

Câu 1. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về dao động con lắc đơn (bỏ qua lực cản)?

- A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.
- B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.
- C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.
- D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

Câu 2. Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Chu kì dao động của vật là

- A. $\frac{1}{2\pi f}$ B. $\frac{2\pi}{f}$ C. $2\pi f$ D. $\frac{1}{f}$

Câu 3. Trong hiện tượng giao thoa, với A và B là hai nguồn kết hợp. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại và điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB là

- A. một phần tư bước sóng.
- B. một nửa bước sóng.
- C. một bước sóng.
- D. một số nguyên lần bước sóng.

Câu 4. 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 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 5. Trong sơ đồ khối của máy phát hiện vô tuyến điện không có bộ phận nào dưới đây?

- A. Mạch phát dao động điều hòa.
- B. Mạch tách sóng.
- C. Mạch biến điệu.
- D. Mạch khuếch đại.

Câu 6. Kim loại dùng Catôt của một tế bào quang điện có $A = 6,625\text{eV}$. Lần lượt chiếu vào catôt các bước sóng: $\lambda_1 = 0,1875(\mu\text{m})$; $\lambda_2 = 0,1925(\mu\text{m})$; $\lambda_3 = 0,1685(\mu\text{m})$. Hỏi bước sóng nào gây ra được hiện tượng quang điện?

- A. $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ B. λ_2, λ_3 C. λ_1, λ_3 D. λ_3

Câu 7. Một sóng cơ truyền dọc trên trục Ox có phương trình $u = A \cos(20\pi t - \pi x)\text{cm}$. Tần số của sóng này bằng

- A. 15 Hz B. 10 Hz C. 5 Hz D. 20 Hz

Câu 8. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 10\Omega$, cuộn cảm có cảm kháng $Z_L = 20\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 20\Omega$. Tổng trở của đoạn mạch là

- A. 20Ω B. 40Ω C. 10Ω D. 50Ω

Câu 9. Các đồng vị của Hiđrô là

- A. Triti, đơteri và Hiđrô thường.
- B. Heli, triti và đơteri.
- C. Hiđrô thường, heli và liti.
- D. Heli, triti và liti.

Câu 10. Một mạch dao động LC lí tưởng có thể biến đổi trong dải tần số từ 10 MHz đến 50 MHz bằng cách thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ điện phẳng. Khoảng cách giữa các bản tụ thay đổi

- A. 5 lần B. 16 lần C. 160 lần D. 25 lần

Câu 11. Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,04s từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $6 \cdot 10^{-3}$ Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,12 V B. 0,15 V C. 0,30 V D. 70,24 V

Câu 12. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua lăng kính. Chùm sáng tách thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau. Đó là hiện tượng

- A. nhiễu xạ ánh sáng. B. tán sắc ánh sáng. C. giao thoa ánh sáng. D. khúc xạ ánh sáng.

Câu 13. Theo mẫu nguyên Bo về nguyên tử Hidrô, coi electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân. Gọi v_L và v_N lần lượt là tốc độ của electron khi nó

chuyển động trên quỹ đạo L và N. Tỉ số $\frac{v_L}{v_N}$ bằng

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 0,5

Câu 14. Mắc một điện trở 14Ω vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong là 1Ω thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn là 8,4V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch và suất điện động của nguồn điện lần lượt là

- A. 0,6A và 9V B. 0,6A và 12V C. 0,9A và 12V D. 0,9A và 9V

Câu 15. Xét một phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$. Biết khối lượng của các hạt nhân: $m_{\text{H}} = 2,0135\text{u}$; $m_{\text{He}} = 3,0149\text{u}$; $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$; $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng phản ứng trên tỏa ra là

- A. 7,4990 MeV B. 2,7390 MeV C. 1,8820 MeV D. 3,1654 MeV

Câu 16. Một con lắc đơn dao động điều hòa tại một nơi nhất định với chu kì T. Nếu tại đó có thêm ngoại lực có hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn bằng 3 lần trọng lực thì chu kì dao động nhỏ của con lắc là

- A. 2T B. $\frac{T}{2}$ C. $\frac{T}{3}$ D. 3T

Câu 17. Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. 5,24 cm B. $5\sqrt{2}$ cm C. $5\sqrt{3}$ cm D. 10 cm

Câu 18. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ khoảng cách giữa hai khe hẹp là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2m. Trên màn quan sát tại điểm M cách vân sáng trung tâm 5mm, có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng 0,3mm sao cho vị trí vân sáng không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của λ bằng?

