

Câu 1. Mỗi liên hệ giữa bước sóng λ , vận tốc truyền sóng v , chu kỳ T và tần số f của một sóng là:

- A. $\lambda = \frac{v}{T} = vf$ B. $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$ C. $\lambda = \frac{T}{v} = \frac{f}{v}$ D. $v = \frac{1}{f} = \frac{T}{\lambda}$

Câu 2. Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vectơ gia tốc của vật đổi khi vật qua vị trí cân bằng
B. Vectơ vận tốc và gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng
C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng
D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng

Câu 3. Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Chu kỳ dao động của vật là:

- A. f B. $2/f$ C. $1/f$ D. $2f$

Câu 4. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C . Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là:

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

Câu 5. Công suất bức xạ của mặt trời là $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Năng lượng của Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{30} \text{ J}$ B. $3,3696 \cdot 10^{29} \text{ J}$ C. $3,3696 \cdot 10^{32} \text{ J}$ D. $3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J}$

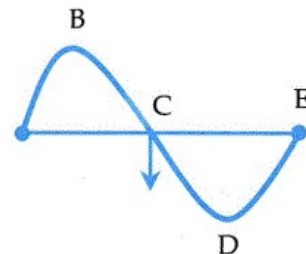
Câu 6. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được:

- A. hiện tượng quang – phát quang B. hiện tượng giao thoa ánh sáng
C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện D. hiện tượng quang điện ngoài

Câu 7. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là không đúng?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
B. Sóng điện từ mang năng lượng
C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa
D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không

Câu 8. Một sóng cơ truyền trên mặt nước với tần số $f = 12 \text{ Hz}$, tại một thời điểm nào đó các phần tử mặt nước có dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ vị trí cân bằng của A đến vị trí cân bằng của D là 30 cm và điểm C đang từ vị trí cân bằng của nó đi xuống. Chiều truyền và vận tốc truyền sóng là:



- A. Từ E đến A với vận tốc 4 m/s B. Từ E đến A với vận tốc $4,8 \text{ m/s}$
C. Từ A đến E với vận tốc 4 m/s D. Từ A đến E với vận tốc $4,8 \text{ m/s}$

Câu 9. Chu kỳ dao động tự do trong mạch LC được xác định bởi biểu thức:

- A. $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$ D. $2\pi\sqrt{LC}$

Câu 10. Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ
- B. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn ánh sáng chuyển động hay đứng yên
- C. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon càng nhỏ
- D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon

Câu 11. Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos \left(\frac{\sqrt{3}}{2} t + \frac{\pi}{3} \right)$ (cm) và $x_2 = 5 \cos \left(\frac{\sqrt{3}}{2} t + \frac{2\pi}{3} \right)$ (cm) ($x_1; x_2$ tính bằng cm, t tính bằng s).

Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A. $\frac{3\sqrt{61}}{2} \text{ cm/s}^2$
- B. $\frac{\sqrt{183}}{2} \text{ cm/s}^2$
- C. $\frac{3\sqrt{61}}{4} \text{ cm/s}^2$
- D. $\frac{\sqrt{61}}{4} \text{ cm/s}^2$

Câu 12. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động lí tưởng LC là $i = 0,06 \sin(\omega t)$. Cuộn dây có độ tự cảm $L = 80 \text{ mH}$. Điện dung của tụ điện là $5 \mu\text{F}$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ ở thời điểm có năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

- A. 5,366V
- B. 5,66V
- C. 6,53V
- D. 6V

Câu 13. Đặt hiệu điện thế $u = U_0 \sin \omega t$ với ω, U_0 không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh, hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80V, hai đầu cuộn dây thuần cảm là 120V và hai đầu tụ điện là 60V. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này là:

- A. 140V
- B. 220V
- C. 100V
- D. 260V

Câu 14. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 750 vòng, diện tích mỗi vòng 100 cm^2 quay đều quanh trục đối xứng của khung với tốc độ góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,5T. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Chọn gốc thời gian là lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng hướng với vectơ cảm ứng từ. Viết biểu thức suất điện động trong khung.

- A. $15\pi \cos(4\pi t)$
- B. $15\pi \cos \left(4\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$
- C. $15 \cos(4\pi t)$
- D. $15 \cos \left(4\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$

Câu 15. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- B. sớm pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- C. trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- D. trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện trong mạch

Câu 16. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe $S_1; S_2$ được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8mm. Người ta đo được khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là 4mm. Cho biết tại 2 điểm C và E trên màn, cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 2,5mm và 15mm là vân sáng hay vân tối?

