

ĐỀ SỐ 10	BỘ ĐỀ THI THPT QUỐC GIA CHUẨN CẤU TRÚC BỘ GIÁO DỤC
★★★★★	<i>Môn: Vật lý</i> Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Câu 1: Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây sai ?

- A. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- B. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.
- C. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- D. Lực kéo về tác dụng lên vật biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 2: Người ta làm nóng 1 kg nước thêm 1°C bằng cách cho dòng điện 2 A đi qua một điện trở $6\ \Omega$. Biết nhiệt dung riêng của nước là $4200\ \text{J/kg.K}$. Thời gian cần thiết là

- A. 17,5 phút.
- B. 17,5 s.
- C. 175 s.
- D. 175 phút.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- B. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
- D. Sóng điện từ là sóng ngang.

Câu 4: Một mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 20\sqrt{5}\ \Omega$, một cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}\ \text{H}$ và một tụ điện có điện dung C thay đổi. Tần số dòng điện $f = 50\ \text{Hz}$. Để tổng trở của mạch là $60\ \Omega$ thì điện dung C của tụ điện là

- A. $\frac{10^{-3}}{5\pi}\ (\text{F})$
- B. $\frac{10^{-5}}{5\pi}\ (\text{F})$
- C. $\frac{10^{-4}}{5\pi}\ (\text{F})$
- D. $\frac{10^{-2}}{5\pi}\ (\text{F})$

Câu 5: Cho mạch điện gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn dây có độ tự cảm L và r . Biết $U = 200\ \text{V}$, $U_R = 110\ \text{V}$, $U_{\text{cd}} = 130\ \text{V}$. Công suất tiêu thụ của mạch là $320\ \text{W}$ thì r bằng?

- A. $160\ \Omega$
- B. $80\ \Omega$
- C. $25\ \Omega$
- D. $50\ \Omega$

Câu 6: Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì

- A. vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tăng lên.

- B. số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.
- C. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.
- D. giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.

Câu 7: Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài có phương trình sóng là: $u = 6 \cos(4\pi t - 0,02\pi x)$. Trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Hãy xác định vận tốc truyền sóng.

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

Câu 8: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kì dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0 I_0$. B. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$. C. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$. D. $T = 2\pi LC$.

Câu 9: Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ

- A. vài m. B. vài chục km. C. vài km. D. vài chục m.

Câu 10: Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có sự gặp nhau của hai sóng

- A. xuất phát từ hai nguồn bất kì.
- B. xuất phát từ hai nguồn truyền ngược chiều nhau.
- C. xuất phát từ hai nguồn dao động cùng biên độ.
- D. xuất phát từ hai nguồn sóng kết hợp cùng phương.

Câu 11: Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6 \text{ MeV}$. Tính năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 gam khí Heli?

- A. $4,24 \cdot 10^{13} \text{ (J)}$. B. $4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$. C. $4,24 \cdot 10^{12} \text{ (J)}$. D. $4,24 \cdot 10^{10} \text{ (J)}$.

Câu 12: Một sợi dây đàn hồi dài 130 cm, được rung với tần số f , trên dây tạo thành một sóng dừng ổn định. Người ta đo được khoảng cách giữa một nút và một bụng ở cạnh nhau bằng 10cm. Sợi dây có

- A. sóng dừng với 13 nút. B. sóng dừng với 13 bụng.
- C. một đầu cố định và một đầu tự do. D. hai đầu cố định.

Câu 13: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện có dung kháng $Z_C = 50 \Omega$ mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 50 \Omega$. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức:

- A. $i = 4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A) B. $i = 4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

C. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

D. $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 14: Ảnh thật cách vật 60 cm và cao gấp 2 lần vật. Thấu kính này

A. là thấu kính phân kì có tiêu cự $\frac{40}{3}$ cm.

B. là thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm.

C. là thấu kính hội tụ có tiêu cự $\frac{40}{3}$ cm.

D. là thấu kính phân kì có tiêu cự 40 cm.

Câu 15: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng w. Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ $\frac{2}{3}A$ thì động năng của vật là

A. $\frac{7}{9}W$

B. $\frac{5}{9}W$

C. $\frac{2}{9}W$

D. $\frac{4}{9}W$

Câu 16: Mắc một vôn kế nhiệt vào một đoạn mạch điện xoay chiều. Số chỉ của vôn kế mà ta nhìn thấy được cho biết giá trị của hiệu điện thế

A. hiệu dụng.

B. cực đại.

C. tức thời.

D. trung bình.

Câu 17: Một chất điểm có khối lượng $m = 100$ g, dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = 4 \cos(2t)$ cm. Động năng cực đại của chất điểm bằng

A. 0,32 mJ

B. 3200 J

C. 3,2 J

D. 0,32 J

Câu 18: Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng

A. số notron.

B. điện tích.

C. số proton.

D. số nuclon.

Câu 19: Khi nói về quang phổ vạch phát xạ, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố hóa học khác nhau thì khác nhau.

B. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

C. Trong quang phổ vạch phát xạ của hidro, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím.

D. Quang phổ vạch phát xạ do chất rắn và chất lỏng phát ra khi bị nung nóng.

Câu 20: Photon không có

A. năng lượng.

B. tính chất sóng.

C. động lượng.

D. khối lượng tĩnh.

Câu 21: Một điện tích $-1 \mu\text{C}$ đặt trong chân không sinh ra điện trường tại một điểm cách nó 1 m có độ lớn và hướng là

A. 9000 V/m, hướng ra xa nó.

B. 9000 V/m, hướng về phía nó.

C. 9.10^9 V/m, hướng ra xa nó.

D. 9.10^9 V/m, hướng về phía nó.

Câu 22: Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào

A. khối lượng hạt nhân.

B. độ hụt khối.

C. năng lượng liên kết.

D. tỉ số giữa độ hụt khối và số khối.

Câu 23: Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Y-âng 0,2 mm phát ra một bức xạ đơn sắc có $\lambda = 0,64 \mu\text{m}$. Hai khe cách nhau $a = 3 \text{ mm}$, màn cách hai khe 3 m. Miền vân giao thoa trên màn có bề rộng 12 mm. Số vân tối quan sát được trên màn là

A. 16.

B. 18.

C. 19.

D. 17.

Câu 24: Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại đặt song song với nhau và cách nhau d. Gọi S là phần diện tích đối diện của hai bản tụ điện, ϵ là hằng số điện môi giữa hai bản tụ điện. Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng trên là

A. $C = \frac{\epsilon S}{9.10^9.4\pi.d}$

B. $C = \frac{Sd}{9.10^9.4\pi.\epsilon}$

C. $C = \frac{\epsilon d}{9.10^9.4\pi.S}$

D. $C = \frac{S}{9.10^9.4\pi.\epsilon.d}$

Câu 25: Bắn hạt nhân α có động năng 18 MeV vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên ta có phản ứng $^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^1_1\text{p} + ^{17}_8\text{X}$. Biết các hạt nhân sinh ra cùng vector vận tốc. Cho $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_p = 1,0072\text{u}$; $m_N = 13,9992\text{u}$; $m_O = 16,9947\text{u}$; cho $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Động năng của hạt proton sinh ra có giá trị là bao nhiêu?

A. 0,9394 MeV.

B. 12,486 MeV.

C. 15,938 MeV.

D. Đáp số khác.

Câu 26: Dưới tác dụng của bức xạ gamma (γ), hạt nhân của cacbon $^{12}_6\text{C}$ tách thành các hạt nhân hạt ^4_2He . Tần số của tia γ là 4.10^{21} Hz . Các hạt Heli sinh ra có cùng động năng. Tính động năng của mỗi hạt Heli. Cho $m_C = 12,0000\text{u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$; $u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$.

A. $4,56.10^{-13} \text{ J}$.

B. $7,56.10^{-13} \text{ J}$.

C. $5,56.10^{-13} \text{ J}$.

D. $6,56.10^{-13} \text{ J}$.

Câu 27: Cho đoạn mạch AB gồm hai đoạn AN và NB mắc nối tiếp, đoạn AN gồm biến trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$, đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C không đổi. Đặt vào hai đầu A, B một điện áp xoay chiều có biểu thức $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$. Vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai đầu đoạn AN. Để số chỉ của vôn kế không đổi với mọi giá trị của biến trở R thì điện dung của tụ điện có giá trị bằng: [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

A. $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F

B. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F

C. $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ F

D. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F

Câu 28: Một con lắc đơn dao động điều hoà tại một nơi với chu kì là T, tích điện q cho con lắc rồi cho dao động trong một điện trường đều có phương thẳng đứng thì chu kì dao động nhỏ là T'. T' > T khi

A. q < 0 và điện trường hướng lên.

B. q < 0 và điện trường hướng xuống.

C. điện trường hướng lên.

D. điện trường hướng xuống.

Câu 29: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

A. 110 V.

B. 100 V.

C. 200 V.

D. 220 V.

Câu 30: Một nguồn O phát sóng cơ có tần số 10 Hz truyền theo mặt nước theo đường thẳng với v = 60 cm/s. Gọi M và N là điểm trên phương truyền sóng cách O lần lượt 20 cm và 45 cm. Trên đoạn MN có bao nhiêu điểm dao động lệch pha với nguồn O góc $\frac{\pi}{3}$?

