

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn bằng 0.
- B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vectơ vận tốc và gia tốc của vật luôn ngược dấu.
- C. khi vật ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
- D. thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**Câu 2.** Cảm giác về âm phụ thuộc những yếu tố nào sau đây?

- A. Nguồn âm và môi trường truyền âm.
- B. Nguồn âm và tai người nghe.
- C. Môi trường truyền âm và tai người nghe.
- D. Tai người nghe và thần kinh thính giác.

**Câu 3.** Khi hoạt động, máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra ba suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số lần lượt là  $e_1$ ,  $e_2$  và  $e_3$ . Hệ thức nào sau đây **đúng**?

- A.  $e_1 + e_2 + 2e_3 = 0$ .
- B.  $e_1 + e_2 = e_3$ .
- C.  $e_1 + e_2 + e_3 = 0$ .
- D.  $2e_1 + 2e_2 = e_3$ .

**Câu 4.** Biên độ của dao động cơ tắt dần

- A. không đổi theo thời gian.
- B. tăng dần theo thời gian.
- C. giảm dần theo thời gian.
- D. biến thiên điều hòa theo thời gian.

**Câu 5.** Một người quan sát thấy một cánh hoa trên hồ nước nhô lên 5 lần trong khoảng thời gian 20 s. Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng kế tiếp là 8 m. Tốc độ truyền sóng trên mặt hồ là

- A. 4,0 m/s.
- B. 3,2 m/s.
- C. 1,6 m/s.
- D. 2,0 m/s.

**Câu 6.** Bước xạ điện từ có

- A. bước sóng càng ngắn thì càng dễ quan sát hiện tượng giao thoa của chúng.
- B. bước sóng càng dài thì khả năng đâm xuyên càng yếu.
- C. tần số càng nhỏ thì càng dễ làm phát quang các chất.
- D. tần số càng lớn thì khả năng ion hóa càng yếu.

**Câu 7.** Trong các yếu tố sau đây: I. Khả năng đâm xuyên; II. Tác dụng phát quang; III. Giao thoa ánh sáng; IV. Tán sắc ánh sáng; V. Tác dụng ion hóa. Những yếu tố biểu hiện tính chất hạt của ánh sáng là

- A. I, II, IV.
- B. II, IV, V.
- C. I, III, V.
- D. I, II, V.

**Câu 8.** Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ  $4,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  đến  $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Biết vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

- A. Vùng tia Ronghen.
- B. Vùng tia tử ngoại.
- C. Vùng ánh sáng nhìn thấy.
- D. Vùng tia hồng ngoại

**Câu 9.** Theo định nghĩa về đơn vị khối lượng nguyên tử thì 1 u bằng

- A. khối lượng của một nguyên tử Hidrô  ${}^1_1\text{H}$ .
- B. khối lượng của một hạt nhân nguyên tử Cacbon  ${}^{12}_6\text{C}$ .
- C. 1/12 khối lượng hạt nhân nguyên tử của đồng vị Cacbon  ${}^{12}_6\text{C}$ .
- D. 1/12 khối lượng của đồng vị nguyên tử Oxi.

**Câu 10.** Hai con lắc đơn có cùng độ dài, cùng biên độ dao động có khối lượng lần lượt  $m_1$  và  $m_2$ . Nếu  $m_1 = 2m_2$  thì chu kì và cơ năng dao động của chúng liên hệ

- A.  $T_1 = T_2; W_1 = W_2$ .                          B.  $T_2 = 2T_1; W_1 = W_2$ .  
C.  $T_1 = T_2; W_1 > W_2$ .                          D.  $T_1 = T_2; W_1 < W_2$ .

**Câu 11.** Cho  $m_c = 12,000000u$ ;  $m_p = 1,00728u$ ;  $m_n = 1,00867u$ ;  $1u = 1,66058.10^{-27} \text{ kg}$ ;

$1\text{eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$ ;  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ . Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân thành các nuclôn riêng biệt là

- A. 72,7 MeV.                      B. 89,4 MeV.                      C. 44,7 MeV.                      D. 8,94 MeV.

**Câu 12.** Máy tăng thế có số vòng của hai cuộn dây là 1000 vòng và 500 vòng. Mắc cuộn sơ cấp vào mạng điện 110 V – 50 Hz. Điện áp giữa hai đầu cuộn thứ cấp có giá trị hiệu dụng và tần số là

- A. 220 V – 100 Hz.                      B. 55 V – 25 Hz.                      C. 220 V – 50 Hz.                      D. 55 V – 50 Hz.

**Câu 13.** Một nguồn điện có suất điện động 6V, điện trở trong  $2 \Omega$  mắc với mạch ngoài là một biến trở R để tạo thành một mạch kín. Giá trị của R để công suất tiêu thụ của mạch ngoài bằng 4 W là

- A.  $4 \Omega$  hoặc  $1 \Omega$ .                      B.  $3 \Omega$  hoặc  $6 \Omega$                       C.  $7 \Omega$  hoặc  $1 \Omega$ .                      D.  $5 \Omega$  hoặc  $2 \Omega$ .

**Câu 14.** Trong thí nghiệm phát hiện tia hồng ngoại và tia tử ngoại dụng cụ nào được sử dụng

- A. Quang trở.                      B. Tế bào quang điện.                      C. Pin điện nhiệt.                      D. Pin quang điện.

