

ĐỀ SỐ 3

ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT

MÔN: VẬT LÝ

Năm học: 2020-2021

Thời gian làm bài: 50 phút(Không kể thời gian phát đề)

Câu 1. Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
- 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 gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

Câu 2. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai bản tụ điện lần lượt là 100V và $100\sqrt{3}$ V. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện bằng

- A. $\pi/6$
- B. $\pi/3$
- C. $\pi/8$
- D. $\pi/4$

Câu 3. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.
- B. với cùng biên độ.
- C. luôn cùng pha nhau.
- D. với cùng tần số.

Câu 4. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Cơ năng của con lắc là

- A. tổng động năng và thế năng của nó.
- B. hiệu động năng và thế năng của nó.
- C. tích động năng và thế năng của nó.
- D. biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 5. Năng lượng liên kết của một hạt nhân

- A. có thể dương hoặc âm.
- B. càng lớn thì hạt nhân càng bền.
- C. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền.
- D. có thể bằng 0 với các hạt nhân đặc biệt.

Câu 6. Một máy biến áp lý tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U_1 = 200V$, khi đó điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $U_2 = 10V$. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là

- A. 500 vòng.
- B. 25 vòng.
- C. 100 vòng.
- D. 50 vòng.

Câu 7. Do sự phát bức xạ nên mỗi ngày (86400 s) khối lượng Mặt Trời giảm một lượng $3,744.10^{14}$ kg. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s. Công suất bức xạ (phát xạ) trung bình của Mặt Trời bằng

- A. $6,9.10^{15}MW$.
- B. $3,9.10^{20}MW$.
- C. $4,9.10^{40}MW$.
- D. $5,9.10^{10}MW$.

Câu 8. Hai nguồn sóng kết hợp A, B dao động ngược pha, có $AB = 20$ cm, bước sóng 1,5 cm. Điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB cách trung điểm AB một khoảng nhỏ nhất bằng

- A. 0,25 cm.
- B. 0,5 cm.
- C. 1,5 cm.
- D. 0,75 cm.

Câu 9. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là $0,6 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $0,8 \text{ m}$. Khoảng cách từ vân tối thứ 2 đến vân sáng bậc 7 nằm cùng phía so với vân trung tâm trên màn quan sát bằng

- A. $5,1 \text{ mm}$. B. $2,7 \text{ mm}$. C. $3,3 \text{ mm}$. D. $5,7 \text{ mm}$.

Câu 10. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ ($U > 0$) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Gọi Z và I lần lượt là tổng trở của đoạn mạch và cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $Z = I^2 U$ B. $Z = UI$ C. $U = IZ$ D. $U = I^2 Z$

Câu 11. Hai điện tích $q_1 = 8.10^{-8} \text{ C}$; $q_2 = -8.10^{-8} \text{ C}$ đặt tại A, B trong không khí ($AB = 6 \text{ cm}$). Xác định lực tác dụng lên $q_3 = 8.10^{-8} \text{ C}$, nếu $CA = 4 \text{ cm}$, $CB = 2 \text{ cm}$?

- A. $0,24 \text{ N}$. B. $0,14 \text{ N}$. C. $0,32 \text{ N}$. D. $0,18 \text{ N}$.

Câu 12. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 1, 2.10^{-4} \text{ H}$ và một tụ điện có điện dung $C = 3 \text{ nF}$. Do các dây nối và cuộn dây có điện trở tổng cộng $r = 2 \Omega$ nên có sự tỏa nhiệt trên mạch. Để duy trì dao động trong mạch không bị tắt dần với điện áp cực đại của tụ $U_0 = 6 \text{ V}$ thì trong một tuần lễ phải cung cấp cho mạch một năng lượng là

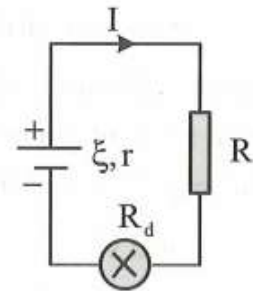
- A. $76,67 \text{ J}$. B. $544,32 \text{ J}$. C. $155,25 \text{ J}$. D. $554,52 \text{ J}$.

Câu 13. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 , chuyển động với tốc độ $v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$ (với c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Theo thuyết tương đối, năng lượng toàn phần của hạt sẽ

- A. gấp 2 lần động năng của hạt. B. gấp bốn lần động năng của hạt.
C. gấp $\sqrt{3}$ lần động năng của hạt. D. gấp $\sqrt{2}$ lần động năng của hạt.