- A. 0,60 μm B. 0,50 μm C. 0,45 μm D. 0,75 μm

Câu 19. Chọn phương án **sai**. Tia Ronghen được ứng dụng

- A. chữa bệnh ung thư.
- B. chiếu điện.
- C. chụp điện.
- D. gây ra phản ứng hạt nhân.

Câu 20. Cường độ dòng điện $i = 4 \cos(100\pi t)$ (A) có giá trị tức thời ở thời điểm $t = 1/2$ s là

- A. $2\sqrt{2}$ A
- B. 4 A
- C. -4 A
- D. 0

Câu 21. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu lần lượt là $\frac{\pi}{3}$ (rad) và $-\frac{\pi}{6}$ (rad) (phương trình dạng cos). Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên là

- A. $-\frac{\pi}{2}$
- B. $\frac{\pi}{4}$
- C. $\frac{\pi}{6}$
- D. $\frac{\pi}{12}$

Câu 22. Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là $U_{MN} = 50$ V. Công mà lực điện tác dụng lên một electron khi nó chuyển động từ điểm M đến điểm N là

- A. -8.10^{-18} J
- B. $+8.10^{-18}$ J
- C. $-4,8.10^{-18}$ J
- D. $+4,8.10^{-18}$ J

Câu 23. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 , chuyển động với tốc độ v thì theo thuyết tương đối, động năng của hạt được tính bởi công thức:

- A. $\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- B. $m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$
- C. $\frac{2m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- D. $2m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$

Câu 24. Hằng số Planck $h = 6,625.10^{-34}$ J.S và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s, lấy $1eV = 1,6.10^{-19}$ J. Khi electron trong nguyên tử Hidrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng $-0,85$ eV sang quỹ đạo dừng có năng lượng $-13,60$ eV thì nguyên tử phát ra bức xạ điện từ có bước sóng

- A. 0,4340 μ m
- B. 0,4860 μ m
- C. 0,0974 μ m
- D. 0,6563 μ m

Câu 25. Một đồng vị phóng xạ A lúc đầu có $2,86.10^{26}$ hạt nhân. Trong giờ đầu tiên có $2,29.10^{25}$ bị phân rã. Chu kỳ bán rã đồng vị A là

- A. 8 giờ 18 phút
- B. 8 giờ
- C. 8 giờ 30 phút
- D. 8 giờ 15 phút

Câu 26. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Quang điện trong là hiện tượng bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng có bước sóng thích hợp.

B. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron bị bắn ra khỏi kim loại khi kim loại bị đốt nóng.

C. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron liên kết được giải phóng thành electron dẫn khi chất bán dẫn được chiếu bằng bức xạ thích hợp.

D. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng điện trở của vật dẫn kim loại tăng lên khi chiếu ánh sáng vào kim loại.

Câu 27. Mạch RLC nối tiếp có $R = 100\Omega$, $L = \frac{2}{\pi}$ (H), $f = 50\text{Hz}$. Biết i nhanh pha hơn u một góc $\frac{\pi}{4}$ rad.

Điện dung C có giá trị là

- A. $\frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ B. $\frac{500}{\pi} \mu\text{F}$ C. $\frac{100}{3\pi} \mu\text{F}$ D. $\frac{500}{3\pi} \mu\text{F}$

Câu 28. Mắt của một người có tiêu cự của thể thủy tinh là 18mm khi không điều tiết. Khoảng cách từ quang tâm mắt đến võng mạc là 15mm. Xác định tiêu cự của thấu kính phải mang để mắt thấy vật ở vô cực không điều tiết (kính ghép sát mắt).

- A. 20mm B. 50mm C. 60mm D. 90mm

Câu 29. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc đơn là 119 ± 1 (cm), chu kì dao động nhỏ của nó là $2,20 \pm 0,02$ (s). Lấy $\pi^2 = 9,87$ và bỏ qua sai số của số π . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là

- A. $g = 9,8 \pm 0,2$ (m/s^2) B. $g = 9,7 \pm 0,2$ (m/s^2) C. $g = 9,8 \pm 0,3$ (m/s^2) D. $g = 9,7 \pm 0,3$ (m/s^2)

Câu 30. Tai con người có thể nghe được những âm có tần số nằm trong khoảng

- A. từ 16 kHz đến 20 000 Hz. B. từ 16 Hz đến 20 000 kHz.
C. từ 16 kHz đến 20 000 kHz. D. từ 16 Hz đến 20 000 Hz.