**Câu 15.** Khung dây tròn đặt trong không khí bán kính 30 cm có 100 vòng dây. Cường độ dòng điện qua khung dây là  $\frac{0,3}{\pi}$  A. Độ lớn cảm ứng từ tại tâm khung dây là

- A.  $4.10^{-5} \text{ T}$ .                      B.  $2.10^{-5} \text{ T}$ .                      C.  $6,28.10^{-5} \text{ T}$ .                      D.  $9,42.10^{-5} \text{ T}$ .

**Câu 16.** Tính năng lượng liên kết của  $^{12}_6\text{C}$ . Cho biết khối lượng của notrôn tự do là  $939,6 \text{ MeV}/c^2$ , của prôtôn tự do là  $938,3 \text{ MeV}/c^2$  và của electron là  $0,511 \text{ MeV}/c^2$ . Cho biết  $1 u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ .

- A. 92,47 MeV.                      B. 62,4 MeV.                      C. 65,5 MeV.                      D. 86,48 MeV.

**Câu 17.** Một nguồn sáng phát ánh sáng đơn sắc, có công suất 1W, trong mỗi giây phát ra  $2,5.10^{19}$  photon. Bức xạ do đèn phát ra là bức xạ

- A. màu đỏ.                      B. hồng ngoại.                      C. tử ngoại.                      D. màu tím.

**Câu 18.** Một tụ điện xoay có điện dung thay đổi theo hàm số bậc nhất của góc quay giữa các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi từ  $C_1 = 10 \text{ pF}$  đến  $C_2 = 490 \text{ pF}$  ứng với góc quay của các bản tụ là  $\alpha$  tăng dần từ  $0^\circ$  đến  $180^\circ$ . Tụ điện được mắc với một cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 2 \mu\text{H}$  để làm thành mạch dao động ở lối vào của một máy thu vô tuyến điện. Để bắt được sóng vô tuyến có bước sóng 19,2 m thì phải xoay các bản tụ một góc  $\alpha$  xấp xỉ là bao nhiêu tính từ vị trí điện dung C bé nhất?

- A.  $19,1^\circ$ .                      B.  $17,5^\circ$ .                      C.  $51,9^\circ$ .                      D.  $15,7^\circ$ .

**Câu 19.** Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

- A. 7,2 J.                      B.  $3.6.10^{-4}$ J.                      C.  $7,2.10^{-4}$ J.                      D. 3,6 J.

**Câu 20.** Một máy phát điện xoay chiều với khung dây có 500 vòng, từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 0,2 mWb, tốc độ góc của khung dây là 3000 vòng/phút. Biên độ của suất điện động là

- A. 62,8 V.                      B. 47,1 V.                      C. 15,7 V.                      D. 31,4 V.

**Câu 21.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ vạch phát xạ?

- A. Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối.  
B. Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những dải màu biến thiên liên tục nằm trên một nền tối.

C. Mỗi nguyên tố hóa học ở những trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

D. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau là rất khác nhau về số lượng các vạch, về bước sóng (tức là vị trí các vạch) và cường độ sáng của các vạch đó.

**Câu 22.** Khi tăng đồng thời độ lớn của hai điện tích điểm và khoảng cách giữa chúng lên gấp ba thì lực tương tác giữa chúng

- A. tăng lên gấp đôi.                      B. giảm đi một nửa.                      C. giảm đi bốn lần.                      D. không thay đổi.

**Câu 23.** Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ

- A. tăng theo thời gian theo định luật hàm số mũ.                      B. giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ.  
C. tỉ lệ thuận với thời gian.                      D. tỉ lệ nghịch với thời gian.

**Câu 24.** Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng 320 nm vào bề mặt Catôt của một tế bào quang điện làm bằng Xesi có giới hạn quang điện là  $\lambda_0 = 660(nm)$ . Hiệu điện thế hãm của nó có giá trị là

- A. 0,3 V.                      B. 1,9 V.                      C. 2 V.                      D. 3 V.

**Câu 25.** Một người cận thị lớn tuổi chỉ còn nhìn thấy rõ các vật trong khoảng cách mắt 50 cm ÷ 200/3 cm. Để nhìn xa vô cùng không điều tiết người này phải đeo kính có độ tụ  $D_1$ ; còn để đọc được sách khi đặt gần mắt nhất, cách mắt 25 cm thì phải đeo kính có độ tụ  $D_2$ . Coi kính đeo sát mắt. Tổng  $(D_1 + D_2)$  gần giá trị nào nhất sau đây?

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

**Câu 26.** Một vật nhỏ có khối lượng 500 g dao động điều hòa dưới tác dụng của một lực kéo có biểu thức  $F = -0,8 \cos 4t(N)$ . Dao động của vật có biên độ là

- A. 6 cm.                      B. 12 cm.                      C. 8 cm.                      D. 10 cm.

**Câu 27.** Một vật có một mẫu  ${}_{210}\text{Po}$  nguyên chất khối lượng 1 gam sau 596 ngày nó chỉ còn 50 mg nguyên chất. Chu kỳ của chất phóng xạ là

- A. 138,4 ngày.                      B. 138,6 ngày.                      C. 137,9 ngày.                      D. 138 ngày.