Câu 14. Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó $\xi = 6 \text{ V}$; $r = 0,1 \Omega$, $R_0 = 11 \Omega$, $R = 0,9 \Omega$. Biết đèn dây tóc sáng bình thường. Hiệu điện thế định mức và công suất định mức của bóng đèn lần lượt là

- A. $4,5 \text{ V}$ và $2,75 \text{ W}$. B. $5,5 \text{ V}$ và $2,75 \text{ W}$.
C. $5,5 \text{ V}$ và $2,45 \text{ W}$. D. $4,5 \text{ V}$ và $2,45 \text{ W}$.



Câu 15. Khi đưa con lắc đơn xuống sâu theo phương thẳng đứng (bỏ qua sự thay đổi của chiều dài dây treo con lắc) thì tần số dao động điều hoà của nó sẽ

- A. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ sâu.
B. tăng vì chu kì dao động giảm.
C. tăng vì tần số tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
D. không đổi vì tần số dao động của nó không phụ thuộc gia tốc trọng trường.

Câu 16. Một dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí có dòng điện với cường độ I chạy qua. Độ lớn cảm ứng từ B do dòng điện này gây ra tại một điểm cách dây một đoạn được tính bởi công thức

A. $B = 2.10^{-7} \frac{r}{I}$

B. $B = 2.10^7 \frac{r}{I}$

C. $B = 2.10^{-7} \frac{I}{r}$

D. $B = 2.10^7 \frac{I}{r}$

Câu 17. Người ta không thấy có electron bật ra khỏi mặt kim loại chiếu chùm ánh sáng đơn sắc vào nó. Đó là vì

- A. Chùm ánh sáng có cường độ quá nhỏ.
- B. Kim loại hấp thụ quá ít ánh sáng đỏ.
- C. Công thoát của electron nhỏ so với năng lượng của photon.
- D. Bước sóng của ánh sáng lớn hơn so với giới hạn quang điện.

Câu 18. Một con lắc lò xo có $k = 40 \text{ N/m}$ và $m = 100 \text{ g}$. Dao động riêng của con lắc này có tần số góc là

- A. 400 rad/s.
- B. $0,1 \pi \text{ rad/s}$.
- C. 20 rad/s.
- D. $0,2 \pi \text{ rad/s}$.

Câu 19: Tốc độ truyền sóng cơ **không** phụ thuộc vào

- A. tần số và biên độ của sóng.
- B. nhiệt độ của môi trường và tần số của sóng.
- C. bản chất của môi trường lan truyền sóng.
- D. biên độ của sóng và bản chất của môi trường.

Câu 20: Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là $0,5 \mu\text{m}$. Chiếu vào catốt đồng thời hai bức xạ có bước sóng là $0,452 \mu\text{m}$ và $0,243 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện là

- A. $9,61.10^5 \text{ m/s}$.
- B. $9,88.10^4 \text{ m/s}$.
- C. $3,08.10^5 \text{ m/s}$.
- D. $9,88.10^5 \text{ m/s}$.

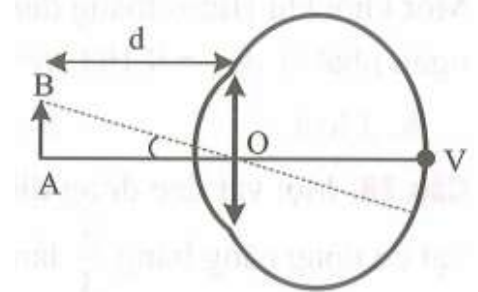
Câu 21: Hạt nhân ${}^{90}_{60}\text{Zr}$ có năng lượng liên kết là 783 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

- A. 19,6 MeV/nuclôn.
- B. 6,0 MeV/nuclôn.
- C. 8,7 MeV/nuclôn.
- D. 15,6 MeV/nuclôn.

Câu 22: Trên một tờ giấy vẽ hai vạch cách nhau 1mm như hình vẽ.

Đưa tờ giấy ra xa mắt dần cho đến khi mắt cách tờ giấy một khoảng d thì thấy hai vạch đó như nằm trên một đường thẳng. Nếu năng suất phân li của mắt là $1'$ thì d gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 1,8m.
- B. 1,5m.
- C. 4,5m.
- D. 3,4m.



Câu 23: Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu tím. Khi đó chùm tia khúc xạ

- A. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.
- B. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.
- C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.

D. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu tím bị phản xạ toàn phần.