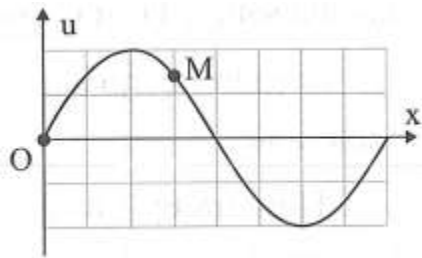
Câu 31. Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Ronghen, tia tử ngoại.
B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Ronghen.
C. tia Ronghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.
D. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Ronghen.

Câu 32. Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có giá trị các phần tử cố định. Đặt vào hai đầu đoạn mạch này một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi. Khi tần số góc của dòng điện bằng ω_0 thì cảm kháng và dung kháng có giá trị 20Ω và 80Ω . Để trong mạch xảy ra cộng hưởng, phải thay đổi tần số góc của dòng điện có giá trị ω bằng

- A. $2\omega_0$ B. $0,25\omega_0$ C. $0,5\omega_0$ D. $4\omega_0$

Câu 33. Trên một sợi dây có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox . Tại thời điểm t_0 một đoạn của sợi dây có hình dạng bên. Hai phần tử M và O dao động lệch pha nhau bao nhiêu?



- A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{3\pi}{4}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

Câu 34. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì $2 \mu\text{s}$. Tại một thời điểm, điện tích trên tụ $3 \mu\text{C}$ sau đó $1 \mu\text{s}$ dòng điện có cường độ $4\pi \text{ A}$. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

- A. 10^{-6} C B. $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ C. $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ D. 10^{-4} C

Câu 35. Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng thực hiện đồng thời hai bức xạ đơn sắc với khoảng vân trên màn ảnh thu được lần lượt là $i_1 = 0,48 \text{ mm}$ và $i_2 = 0,64 \text{ mm}$. Xét tại hai điểm A, B trên màn cách nhau một khoảng $6,72 \text{ mm}$. Tại A cả hai hệ vân đều cho vân sáng, còn tại B hệ i_1 cho vân sáng hệ i_2 cho vân tối. Trên đoạn AB quan sát được 22 vạch sáng. Hỏi trên AB có mấy vạch sáng là kết quả trùng nhau của hai hệ vân?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 36. Một prôtôn có khối lượng m_p có tốc độ v_p bắn vào hạt nhân bia đứng yên ${}^7\text{Li}$. Phản ứng tạo ra 2 hạt X giống hệt nhau có khối lượng m_x bay ra với vận tốc có độ lớn bằng nhau và hợp với nhau một góc 120° . Tốc độ của các hạt X là

- A. $v_x = \frac{\sqrt{3}m_p v_p}{m_x}$ B. $v_x = \frac{m_p v_p}{m_x \sqrt{3}}$ C. $v_x = \frac{m_p v_p}{m_x}$ D. $v_x = \frac{\sqrt{3}m_p v_x}{m_p}$

Câu 37. Hai vật dao động điều hòa trên hai đoạn thẳng cạnh nhau, song song nhau, cùng một vị trí cân bằng trùng với gốc tọa độ, cùng một trục tọa độ song song với hai đoạn thẳng đó với các phương trình li độ

lần lượt là $x_1 = 3 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ và $x_2 = 3\sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Thời gian lần đầu tiên kể từ thời điểm

$t = 0$ hai vật có khoảng cách lớn nhất là

- A. 0,3 s B. 0,4 s C. 0,5 s D. 0,6 s

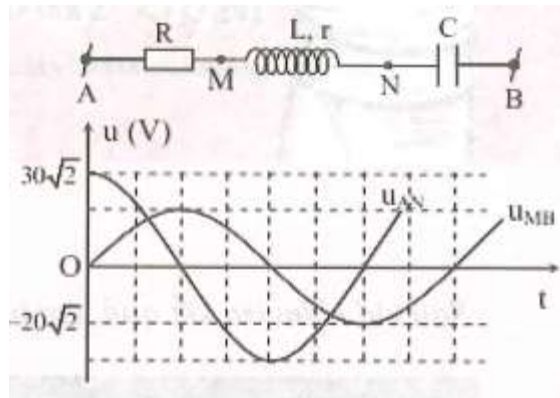
Câu 38. Một đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, tụ điện và điện trở R. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì dung kháng gấp bốn lần cảm kháng. Nếu chỉ tăng tần số dòng điện k lần thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là U. Giá trị k bằng