**Câu 28.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần), mắc nối tiếp với điện trở thuần. Nếu đặt hiệu điện thế  $u = 15\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V) vào hai đầu đoạn mạch thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là 5 V. Khi đó, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

- A.  $5\sqrt{2}$  V.                      B.  $5\sqrt{3}$  V.                      C.  $10\sqrt{2}$  V.                      D.  $10\sqrt{3}$  V.

**Câu 29.**  $^{24}\text{Na}$  là một chất phóng xạ  $\beta^-$  có chu kỳ bán rã  $T = 15$  giờ. Một mẫu  $^{24}\text{Na}$  nguyên chất ở thời điểm  $t = 0$  có khối lượng  $m_0 = 72$  g. Sau một khoảng thời gian  $t$ , khối lượng của mẫu chất chỉ còn  $m = 18$  g. Thời gian  $t$  có giá trị

- A. 30 giờ.                      B. 45 giờ.                      C. 120 giờ.                      D. 60 giờ.

**Câu 30.** Hai chất điểm dao động điều hòa dọc trên hai đường thẳng song song cạnh nhau, có cùng vị trí cân bằng là gốc tọa độ có phương trình dao động lần lượt là  $x_1 = 8\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm và  $x_2 = 6\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$  cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm là

- A. 5 cm.                      B. 10 cm.                      C. 14 cm.                      D. 2 cm.

**Câu 31.** Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân  $^9_4\text{Be}$  đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt  $\alpha$ . Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong các phản ứng này bằng

- A. 4,225 MeV.                      B. 1,145 MeV.                      C. 2,125 MeV.                      D. 3,125 MeV.

**Câu 32.** Ở mặt nước có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng  $\lambda$ . Tại những điểm có cực đại giao thoa thì hiệu khoảng cách từ điểm đó tới hai nguồn bằng

- A.  $k\lambda$  (với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ ).                      B.  $k\frac{\lambda}{2}$  (với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ ).  
 C.  $\left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$  (với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ ).                      D.  $\left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$  (với  $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ ).

**Câu 33.** Đặt điện áp  $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t)$  V, với  $\omega$  không đổi, vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa điện trở thuần  $300 \Omega$  mắc nối tiếp với đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở  $100 \Omega$  và có độ tự cảm  $L$  thay đổi được. Điều chỉnh  $L$  để điện áp  $u_{MB}$  ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp  $u$  thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch MB là

- A. 100 W.                      B. 80 W.                      C. 20 W.                      D. 60 W.

**Câu 34.** Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  (J.s),  $c = 3 \cdot 10^8$  (m/s). Tính năng lượng của prôtôn có bước sóng 500 nm.

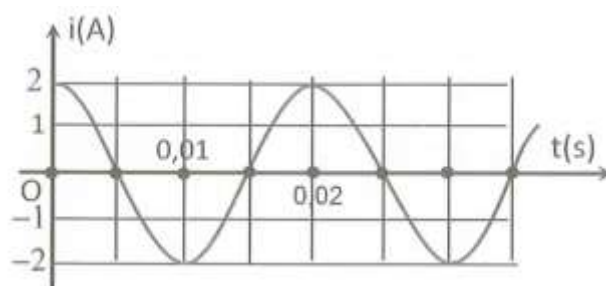
- A.  $4 \cdot 10^{-16}$  J.                      B.  $3,9 \cdot 10^{-17}$  J.                      C. 2,5 eV.                      D. 24,8 eV.

**Câu 35.** Một con lắc đơn có khối lượng quả cầu 200 g, dao động điều hòa với biên độ nhỏ có chu kì  $T_0$  tại một nơi có gia tốc  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tích điện cho quả cầu  $q = -4.10^{-4} \text{ C}$  rồi cho nó dao động điều hòa trong một điện trường đều theo phương thẳng đứng thì thấy chu kì của con lắc tăng lên gấp 2 lần. Vector cường độ điện trường có

- A. chiều hướng xuống và  $E = 7,5.10^3 \text{ V/m}$ .
- B. chiều hướng lên và  $E = 7,5.10^3 \text{ V/m}$ .
- C. chiều hướng xuống và  $E = 3,75.10^3 \text{ V/m}$ .
- D. chiều hướng lên và  $E = 3,75.10^3 \text{ V/m}$ .

**Câu 36.** Sự biến thiên của dòng điện xoay chiều theo thời gian được vẽ bởi đồ thị như hình bên. Cường độ dòng điện tức thời có biểu thức là

- A.  $i = 2 \cos(100\pi t) \text{ (A)}$ .
- B.  $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)}$ .
- C.  $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (A)}$ .
- D.  $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)}$ .



**Câu 37.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là:  $0,4 \mu\text{m}$ ;  $0,5 \mu\text{m}$ ;  $0,6 \mu\text{m}$ . Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm, số vị trí mà ở đó có một bức xạ cho vân sáng là

- A. 27.
- B. 14.
- C. 34.
- D. 20.

