

**BỘ 10 ĐỀ NƯỚC RÚT MÔN VẬT LÝ THẦY VŨ TUẤN ANH**  
**CHUẨN CẤU TRÚC BỘ ĂN CHẮC 8Đ**  
**SỐ 01**

**Câu 1:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
- B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
- C. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- D. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

**Câu 2:** Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?

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

**Câu 3:** Qua một thấu kính hội tụ tiêu cự 20 cm, một vật đặt trước kính 10 cm sẽ cho ảnh cách vật

- A. 0 cm.
- B. 20 cm.
- C. 30 cm.
- D. 10 cm.

**Câu 4:** Điều nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Các ánh sáng đơn sắc khác nhau có thể có cùng giá trị bước sóng.
- B. Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là bước sóng.
- C. Các ánh sáng đơn sắc chỉ có cùng vận tốc trong chân không.
- D. Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là tần số.

**Câu 5:** Quang phổ vạch phát xạ là một quang phổ gồm

- A. các vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.
- B. một số vạch sáng riêng biệt cách nhau bằng khoảng tối.
- C. các vạch từ đỏ tới tím cách nhau bằng những khoảng tối.
- D. một vạch sáng nằm trên nền tối.

**Câu 6:** Nếu máy phát điện xoay chiều có p cặp cực, rôto quay với vận tốc n vòng/giây thì tần số dòng điện phát ra là

- A.  $f = 2np$ .
- B.  $f = \frac{np}{60}$ .
- C.  $f = \frac{np}{2}$ .
- D.  $f = np$ .

**Câu 7:** Vận tốc truyền âm trong không khí là 336 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng phương truyền sóng dao động vuông pha là 0,2 m. Tần số của âm là:

- A. 840 Hz.
- B. 400 Hz.
- C. 420 Hz.
- D. 500 Hz.

**Câu 8:** Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là điện áp cực đại giữa hai bản tụ;  $u$  và  $i$  là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm  $t$ . Hệ thức đúng là

A.  $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ .

B.  $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$ .

C.  $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ .

D.  $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ .

**Câu 9:** Bộ phận nào của máy phát thanh vô tuyến đơn giản có nhiệm vụ biến đổi dao động âm thành dao động điện?

A. Anten

B. Mạch biến điệu

C. Micro

D. Loa

**Câu 10:** Trong sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng kề nhau là

A. hai bước sóng.

B. một bước sóng.

C. nửa bước sóng.

D. một phần tư bước sóng.

**Câu 11:** Giá trị đo của vôn kế và ampe kế xoay chiều chỉ

A. Giá trị cực đại của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.

B. Giá trị trung bình của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.

C. Giá trị tức thời của điện áp và cường độ dòng điện xoay chiều.

D. Giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng.

**Câu 12:** Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

B. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.

D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 13:** Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng  $20 \cdot 10^{-3}$  C. Điện dung của tụ là

A. 2 nF.

B. 2 mF.

C. 2 F.

D. 2  $\mu$ F.

**Câu 14:** Một vật dao động điều hòa có chu kỳ là  $T$ . Nếu chọn gốc thời gian  $t = 0$  lúc vật qua li độ  $x = 0,5A$  theo chiều dương thì trong nửa chu kỳ đầu tiên, tốc độ của vật bằng 0 ở thời điểm

A.  $t = \frac{T}{6}$ .

B.  $t = \frac{T}{4}$ .

C.  $t = \frac{T}{8}$ .

D.  $t = \frac{T}{12}$ .

**Câu 15:** Một dòng điện không đổi trong thời gian 10 s có một điện lượng 1,6 C chạy qua. Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s là

- A.  $10^{-18}$  electron.      B.  $10^{-20}$  electron.      C.  $10^{18}$  electron.      D.  $10^{20}$  electron.

**Câu 16:** Một kim loại có công thoát là  $A = 3,5 \text{ eV}$ . chiếu vào catôt bức xạ có bước sóng nào sau đây thì gây ra hiện tượng quang điện.