- A. 0,5 B. 2 C. 4 D. 0,25

Câu 39. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sáng A, B giống nhau và cách nhau một đoạn 10 cm . Gọi M và N là hai điểm thuộc mặt chất lỏng sao cho $MN = 8 \text{ cm}$ và ABMN là hình thang cân (AB song song với MN). Bước sóng của sóng trên mặt chất lỏng do hai nguồn phát ra là 1 cm . Để trong đoạn MN có 7 điểm dao động với biên độ cực đại thì diện tích lớn nhất của hình bình hành là

- A. $29,4 \text{ cm}^2$ B. $18,5 \text{ cm}^2$ C. $106,2 \text{ cm}^2$ D. $19,6 \text{ cm}^2$

Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên gồm đoạn mạch AB và đồ thị biểu diễn điện áp u_{AN} và u_{MB} phụ thuộc vào thời gian t . Biết công suất tiêu thụ trên đoạn AM bằng công suất tiêu thụ trên đoạn MN. Giá trị của U **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 31 V B. 35 V
C. 29 V D. 33 V

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Công thức của trọng lực và lực căng dây khi ở vị trí cân bằng: $\frac{T_c}{P} = \frac{mg(3-2\cos\alpha_0)}{mg}$.

Câu 2: Đáp án D

Chu kì dao động cường bức bằng chu kì ngoại lực: $T = \frac{1}{f}$.

Câu 3: Đáp án A

Trong hiện tượng giao thoa hai nguồn kết hợp, khoảng cách ngắn nhất giữa điểm dao động với biên độ cực đại và điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB bằng một phần tư bước sóng.

Câu 4: Đáp án D

$N_2 < N_1$: Máy hạ áp và không làm thay đổi f .

Lý thuyết máy biến áp

Gọi N_1, N_2 là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp; U_1, U_2 là hiệu điện thế hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp; I_1, I_2 là cường độ hiệu dụng hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp.

Ta có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

+ $N_2 > N_1, U_2 > U_1$: máy tăng áp.

+ $N_2 < N_1, U_2 < U_1$: máy hạ áp.

Câu 5: Đáp án B

Trong sơ đồ khối của máy phát vô tuyến điện không có bộ phận mạch tách sóng.

Câu 6: Đáp án C

$$\text{Ta có: } A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6,625 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,1875 \cdot 10^{-6} (\text{m}) = 0,1875 (\mu\text{m}).$$

Để xảy ra hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow \lambda_1, \lambda_3$ gây ra hiện tượng quang điện.

$$\text{Sử dụng công thức tính công thoát để tính giới hạn quang điện: } A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A}.$$

Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện là: $\lambda \leq \lambda_0$ với λ_0 là giới hạn quang điện.

Câu 7: Đáp án B

$$\text{Ta có: } \omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20\pi}{2\pi} = 10 \text{ Hz.}$$

Câu 8: Đáp án C

$$\text{Tổng trở của đoạn mạch: } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{10^2 + (20 - 20)^2} = 10 \Omega.$$

Câu 9: Đáp án A

Các đồng vị của Hidrô là triti (^3_1H), đơteri (^2_1H) và Hidrô thường (^1_1H).

Câu 10: Đáp án D

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = 25.$$

Câu 11: Đáp án B

$$e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -\frac{0 - 6 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,15 (\text{V}).$$

Câu 12: Đáp án B

Hiện tượng chùm ánh sáng trắng bị phân tách thành nhiều ánh sáng đơn sắc khi đi qua lăng kính gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 13: Đáp án B

Khi electron chuyển động xung quanh hạt nhân dưới tác dụng của lực điện thì lực điện đóng vai trò tạo ra lực hướng tâm giúp electron chuyển động tròn đều.