A. 4

B. 2

C. 3

D. 5

Câu 31: Hai điểm sáng 1 và 2 cùng dao động điều hoà trên trục Ox với phương trình dao động là: $x_1 = A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi)$ (cm), $x_2 = A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi)$ (cm) (với $A_1 < A_2$, $\omega_1 < \omega_2$ và $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$). Tại thời điểm ban đầu $t = 0$ khoảng cách giữa hai điểm sáng là $a\sqrt{3}$. Tại thời điểm $t = \Delta t$ hai điểm sáng cách nhau là 2a, đồng thời chúng vuông pha. Đến thời điểm $t = 2\Delta t$ thì điểm sáng 1 trở lại vị trí đầu tiên và khi đó hai điểm sáng cách nhau $3a\sqrt{3}$. Tỉ số $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ bằng:

A. 4,0

B. 2,5

C. 3,0

D. 3,5

Câu 32: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L, đoạn MB chỉ có tụ điện C. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và điện áp giữa

hai đầu đoạn mạch MB có giá trị hiệu dụng bằng nhau nhưng lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM bằng

- A. $220\sqrt{2}$ V B. $\frac{220}{\sqrt{3}}$ V C. 220 V D. 110 V

Câu 33: Nguồn sóng ở o dao động với tần số 10 Hz, dao động truyền đi với vận tốc 0,4 m/s theo phương Oy; trên phương này có hai điểm P và Q với $PQ = 15$ cm. Biên độ sóng bằng $a = 1$ cm và không thay đổi khi lan truyền. Nếu tại thời điểm t nào đó P có li độ 0 cm thì li độ tại Q là

- A. 0 B. 2 cm C. 1 cm D. -1 cm

Câu 34: Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là 4,8mm thì máy phát ra sóng có bước sóng 300 m, để máy phát ra sóng có bước sóng 240 m thì khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm: [Đề này được tải từ website dethithpt.com]

- A. 7,5 mm B. 1,2 mm C. 2,7 mm D. 6,0 mm

Câu 35: Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc λ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$ có thể thay đổi (nhưng S_1 và S_2 luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k và bậc 3k. Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là:

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

Câu 36: Công thoát của kim loại A là 3,86 eV; của kim loại B là 4,34 eV. chiếu một bức xạ có tần số $f = 1,5 \cdot 10^{15}$ Hz vào quả cầu kim loại làm bằng hợp kim AB đặt cô lập thì quả cầu tích điện đến điện thế cực đại là V_{\max} . Để quả cầu tích điện đến điện thế cực đại là $1,25V_{\max}$ thì bước sóng của bức xạ điện từ chiếu vào quả cầu có độ lớn xấp xỉ bằng

- A. 0,283 μm . B. 0,176 μm . C. 0,128 μm . D. 0,183 μm .

Câu 37: Khi cho một tia sáng đi từ nước có chiết suất $n = \frac{4}{3}$ vào một môi trường trong suốt khác có chiết suất n' , người ta nhận thấy vận tốc truyền của ánh sáng bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8$ m/s. Cho vận tốc của ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Chiết suất n' là

- A. $n' = 1,5$. B. $n' = 2,4$. C. $n' = 2$. D. $n' = \sqrt{2}$.

Câu 38: Một đoạn mạch xoay chiều gồm R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, người ta đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (V) vào hai đầu mạch đó. Biết $Z_C = R$. Tại thời điểm điện áp tức thời trên điện trở là 50 V và đang tăng thì điện áp tức thời trên tụ là

- A. $50\sqrt{3}$ V B. $-50\sqrt{3}$ V C. 50 V. D. -50 V.