- A. C là vân tối và E là vân sáng
- B. Cả hai đều là vân sáng
- C. C là vân sáng và E là vân tối
- D. Cả hai đều là vân tối

Câu 17. Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k là vật nhỏ có khối lượng m được treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $2\sqrt{2}$ cm. Biết trong một chu kỳ dao động thời gian lò xo bị giãn bằng 3 lần thời gian lò xo bị nén. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ bằng:

- A. 22,766cm/s B. 45,52cm/s C. 11,72cm/s D. 23,43cm/s

Câu 18. Chiếu một tia sáng gồm hai thành phần đỏ và tím từ không khí (chiết suất coi như bằng 1 đối với mọi ánh sáng) vào mặt phẳng của một khối thủy tinh với góc tới 60° . Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ là 1,51; đối với ánh sáng tím là 1,56. Tìm góc lệch của hai tia khúc xạ trong thủy tinh.

- A. 2° B. $5,4^\circ$ C. $1,3^\circ$ D. $3,6^\circ$

Câu 19. Một chùm ánh sáng đơn sắc tác dụng lên bề mặt một kim loại và làm bật các electron ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên 3 lần thì

- A. số lượng electron thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng lên 3 lần
B. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng ba lần
C. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng 9 lần
D. công thoát của electron giảm 3 lần

Câu 20. Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này không thể phát quang?

- A. $0,55 \mu\text{m}$ B. $0,45 \mu\text{m}$ C. $0,38 \mu\text{m}$ D. $0,4 \mu\text{m}$

Câu 21. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là:

- A. $(V_1 + V_2)$ B. $(V_1 - V_2)$ C. V_2 D. V_1

Câu 22. Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,452 \mu\text{m}$ và $0,243 \mu\text{m}$ vào catot của một tế bào quang điện. Kim loại làm catot có giới hạn quang điện lần lượt là $0,5 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:

- A. $2,29 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ B. $9,24 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ C. $9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ D. $1,34 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Câu 23. Phóng xạ là hiện tượng:

- A. Hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ
B. Hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α, β, γ
C. Hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác
D. Hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ neutron

Câu 24. Trong quang phổ vạch của hidro (quang phổ của nguyên tử hidro, bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là $0,1217 \mu\text{m}$, vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển $M \rightarrow L$ là $0,6563 \mu\text{m}$. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy là Laiman ứng với sự chuyển từ $M \rightarrow K$ bằng:

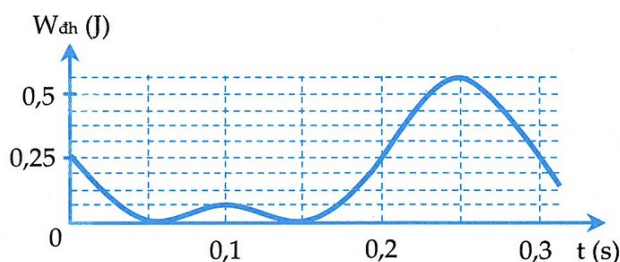
- A. $0,1027 \mu\text{m}$ B. $0,5346 \mu\text{m}$ C. $0,7780 \mu\text{m}$ D. $0,3890 \mu\text{m}$

Câu 25. Giả sử ca sĩ Bùi Anh Tuấn thiết kế một phòng nghe nhạc tại thành phố Hà Nội, với một căn phòng vuông ca sĩ bố trí 4 loa giống nhau coi như nguồn điểm ở 4 góc tường, các bức vách được lắp

xếp để chống phản xạ. Do một trong 4 loa phải nhường vị trí để đặt chỗ lọ hoa trang trí, ca sĩ này đã thay thế bằng một số loa nhỏ giống nhau có công suất $1/8$ loa ở góc tường và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường với tâm nhà, vậy phải đặt thêm bao nhiêu loa nhỏ để người ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường (bỏ qua giao thoa sóng âm)?

- A. 8 B. 6 C. 2 D. 4

Câu 26. Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi $W_{\text{đh}}$ của lò xo vào thời gian t . Khối lượng của con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây?