$$\text{Do đó: } F_{ht} = F_d \Leftrightarrow m \frac{v^2}{R} = \frac{kq_e^2}{R^2}$$

$$\Rightarrow v^2 \sim \frac{1}{R} \text{ với } R = n^2 R_0 \Rightarrow v \sim \frac{1}{n}.$$

$$\Rightarrow \frac{v_L}{v_N} = \frac{n_N}{n_L} = \frac{4}{2} = 2.$$

Khi electron chuyển động quanh hạt nhân thì đó xem là chuyển động tròn đều.

$$\text{Lực hướng tâm: } F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r.$$

$$\text{Lực hướng tâm đóng vai trò là lực tĩnh điện nên: } F_{ht} = F_d \Leftrightarrow m \frac{v^2}{R} = \frac{kq_e^2}{R^2}.$$

Câu 14: Đáp án A

$$\begin{cases} I = \frac{U}{R} = \frac{8,4}{14} = 0,6 \text{ (A)} \\ \xi = I(R + r) = 0,6(14 + 1) = 9 \text{ (V)} \end{cases}$$

Câu 15: Đáp án D

$$\begin{aligned} \Delta E &= \left(\sum m_{\text{trước}} - \sum m_{\text{sau}} \right) c^2 \\ &= (2,2,0135 - 3,0149 - 1,0087) \frac{uc^2}{931\text{MeV}} = 3,1654 \text{ (MeV)} > 0. \end{aligned}$$

Câu 16: Đáp án B

$$\text{Ngoại lực tác dụng lên vật: } \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}; \text{ độ lớn: } a = \frac{F}{m}$$

Vì ngoại lực hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới nên $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{F}$ suy ra:

$$\text{Gia tốc hiệu dụng: } \vec{g}_{hd} = \vec{a} + \vec{g} \Rightarrow g_{hd} = a + g = \frac{F}{m} + g = \frac{3mg}{m} + g = 4g$$

$$\text{Chu kì con lắc: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{hg}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{4g}} = \frac{T}{2}.$$

Bài toán thay đổi chu kì của con lắc khi có ngoại lực

- Ngoại lực: $\vec{F} = m\vec{a}$

- Gia tốc hiệu dụng: $\vec{g}_{hd} = \vec{a} + \vec{g}$

(Dựa vào chiều của \vec{a} , \vec{g} để viết phương trình đại số).

- Khi con lắc đơn chịu tác dụng của ngoại lực thì có gia tốc hiệu dụng:

$$\vec{g}_{hd} = \vec{g} + \vec{a} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{hd}}}.$$

Câu 17: Đáp án B

Công thức độc lập: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(\omega A)^2} = 1 \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{5^2 + \frac{25^2}{5^2}} = 5\sqrt{2}$ (cm).

Câu 18: Đáp án B

Vì bậc vân tăng nên a tăng thêm: $x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 6 \frac{\lambda D}{a+0,2}$

$\frac{5}{a} = \frac{6}{a+0,3} \Rightarrow a = 1,5$ (mm) $\Rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{5D} = 0,75 \cdot 10^{-6}$ (m).

Câu 19: Đáp án D

Câu 20: Đáp án B

Thay $t = 1/2$ s vào phương trình i ta được: $i = 4$ (A).

Câu 21: Đáp án D

Ta có: $\tan \varphi = \frac{A \sin \varphi_1 + A \sin \varphi_2}{A \cos \varphi_1 + A \cos \varphi_2} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{12}$.

Câu 22: Đáp án A

$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} \Rightarrow 50 = \frac{A_{MN}}{-1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow A_{MN} = -8 \cdot 10^{-18}$ J.

Câu 23: Đáp án B

Động năng xác định: $W_d = E - E_0 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 c^2 = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$.

Câu 24: Đáp án C

$\frac{hc}{\lambda} = E_{cao} - E_{thap} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_{cao} - E_{thap}} \approx 0,0974 \cdot 10^{-6}$ (m).

Câu 25: Đáp án A

$\Delta N = N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) \Rightarrow 2,29 \cdot 10^{25} = 2,86 \cdot 10^{26} \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) \Rightarrow T \approx 3h18'$.

Câu 26: Đáp án C

Câu 27: Đáp án C

Ta có: $\omega = 2\pi f = 100\pi$ (rad/s).

$Z_L = \omega L = 100\pi \frac{2}{\pi} = 200\Omega$.