Câu 39: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hydro được tính theo công thức $E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV) với $n \in \mathbb{N}^*$. Khi nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản hấp thụ một n photon có năng lượng là 13,056 eV thì electron chuyển lên quỹ đạo thứ k. Biết bán kính B_0 bằng $5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Bán kính của quỹ đạo thứ k bằng

- A. $4,77 \cdot 10^{-10}$ m B. $2,12 \cdot 10^{-10}$ m C. $8,48 \cdot 10^{-10}$ m D. $1,325 \cdot 10^{-9}$ m

Câu 40: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400g và lò xo có hệ số cứng 40 N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100g lên M (m dính chặt ngay vào M). Sau đó hệ m và M dao động với biên độ:

- A. $3\sqrt{2}$ cm B. $2\sqrt{5}$ cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. 4,25 cm

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Trong dao động điều hòa, cơ năng của vật là đại lượng bảo toàn

Câu 2: Đáp án C

Nhiệt lượng do điện trở tỏa ra dùng để đun sôi nước nên: $Q = I^2 \cdot R \cdot t = mc \cdot \Delta t^\circ \Rightarrow t = \frac{mc \cdot \Delta t^\circ}{I^2 \cdot R}$

Thay số vào ta có: $t = \frac{mc \cdot \Delta t^\circ}{I^2 \cdot R} = \frac{1.4200.1}{2^2 \cdot 6} = 175 \text{ s}$

Câu 3: Đáp án C

Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn dao động cùng pha và vuông phương với vector cảm ứng từ.

Câu 4: Đáp án A

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,1}{\pi} = 10 \Omega$

Dung kháng của tụ điện: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 60 \Omega$

$$\Rightarrow (20\sqrt{5})^2 + (10 - Z_C)^2 = 60^2 \Rightarrow (10 - Z_C)^2 = 1600$$

$$\Rightarrow 10 - Z_C = \pm 40 \Rightarrow \begin{cases} Z_C = 50 \Omega \\ Z_C = -30 \Omega (L) \end{cases}$$

Điện dung của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 50} = \frac{10^{-3}}{5\pi} \text{ (F)}$

Câu 5: Đáp án C

$$\text{Ta có: } \begin{cases} U^2 = (U_R + U_r)^2 + U_L^2 = 200^2 \\ U_{cd}^2 = U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_R^2 + 2U_R U_r + U_r^2 + U_L^2 = 200^2 \\ U_{cd}^2 = U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 110^2 + 2.110.U_r + 130^2 = 200^2 \\ U_r^2 + U_L^2 = 130^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_r = 50 \text{ V} \\ U_L = 120 \text{ V} \end{cases}$$

Ta lại có: $\frac{U_R}{U_r} = \frac{R}{r} = \frac{110}{50} = \frac{11}{5} \Rightarrow R = \frac{11}{5}r$

Và $\frac{U_L}{U_r} = \frac{Z_L}{r} = \frac{120}{5} = \frac{12}{5} \Rightarrow Z_L = \frac{12}{5}r$

Công suất tiêu thụ của mạch: $P = I^2 \cdot (R + r) = \frac{U^2 \cdot (R + r)}{(R + r)^2 \cdot Z_L^2}$

$$= \frac{200^2 \cdot \left(\frac{11}{5} + 1\right) \cdot r}{\left(\frac{11}{5} + 1\right)^2 \cdot r^2 + \left(\frac{12}{5}\right)^2 \cdot r^2} = \frac{200^2}{5 \cdot r} = 320 \Rightarrow r = 25 \Omega$$

Câu 6: Đáp án B

Theo nội dung định luật II quang điện:

+ Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ dòng ánh sáng kích thích

$$\begin{cases} I_{bh} = n_e \cdot |e| \\ I_{bh} \sim I_{as} \end{cases} \Rightarrow n_e \sim I_{as}$$

Vậy tăng cường độ của chùm sáng thì số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.

Câu 7: Đáp án C

Đồng nhất phương trình sóng:

$$\frac{\omega x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow \frac{4\pi x}{v} = 0,02\pi x \Rightarrow v = \frac{4}{0,02} = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$$

Câu 8: Đáp án C

Chu kì dao động của mạch dao động: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{I_0}{Q_0} \Rightarrow T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$

Câu 9: Đáp án D

+ Người ta căn cứ vào bước sóng để chia sóng điện từ thành các dải:

Loại sóng	Tần số (MHz)	Bước sóng (m)
Sóng dài	0,003 – 0,3	$10^5 - 10^3$
Sóng trung	0,3 – 3	$10^3 - 10^5$
Sóng ngắn	3 – 30	$10^2 - 10$
Sóng cực ngắn	30 – 30000	$10 - 10^2$