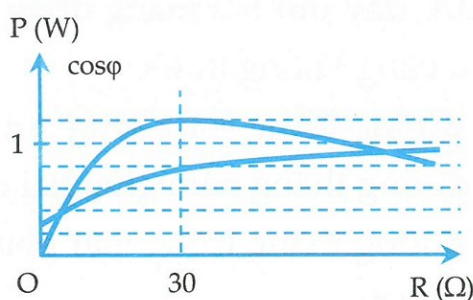


- A. 0,65kg B. 0,35kg C. 0,55kg D. 0,45kg

Câu 27. Bằng đường dây truyền tải một pha, điện năng từ một nhà máy điện nhỏ được đưa đến một khu tái định cư. Các kỹ sư tính toán được rằng: Nếu tăng điện áp truyền đi từ U lên $2U$ 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 28. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt P trên biến trở và hệ số công suất $\cos\varphi$ của đoạn mạch theo giá trị R của biến trở. Điện trở của cuộn dây có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. $10,1\Omega$ B. $9,1\Omega$ C. $7,9\Omega$ D. $11,2\Omega$

Câu 29. Một lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m , đầu tiên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1\text{kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát ($g = 10\text{m/s}^2$). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 1,5 cm B. 2 cm C. 6 cm D. 1,2 cm

Câu 30. Trong động cơ không đồng bộ ba pha, Nếu gọi B_0 là biên độ cảm ứng từ do một cuộn dây sinh ra tại tâm O thì cảm ứng từ tổng hợp tại đó có giá trị là:

A. $3B_0$

B. $\frac{3B_0}{2}$

C. $2B_0$

D. $\frac{B_0}{2}$

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu chiếu vào mỗi khe $S_1; S_2$ một ánh sáng đơn sắc khác nhau thì:

A. Hiện tượng giao thoa xảy ra, vân sáng có màu tổng hợp của hai màu đơn sắc

B. Hiện tượng giao thoa không xảy ra

C. Hiện tượng giao thoa xảy ra, trên màn quan sát có hai hệ vân đơn sắc chồng lên nhau

D. Hiện tượng giao thoa xảy ra, trên màn quan sát có hai hệ vân đơn sắc nằm về hai phía của vân trung tâm.

Câu 32. Một tấm pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin nhận năng lượng ánh sáng là $0,6 \text{ m}^2$. Ánh sáng chiếu vào bộ pin có cường độ 1360 W/m^2 . Dùng bộ pin cung cấp năng lượng cho mạch ngoài khi cường độ dòng điện là 4 A thì điện áp hai cực của bộ pin là 24 V . Hiệu suất của bộ pin là:

A. $14,25\%$

B. $11,76\%$

C. $12,54\%$

D. $16,52\%$

Câu 33. Cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, tại một điểm trong chân không cách điện tích một khoảng 10 cm có độ lớn là:

A. $E = 0,450 \text{ V/m}$

B. $E = 0,225 \text{ V/m}$

C. $E = 4500 \text{ V/m}$

D. $E = 2250 \text{ V/m}$

Câu 34. Nguồn điện có suất điện động $E = 10 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$. Khi nối nguồn điện với một điện trở ngoài R thì độ giảm thế trên R là 8 V . Giá trị của R là:

A. 40Ω

B. $0,4 \Omega$

C. $4 \text{ k}\Omega$

D. 4Ω

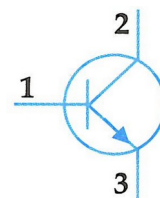
Câu 35. Xác định loại và đọc tên các cực của tranzisto có kí hiệu như hình sau

A. Loại p-n-p, (1) là E, (2) là C, (3) là B

B. Loại p-n-p, (1) là B, (2) là E, (3) là C

C. Loại n-p-n, (1) là C, (2) là B, (3) là E

D. Loại n-p-n, (1) là B, (2) là C, (3) là E



Câu 36. Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 12 cm . Dây thứ nhất mang dòng điện 3 A , dây thứ hai mang dòng điện $1,5 \text{ A}$, nếu hai dòng điện ngược chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không thuộc.

A. đường thẳng song song với I_1, I_2 và cách I_1 24 cm

B. đường thẳng nằm giữa hai dây dẫn, trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , cách I_2 6 cm

C. đường thẳng trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện gần I_2 cách I_2 12 cm

D. đường thẳng song song với I_1, I_2 và cách I_2 24 cm

Câu 37. Hai hạt tích điện có cùng khối lượng m , cùng điện tích q chuyển động tròn đều trong từ trường đều B với vận tốc tương ứng là v_1 và $v_2 = 2v_1$. Chu kỳ chuyển động của hai hạt tương ứng là T_1 và T_2 thì:

A. $T_1 = 2T_2$

B. $T_2 = 2T_1$

C. $T_1 = T_2$

D. $T_2 = 4T_1$

Câu 38. Hai khung dây tròn có mặt phẳng song song với nhau đặt trong từ trường đều. Khung dây 1 có đường kính 20 cm và từ thông qua nó là 30 mWb . Cuộn dây 2 có đường kính 40 cm , từ thông qua nó là

A. 60 mWB

B. 120 mWB

C. 15 mWB

D. 7,5 mWB

Câu 39. Một cây cọc có chiều cao 1,2 m được cắm thẳng đứng dưới một đáy bể nằm ngang sao cho $\frac{3}{4}$ cọc ngập trong nước. Các tia sáng mặt trời chiếu tới cọc theo phương hợp với nó một góc i , với $\sin i = 0,8$. Chiết suất của nước bằng $\frac{4}{3}$. Chiều dài của bóng cọc dưới đáy bể là:

A. 0,9m

B. 0,4m

C. 1,075m

D. 0,675m

Câu 40. Con người của mắt có tác dụng:

A. điều chỉnh cường độ ánh sáng vào mắt một cách phù hợp

B. tạo ảnh của vật trên võng mạc

C. thay đổi tiêu cự của thấu kính mắt khi điều tiết

D. cảm thụ ánh sáng và truyền tín hiệu thị giác về não

ĐÁP ÁN

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

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Ta dễ dàng nhận ra công thức đúng là: $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$

Câu 2. Chọn đáp án D

- A. Sai vì vecto gia tốc của vật đổi chiều khi đi qua biên
- B. Đúng vì khi chuyển động về phía vị trí cân bằng thì hai vecto gia tốc và vận tốc sẽ cùng chiều nhau.
- C. Sai vì vecto gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng
- D. Sai vì từ B ta suy ra được

Câu 3. Chọn đáp án C

Tần số dao động của vật bằng với tần số của ngoại lực tác dụng lên vật và bằng f . Nên chu kỳ dao động của vật là: $T = \frac{1}{f}$

STUDY TIP

Dao động cưỡng bức là dao động của vật khi chịu tác dụng của một ngoại lực F trong giai đoạn ổn định và tần số góc của dao động cưỡng bức bằng với tần số góc của ngoại lực.

Câu 4. Chọn đáp án D

Câu 5. Chọn đáp án B

Năng lượng của Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:

$$W = Pt = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 86400 = 3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J}$$

Câu 6. Chọn đáp án B

Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì chúng ta có thể giải thích được hiện tượng quang – phát quang, nguyên tắc hoạt động của pin quang điện và hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 7. Chọn đáp án D

Tính chất của sóng điện từ là:

- Trong quá trình lan truyền, nó mang theo năng lượng
- Tuân theo quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ
- Tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ

Câu 8. Chọn đáp án B

$$\text{Ta có: } \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 30\text{cm} \Rightarrow \lambda = 40\text{cm}$$

Nên vận tốc truyền sóng là:

$$v = \lambda f = 40.12 = 480 \text{ cm/s} = 4,8 \text{ cm/s}$$

Theo như đề thì điểm C đang từ vị trí cân bằng đi xuống nên chiều truyền của sóng là từ E đến A (vì khi có sóng xô vào thì vật sẽ đi xuống).

STUDY TIP

Khi có sóng cơ truyền đến thì bề mặt nào có sóng xô đến trực tiếp thì các điểm ở bề mặt đó đi xuống, còn các điểm ở bề mặt không có sóng trực tiếp truyền xô đến sẽ đi lên

Câu 9. Chọn đáp án D

Tần số góc trong dao động mạch LC là: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Nên chu kỳ dao động sẽ là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 10. Chọn đáp án D

- A. Sai vì năng lượng photon không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng
- B. Sai vì các photon luôn luôn chuyển động
- C. Sai vì năng lượng của photon mà càng lớn thì tần số của ánh sáng ứng với photon đó cũng càng lớn.

Câu 11. Chọn đáp án C

Dao động tổng hợp của vật có phương trình là:

$$x = x_1 + x_2 = 4\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{\pi}{3}\right) + 5\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{2\pi}{3}\right) = \sqrt{61}\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + 0,52\pi\right)$$

Vậy gia tốc cực đại của vật có độ lớn là:

$$a_{\max} = A\omega^2 = \frac{3}{4}\sqrt{61}(\text{cm/s}^2)$$

STUDY TIP

Tổng hợp dao động khi đã biết rõ biên độ và pha ban đầu thì chúng ta chỉ cần bấm máy để tìm ra phương trình dao động tổng hợp.