**Câu 38.** Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 28 Hz. Tại một điểm M cách nguồn A, B lần lượt những khoảng  $d_1 = 21 \text{ cm}$ ,  $d_2 = 25 \text{ cm}$ . Sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực AB có ba dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. 28 cm/s.
- B. 37 cm/s.
- C. 0,57 cm/s.
- D. 112 cm/s.

**Câu 39.** Trong một trận đấu bóng đá, kích thước sân là dài 105 m, rộng 68 m. Trong một lần thổi phạt, thủ môn A của đội bị phạt đứng chính giữa hai cọc gôn, trọng tài đứng phía tay phải của thủ môn, cách thủ môn đo 32,3 m và cách góc sân gần nhất 10,5 m. Trọng tài thổi còi và âm đi thẳng hướng thì thủ môn A nghe rõ âm thanh có mức cường độ âm 40 dB. Khi đó huấn luyện viên trưởng của đội đang đứng phía trái thủ môn A và trên đường ngang giữa sân, phía ngoài sân, cách biên dọc 5 m sẽ nghe được âm thanh có mức cường độ âm có độ lớn xấp xỉ là

- A. 32,06 dB.
- B. 21,31 dB.
- C. 38,52 dB.
- D. 14,58 dB.

**Câu 40.** Đặt điện áp xoay chiều  $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$  (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở  $30(\Omega)$ , tụ điện có điện dung  $\frac{10^{-3}}{4\pi} \text{ (F)}$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được.

Điều chỉnh L để cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch cực đại. Khi đó, điện áp hiệu dụng của hai đầu cuộn cảm là

- A. 80 V.                      B.  $80\sqrt{2}$  V.                      C.  $60\sqrt{2}$  V.                      D. 60 V.

Với nội dung chi tiết và đáp án [đề thi thử THPT quốc gia 2021 môn Lý](#) mới nhất ở trên, chắc hẳn các em đã có thêm những kiến thức, kỹ năng làm đề mới cho môn học này. Chúc các em học tốt mỗi ngày.

### Đáp án

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

### LỜI GIẢI CHI TIẾT

#### Câu 1: Đáp án A

Câu A đúng vì động năng phụ thuộc vào vận tốc mà vận tốc đạt giá trị cực đại khi ở vị trí cân bằng ( $x=0$ ) nên gia tốc  $|a| = \omega^2 x = 0$ .

Câu B sai vì đi từ vị trí cân bằng ra biên: vector gia tốc hướng về vị trí cân bằng còn vector vận tốc hướng ra biên nên vector vận tốc và gia tốc ngược dấu.

Câu C sai vì khi vật ở vị trí  $|x| = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$  thì động năng bằng thế năng.

Câu D sai vì thế năng đạt giá trị cực đại khi ở vị trí biên.

#### Câu 2: Đáp án B

Cảm giác âm phụ thuộc vào nguồn âm và tai người nghe.

#### Câu 3: Đáp án C

Với máy phát điện xoay chiều ba pha, ta luôn có  $e_1 + e_2 + e_3 = 0$ .

#### Câu 4: Đáp án C

Biên độ của dao động tắt dần giảm dần theo thời gian.

#### Câu 5: Đáp án C

Chu kì:  $T = \frac{20}{5-1} = 5\text{s}$

Khoảng cách hai đỉnh kế tiếp:  $\lambda = 8\text{m} \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{5} = 1,6(\text{m/s})$ .

#### Câu 6: Đáp án B

#### Câu 7: Đáp án D

#### Câu 8: Đáp án C

Dải sóng trên thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy

$$(\lambda_1 = 3.10^8/4, 0.10^{14} = 0,75\mu m, \lambda_2 = 3.10^8/7, 5.10^{14} = 0,75\mu m).$$

**Câu 9: Đáp án C**

1 u bằng 1/12 khối lượng hạt nhân nguyên tử của đồng vị cacbon  $^{12}_6C$ .

**Câu 10: Đáp án C**

Chu kì của con lắc đơn:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

Cơ năng của con lắc đơn:  $W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2}m\frac{g}{l}l^2\alpha^2 = \frac{1}{2}mgl\alpha^2$ .

Chu kì không phụ thuộc vào khối lượng nên  $T_1 = T_2$ .

Cơ năng tỉ lệ thuận với m nên  $m_1 = 2m_2 \Rightarrow W_1 = 2W_2$ .

**Câu 11: Đáp án B**

$^{12}_6C$  Có: 6 prôtôn và 6 notrôn

$$\Rightarrow W_{ik} = \Delta mc^2 = (6m_p + 6m_n - m_c)c^2 = 89,4(MeV).$$

**Câu 12: Đáp án C**

Ta có:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{110}{U_2} = \frac{500}{1000} \Rightarrow U_2 = 220V$ .

Máy biến thế không làm thay đổi tần số nên điện áp giữa hai đầu cuộn thứ cấp có giá trị hiệu dụng và tần số là 220 V – 50 Hz.

**Câu 13: Đáp án A**

Công suất mạch ngoài:  $P_R = I^2 R = \left(\frac{\xi}{R+r}\right)^2 R \xrightarrow[r=2, \xi=6]{P_R=4} \begin{cases} R = 4(\Omega) \\ R = 1(\Omega) \end{cases}$

**Câu 14: Đáp án C**

**Câu 15: Đáp án B**

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} N \frac{I}{r} = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \frac{0,3/\pi}{0,3} = 2 \cdot 10^{-5} (T)$$

**Câu 16: Đáp án A**

Nguyên tử  $^{12}_6C$  có 6 prôtôn  $\Rightarrow$  có 6 electron, 6 notrôn.

