12$ ngày: $\ln \left(1 - \frac{\Delta N}{N_0}\right)^{-1} = 0,938 \rightarrow \frac{\ln 2}{T} \cdot 12 = 0,938 \rightarrow T = 8,9$ ngày.

Câu 24: Đáp án B

$$I_{DM1} = 0,5 \text{ A} < I_{DM2} = 0,75 \text{ A}$$

- Phương án 1: $(\mathfrak{D}_1 // \mathfrak{D}_2) \text{ nt R}$

Hai đèn sáng bình thường $\rightarrow$ dòng điện qua R là $I_R = I_{DM1} + I_{DM2} = 1,25 \text{ A}$ và hiệu điện thế giữa

$$U_R = 6 \text{ V} \rightarrow R = \frac{U_R}{I_R} = 4,8 \Omega$$

hai đầu R là

- Phương án 2: $(\mathcal{D}_1 // R) \text{ nt } \mathcal{D}_2$

Hai đèn sáng bình thường $\rightarrow$ dòng điện qua R là $I_R = I_{DM2} - I_{DM1} = 0,25 \text{ A}$ và hiệu điện thế giữa

$$U_R = 6 \text{ V} \rightarrow R = \frac{U_R}{I_R} = 24 \Omega$$

hai đầu R là

Câu 25: Đáp án A

$$\varepsilon = \frac{A'B'}{OC_C} = \frac{200 \cdot AB}{OC_C} \approx 4 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

Câu 26: Đáp án C

Tốc độ góc của K, M, N bằng nhau và bằng $\omega = \frac{v}{R}$

Dễ thấy $OK = OM \cos 15^\circ = R \cos 15^\circ$

Khi M, N chuyển động tròn đều thì K cũng chuyển động tròn đều với bán kính OK. Do đó, hình chiếu của K xuống một đường kính dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ OK.

$$\text{Vậy } v_{tb(T)} = \frac{4 \cdot OK}{T} = \frac{2v \cos 15^\circ}{\pi} \approx 61,5 \text{ cm/s}$$

Câu 27: Đáp án B

Dễ thấy M thuộc dãy $k_D = 3 \rightarrow MA - MB = 3\lambda \rightarrow \lambda = 1,5 \text{ cm}$

L cực đại khi điểm C thuộc dãy cực đại $k_{CT} = 1 \rightarrow CB - CA = \lambda$ mà

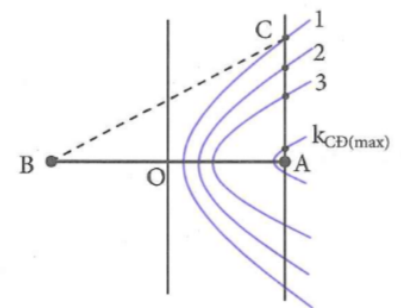
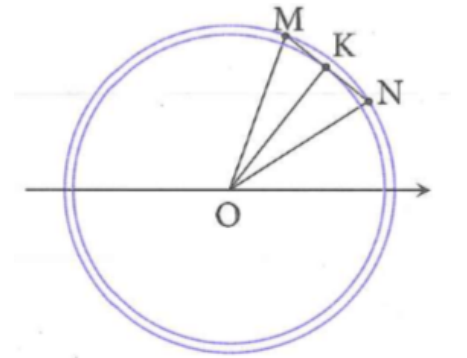
$$CB^2 - CA^2 = AB^2 \rightarrow 2CA = \frac{AB^2}{\lambda} - \lambda \rightarrow CA = 20,58 \text{ cm}$$

Câu 28: Đáp án C

Gọi công suất nhu cầu ở KCN là P_0 và điện áp hiệu dụng sử dụng ở KCN là U_0

- Điện áp truyền đi là $U : U_{tt} = 54U_0 \rightarrow P_{tt} = U_{tt}I = \frac{54U_0P}{U} = \frac{12}{13}P_0$

- Điện áp truyền đi là $2U$ thì $U'_{tt} = xU_0 \rightarrow P'_{tt} = U'_{tt}I' = \frac{xU_0P}{2U} = P_0$



$$\Rightarrow x = 117$$

Câu 29: Đáp án C

Áp dụng: $d = 2h(\tan r_d - \tan r_t) \cos i$ với $r_d = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_d}\right)$ và $r_t = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_t}\right)$.

Ta có: $d = 1,23 \text{ mm}$.

Câu 30: Đáp án D

$$T_{\infty} \sqrt{r^3} \xrightarrow{T \text{ giảm } 93,6\%} \frac{T_n}{T_m} = \sqrt{\frac{r_n^3}{r_m^3}} = 6,4\% = \frac{8}{125} \rightarrow \frac{r_n}{r_m} = \frac{4}{25}$$

Mà $r_m - r_n = 21r_0 \rightarrow r_m = 25r_0 \rightarrow m$ là quỹ đạo O.