Câu 12. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Tại thời điểm năng lượng bằng năng lượng từ trường thì

$$u = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{0,06}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{80 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 5,366 \text{ V}$$

Câu 13. Chọn đáp án C

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{80^2 + (120 - 60)^2} = 100 \text{ V}$$

Câu 14. Chọn đáp án B

Ta có:

$$\phi_0 = NBS = 750.0,5.100.10^{-4} = 3,75 \text{Wb}$$

$$\omega = \frac{n}{660} \cdot 2\pi = \frac{120}{60} \cdot 2\pi = 4\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\phi = \phi_0 \cos(B, n) = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{Khi } t = 0 \text{ thì } (B, n) = 0 \Rightarrow \varphi = 0$$

$$\text{Vậy } \phi = 3,75 \cos 4\pi t \text{ (Wb)}; e = -\dot{\phi} = 15\pi \sin(4\pi t) = 15\pi \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$$

STUDY TIP

Suất điện động trong khung và từ thông qua khung dao động vuông pha với nhau.

Câu 15. Chọn đáp án A

Vì chỉ có cuộn dây thuần cảm nên điện áp sẽ nhanh pha hơn cường độ dòng điện một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 16. Chọn đáp án A

Khoảng cách giữa vân sáng liên tiếp trên màn là 4mm nên ta có: $4i = 4\text{mm} \Rightarrow i = 1\text{mm}$

Vậy xét đối với hai điểm C và E trên màn thì ta có: $\frac{OC}{i} = 2,5 = 2 + 0,5$ nên C là vân tối, $\frac{OE}{i} = 15$ nên E là vân sáng.

STUDY TIP

Xét một vân trên màn thì:

- Nếu đó là vân sáng thì $x = ki (k \in \mathbb{N})$
- Nếu đó là vân tối thì $x = (m + 0,5)i (m \in \mathbb{N})$

Câu 17. Chọn đáp án D

Vì trong một chu kỳ dao động thời gian lò xo bị giãn bằng 3 lần thời gian lò xo bị nén nên góc quay mà vecto quay được khi lò xo giãn cũng bằng 3 lần góc quay khi lò xo bị nén. Ta có hệ:

$$\begin{cases} \frac{\alpha_{\text{giãn}}}{\alpha_{\text{nén}}} = \frac{3}{1} \\ \alpha_{\text{giãn}} + \alpha_{\text{nén}} = 2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_{\text{giãn}} = \frac{3\pi}{2} \\ \alpha_{\text{nén}} = \frac{\pi}{2} \end{cases} \text{ nên ta sẽ được:}$$

$$\frac{\Delta l}{A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \Delta l = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\text{cm}$$

$$\text{Chu kỳ của vật là: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 2\sqrt{0,02}\text{s}$$

Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ bằng:

$$V_{\text{nen}} = \frac{S_{\text{nen}}}{\Delta t} = \frac{2 \left(A - \frac{1}{\sqrt{2}} A \right)}{T/4} = \frac{2(2\sqrt{2} - 2)}{\frac{2\sqrt{0,02}}{4}} = 80 - 40\sqrt{2} (\text{cm/s}) = 23,43 (\text{cm/s})$$

Câu 18. Chọn đáp án C

Ta có: $\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = 0,574 = \sin 35^\circ$; $\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = 0,555 = \sin 33,7^\circ \Rightarrow r_t = 33,7^\circ$

Vậy góc lệch của hai tia khúc xạ này là: $\Delta r = r_d - r_t = 1,3^\circ$

Câu 19. Chọn đáp án A

Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số photon phát ra trong một giây.

Câu 20. Chọn đáp án A

Bước sóng giới hạn của chất này là:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \mu\text{m}$$

Vì $0,55 \mu\text{m} > 0,5 \mu\text{m}$ nên ánh sáng có bước sóng $0,55 \mu\text{m}$ sẽ không cho chất này phát quang.

Câu 21. Chọn đáp án C

Điện thế cực đại của quả cầu khi chiếu đồng thời cả hai bức xạ vào sẽ là điện thế cực đại của quả cầu ứng với

Câu 22. Chọn đáp án C

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} - \frac{mv_{\text{max}}^2}{2} \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{1}{\lambda_{\text{min}}} - \frac{1}{\lambda_0} \right)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^{-6}} \left(\frac{1}{0,243} - \frac{1}{0,5} \right)} = 9,61 \cdot 10^5 (\text{m/s})$$

STUDY TIP

Để tìm vận tốc ban đầu cực đại của vật thì khi chiếu hai hay nhiều bức xạ thì bức xạ nào cho vận tốc lớn hơn thì vận tốc đó sẽ là vận tốc cực đại khi chiếu cả chùm ánh sáng đó.