$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan \frac{-\pi}{4} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{200 - Z_C}{100}$

$$\Rightarrow Z_C = 300\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 300} = \frac{100}{3\pi} (\mu\text{F}).$$

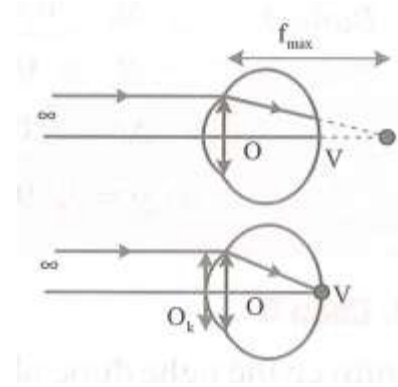
Câu 28: Đáp án D

Độ tụ của hệ thấu kính ghép sát:

$$D = D_M + D_k \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{f_M} + \frac{1}{f_k}$$

Sau khi ghép tiêu điểm phải nằm đúng trên võng mạc:

$$\frac{f=OV=15}{f_M=f_{\max}=18} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{18} + \frac{1}{f_k} \Rightarrow f_k = 90(\text{mm}).$$



Câu 29: Đáp án B

Áp dụng công thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$

Giá trị trung bình: $\bar{g} = 4\pi^2 \frac{\bar{l}}{\bar{T}^2} = 4.9,87 \frac{1,19}{2,2^2} = 9,7068 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Công thức tính sai số: $\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + \frac{2\Delta T}{T} \Rightarrow \Delta g = \bar{g} \left(\frac{\Delta l}{l} + \frac{2\Delta T}{T} \right) = 9,7068 \left(\frac{1}{119} + \frac{0,02}{2,2} \right) = 0,17$

Viết kết quả: $g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,7 \pm 0,2 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

Cách tính sai số gián tiếp

Bước 1: Lập công thức tính đại lượng cần đo

Bước 2: Tính giá trị trung bình của đại lượng đó

Bước 3: Lấy log hai vế của công thức vừa lập ở bước 1

Bước 4: Thay số tính toán bước 3 và ghi kết quả.

Ví dụ: Trong bài toán thực hành của chương trình Vật lý 12, bằng cách sử dụng con lắc đơn để đo gia tốc rơi tự do là $g = \bar{g} \pm \Delta g$ (Δg là sai số tuyệt đối trong phép đo). Bằng cách đo gián tiếp thì xác định được chu kì và chiều dài của con lắc đơn là $T = 1,975 \pm 0,001(\text{s})$; $l = 0,800 \pm 0,001(\text{m})$. Bỏ qua sai số dụng cụ. Lấy $\pi = 3,14$. Gia tốc rơi tự do có giá trị là?

Bước 1: $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

Bước 2: $\bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{l}}{\bar{T}^2} = \frac{4.3,14^2.0,8}{1,795^2} = 9,792 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Bước 3: $\ln g = \ln \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

$\Rightarrow \ln g = \ln 4\pi^2 + \ln l - \ln T^2 \Rightarrow \ln g = 2\ln 2\pi + \ln l + 2\ln T$

$\Rightarrow \frac{\Delta g}{g} = 0 + \frac{\Delta l}{l} + 2\frac{\Delta T}{T}$

$$\text{Bước 4: } \Rightarrow \frac{\Delta g}{g} = \frac{0,001}{0,8} + 2 \frac{0,001}{1,975} = 0,00236$$

$$\Rightarrow \Delta g = g \cdot 0,00236 = 9,792 \cdot 0,00236 = 0,023 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow g = 9,792 \pm 0,023 \text{ m/s}^2 = 9,792 \pm 0,236\%$$

Câu 30: Đáp án D

Tai người có thể nghe được những âm tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20 000 Hz.

Câu 31: Đáp án B

Thứ tự giảm dần của bước sóng: hồng ngoại, ánh sáng tím, tử ngoại và Ronghen.

Câu 32: Đáp án A

$$\text{Ta có: } \begin{cases} Z_L = \omega_0 L = 20(\Omega) \Rightarrow L = \frac{20}{\omega_0} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 80(\Omega) \Rightarrow C = \frac{1}{80\omega_0} \end{cases}$$

$$\text{Để xảy ra cộng hưởng thì: } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{20}{\omega_0} \cdot \frac{1}{80\omega_0}}} = 2\omega_0.$$

Bài toán cộng hưởng điện

- Điều kiện cộng hưởng:

$$Z_L = Z_C \Leftrightarrow L\omega = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{LC}.$$

- Hệ quả của cộng hưởng:

$$+ I_{\max} = \frac{U}{R} \Rightarrow P_{\text{ch}} = I_{\max}^2 R = \frac{U^2}{R}.$$

$$+ \tan \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ nên } u = u_R; i \text{ cùng pha } \begin{cases} \vec{U}_L \perp \vec{U} \\ \vec{U}_C \perp \vec{U} \end{cases}$$

Câu 33: Đáp án C

Từ đồ thị, ta có:

+ Bước sóng: $\lambda = 8 \text{ } \hat{o}$.