Câu 24: Hạt α có động năng W_α đến va chạm với hạt nhân ${}^{14}_4N$ đứng yên, gây ra phản ứng: $\alpha + {}^{14}_4N \longrightarrow {}^1_1H + X$. Cho biết khối lượng các hạt nhân: $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0073u$; $m_n = 1,0087u$; $m_X = 13,0034u$; $1uc^2 = 931$ (MeV). Động năng tối thiểu của hạt α để phản ứng xảy ra là

- A. 1,21 MeV. B. 1,32 MeV. C. 1,24 MeV. D. 2 MeV.

Câu 25: Trong một mạch dao động điện từ lý tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích trên một bản tụ có biểu thức $q = 3.10^{-6} \sin\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right)C$. Biểu thức của cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây

L là

- A. $i = 6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right)mA$ B. $i = 6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{2}\right)mA$
C. $i = 6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{2}\right>A$ D. $i = 6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right>A$

Câu 26: Đặt vào hai đầu mạch điện gồm $R = 50\Omega$, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung $C = 200/\pi(\mu F)$ mắc nối tiếp một hiệu điện thế $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (V). Khi đó dòng điện tức thời trễ pha $\frac{\pi}{4}$ rad so với điện áp giữa hai đầu mạch điện. Độ tự cảm L của cuộn dây là

- A. $\frac{2}{5\pi}H$ B. $\frac{2}{\pi}H$ C. $\frac{1}{2\pi}H$ D. $\frac{1}{\pi}H$

Câu 27: Cho năng lượng các trạng thái dừng của nguyên tử Hidrô có biểu thức $E_n = -13,6/n^2 eV$. Cho các hằng số $h = 6,625.10^{-34} Js$, $c = 3.10^8 m/s$ và $e = 1,6.10^{-19} C$. Một khối khí Hidrô loãng đang bức xạ ra một số loại photon trong đó photon có bước sóng ngắn nhất là $\lambda_{\min} = 0,103\mu m$. Số photon khác loại mà khối khí bức xạ là

- A. 3 loại B. 6 loại C. 10 loại D. 5 loại

Câu 28: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng $\frac{3}{4}$ lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn

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

Câu 29: Trên một sợi dây có chiều dài l, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là

- A. $\frac{v}{l}$ B. $\frac{v}{4l}$ C. $\frac{2v}{l}$ D. $\frac{v}{2l}$

Câu 30: Phát biểu nào sau đây sai. Quang phổ vạch

- A. phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ không phụ thuộc nhiệt độ.
B. phát xạ có các vạch màu riêng lẻ trên nền đen.

C. hấp thụ có những vạch đen trên nền quang phổ liên tục.

D. phát xạ do các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra.

Câu 31: Một con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài 20 cm treo tại một điểm cố định. Kéo con lắc khỏi phương thẳng đứng một góc bằng 0,1 rad về phía bên phải rồi truyền cho con lắc một tốc độ bằng $14\sqrt{3}$ (cm/s) theo phương vuông góc với dây. Coi con lắc dao động điều hòa. Cho gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Biên độ dài của con lắc

A. 3,2 cm

B. 2,8 cm

C. 4 cm

D. 6 cm

Câu 32: Kim loại làm catốt của tế bào quang điện có công thoát $A = 3,45 \text{ eV}$. Khi chiếu vào 4 bức xạ điện từ có $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,56 \mu\text{m}$, $\lambda_4 = 0,2 \mu\text{m}$ thì bức xạ nào xảy ra hiện tượng quang điện

A. λ_3, λ_2

B. λ_1, λ_4

C. $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_4$

D. Cả 4 bức xạ trên

Câu 33: Cho mạch điện xoay chiều tần số 50 (Hz) nối tiếp theo đúng thứ tự: điện trở thuần $50 (\Omega)$; cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $\frac{0,5}{\pi}$ (H) và tụ điện có điện dung $\frac{0,1}{\pi}$ (mF). Tính độ lệch pha giữa u_{RL} và u_{LC}

A. $\frac{\pi}{4}$

B. $\frac{\pi}{2}$

C. $\frac{3\pi}{4}$

D. $\frac{\pi}{3}$

Câu 34: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 18 \text{ N/m}$ và vật nặng có khối lượng $m = 200 \text{ g}$. Đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi vật đi được 2 cm thì giữ cố định lò xo tại điểm C cách đầu cố định một đoạn $\frac{1}{4}$ chiều dài lò xo và khi đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_1 . Sau một khoảng thời gian vật đi qua vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng và lò xo đang giãn thì thả điểm cố định C ra và vật dao động điều hòa với biên độ A_2 . Giá trị A_1, A_2 lần lượt là