- A.  $\lambda = 0,335 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ .      B.  $\lambda = 33,5 \text{ }\mu\text{m}$ .      C.  $\lambda = 0,335 \text{ }\mu\text{m}$ .      D.  $\lambda = 3,35 \text{ }\mu\text{m}$ .

**Câu 17:** Một vật dao động điều hòa khi đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

- A. vector vận tốc ngược chiều với vector gia tốc.      B. độ lớn vận tốc và độ lớn gia tốc cùng giảm.  
C. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm.      D. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.

**Câu 18:** Đặt điện áp  $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$  (V) vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là  $I$ . Tại thời điểm  $t$ , điện áp ở hai đầu tụ điện là  $u$  và cường độ dòng điện qua nó là  $i$ . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

- A.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$       B.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$       C.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$       D.  $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

**Câu 19:** Biết  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Trong  $59,5 \text{ g}$   $^{238}_{92}\text{U}$  có số notron xấp xỉ là

- A.  $2,38 \cdot 10^{23}$       B.  $2,20 \cdot 10^{25}$ .      C.  $1,19 \cdot 10^{25}$       D.  $9,21 \cdot 10^{24}$

**Câu 20:** Một đoạn mạch điện gồm tụ điện có điện dung  $C = \frac{10^{-3}}{10\sqrt{3}\pi} \text{ F}$  mắc nối tiếp với điện trở  $R = 100 \text{ }\Omega$ , mắc đoạn mạch vào mạng điện xoay chiều có tần số  $f$ . Tần số  $f$  phải bằng bao nhiêu để lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u$  ở hai đầu mạch.

- A.  $f = 50\sqrt{3} \text{ Hz}$ .      B.  $f = 25 \text{ Hz}$ .      C.  $f = 50 \text{ Hz}$ .      D.  $f = 60 \text{ Hz}$ .

**Câu 21:** Lò xo của một con lắc lò xo thẳng đứng bị giãn  $4 \text{ cm}$  khi vật nặng ở vị trí cân bằng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . Chu kì dao động của con lắc là

- A.  $0,4 \text{ s}$ .      B.  $4 \text{ s}$ .      C.  $10 \text{ s}$ .      D.  $100 \text{ s}$ .

**Câu 22:** Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện dung của tụ

- A. tăng 2 lần.      B. giảm 2 lần.      C. tăng 4 lần.      D. không đổi.

**Câu 23:** Cho biết  $m = 4,0015 \text{ u}$ ;  $m_O = 15,999 \text{ u}$ ;  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ;  $m_n = 1,0087 \text{ u}$ . Hãy sắp xếp các hạt nhân  $^4_2\text{He}$ ,  $^{12}_6\text{C}$ ,  $^{16}_8\text{O}$  theo thứ tự tăng dần độ bền vững. Câu trả lời đúng là

- A.  $^{12}_6\text{C}$ ,  $^4_2\text{He}$ ,  $^{16}_8\text{O}$ ;      B.  $^{12}_6\text{C}$ ,  $^{16}_8\text{O}$ ,  $^4_2\text{He}$ ;      C.  $^4_2\text{He}$ ,  $^{16}_8\text{O}$ ,  $^{12}_6\text{C}$ ;      D.  $^4_2\text{He}$ ,  $^{12}_6\text{C}$ ,  $^{16}_8\text{O}$ ;

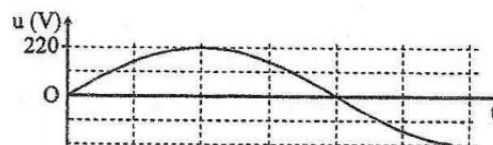
**Câu 24:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ  $\alpha$ , hạt nhân con có số notron nhỏ hơn số notron của hạt nhân mẹ.  
B. Trong phóng xạ  $\beta$ , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