Khối lượng nguyên tử  $^{12}C = 12u = 12.931,5 = 1178MeV / c^2$ .

Khối lượng hạt nhân  $^{12}_6C$  là:

$$m = 1178 - 6 \cdot m_e = 1178 - 6 \cdot 0,511 = 11174,934 MeV / c^2.$$

Năng lượng liên kết của C12 là:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 6.939,6 + 6.938,3 - 11174,934 = 92,466 MeV.$$



**Câu 17: Đáp án B**

Ta có số photon ánh sáng phát ra trong một giây:

$$N = \frac{P}{\varepsilon} \Rightarrow \varepsilon = \frac{P}{N} = \frac{1}{2,5 \cdot 10^{19}} = 4 \cdot 10^{-20} \text{ (J)}.$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\varepsilon} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-20}} = 4,97 \mu\text{m}.$$

Bức xạ do nguồn phát ra là bức xạ hồng ngoại

**Câu 18: Đáp án D**

$$\text{Ta có } \lambda = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{(2\pi c)^2 L} = 51,93 \text{ pF}$$

$$\text{Lại có: } C_0 = C_1 = 10 \text{ pF}, k = \frac{C_2 - C_1}{180^\circ} = \frac{8}{3} \Rightarrow C = 10 + \frac{8}{3}\alpha$$

$$\text{Do đó } \alpha = \frac{51,93 - 10}{8/3} \approx 15,7.$$

**Câu 19: Đáp án B**

Động năng cực đại của vật = cơ năng của vật:

$$W_{d\max} = W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 3 \cdot (0,04)^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ (J)}.$$

Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng tổng động năng và thế năng

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \text{ (J)}.$$

Cơ năng luôn là hằng số và là đại lượng bảo toàn.

Thế năng của con lắc lò xo:  $W_t = \frac{1}{2}kx^2$  (J) là đại lượng biến thiên theo thời gian với tần số  $\omega' = 2\omega$ .

Động năng của con lắc lò xo:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$  (J) là đại lượng biến thiên theo thời gian với tần số  $\omega' = 2\omega$ .

**Câu 20: Đáp án D**

$$\text{Tần số: } f = np = \frac{3000}{60} = 50 \text{ (Hz)}.$$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (rad/s)}.$$

$$\text{Biên độ suất điện động: } E_0 = \omega NBS = \omega N\phi_0 = 100\pi \cdot 500 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 10\pi \approx 31,42 \text{ (V)}.$$

- Nếu lúc ban đầu pháp tuyến của khung dây  $\vec{n}$  hợp với cảm ứng từ  $\vec{B}$  một góc  $\varphi$  thì từ thông gửi qua N vòng dây có biểu thức:  $\phi = NBS \cos(\omega t + \varphi)$  (Wb).

- Suất điện động xoay chiều trong cuộn dây là:  $e = -\phi' = \omega NBS \sin(\omega t + \varphi)$  (V).



+ Từ thông cực đại:  $\phi_0 = NBS \cos(\omega t)$ .

+ Biên độ cực đại của suất điện động:  $E_0 = \omega NBS$  (V).

+ Suất điện động hiệu dụng:  $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$  (V).

**Câu 21: Đáp án B**

**Câu 22: Đáp án D**

$$\text{Ta có: } \begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ F' = k \frac{|3q_1 3q_2|}{(3r)^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow F' = F$$

**Câu 23: Đáp án B**

Trong quá trình phân rã, số hạt nhân phóng xạ giảm theo thời gian theo định luật hàm số mũ.

**Câu 24: Đáp án C**

$$\text{Ta có: } \varepsilon = A + eU_h \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h$$

$$\Rightarrow U_h = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) = \frac{6.625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19}} \left( \frac{1}{320 \cdot 10^{-9}} - \frac{1}{660 \cdot 10^{-9}} \right) = 2V.$$

Sử dụng công thức Anh-xtanh :

$$\varepsilon = A + eU_h \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_h \Rightarrow U_h = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right).$$

**Câu 25: Đáp án C**

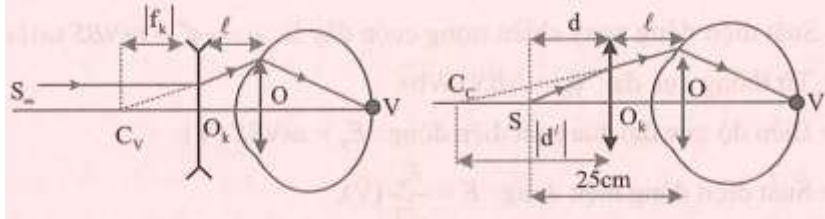
Vì kính đeo sát mắt nên:

$$\cdot \text{ Với } D_1 : f_k = -OC_V = -\frac{2}{3}(m) \Rightarrow D_1 = \frac{1}{f_1} = -1,5(dp)$$

$$\cdot \text{ Với } D_2 : \begin{cases} d = 0,25(m) \\ d' = -OC_C = -0,5(m) \end{cases} \Rightarrow D_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{-0,5} = 2(dp)$$

$$\Rightarrow D_1 + D_2 = -1,5 + 2 = +0,5(dp).$$

**Sửa tật cận thị:** Đeo kính *phân kì* để nhìn rõ các vật ở vô cực *mà mắt không phải điều tiết* (vật ở vô cùng qua  $O_k$  cho ảnh ảo nằm tại điểm cực viễn)  $\Rightarrow |f_k| + 1 = OC_V$