Câu 10: Đáp án D

Điều kiện giao thoa: Hai nguồn sóng phải là hai nguồn kết hợp:

- + Cùng phương
- + Cùng tần số
- + Hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 11: Đáp án A

Số phản ứng xảy ra để tạo được 1 gam khi Heli:

$$N_{\text{pu}} = N_{\text{He}} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 gam khi Heli:

$$E = N_{\text{pu}} \cdot \Delta E = 1,505 \cdot 10^{23} \cdot 17,6 = 2,6488 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$$
$$= 2,6488 \cdot 10^{24} \cdot (1,6 \cdot 10^{-13}) = 4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

Câu 12: Đáp án C

Khoảng cách giữa một bụng và một nút liên tiếp: $\Delta x = \frac{\lambda}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$

Xét tỉ số: $n = \frac{\ell}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{130}{20} = 6,5 \notin \mathbb{Z} \Rightarrow$ không phải sợi dây hai đầu cố định.

$m = \frac{\ell}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{130}{10} = 13$ (là số lẻ) \Rightarrow sợi dây một đầu cố định, một đầu tự do.

$$\text{Ta có: } m = 2k + 1 \Rightarrow k = \frac{m-1}{2} = 6 \Rightarrow \begin{cases} N_b = k + 1 = 7 \\ N_n = k + 1 = 7 \end{cases}$$

Vậy, sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do, trên sợi dây có 7 bụng và 7 nút.

Câu 13: Đáp án B

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 50\sqrt{2} \Omega$

Cường độ dòng điện cực đại của dòng điện: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{200\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 4 \text{ A}$

Độ lệch pha: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{-50}{50} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$$

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch: $i = 4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 14: Đáp án C

Ảnh là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ

Khoảng cách giữa ảnh và vật: $d' + d = 60$ cm (1)

Ảnh cao gấp 2 lần vật nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = -2 \Rightarrow d' = 2d \quad (2) \quad (\text{ảnh thật ngược chiều với vật nên } k < 0)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \begin{cases} d = 20 \text{ cm} \\ d' = 40 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\text{Công thức thấu kính: } \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow f = \frac{d \cdot d'}{d + d'}$$

$$\text{Thay số vào ta có: } f = \frac{20 \cdot 40}{20 + 40} = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

Câu 15: Đáp án B

$$\text{Khi vật đi qua vị trí } x = \frac{2}{3} \text{ A : } W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} k \cdot \left(\frac{2}{3} \text{ A}\right)^2 = \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{2} kA^2 = \frac{4}{9} W$$

$$\text{Động năng của vật khi đó: } W_d = W - W_t = W - \frac{4}{9} W = \frac{5}{9} W$$

Câu 16: Đáp án A

Vôn kế, ampe kế nhiệt chỉ đo được các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều

Câu 17: Đáp án A

Động năng cực đại của chất điểm bằng:

$$W_{d\max} = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 2^2 \cdot 0,04^2 = 3,2 \cdot 10^{-4} = 0,32 \text{ mJ}$$

Câu 18: Đáp án D

Hai hạt nhân ${}^3_1\text{T}$ và ${}^3_2\text{He}$ có cùng số nuclon.

Câu 19: Đáp án D

Quang phổ vạch do chất khí ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra (Chất rắn và chất lỏng khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục) [File word thuộc website dethithpt.com]

Câu 20: Đáp án D

Photon là một hạt không có khối lượng nghỉ và không có điện tích.

Câu 21: Đáp án B

Cường độ điện trường do một điện tích điểm gây ra: $E = k \cdot \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-10^{-6}|}{1^2} = 9000 \text{ V/m}$

Do $q < 0$ nên vector cường độ điện trường về phía nó.