A. $3\sqrt{7}$ cm và 10 cm

B. $3\sqrt{7}$ cm và 9,1 cm

C. $3\sqrt{6}$ cm và 9,1 cm

D. $3\sqrt{6}$ cm và 10 cm

Câu 35: Đặt điện áp 50 V - 50 Hz vào đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 40Ω và cuộn dây thuần cảm thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là $U_L = 30 \text{ V}$. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. $\frac{0,4}{\pi\sqrt{2}}$ (H)

B. $\frac{0,3}{\pi}$ (H)

C. $\frac{0,4}{\pi\sqrt{3}}$ (H)

D. $\frac{0,2}{\pi}$ (H)

Câu 36: Chọn phương án sai.

A. Tia hồng ngoại là bức xạ mắt nhìn thấy được.

B. Bước sóng tia hồng ngoại nhỏ hơn sóng vô tuyến.

C. Vật ở nhiệt độ thấp phát tia hồng ngoại.

D. Vật ở nhiệt độ trên 3000°C có bức xạ tia hồng ngoại.

Câu 37: Một sóng dừng trên dây có bước sóng 4 cm và N là một nút sóng. Hai điểm A, B trên dây nằm về một phía so với N và có vị trí cân bằng cách N những đoạn lần lượt là 0,5 cm và $\frac{20}{3}$ cm. Ở cùng một thời điểm (trừ lúc ở biên) tỉ số giữa vận tốc của A so với B có giá trị là

- A. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ B. $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ C. $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{6}}{3}$

Câu 38: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

- A. 4,9 mm B. 19,8 mm C. 9,9 mm D. 29,7 mm

Câu 39: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn S_1, S_2 cách nhau 19 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_1 = u_2 = a \cos(20\pi t)$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 40 cm/s. Gọi M là điểm ở mặt chất lỏng, gần A nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với các nguồn. Khoảng cách từ M tới AB là

- A. 2,86 cm B. 3,96 cm C. 1,49 cm D. 3,18 cm

Câu 40: Điện năng được truyền tải từ nhà máy đến nơi tiêu thụ với công suất truyền đi P là không đổi. Ban đầu hiệu suất của quá trình truyền tải là 80%. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải luôn được giữ $\cos \varphi = 1$. Nếu người ta giảm điện trở của dây dẫn xuống một nửa và lắp một máy tăng áp với hệ số tăng $k = 5$ trước khi truyền đi thì hiệu suất của quá trình truyền tải là

- A. 66% B. 90% C. 99,6% D. 62%

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

Câu A sai vì vectơ gia tốc đổi chiều khi vật qua vị trí cân bằng (li độ cực tiểu).

Câu C sai vì vectơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu D sai vì khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng thì vectơ vận tốc chuyển động ra vị trí cân bằng và vectơ gia tốc chuyển động về vị trí cân bằng nên hai vectơ này ngược chiều nhau.

Câu 2: Đáp án B

Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện: $\tan \varphi = \frac{-U_C}{U_R} = \frac{-100\sqrt{3}}{100} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

Câu 3. Đáp án D

Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

Mối quan hệ về pha của điện tích q, cường độ dòng điện I

- i sớm pha hơn q một góc $\frac{\pi}{2}$.

- u cùng pha với q.

- i sớm pha hơn u một góc $\frac{\pi}{2}$.

- Ba đại lượng u, i, q luôn biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.

Câu 4. Đáp án A

Cơ năng của con lắc dao động điều hòa bằng tổng động năng và thế năng.

Câu 5. Đáp án B

Năng lượng liên kết của một hạt nhân càng lớn thì hạt nhân càng bền.

- Năng lượng liên kết của hạt nhân X là năng lượng tỏa ra khi các nuclôn riêng rẽ liên kết thành hạt nhân hoặc là năng lượng tối thiểu cần thiết để phá vỡ hạt nhân thành các nuclôn riêng rẽ:

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = (m_0 - m)c^2.$$

- Năng lượng liên kết riêng là đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân, năng lượng liên kết càng lớn thì hạt nhân càng bền vững và ngược lại.

Câu 6. Đáp án D

Áp dụng công thức máy biến áp $N_2 = \frac{U_2}{U_1} N_1 = \frac{10}{200} 1000 = 50$ vòng.