**Sửa tật viễn thị và lão thị:** Đeo kính **hội tụ** để nhìn rõ các vật ở gần nhất và cách mắt 25 cm mà mắt **phải điều tiết tối đa** (vật ở cách mắt qua  $O_k$  cho ảnh ảo nằm tại điểm  $C_c$ )

$$\Rightarrow \begin{cases} d = 25 - \ell \\ d' = -(OC_c - \ell) \end{cases} \Rightarrow f_k = \frac{dd'}{d + d'}$$

**Câu 26: Đáp án D**

Dựa vào phương trình:  $F = -0,8 \cos 4t \Rightarrow F_{\max} = 0,8(N)$ .

Ta có:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = \omega^2 m = 4^2 \cdot 0,5 = 8(N/m)$

Ta lại có:  $F_{\max} = kA \Rightarrow A = \frac{F_{\max}}{k} = \frac{0,8}{8} = 0,1(m) = 10(cm)$ .

**Câu 27: Đáp án C**

$$m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \Rightarrow \frac{m_0}{m} = e^{\frac{\ln 2}{T} t} \Rightarrow 20 = e^{\frac{\ln 2}{T} \cdot 596} \Rightarrow T = 137,9 \text{ (ngày)}$$

**Câu 28: Đáp án C**

$$U^2 = U_R^2 + U_L^2 \Rightarrow U_L^2 = U^2 - U_R^2 = 15^2 - 5^2 \Rightarrow U_L = 10\sqrt{2}$$

**Câu 29: Đáp án A**

$$m = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \Rightarrow \frac{m_0}{m} = e^{\frac{\ln 2}{T} t} \Rightarrow \frac{72}{18} = e^{\frac{\ln 2}{15} t} \Rightarrow t = 30(h)$$

**Câu 30: Đáp án C**

Khoảng cách của hai chất điểm:  $\Delta x = |x_1 - x_2|$

$$x_2 = 6 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \rightarrow x_2 = 6 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3} + \pi\right) \rightarrow \Delta x = 14 \left| \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \right|$$

$\rightarrow \Delta x_{\max} = 14 \text{ cm}$ .

**Câu 31: Đáp án C**

${}^1_1H + {}^9_4Be \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^6_3X$ . Hạt  $\alpha$  bay ra theo phương vuông góc với phương của prôtôn nên :

$$m_H W_H + m_\alpha W_\alpha = m_X W_X \Rightarrow 1,5,45 + 4,4 = 6 \cdot W_X \Rightarrow W_X = 3,575(MeV)$$

Năng lượng phản ứng:  $\Delta E = W_\alpha + W_X - W_H - W_{Be} = 4 + 3,575 - 5,45 - 0 = 2,125(MeV) > 0$ .

Kinh nghiệm giải nhanh:  $A + B \longrightarrow C + D$ .

\*Nếu  $\vec{v}_C \perp \vec{v}_D$  thì  $m_C W_C + m_D W_D = m_A W_A$ .

\*Nếu  $\vec{v}_C \perp \vec{v}_A$  thì  $m_C W_C + m_A W_A = m_D W_D$ .

Sau đó, kết hợp với  $\Delta E = W_C + W_D - W_A$

Với mỗi bài toán cụ thể, phải xác định rõ đâu là hạt A, hạt B, hạt C và hạt D.

Các hạt chuyển động theo hai phương bất kì:

- Nếu  $\varphi_{CD} = (\vec{v}_C, \vec{v}_D)$  thì  $m_C W_C + m_D W_D + 2 \cos \varphi_{CD} \sqrt{m_C W_C} \sqrt{m_D W_D} = m_A W_A$ .

- Nếu  $\varphi_{CA} = (\vec{v}_C, \vec{v}_A)$  thì  $m_C W_C + m_A W_A - 2 \cos \varphi_{CD} \sqrt{m_C W_C} \sqrt{m_A W_A} = m_D W_D$

Sau đó, kết hợp với  $\Delta E = W_C + W_D - W_A$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$m_C \vec{v}_C + m_D \vec{v}_D = m_A \vec{v}_A \Leftrightarrow m_C \vec{v}_C - m_A \vec{v}_A = m_D \vec{v}_D$$

- Nếu cho  $\varphi_{CD} = (\vec{v}_C, \vec{v}_D)$  thì bình phương hai vế  $m_C \vec{v}_C + m_D \vec{v}_D = m_A \vec{v}_A$

$$m_C^2 v_C^2 + m_D^2 v_D^2 + 2m_C m_D v_C v_D \cos \varphi_{CD} = m_A^2 v_A^2$$

$$\Leftrightarrow m_C W_C + m_D W_D + 2\sqrt{m_C W_C m_D W_D} \cos \varphi_{CD} = m_A W_A$$

- Nếu cho  $\varphi_{CA} = (\vec{v}_C, \vec{v}_A)$  thì bình phương hai vế  $m_C \vec{v}_C - m_A \vec{v}_A = m_D \vec{v}_D$ .

$$m_A^2 v_A^2 + m_C^2 v_C^2 - 2m_C m_A v_C v_A \cos \varphi_{CA} = m_D^2 v_D^2$$

$$\Leftrightarrow m_A W_A + m_C W_C - 2\sqrt{m_C W_C m_A W_A} \cos \varphi_{CA} = m_D W_D$$

(ở trên ta áp dụng  $W = \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow mv^2 = 2mW \Rightarrow mv = \sqrt{2mW}$ ).