Câu 23. Chọn đáp án C

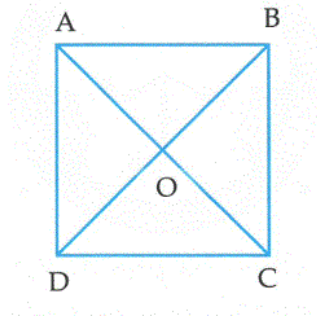
Câu 24. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = E_L - E_K \\ \frac{hc}{\lambda_2} = E_M - E_L \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} \\ \frac{hc}{\lambda_3} = E_M - E_K \end{cases}$$

$$\text{Vậy nên } \Rightarrow \lambda_3 = 0,10266 \mu\text{m}$$

Câu 25. Chọn đáp án C

Phòng nghe nhạc của ca sĩ Bùi Anh Tuấn sẽ được trình bày như hình vẽ.



Gọi O là tâm của hình vuông ABCD; n là số loa nhỏ để thay thế.

Nếu đặt 4 loa mỗi loa có công suất P như dự định ban đầu thì ta có: $I_0 = \frac{4P}{4\pi d^2}$ ($d = OA = OB = OC = OD$)

Sau đó vì trang trí thì một số loa nhỏ giống nhau có công suất bằng $\frac{1}{8}$ loa ở góc tường thay thế cho một loa ban đầu và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường và tâm nhà. Lúc này ta có:

$$I_2 = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{n \frac{P}{8}}{4\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{nP}{2\pi d^2}$$

Vì để người ngồi ở tâm nhà nghe thấy rõ như 4 loa đặt ở góc tường thì:

$$I_0 = I_2 \Rightarrow \frac{4P}{4\pi d^2} = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{nP}{2\pi d^2} \Rightarrow n = 2$$

Vậy cần có 2 loa nhỏ để thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

STUDY TIP

Chỉ cần nhớ công thức tính cường độ âm $I = \frac{P}{4\pi d^2}$ và xác định rõ khoảng cách của các vị trí loa là làm được.

Câu 26. Chọn đáp án A

Vì thời điểm $t = 0,1s$ ở giữa hai thời điểm thế năng đàn hồi bằng 0 nên lúc này vật đang ở vị trí biên âm.

$$\text{Lúc này: } W_{dh1} = \frac{0,3}{4} = 0,075J = \frac{k(A - \Delta l_0)^2}{2}$$

$$\text{Tại thời điểm } t_2 = 0,2s \text{ thì lò xo ở biên dương} \Rightarrow W_{dh2} = \frac{k(A + \Delta l_0)^2}{2} = 0,6 + \frac{0,3}{4} = 0,675J$$

Từ đó suy ra:

$$\frac{A - \Delta l_0}{A + \Delta l_0} = \frac{1}{3} \Rightarrow A = 2\Delta l_0 \Rightarrow \frac{k\Delta l_0^2}{2} = 0,075J$$

Dễ thấy:

$$\frac{T}{2} = 0,25 - 0,1 = 0,15s \Rightarrow T = 0,3s \Rightarrow \omega = \frac{20\pi}{3} (\text{rad/s})$$

$$\text{Nên } \omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{\Delta l_0}{g} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{9}{400}m$$

$$\Rightarrow 0,075 = \frac{k\Delta l_0^2}{2} = \frac{mg\Delta l_0}{2} \Rightarrow m = 0,667\text{kg}$$

STUDY TIP

Bài toán trên nếu chúng ta nhầm lẫn giữa thế năng đàn hồi và thế năng thì chúng ta sẽ nhận được kết quả sai. Thế năng của hệ thì gồm cả thế năng đàn hồi và thế năng hấp dẫn.