+ Khoảng cách từ O đến M là: $\Delta x = 3 \text{ } \hat{o}$.

$$\Rightarrow \text{Độ lệch pha giữa M và O là: } \Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = 2\pi \frac{3}{8} = \frac{3\pi}{4} \text{ (rad).}$$

Câu 34: Đáp án C

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 16^6 \pi \text{ (rad/s).}$$

Cách 1:

Hai thời điểm ngược pha $t_2 - t_1 = \frac{T}{2}$ thì:

$$Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_2}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(3 \cdot 10^{-6})^2 + \left(\frac{4\pi}{10^6}\right)^2} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ (C)}.$$

Cách 2:

$$\begin{cases} q = Q_0 \cos 10^6 \pi t \\ i = q' = -10^6 \pi Q_0 \sin 10^6 \pi t \end{cases}$$

$$\begin{cases} q = Q_0 \cos 10^6 \pi t = 3 \cdot 10^{-6} \\ i = -10^6 Q_0 \sin 10^6 \pi (t + 10^{-6}) = +10^6 \pi Q_0 \sin 10^6 \pi t = 4\pi \Rightarrow Q_0 \sin 10^6 \pi t = 4 \cdot 10^{-6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_0 = \sqrt{(3 \cdot 10^{-6})^2 + (4 \cdot 10^{-6})^2} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}.$$

- Hai thời điểm ngược pha $t_2 - t_1 = nT$ thì $u_2 = u$; $q_2 = q$; $i_2 = i_1$

- Hai thời điểm vuông pha $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{2}$ thì $u_2 = -u_1$; $q_2 = -q_1$; $i_2 = -i_1$

$$\left(\frac{q_1}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_2}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_2}{\omega}\right)^2}.$$

$$\left(\frac{q_2}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_1}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_2^2 + \left(\frac{i_1}{\omega}\right)^2}.$$

- Hai thời điểm vuông pha: $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4}$ thì:

$$\begin{cases} u_1^2 + u_2^2 = U_0^2; q_1^2 + q_2^2 = Q_0^2; i_1^2 + i_2^2 = I_0^2 \\ |i_2| = |\omega q_1|; |i_1| = |\omega q_2| \end{cases}$$

Nếu n chẵn thì $i_2 = -\omega q_1$, $i_1 = \omega q_2$.

Nếu n lẻ thì $i_2 = \omega q_1$; $i_1 = -\omega q_2$.

Câu 35: Đáp án B

Cách 1: $N_{\equiv} = N_1 + N_2 - N_{vs} = \left(\frac{AB}{i_1 + 1}\right) + \left(\frac{AB}{i_2} + 0,5\right) - N_{vs}$

$$N_{\equiv} = \left(\frac{6,72}{0,48} + 1\right) + \left(\frac{6,72}{0,64} + 0,5\right) - 22 = 4.$$

Cách 2: $\frac{i_1}{i_2} = \frac{0,48}{0,64} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 3i \\ i_2 = 4i \end{cases} \Rightarrow i_{\equiv} = 3.4i = 4i_1 = 3i_2 = 4.0,48 = 1,92 \text{ (mm)}.$

Tại A là một vân trùng nên: $N_{\equiv} = \left[\frac{AB}{i_{\equiv}} \right] + 1 = \left[\frac{6,72}{1,92} \right] + 1 = 4$.