### Câu 32: Đáp án A

Hiệu khoảng cách bằng một số nguyên lần bước sóng  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

### Câu 33: Đáp án D

Ta có:

$$\tan(\varphi_{MB} - \varphi) = \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{MB} \tan \varphi} = \frac{\frac{Z_L}{r} - \frac{Z_L}{R+r}}{1 - \frac{Z_L}{r} \frac{Z_L}{R+r}} = \frac{\frac{Z_L}{(100)} - \frac{Z_L}{(300)+(100)}}{1 - \frac{Z_L}{(100)} \frac{Z_L}{(300)+(100)}} = \frac{300z_l}{40000 + Z_L^2}$$

$$(\varphi_{MB} - \varphi)_{\max} \rightarrow [\tan(\varphi_{MB} - \varphi)]_{\max} \rightarrow Z_L = \sqrt{(40000)} = 200 \Omega$$

→ Công suất tiêu thụ trên MB.

$$P_{MB} = \frac{U^2}{(R+r)^2 + Z_L^2} = \frac{(200)^2}{[(300)+(100)]^2 + (200)^2} (100) = 20 \text{ W.}$$

**Câu 34: Đáp án C**

Ta có:  $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{500 \cdot 10^{-9}} = 3,975 \cdot 10^{-9} \text{ J} = 2,5 \text{ eV.}$

**Câu 35: Đáp án C**

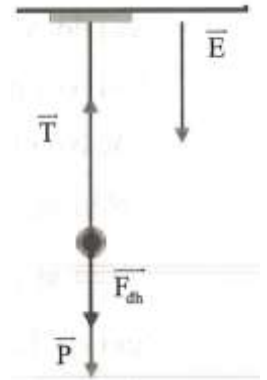
Điều kiện cân bằng của con lắc

$$\vec{T} + \vec{P} + \vec{F}_d = 0 \text{ hay } \vec{T} + \vec{P}_{bk} = 0 \text{ với } \vec{P}_{bk} = \vec{P} + \vec{F}_d$$

Chu kì của con lắc khi đó:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{bk}}}$  với  $\vec{g}_{bk} = \vec{g} + \frac{q\vec{E}}{m}$

Áp dụng cho bài toán chu kì con lắc tăng gấp đôi nghĩa là lực điện phải ngược chiều với  $\vec{P} \Rightarrow \vec{E}$  hướng xuống

Lập tỉ số  $\frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}} = 2 \Rightarrow E = 3,75 \cdot 10^3 \text{ V/m.}$



Cách tính gia tốc biểu kiến khi con lắc đơn chịu tác dụng của lực điện  $\vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m}$

+ Nếu lực điện  $\vec{F}_d$  cùng phương cùng chiều với  $\vec{g}$ :  $g_{bk} = g + \frac{qE}{m}$

+ Nếu lực điện  $\vec{F}_d$  cùng phương ngược chiều với  $\vec{g}$ :  $g_{bk} = g - \frac{qE}{m}$

+ Nếu lực điện  $\vec{F}_d$  vuông góc với  $\vec{g}$ :  $g_{bk} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2}$ .

**Câu 36: Đáp án A**

- Xác định chu kì: Từ đồ thị dễ dàng thấy được  $T = 0,02 \text{ s.}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,04} = 100\pi \text{ (rad/s).}$$

- Xác định biên độ của  $i$ : Từ đồ thị dễ dàng thấy được  $I_0 = 2 \text{ (A).}$

- Xác định pha ban đầu  $t = 0$ :  $i = I_0 = 2 \text{ (A)} \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ (rad).}$

**Câu 37: Đáp án D**

Ta có:  $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 4 : 5 : 6$

$$\Rightarrow BCNN(4;5;6) = 60; BCNN(4;5) = 20; BCNN(5;6) = 30; BCNN(4;6) = 12.$$

Số vân sáng trong cả khoảng (kể cả vị trí vân trùng của 3 bức xạ), không kể vân trung tâm:

Của bức  $\lambda_1$  là:  $N_1 = \frac{60}{4} = 15$ ; Của bức xạ  $\lambda_2$  là:  $N_2 = \frac{60}{5} = 12$ ;

Của bức  $\lambda_3$  là:  $N_3 = \frac{60}{6} = 10$

Của bức  $\lambda_1; \lambda_2$  là  $N_{12} = \frac{60}{20} = 3$ ; tương tự  $N_{13} = \frac{60}{12} = 5$ ;  $N_{23} = \frac{60}{30} = 2$ ; và  $N_{123} = 1$ .