Câu 22: Đáp án D

Độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

$$\epsilon = \frac{W_n}{A} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \left[\frac{\Delta m}{A} \right] \cdot c^2$$

Câu 23: Đáp án C

Khoảng vân giao thoa: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,64 \cdot 3}{3} = 0,64 \text{ mm}$

(Khi bấm để các đơn vị theo đơn vị chuẩn thì kết quả sẽ ra đơn vị chuẩn: λ (μm); D (m);

i, a (mm))

Số vân tối quan sát được trên màn:

$$N_t = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{12}{2 \cdot 0,64} + \frac{1}{2} \right] = 1 + 2 \cdot [9,875] = 1 + 2 \cdot 9 = 19 \text{ (vân)}$$

Câu 24: Đáp án A

Công thức xác định điện dung của tụ điện phẳng: $C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d}$

Câu 25: Đáp án A

Phương trình phản ứng: ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{X}$

Năng lượng phản ứng: $Q = (m_{\text{He}} + m_{\text{N}} - m_{\text{p}} - m_{\text{X}}) \cdot 931,5 = -1,21095 \text{ (MeV)}$

Hai hạt sinh ra có cùng vận tốc $\vec{v}_p = \vec{v}_X$:

$$Q = K_X + K_p - K_{\text{He}} = 16,8715K_p + K_p - 18 = -1,21095$$

$$\Rightarrow K_p = 0,93943 \text{ (MeV)}$$

Câu 26: Đáp án D

Phương trình phản ứng: $\gamma + {}^{12}_6\text{C} \rightarrow 3 {}^4_2\text{He}$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng: $h \cdot f_\gamma + m_C \cdot c^2 = 3 \cdot m_{\text{He}} \cdot c^2 + 3K_{\text{He}}$

$$\Rightarrow K_{\text{He}} = \frac{h \cdot f_\gamma + m_C \cdot c^2 - 3 \cdot m_{\text{He}} \cdot c^2}{3}$$

Thay số vào ta tính được:

$$K_{He} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 4 \cdot 10^{21} + 12,1,66 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 - 3,4,0015 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{3}$$

$$\Rightarrow K_{He} = 6,56 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$$

Câu 27: Đáp án B

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = 200 \Omega$

$$\text{Điện áp giữa hai đầu mạch AN: } U_{AN} = I \cdot Z_{AN} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{Chia cả hai vế cho } \sqrt{R^2 + Z_L^2} \text{ ta được: } U_{AN} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_L^2}{R^2 + Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}}$$

$$\text{Để } U_{AN} \text{ không phụ thuộc vào } R \text{ thì: } Z_L^2 - 2Z_L Z_C = 0 \Rightarrow Z_C = \frac{Z_L}{2} = 100 \Omega \Rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$$

Câu 28: Đáp án B

Khi con lắc dao động trong điện trường, nó dao động dưới tác dụng của trọng lực biểu kiến:

$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F} \Rightarrow \vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}}{m}$$

Ta có: $T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \Rightarrow T' > T$ khi $g' < g \Rightarrow$ Lực điện trường phải hướng lên

Mà $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$ nên \vec{F} hướng lên khi:

+ $q > 0$ và điện trường hướng lên

+ $q < 0$ và điện trường hướng xuống.

Câu 29: Đáp án C

$$+ \text{Ban đầu: } \frac{U_1}{100} = \frac{N_1}{N_2} \quad (1)$$

$$+ \text{Sau khi giảm số vòng dây cuộn thứ cấp đi } n \text{ vòng: } \frac{U_1}{U} = \frac{N_1}{N_2 - n} \quad (2)$$

$$+ \text{Sau khi tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm } n \text{ vòng: } \frac{U_1}{2U} = \frac{N_1}{N_2 + n} \quad (3)$$

$$\text{Lập tỉ số } \frac{(2)}{(3)} \text{ ta có: } 2 = \frac{N_2 + n}{N_2 - n} \Rightarrow N_2 = 3n$$

+ Nếu tăng số vòng dây cuộn thứ cấp thêm $3n$ vòng: $\frac{U_1}{U'} = \frac{N_1}{N_2 + 3n} = \frac{N_1}{2N_2}$ (4)

So sánh (4) với (1) ta được: $U' = 2.100 = 200$ (V)

Câu 30: Đáp án A

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{T} = \frac{60}{10} = 6$ cm

Điều kiện để một điểm P lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với O

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow x = \frac{\lambda}{6} + k\lambda = 1 + 6k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

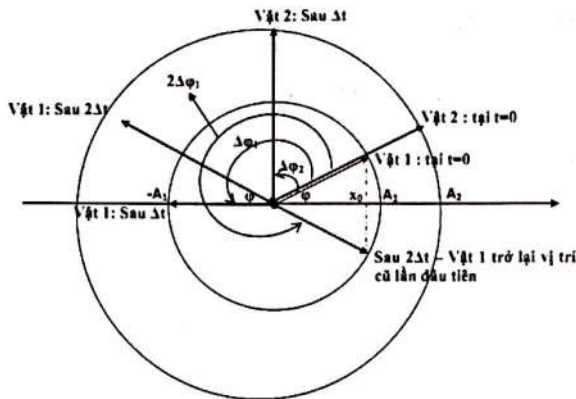
Mà P nằm trên đoạn MN nên: $20 \leq x \leq 45 \Rightarrow 20 \leq 1 + 6k \leq 45 \Rightarrow 3,1 \leq k \leq 7,3$