Câu 27. Chọn đáp án A

Cách 1:

Khi U tăng gấp đôi thì hao phí giảm 4 lần nghĩa là phần điện năng có ích tăng thêm

$$\frac{3\Delta P}{4} = 144P_1 - 36P_1 = 108P_1 \Rightarrow \Delta P = 144P_1$$

Khi U tăng lên 3 lần thì phần điện năng có ích tăng thêm $\frac{8\Delta P}{9} = \frac{8 \cdot 144P_1}{9} = 128P_1$, tức là số hộ dân đủ dùng điện là:

$$N = 128 + 36 = 164 \text{ (hộ dân)}$$

Cách 2: Theo bài ra ta có hệ:

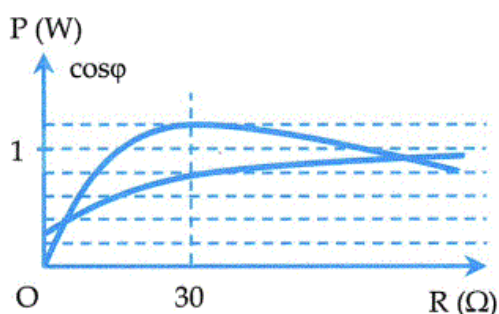
$$\begin{cases} P - \Delta P = 36P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{4} = 144P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{9} = nP_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 180P_1 \\ \Delta P = 144P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{9} = nP_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 180P_1 - \frac{144P_1}{9} = nP_1 \Rightarrow n = 164$$

STUDY TIP

Bài này làm theo cách 2 sẽ nhanh hơn rất nhiều. Thậm chí có thể bấm máy luôn vì hệ dễ dàng có thể suy ra mà không cần đặt bút.

Câu 28. Chọn đáp án C



Nhìn vào đồ thị ta cũng thấy sự phân chia khoảng cách đều giữa các hàng cụ thể là: $5d = 1 \Rightarrow d = 0,2$

Vậy khi $R = 30\Omega$ thì $(P_R)_{\max}$ và $\cos\varphi = 0,8$

$$P_R = \frac{U^2 \cdot R}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + 2r + \frac{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

Nên để công suất đạt giá trị cực đại thì $R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2$

Bên cạnh đó: $\cos\varphi=0,8$

$$\Rightarrow \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8$$

$$\Leftrightarrow \frac{R+r}{\sqrt{R^2 + 2Rr + r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \frac{R+r}{\sqrt{2R^2 + 2Rr}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{30+r}{60}} = 0,8 \Rightarrow r = 8,4\Omega$$

Câu 29. Chọn đáp án C

Giá ban đầu giữ cho lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a . Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a :

$$a = \frac{mg - kS}{m} \Rightarrow \frac{m(g - a)}{k} = 0,08m$$

$$\text{Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là: } S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = 0,2\sqrt{2}(s)$$

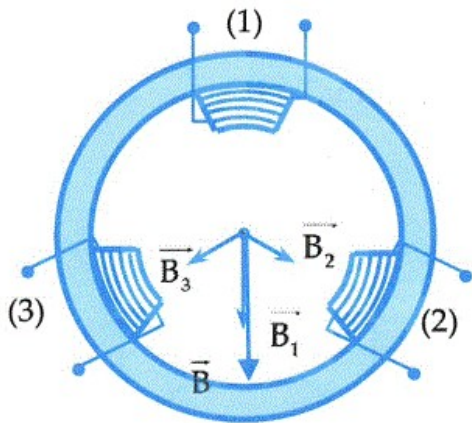
Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là:

$$\begin{cases} v = at = 0,4\sqrt{2}(m/s) \\ |x_1| = |S - \Delta l_0| = \left| S - \frac{mg}{k} \right| = 0,02m \end{cases}$$

Biên độ dao động:

$$A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2 m}{k}} = \sqrt{0,02^2 + \frac{0,16 \cdot 2 \cdot 1}{100}} = 0,06m$$

Câu 30. Chọn đáp án B



Chú ý: Cách tạo ra từ trường quay từ dòng ba pha:

Cho dòng xoay chiều ba pha đi vào ba cuộn dây giống hệt nhau đặt lệch trục một góc $2\pi/3$ trên một lõi thép hình tròn. Khi ba cuộn dây trở thành ba nam châm điện sinh ra ba từ trường cùng biên độ tần số lệch pha nhau một góc $2\pi/3$ và có hướng đồng quy tại tâm O của hình tròn là:

$$B_1 = B_0 \cos \omega t; B_2 = B_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right); B_3 = B_0 \cos \left(\omega t + \frac{2\pi}{3} \right)$$

Khi đó cảm ứng từ tổng hợp tại tâm O:

$B = B_1 + B_2 + B_3$, có độ lớn $B = 1,5B_0$ không đổi và quay đều xung quanh O với tần số của dòng điện ba pha.