Vậy có:  $N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) + 3N_{123} = 20$  số vân đơn sắc trong khoảng giữa 2 vân trùng của ba bức xạ.

**Câu 38: Đáp án A**

M dao động với biên độ cực đại  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .

Giữa M và đường trung trực AB có ba dãy cực đại khác nên M thuộc dãy cực đại số 4

$\Rightarrow k = 4$ .

Ta tính được:  $\lambda = 1 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 28 \text{ cm/s}$ .

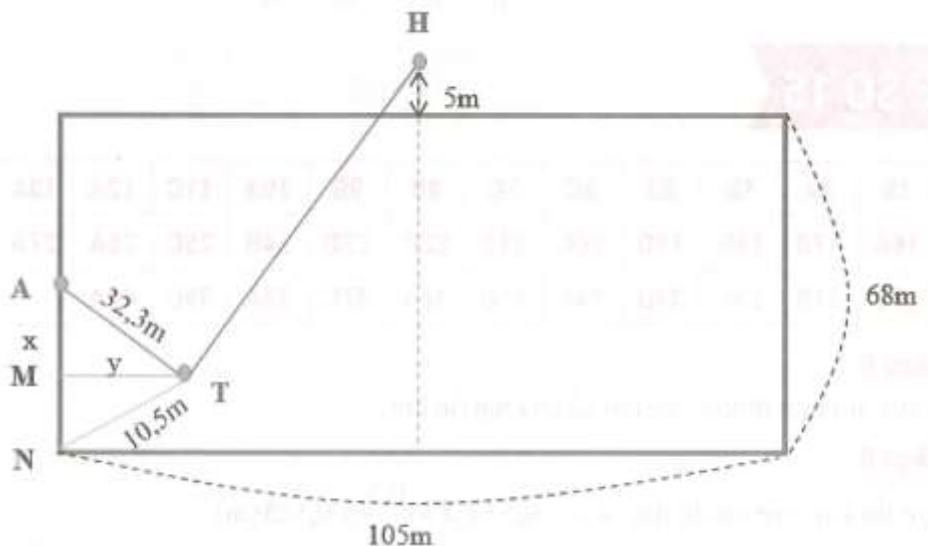
Hiệu đường đi sóng hai truyền từ hai nguồn  $d_2 - d_1$  đối với các điểm cực đại, cực tiểu:

Nguồn	Hai nguồn cùng pha	Hai nguồn ngược pha	Hai nguồn vuông pha
Cực đại	$d_2 - d_1 = k\lambda$ .	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ .	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ .
Cực tiểu	$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ .	$d_2 - d_1 = k\lambda$ .	$d_2 - d_1 = \left(k - \frac{1}{4}\right)\lambda$ .

**Câu 39: Đáp án A**

Gọi A, H, T lần lượt là vị trí thủ môn, huấn luyện viên và trọng tài.

Ta có hình sau:



Tính x, y:

$$+ \text{ Xét } \triangle ATM \text{ có } AM^2 + MT^2 = AT^2 \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 32,3^2 \quad (1).$$

$$+ \text{ Xét } \triangle MTN \text{ có } MN^2 + MT^2 = NT^2 \Leftrightarrow (AN - AM)^2 + MT^2 = NT^2$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{68}{2} - x\right)^2 + y^2 = 10,5^2 \quad (2).$$

Từ (1) và (2), ta suy ra:

$$y^2 = 32,3^2 - x^2 = 10,5^2 - (34 - x)^2 \Rightarrow 32,3^2 - x^2 = 10,5^2 - (34 - 2.34x + x^2)$$

$$\Rightarrow x = 30,72 \text{ m}; y = 9,97 \text{ m}.$$

Từ hình, ta có:

$$TH^2 = \left(\frac{105}{2} - y\right)^2 + \left(\frac{68}{2} + x + 5\right)^2 = \left(\frac{105}{2} - 9,97\right)^2 + \left(\frac{68}{2} + x + 5\right)^2 = 81,69 \text{ cm}.$$

Ta có, mức cường độ âm tại A và H:  $L_A = 10 \log \frac{I_H}{I_0}$ ;  $L_H = 10 \log \frac{I_H}{I_0}$ .

$$L_A - L_H = 10 \log \frac{I_A}{I_H} = 10 \log \frac{r_2^2}{r_A^2} = 10 \log \frac{TH^2}{AH^2} = 10 \log \frac{81,69^2}{32,3^2} \approx 8 \text{ dB}.$$

$$\Rightarrow L_H = L_A - 8 = 40 - 8 = 32 \text{ dB}.$$

#### Câu 40: Đáp án A

$$\text{Dung kháng của tụ điện là: } Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot \frac{10^{-3}}{4\pi}} = 40(\Omega)$$

$$\text{Cường độ dòng điện trong mạch đạt cực đại khi có cộng hưởng: } \begin{cases} Z_L = Z_C = 40(\Omega) \\ U_R = U = 60(V) \end{cases}$$

$$\text{Cường độ dòng điện trong mạch là: } I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_L}{Z_L} \Rightarrow \frac{60}{30} = \frac{U_L}{40} \Rightarrow U_L = 80(V).$$