Mà k là các số nguyên nên k nhận các giá trị: $k = \{4, 5, 6, 7\}$

Có 4 giá trị k thỏa mãn nên có 4 điểm dao động lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với nguồn O

Câu 31: Đáp án B

Vị trí của 2 vật tại các thời điểm:



+ Tại thời điểm ban đầu: $A_2 \cos \varphi - A_1 \cos \varphi = a\sqrt{3}$ (1)

+ Sau Δt : (2 dao động biểu diễn bằng 2 vectơ quay): Vật 1 quay góc $\Delta\varphi_1$, vật 2 quay góc $\Delta\varphi_2$ (vì vật 1, sau $2\Delta t$ là góc $2\Delta\varphi_1$ thì nó trở lại vị trí cũ x_0 lần đầu nên sau Δt (góc quay $\Delta\varphi_1$) nó phải ở $-A_1$ như hình vẽ. Vật 2 chuyển động chậm hơn, và vuông pha với vật 1 nên ở vị trí như hình vẽ). Khoảng cách 2 vật lúc này là: $A_1 = 2a$ (2)

+ Sau $2\Delta t$, vật 1 quay thêm góc $\Delta\varphi_1$ nữa, vật 2 quay góc $\Delta\varphi_2$ nữa. Chúng biểu diễn bằng các vectơ. Khoảng cách của chúng: $A_2 \cos \varphi + A_1 \cos \varphi = 3a\sqrt{3}$

$$+ \text{ Theo hình vẽ: } \left. \begin{array}{l} \Delta\varphi_1 = \pi - \varphi = \frac{5\pi}{6} \\ \Delta\varphi_2 = \frac{\pi}{2} - \varphi = \frac{\pi}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta\varphi_2} = 2,5$$

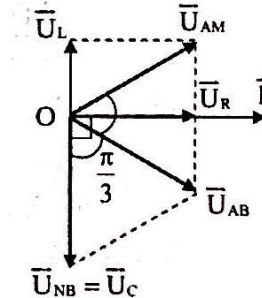
Câu 32: Đáp án C

$$+ \text{ Ta có: } \vec{U} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{NB}$$

$$\text{Mà: } U_{AM} = U_{NB} \text{ và } (\vec{U}_{AM}; \vec{U}_{NB}) = \frac{2\pi}{3} (120^\circ) \text{ nên tứ giác}$$

$OU_{AM}U_{NB}$ là hình thoi, U_{AB} là đường chéo ngắn nên:

$$U = U_{AM} = U_{NB} = 220 \text{ V}$$



Câu 33: Đáp án C

$$\text{Độ lệch pha giữa P và Q: } \lambda = \frac{v}{f} = 4 \text{ cm} \rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{15\pi}{2} = 6\pi + \frac{3\pi}{2}$$

\Rightarrow Dao động tại Q vuông pha dao động tại P, khi đó:

$$\frac{u_Q^2}{A^2} + \frac{u_P^2}{A^2} = 1 \Rightarrow u_Q^2 + u_P^2 = 1 \Rightarrow u_Q = 1 \text{ cm}$$

Câu 34: Đáp án C

$$\text{Điện dung của tụ phẳng: } C = \frac{\epsilon S}{4\pi k \cdot d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\text{Bước sóng máy phát ra: } \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \frac{300}{240} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow d_2 = 4,8 \cdot \frac{25}{16} = 7,5 \text{ mm}$$

Khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm: $\Delta d = d_2 - d_1 = 7,5 - 4,8 = 2,7 \text{ mm}$

Câu 35: Đáp án D

$$+ \text{ Khi khoảng cách 2 khe tới màn là } a \text{ thì tại M là vân sáng bậc 4 nên } x_M = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \quad (2)$$

+ Nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách S_1S_2 một lượng Δa thì tại đó là vân sáng bậc k

$$\text{và bậc } 3k \text{ nên } \left\{ \begin{array}{l} x_M = k \cdot \frac{\lambda D}{a - \Delta a} \\ x_M = 3k \cdot \frac{\lambda D}{a + \Delta a} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{k}{a - \Delta a} = \frac{3k}{a + \Delta a} \Rightarrow a = 2 \cdot \Delta a$$

+ Nếu tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $2\Delta a$ thì tại M là: $x_M = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + 2\Delta a} = k' \cdot \frac{\lambda D}{a + a} = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a}$

+ So sánh với (1) ta có: $x_M = \frac{1}{2} k' \cdot \frac{\lambda D}{a} = 4 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k' = 8 \Rightarrow$ Tại M khi đó là vân sáng bậc 8.