Câu 7. Đáp án B

Công suất bức xạ trung bình của mặt trời:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{mc^2}{t} = \frac{3,744 \cdot 10^{14} \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{86400} = 3,9 \cdot 10^{20} \text{ MW}$$

Câu 8. Đáp án D

Điểm M dao động với biên độ cực tiểu (hai nguồn ngược pha): $d_2 - d_1 = k\lambda$

Giả sử M lệch về phía A cách trung điểm AB một khoảng x thì:

$$d_2 - d_1 = \frac{AB}{2} + x - \left(\frac{AM}{2} - x \right) = 2x.$$

Khi đó: $k\lambda = 2x \Rightarrow x_{\min} = \frac{\lambda}{2} = 0,75 \text{ cm}.$

Câu 9. Đáp án C

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.0,8}{0,8} = 0,6 \text{ mm.}$$

Do 2 vân sáng nằm cùng phía nên $x_{7,2} = 1,5i; x_{3,7} = 7i \Rightarrow$ Khoảng cách giữa hai vân sáng này là:

$$\Delta x = |x_{3,7} - x_{7,2}| = |7i - (1,5i)| = 5,5i = 5,5.0,6 = 3,3 \text{ mm.}$$

Câu 10. Đáp án C

Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch: $U = IZ$.

Câu 11. Đáp án D

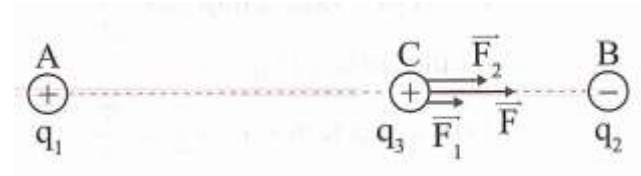
Lực tổng hợp tác dụng lên q_3 là: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

Vì $AC + CB = AB$ nên C nằm trong đoạn AB.

q_1, q_3 cùng dấu nên \vec{F}_1 là lực đẩy

q_2, q_3 cùng dấu nên \vec{F}_2 là lực hút

Do \vec{F}_1 và \vec{F}_2 cùng chiều $\Rightarrow \vec{F}$ cùng chiều \vec{F}_1, \vec{F}_2



$$F = F_1 + F_2 = k \frac{|q_1 q_2|}{AC^2} + k \frac{|q_2 q_3|}{BC^2} = 9.10^9 \cdot \left(\frac{|8.10^{-8} \cdot 8.10^{-8}|}{(4.10^{-2})^2} + \frac{|8.10^{-8} \cdot 8.10^{-8}|}{(2.10^{-2})^2} \right) = 0,18 \text{ N}$$

Câu 12. Đáp án B

Dòng điện cực đại chạy trong mạch $\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 \Rightarrow I_0^2 = \frac{C}{L} U_0^2$.

Để duy trì dao động của mạch cần cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất đúng bằng công suất tỏa nhiệt trên r: $P = I^2 r = \frac{I_0^2}{2} r = 9.10^{-4} \text{ W}$.

Năng lượng cần cung cấp trong một tuần lễ: $Q = Pt = 544,32 \text{ J}$.

Năng lượng cần cung cấp trong một tuần lễ: $Q = Pt = 544,32 \text{ J}$.

Câu 13. Đáp án A

Tỉ số giữa năng lượng toàn phần và động năng của hạt:

$$\frac{E}{W_d} = \frac{E}{E - E_0} = \frac{\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}}{\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 c^2} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} - 1} = \frac{2}{2 - 1} = 2 \Rightarrow E = 2W_d$$

Câu 14. Đáp án B

$$I = \frac{\xi}{R + R_d + r} = \frac{6}{0,9 + 11 + 0,1} = 0,5 \text{ (A)} \Rightarrow \begin{cases} U_d = I \cdot R_d = 5,5 \text{ V} \\ P_d = I^2 R_d = 2,75 \text{ W} \end{cases}$$

Câu 15. Đáp án A

Gia tốc phụ thuộc vào độ sâu z theo công thức: $g = \frac{GM}{R^2} \cdot \frac{R-z}{R}$, z tăng thì g giảm.

Mà $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ nên z tăng thì f giảm.

Bài toán gia tốc trọng trường ở độ cao h hoặc độ sâu z

- Gia tốc trọng trường ở mực nước biển: $g = \frac{GM}{R^2}$.

+ $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$: hằng số hấp dẫn.

+ M : khối lượng Trái Đất.

+ R : bán kính Trái Đất.