Câu 36: Đáp án C

$m_p \vec{v}_p = m_x \vec{v}_{x1} + m_x \vec{v}_{x2}$ chiều lên hướng của \vec{v}_p

$$m_p v_p = m_x v_x \cos 60^\circ + m_x v_x \cos 60^\circ \Rightarrow v_x = \frac{m_p v_p}{m_x}$$

Câu 37: Đáp án D

Ý tưởng bài toán tổng hợp dao động bằng số phức

Khoảng cách giữa hai vật $d = |x_1 - x_2|$

+ Chuyển máy sang chế độ số phức MODE 2 và chế độ RAD

+ Nhập số liệu $3 \angle \frac{\pi}{3} - 3\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{6}$

+ Xuất ra kết quả SHIFL 2 3 =

Ta được $d = 3 \left| \cos \left(\frac{5\pi}{3} t + \pi \right) \right| \text{cm}$

Khoảng cách d lớn nhất $\Leftrightarrow \left| \cos \left(\frac{5\pi}{3} t + \pi \right) \right| = 1 \Leftrightarrow \frac{3}{5} k - \frac{3}{5}$

Hai vật gặp nhau lần đầu tiên ứng với $k = 2 \Rightarrow t = 0,6 \text{ s}$.

Câu 38: Đáp án B

Ta có:
$$\begin{cases} Z_C = 4Z_L \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = 4\omega L \Rightarrow LC = \frac{1}{\omega^2 4} \\ U_R = U \Rightarrow \omega' L = \frac{1}{\omega' C} \Rightarrow LC = \frac{1}{\omega'^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\omega'^2} = \frac{1}{4\omega^2} \Rightarrow \omega' = 2\omega$$

Câu 39: Đáp án C

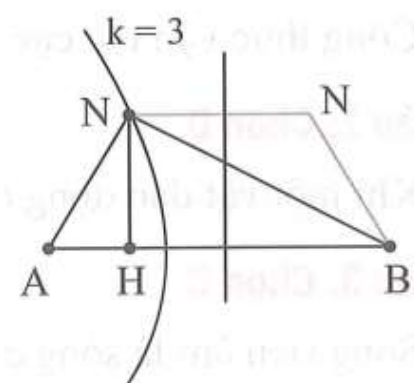
Để diện tích ABMN lớn nhất thì AH phải lớn nhất điều này xảy ra khi N nằm trên cực đại thứ 3.

Ta có:
$$\begin{cases} NB - NA = 3\lambda \\ NB^2 = NH^2 + 9^2 \Rightarrow \sqrt{NH^2 + 9} - \sqrt{NH^2 + 1} = 3 \text{ cm} \\ NA^2 = NH^2 + 1 \end{cases}$$

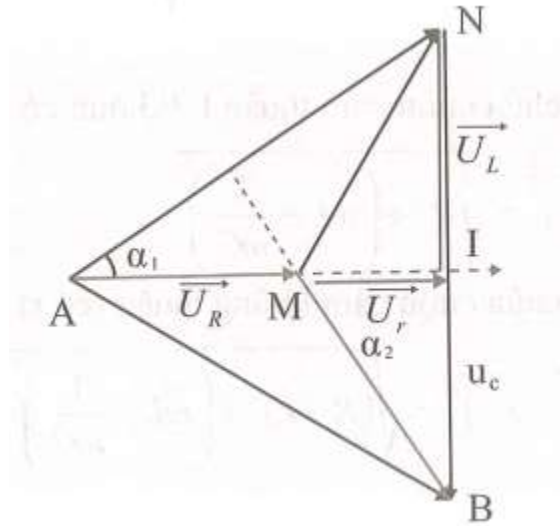
$\Rightarrow NH = 11,8 \text{ cm}$.

Diện tích ABMN khi đó là:

$S = \frac{1}{2} (AB + MN) \cdot NH = \frac{1}{2} (10 + 8) \cdot 11,8 = 106,2 \text{ cm}^2$.



Câu 40: Đáp án C



$$P_{AM} = P_{MB} \Leftrightarrow I^2 R = I^2 r \rightarrow r = R \rightarrow U_R = U_r$$

Ta thấy $u_{AN} \perp u_{MB}$ $\begin{cases} \cos \alpha_1 = \frac{2U_r}{30} \\ \cos \alpha_2 = \frac{U_r}{20} \end{cases} \xrightarrow{\alpha_1 + \alpha_2 = 90} \cos^2 \alpha_1 + \cos^2 \alpha_2 = 1 \rightarrow U_r = 12V = U_R$

$$\rightarrow U_{CL} = U_C - U_L = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16V.$$

$$\rightarrow U_{AB} = \sqrt{(U_R + U_r)^2 + U_{LC}^2} = \sqrt{24^2 + 16^2} = 28,84V \approx 29V.$$