Câu 36: Đáp án D

Điện thế cực đại của hai kim loại khi chiếu ánh sáng vào: $hf = A_A + eV_{A_{\max}} = A_B + eV_{B_{\max}}$

Do $A_B > A_A$ nên $V_{A_{\max}} > V_{B_{\max}} \Rightarrow V_{\max} = V_{A_{\max}}$

Khi chiếu bức xạ f' vào quả cầu hợp kim:

$$hf' = A_A + 1,25eV_{A_{\max}} = A_A + 1,25(hf - A_A) = 1,25hf - 0,25A_A$$

$$\Rightarrow f' = 1,25f - \frac{0,25A_A}{h} = 1,642 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Bước sóng của bức xạ điện từ chiếu vào quả cầu có độ lớn:

$$\lambda' = \frac{c}{f'} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,642 \cdot 10^{15}} = 0,183 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Câu 37: Đáp án B

+ Vận tốc của ánh sáng trong nước: $v_n = \frac{c}{n_n} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{4}{3}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$

+ Khi truyền vào một môi trường trong suốt X, vận tốc truyền của ánh sáng đã bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8 \text{ m/s}$ nên: $v_x = v_n - 10^8 = (2,25 - 1) \cdot 10^8 = 1,25 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$

+ Chiết suất tuyệt đối của môi trường X: $n_x = \frac{c}{v_x} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,25 \cdot 10^8} = 2,4$

Câu 38: Đáp án B

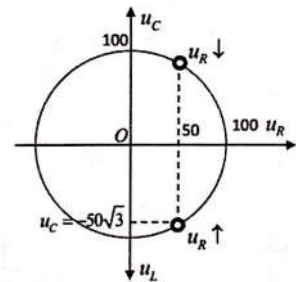
$$\text{Từ } Z_C = R \Rightarrow U_{0C} = U_{0R} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ V}$$

Do u_R và u_C luôn vuông pha nên:

$$\Rightarrow \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{u_R^2}{100^2} + \frac{u_C^2}{100^2} = 1$$

$$\Rightarrow u_C = \pm \sqrt{U_{0C}^2 - u_R^2} = \pm \sqrt{100^2 - 50^2} = \pm 50\sqrt{3} \text{ V}$$

Dựa vào hình vẽ dễ dàng có được $u_C = -50\sqrt{3} \text{ V}$



Câu 39: Đáp án D

$$+ \text{Ta có: } E_k - E_l = 13,056 \text{ eV} \Rightarrow -\frac{13,6}{k^2} - \left(-\frac{13,6}{l^2}\right) = 13,056 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \frac{13,6}{k^2} = \frac{13,6}{l^2} - 13,056 = 0,544 \text{ eV} \Rightarrow k^2 = 25 \Rightarrow k = 5$$

$$\text{Bán kính quỹ đạo thứ } k: r_k = k^2 \cdot r_0 = 25 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 1,325 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

Câu 40: Đáp án B

$$+ \text{Xét con lắc lò xo trước va chạm: } \begin{cases} A = 5 \text{ cm} \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10 \text{ (rad/s)} \end{cases}$$

$$\text{Vận tốc của vật } m \text{ ngay trước khi va chạm (ở VTCB): } v_0 = A \cdot \omega = 5 \cdot 10 = 50 \text{ (cm/s)}$$

+ Trong va chạm mềm, cấu tạo của con lắc lò xo thay đổi nên:

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{40}{0,4+0,1}} = 4\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$m \cdot v_0 = (m+M)v' \Rightarrow v' = \frac{m}{m+M} \cdot v_0 = \frac{0,4}{0,4+0,1} \cdot 50 = 40 \text{ (cm/s)}$$

$$\text{Biên độ của con lắc sau va chạm: } A' = \frac{v'}{\omega'} = \frac{40}{4\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} = 4,47 \text{ cm}$$