- Gia tốc trọng trường ở độ cao h so với mực nước biển:

$$g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} \Rightarrow g_h = g \left(\frac{R}{R+h} \right)^2$$

- Gia tốc trọng trường ở độ sâu z so với mực nước biển:

$$g_z = \frac{GM}{(R-d)^2} \Rightarrow g_d = g \left(\frac{R-d}{R} \right)$$

Câu 16. Đáp án D

Độ lớn cảm ứng từ B do dòng điện này gây ra tại một điểm cách dây r : $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$.

Câu 17. Đáp án D

Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng kích thích nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$)

Câu 18. Đáp án B

Tần số của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 0,1\pi$ (rad/s).

Câu 19. Đáp án A

Tốc độ truyền sóng cơ không phụ thuộc vào tần số và biên độ của sóng mà chỉ phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của môi trường.

Câu 20. Đáp án A

Ta có: $\lambda_1 \Rightarrow v_{1\max}; \lambda_2 \Rightarrow v_{2\max}$

Hệ thức Anh-xanh: $\varepsilon = A + W_{d\max} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m v_{0\max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$ nên do $\lambda_1 > \lambda_2$ suy ra $v_{2\max} > v_{1\max}$

Vận tốc cực đại của các electron quang điện:

$$v_{2\max} = \sqrt{\frac{2hc \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_0} \right)}{m}} = \sqrt{\frac{2.6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8 \left(\frac{1}{0,243.10^{-6}} - \frac{1}{0,5.10^{-6}} \right)}{9,1.10^{-31}}} = 9,61.10^5 \text{ m/s.}$$

Câu 21: Đáp án C

Năng lượng liên kết riêng: $\varepsilon = \frac{783}{90} = 8,7 \text{ MeV/nuclôn.}$

Câu 22: Đáp án D

Góc trông vật: $\tan \alpha = \frac{AB}{d} \Rightarrow d = \frac{AB}{\tan \alpha} = \frac{AB}{\tan \varepsilon} = \frac{10^{-3}}{\tan \frac{1^\circ}{60}} = 3,44 \text{ (m)}$

Câu 23: Đáp án C

Trong hiện tượng tán sắc thì góc lệch thỏa mãn:

$D_{\text{đỏ}} < D_{\text{cam}} < D_{\text{vàng}} < D_{\text{lục}} < D_{\text{lam}} < D_{\text{chàm}} < D_{\text{tím.}}$

Do đó, góc khúc xạ thỏa mãn $r_{\text{đỏ}} > r_{\text{cam}} > r_{\text{vàng}} > r_{\text{lục}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{chàm}} > r_{\text{tím.}}$

Câu 24: Đáp án A

Cách 1: $\Delta E = (m_\alpha + m_N - m_H - m_X)c^2 = -1,21(\text{MeV}) \Rightarrow (W_\alpha)_{\min} = -\Delta E = 1,21(\text{MeV})$

Cách 2: Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần

$$W_\alpha + (m_\alpha + m_N)c^2 = (m_H + m_X)c^2 + W_H + W_X$$

$$\Rightarrow (W_\alpha)_{\min} + (m_\alpha + m_N)c^2 = (m_H + m_X)c^2 + \underbrace{W_H + W_X}_0 \Rightarrow (W_\alpha)_{\min} \approx 1,21(\text{MeV}).$$

Nếu phản ứng thu năng lượng $\Delta E = \sum m_{\text{trước}}c^2 - \sum m_{\text{sau}}c^2 < 0$ thì động năng tối thiểu của hạt đạn A cần thiết để phản ứng thực hiện là $W_{A\min} = -\Delta E.$

Câu 25: Đáp án B

Ta có: $i = q(t) = 3.10^{-6} \cdot 2000 \cdot \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right) = 6.10^{-3} \cos\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A.}$

Câu 26: Đáp án D

Ta có: $R = 50\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega; \varphi = 45^\circ \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{Z_L - 50}{50} \Rightarrow Z_L = 100\Omega$

$$\Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{1}{\pi}(\text{H}).$$

Câu 27: Đáp án A

Bước sóng ngắn nhất ứng với khe năng lượng lớn nhất:

$$\frac{hc}{\lambda_{\min}} = \varepsilon_{\max} = E_n - E_1 = E_0 \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \Leftrightarrow \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{0,103.10^{-6}} = 13,61.10^{-19} \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow n = 3.$$

Số photon khác loại mà khối khí bức xạ là: $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3$ loại.