Câu 31. Chọn đáp án C

Điều kiện để có giao thoa sóng là hai sóng gặp nhau là hai sóng kết hợp: Cùng tần số, cùng phương và có độ lệch pha không đổi. Nên khi chiếu vào mỗi khe của thí nghiệm Y-âng một ánh sáng đơn sắc thì hai sóng gặp nhau không cùng tần số, nên không giao thoa.

Câu 32. Chọn đáp án B

Gọi P và P_1 là công suất nhận được và phát ra của pin:
$$\begin{cases} P = I_{As} S = 816 \text{ (W)} \\ P_1 = U \cdot I = 96 \text{ (W)} \end{cases} \Rightarrow H = \frac{P_1}{P} = 0,1176$$

Câu 33. Chọn đáp án C

Áp dụng công thức tính điện trường của điện tích điểm: $E = \frac{kQ}{r^2} = 4500 \text{ V/m}$

Câu 34. Chọn đáp án D

Định luật Ôm ta có:

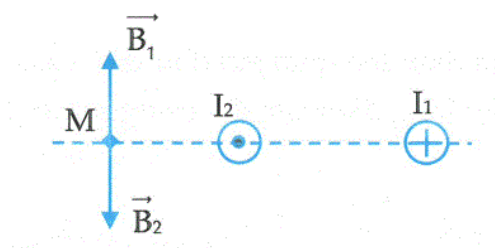
$$I = \frac{\xi}{R + r} = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{Ur}{\xi - U} = \frac{8 \cdot 1}{10 - 8} = 4 \Omega$$

Câu 35. Chọn đáp án D

Kí hiệu Tranzitor: (1) là B, (2) là C, (3) là E và chiều mũi tên là chiều phân cực thuận, nên miền 1 (miền giữa) là miền bán dẫn loại p.

Suy ra tranzitor loại n-p-n

Câu 36. Chọn đáp án C



Cảm ứng từ tổng hợp:

$$B = B_1 + B_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} B_1 \uparrow \downarrow B_2 (1) \\ B_1 = B_2 (2) \end{cases}$$

(1) $\Rightarrow$ M thuộc mặt phẳng chứa hai dòng điện và ngoài khoảng giữa hai dòng điện: $r_1 - r_2 = 12\text{cm}$

(2) $\Rightarrow r_1 = 2r_2$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow r_2 = 12\text{cm}$

Câu 37. Chọn đáp án C

Chu kỳ chuyển động tròn của điện tích trong từ trường là $T = \frac{2\pi m}{|q|B}$ nên không phụ thuộc vào vận tốc

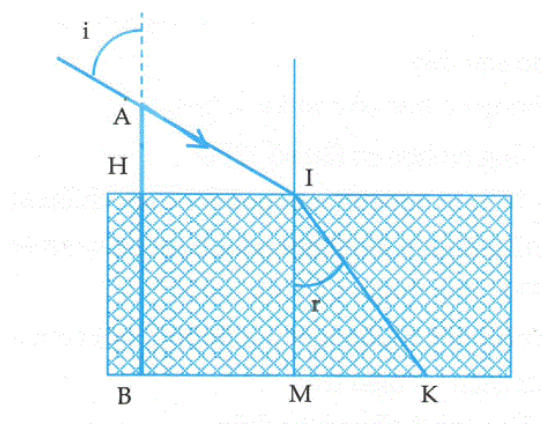
$$v \Rightarrow T_1 = T_2$$

Câu 38. Chọn đáp án B

Từ thông qua diện tích S có công thức

$$\phi = BS \cdot \cos \alpha = B \cdot \pi R^2 \cos \alpha \rightarrow \frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} \rightarrow \phi_2 = 120\text{mWb}$$

Câu 39. Chọn đáp án C



Bóng của cây cọc là $BK = BM + MK$

$$\text{Với } BM = HI = AH \cdot \tan i = \frac{1}{4} \cdot 120 \cdot \frac{0,8}{0,6} = 40\text{cm}$$

Theo định luật khúc xạ tại I

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{0,8}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin r = 0,6$$

$$\text{Mặt khác } MK = IM \tan r = \frac{3}{4} \cdot 120 \cdot \frac{0,6}{0,8} = 67,5\text{cm}$$

Vậy bóng của cây cọc trên mặt nước là:

$$BK = BM + MK = 40 + 67,5 = 107,5\text{cm} = 1,075\text{m}$$

Câu 40. Chọn đáp án A