Câu 31: Đáp án D

Điện năng lò cung ứng trong 1 năm là $A = P.t = 1,92.10^9.365.24.3600 = 6,055.10^{16} \text{ J}$.

Hiệu suất $H = \frac{A}{Q} \rightarrow$ năng lượng U cần phân hạch là $Q = 3,03.10^{17} \text{ J}$.

Số hạt phân hạch là: $N = \frac{Q}{W} = 9,5.10^{27} \rightarrow n = \frac{N}{N_A} = 15716 \text{ mol} \rightarrow m = 235.n = 3693 \text{ kg}$

Câu 32: Đáp án D

$i = \frac{\lambda D}{a} \xrightarrow{a \text{ giảm}} i$ tăng lên $\rightarrow$ hệ vân dần nở ra hai phía của vân trung tâm O.

Ban đầu M có vân tối thứ 5 $\rightarrow$ điểm M sáng lần 1 ứng với vân sáng bậc 4, sáng lần 2 ứng với vân sáng bậc 3, sáng lần 3 ứng với vân sáng bậc 2. Vậy ta có:

$$x_M = 4,5 \frac{\lambda D}{a} = 2 - \frac{\lambda D}{a - \frac{1}{3} \text{ mm}} = 2,7 \text{ mm} \rightarrow a = 0,6 \text{ mm} \rightarrow \lambda = 0,45 \mu\text{m}$$

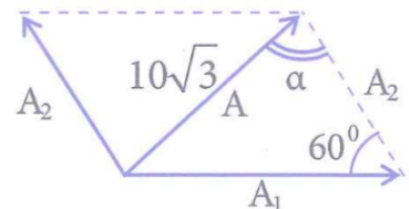
Câu 33: Đáp án B

Từ đồ thị: $\varphi_1 = \pi; \varphi_2 = -\frac{\pi}{3} \rightarrow x_2$ nhanh pha $\frac{2\pi}{3}$ so với x_1 .

Định lý hàm sin: $\frac{10\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = \frac{A_1}{\sin \alpha} \rightarrow A_{1\max} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 20 \text{ cm}$ khi

$\alpha = 90^\circ$.

$A_2 = \sqrt{A_{1\max}^2 - A^2} = 10 \text{ cm}$.



Câu 34: Đáp án D

Xét bụng bất kì, do hai thời điểm vuông pha $\rightarrow A_b = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{4^2 + 6^2} = 2\sqrt{13} \text{ (cm)}$

Để thấy $OA = 3\frac{\lambda}{2} = 45 \rightarrow \lambda = 30 \text{ cm}$

Hai bụng liên tiếp ngược pha, khoảng cách lớn nhất là $\sqrt{\left(\frac{\lambda}{2}\right)^2 + (2A_b)^2} \approx 20,8 \text{ cm}$

Câu 35: Đáp án B

Để thấy u_{AN} và u_{MB} vuông pha $\rightarrow \cos^2 \varphi_{AN} + \cos^2 \varphi_{MB} = 1 \rightarrow \frac{(U_{0R} + U_{0r})^2}{U_{0AN}^2} + \frac{U_{0r}^2}{U_{0MB}^2} = 1 (*)$

Mà $R = r \rightarrow U_{0R} = U_{0r}$ và $U_{0AN} = U_{0MB} = 60 \text{ (V)} \xrightarrow{(*)} U_{0R} = U_{0r} = 12\sqrt{5} \text{ (V)}$

$U_{0AN}^2 = 4U_{0R}^2 + U_{0L}^2 \rightarrow U_{0L} = 12\sqrt{5} \text{ (V)}$ và $U_{0MB}^2 = U_{0r}^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 \rightarrow U_{0L} = 36\sqrt{5} \text{ (V)}$

$\Rightarrow U_0 = (U_{0R} + U_{0r})^2 + (U_{0L} - U_{0C})^2 = 24\sqrt{10} \text{ (V)}$

Câu 36: Đáp án B

Tần số sóng $f = \frac{25}{6} \text{ Hz}$; gọi $v_M = D \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \varphi_M\right)$

Phương trình vận tốc của N là: $v_N = D \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right)$

$$v_{MN} = v_M - v_N = B \sin\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right) = B \cos\left(\frac{25\pi}{3}t\right)$$

$$\rightarrow v_M = v_N + v_{MN} \rightarrow D \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \varphi_M\right) = D \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{2\pi}{3}\right) + B \cos\left(\frac{25\pi}{3}t\right)$$

$$\rightarrow D^2 = D^2 + B^2 + 2DB \cos \frac{2\pi}{3} \rightarrow B = D \rightarrow v_M = D \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$$

Bài cho:

Sóng truyền từ M đến N $\rightarrow M$ nhanh pha hơn N. Nhìn vào đường tròn pha dễ thấy M nhanh pha hơn N

tổng quát là: $\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi \rightarrow d = \left(\frac{5}{6} + k\right)\lambda = 50 \text{ cm} \rightarrow \left(\frac{5}{6} + k\right)\frac{v}{f} = 50 \text{ cm} \rightarrow v = \frac{1250}{5+6k} \text{ cm/s}$

Mà $55 \text{ cm/s} \leq v \leq 92 \text{ cm/s} \rightarrow 55 \leq \frac{1250}{5+6k} \leq 92 \rightarrow 1,43 \leq k \leq 2,95 \rightarrow k = 2 \rightarrow v = 73,53 \text{ cm/s}$

Câu 37: Đáp án D

$$P = P_{co} + P_{nhiet} = \frac{P_{nhiet}}{1-H}, P$$

Công suất tiêu thụ của động cơ

không đổi, U không đổi.

$$\cos \varphi_1 = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{1}{2} \rightarrow P = UI_1 \frac{1}{2} = \frac{I_1^2 R}{1 - 0,6}$$

Ban đầu:

$$\cos \varphi_2 = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = 1 \rightarrow P = UI_2 = \frac{I_2^2 R}{1 - H_2}$$

Lúc sau:

$$\Rightarrow I_1 = 2I_2 \Rightarrow H_2 = 90\%$$

Câu 38: Đáp án A

$$\text{Vật còn nằm trên giá đỡ thì } g = \frac{P - N - F_{dh}}{m}$$

$$\text{Vật rời khỏi giá đỡ khi } N = 0 \Leftrightarrow g = \frac{P - F_{dh}}{m} \Leftrightarrow \Delta L = 0 \text{ cm}$$

Vậy vật rời giá đỡ ở vị trí lò xo tự nhiên. Lúc đó, vật có:

- Độ lớn li độ $|x| = \Delta l = \frac{mg}{k} = 5 \text{ cm}$
- Tốc độ khi đó: $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,075} = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ m/s} = 50\sqrt{6} \text{ (cm/s)}$

$$\text{Biên độ dao động cần tìm là: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 10 \text{ (cm)}$$

Lực đàn hồi tác dụng lên vật luôn hướng về vị trí lò xo tự nhiên còn lực kéo về luôn hướng về O. Do đó,

$$\text{trong một chu kỳ, lực đàn hồi và lực kéo về cùng chiều trong } \Delta t = \frac{5T}{6} = \frac{\pi\sqrt{2}}{12} \text{ s}$$

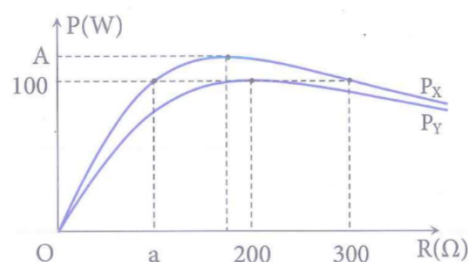
Câu 39: Đáp án A

- Dựa vào đồ thị $P_Y : P_Y^{\max} = \frac{U^2}{2R_{0Y}} \Leftrightarrow 100 = \frac{U^2}{2 \cdot 200} \Rightarrow U = 200 \text{ V}$
- Dựa vào đồ thị

$$P_X : P_X = \frac{U^2}{R_{X1} + R_{X2}} \Leftrightarrow 100 = \frac{200^2}{a + 300} \Rightarrow a = 100 \Omega$$

$$\Rightarrow R_{0X} = \sqrt{100 \cdot 300} = 100\sqrt{3} \Omega$$

$$\Rightarrow A = P_X^{\max} = \frac{U^2}{2R_{0X}} = \frac{200}{\sqrt{3}} \text{ W}$$



Câu 40: Đáp án B

$$\frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g_{hd}}} = \sqrt{\frac{g}{g + \frac{|q|E}{m}}} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}-1}{2}} \Rightarrow \frac{|q|E}{m} = g\sqrt{3}$$

$$\tan \beta = \frac{|q|E}{mg} = \sqrt{3} \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

Khi điện trường nằm ngang:

Sau khi thả nhẹ, vật dao động với biên độ góc $\alpha_0 = \beta = 60^\circ$.

Gia tốc toàn phần gồm 2 thành phần:

$$\text{Gia tốc hướng tâm: } a_n = \frac{v^2}{l} = 2g_{hd}(\cos \alpha - \cos \alpha_0) = 2g_{hd}\left(\cos \alpha - \frac{1}{2}\right)$$

$$\text{Gia tốc tiếp tuyến: } a_t = g_{hd} \sin \alpha$$

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} = g_{hd} \sqrt{3 \cos^2 \alpha - 4 \cos \alpha + 2} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3} \text{ thì } a_{\min} = 20\sqrt{\frac{2}{3}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\text{Khi đó: } \tau = mg_{hd}(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0) = 2N$$