Câu 28: Đáp án D

Theo đề: $E_d = \frac{3}{4}E$ mà $E = E_d + E_t = \frac{3}{4}E + E_t \Rightarrow E_t = E - \frac{3}{4}E = \frac{1}{4}E$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow x = A\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3(\text{cm}).$$

Câu 29: Đáp án D

Tần số của sóng dừng ứng với 1 bụng sóng $(k+1)$: $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{v}{2l}$.

Câu 30: Đáp án A**Câu 31: Đáp án C**

$$\text{Biên độ dài: } S_0 = \sqrt{s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(l\alpha)^2 + \frac{v^2 l}{g}}$$

$$\Rightarrow S_0 = \sqrt{(0,2 \cdot 0,1)^2 + \frac{0,14^2 \cdot 3 \cdot 0,2}{9,8}} = 0,04(\text{m}) = 4(\text{cm}).$$

Phương trình li độ và vận tốc con lắc đơn

- Phương trình dao động hay li độ: $S = S_0 \cos(\omega t + \varphi_x)$ (li độ dài).

$\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi_x)$ (li độ góc).

$$(S_0 = \alpha_0 l)$$

- Phương trình vận tốc: $v = \omega S_0 \cos\left(\omega t + \varphi_x + \frac{\pi}{2}\right)$.

- Công thức độc lập: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$ hay $(\alpha_0 l)^2 = (\alpha l)^2 + \frac{v^2 l}{g} \rightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{g l}$.

Câu 32: Đáp án B

Bước sóng giới hạn của tế bào quang điện là: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,45 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,36 \mu\text{m}$

Để xảy ra hiện tượng quang điện thì $\lambda \leq \lambda_0$.

Do vậy, với 4 bức sóng trên thì bước sóng $\lambda_1 = 0,25 \mu\text{m}$ và $\lambda_4 = 0,2 \mu\text{m}$ gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 33: Đáp án C

Ta có: $Z_L = \omega L = 50(\Omega)$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100(\Omega)$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan \varphi_{RL} = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi_{RL} = \frac{\pi}{4} \\ \tan \varphi_{LC} = \frac{Z_L - Z_C}{0} = -\infty \Rightarrow \varphi_{LC} = -\frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \varphi_{RL} - \varphi_{LC} = \frac{3\pi}{4}.$$

Độ lệch pha của mạch RLC nối tiếp:

$$- \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{R} \text{ hoặc } \tan \varphi = \frac{\sum Z_L - \sum Z_C}{\sum R} = \frac{\sum U_L - \sum U_C}{\sum U_R}.$$

$\Rightarrow \varphi > 0$: u sớm pha hơn i nên mạch có tính cảm kháng.

$\Rightarrow \varphi < 0$: u trễ pha hơn i nên mạch có tính dung kháng.

$\Rightarrow \varphi = 0$: u cùng pha hơn i.

Câu 34: Đáp án A

Tốc độ của con lắc tại vị trí lò xo đi được 2 cm: $v_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} \sqrt{A^2 - x_1^2}$

Sau khi cố định C phần lò xo gắn với con lắc có độ cứng $k_1 = \frac{4}{3}k$, khi đó lò xo chỉ giãn

$$\Delta l_1 = \frac{3}{4}(A - S) = 6 \text{ cm}$$

Biên độ dao động của con lắc này là $A_1 = \sqrt{\Delta l_1^2 + \left(\frac{v_1}{\omega_1}\right)^2} = \sqrt{\Delta l_1^2 + \left(\frac{\sqrt{\frac{k}{m}} \sqrt{A^2 - x_1^2}}{\sqrt{\frac{4k}{3m}}}\right)^2} = 3\sqrt{7} \text{ cm}.$

Tại vị trí động năng bằng 3 lần thế năng ta lại thả điểm C, vị trí này vật đang có li độ $x_1 = \frac{A_1}{2}$. Khi đó:

$$E_d = \frac{3}{4}k_1 A_1^2; E_t = \frac{1}{2}k \left(\frac{A_1}{2}\right)^2.$$

Áp dụng bảo toàn cơ năng: $\frac{1}{2}kA_2^2 = \frac{3}{4}k_1 A_1^2 + \frac{1}{2}k \left(\frac{A_1}{2}\right)^2 \Rightarrow A_2 = 10 \text{ cm}.$

Câu 35: Đáp án B

Ta có: $U^2 = U_R^2 + U_L^2 \Rightarrow 50^2 = U_R^2 + 30^2 \Rightarrow U_R = 40 \text{ (V)}.$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{40}{40} = 1 \text{ (A)} \Rightarrow Z_L = \frac{U_L}{I} = \frac{30}{1} = 30 \text{ (}\Omega\text{)} \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\pi} = \frac{0,3}{\pi} \text{ (H)}.$$

Câu 36: Đáp án A

Câu 37: Đáp án B

Biên độ dao động của phần tử dây cách nút một khoảng d được xác định bằng biểu thức:

$$a = a_{\text{bung}} \left| \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|.$$

Mặt khác: M và N thuộc hai bó sóng dao động ngược pha nhau.

$$\frac{v_M}{v_N} = - \frac{\left| \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|}{\left| \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|} = \frac{\sin\left[\frac{2\pi(0,5)}{(4)}\right]}{\sin\left[\frac{2\pi\left(\frac{20}{3}\right)}{(4)}\right]} = -\frac{\sqrt{6}}{3}.$$

Biểu thức sóng dừng trên dây: Xét sợi dây AB có chiều dài l có đầu A gắn với nguồn dao động, phương trình dao động tại A: $u_A = a \cos(\omega t + \varphi)$. M là 1 điểm bất kì trên AB cách A một khoảng là d . Coi a là không đổi.

- Phương trình sóng dừng tại M:

$$u_M = u_{AM} + u_{BM} = 2a \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi l}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right).$$

- Biên độ sóng dừng tại M: $A = 2a \left| \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \right|$

Câu 38: Đáp án C

Khoảng vân của bước sóng 500 nm là $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{\lambda_2 a} = 0,3 \text{ mm}$

Điều kiện để 2 vân sáng trùng nhau $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2 a}{\lambda_1} = \frac{660}{500} = \frac{33}{25}$

\Rightarrow Khoảng vân trùng: $i_{\equiv} = 33i_1 = 33 \cdot 0,3 = 9,9 \text{ mm}$.

Vậy khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là 9,9 mm.

Bài toán hai vân sáng trùng nhau

- Nếu tại điểm M trên màn có 2 vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau (tại M cho vạch sáng cùng màu với vạch sáng trung tâm) thì

$$x_{S_1} = x_{S_2} \Rightarrow k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \text{ (phân số tối giản) (*)}.$$

- Khoảng vân trùng: $i_{\equiv} = b i_1 = c i_2$.

Câu 39: Đáp án D

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{10} = 4 \text{ cm}$.

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên $S_1 S_2$:

$$-\frac{S_1 S_2}{\lambda} < k < \frac{S_1 S_2}{\lambda} \Rightarrow -4,75 < k < 4,75.$$

Điều kiện để M dao động cực đại và đồng pha với hai nguồn là: $\begin{cases} d_2 - d_1 = k\lambda \\ d_2 + d_1 = n\lambda \end{cases}$ (Với n, k cùng chẵn hoặc cùng lẻ).

Do đó, M gần S_1 nhất nên M thuộc cực đại ngoài cùng (M nằm trên cực đại bậc 4)

Suy ra: $k = 4$ và n phải chẵn.

Mặt khác: $d_2 + d_1 > S_1S_2 = 19\text{cm} \Rightarrow n\lambda > 19 \Rightarrow n > 4,75$.

Vì n chẵn nên $n_{\min} = 6$. Khi đó, ta có:

$$\begin{cases} d_2 - d_1 = 4\lambda \\ d_2 + d_1 = 6\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_2 = 5\lambda = 20 \\ d_1 = \lambda = 4 \end{cases}$$

Từ hình vẽ, ta có:

$$\cos MS_1S_2 = \frac{4^2 + 19^2 - 20^2}{2 \cdot 4 \cdot 19} = \frac{-23}{152} \Rightarrow MS_1S_2 = 98,7^\circ.$$

Vậy $MH = d_1 \sin MS_1S_2 = 3,9539 \text{ cm}$.

Câu 40: Đáp án C

Ta có: $H_1 = 0,8 \rightarrow$ nếu chọn $P = 100$ thì $\Delta P_1 = 20$.

Lập bảng tỉ lệ.

	Công suất	Điện áp truyền đi	Điện trở	Hao phí
Ban đầu	P	U	R	20
Lúc sau		10U	$\frac{R}{2}$	$\Delta P \sim \frac{R}{U^2}$ $\Delta P' = \left(\frac{1}{2}\right) \frac{1}{(5)^2} \Delta P = \frac{20}{200} = 0,4$

$$\rightarrow H_2 = 1 - \frac{\Delta P'}{P} = 1 - \frac{(0,4)}{(100)} = 0,996.$$