**C.** Trong phóng xạ  $\beta^-$ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

**D.** Trong phóng xạ  $\beta^+$ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số notron khác nhau.

**Câu 25:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều  $u$  ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian  $t$ . Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch bằng



**A.**  $110\sqrt{2}$     **B.**  $220\sqrt{2}$  V.    **C.** 220 V.    **D.** 110 V.

**Câu 26:** Nếu dòng điện qua cuộn dây chậm pha hơn điện áp ở hai đầu nó góc  $45^\circ$  thì cuộn dây

**A.** chỉ có cảm kháng

**B.** có cảm kháng lớn hơn điện trở

**C.** có cảm kháng bằng điện trở

**D.** có cảm kháng nhỏ hơn điện trở

**Câu 27:** Một người dùng búa gõ vào đầu một thanh nhôm. Người thứ hai ở đầu kia áp tai vào thanh nhôm và nghe được âm của tiếng gõ hai lần (một lần qua không khí, một lần qua thanh nhôm). Khoảng thời gian giữa hai lần nghe được là 0,12 s. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s, trong nhôm là 6420 m/s. Chiều dài của thanh nhôm là

**A.** 34,25 m.

**B.** 4,17 m.

**C.** 342,5 m.

**D.** 41,7 m.

**Câu 28:** Hai chất điểm A và B dao động điều hòa trên cùng một trục Ox với cùng biên độ. Tại thời điểm  $t = 0$ , hai chất điểm đều đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chu kỳ dao động của chất điểm A là  $T$  và gấp đôi chu kỳ dao động của chất điểm B. Tỉ số độ lớn vận tốc của chất điểm A và chất điểm B ở thời điểm  $\frac{T}{6}$  là

**A.**  $\frac{1}{2}$ .

**B.** 2.

**C.**  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**D.**  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .

**Câu 29:** Hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  có khối lượng là 59,940u. Biết khối lượng của proton là 1,0073u và khối lượng của notron là 1,0087u,  $u = 931,5(\text{MeV}/c^2)$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  bằng

**A.** 8,45 MeV/ nuclôn

**B.** 7,47 MeV/ nuclôn

**C.** 506,92 MeV/ nuclôn

**D.** 54,4 MeV/ nuclôn

**Câu 30:** Cho hai con lắc lò xo giống nhau. Kích thích cho hai con lắc dao động điều hòa với biên độ lần lượt là  $nA$ ,  $A$  (với  $n$  nguyên dương) dao động cùng pha. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng của hai con lắc. Khi động năng của con lắc thứ nhất là  $a$  thì thế năng của con lắc thứ hai là  $b$ . Khi thế năng của con lắc thứ nhất là  $b$  thì động năng của con lắc thứ hai được tính bởi biểu thức:

**A.**  $\frac{b+a(n^2-1)}{n^2}$

**B.**  $\frac{b+a(n^2+1)}{n^2}$

**C.**  $\frac{a+b(n^2-1)}{n^2}$

**D.**  $\frac{a+b(n^2+1)}{n^2}$

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

A. tia Rơn-ghe-n, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghe-n, tia tử ngoại.

C. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghe-n.

D. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghe-n.

**Câu 32:** Biết  $^{235}_{92}\text{U}$  có thể bị phân hạch theo phản ứng sau:  $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{139}_{53}\text{I} + ^{94}_{39}\text{Y} + 3^1_0\text{n}$ . Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng:  $m_{\text{U}} = 234,99332\text{u}$ ;  $m_{\text{n}} = 1,0087\text{u}$ ;  $m_{\text{I}} = 138,8970\text{u}$ ;  $m_{\text{Y}} = 93,89014\text{u}$ ;  $1\text{u}c^2 = 931,5\text{ MeV}$ . Nếu có một lượng hạt nhân  $^{235}\text{U}$  đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho  $10^{10}$  hạt  $^{235}\text{U}$  phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân neutron là  $k = 2$ . Coi phản ứng không phóng xạ gamma. Năng lượng tỏa ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu):

A. 175,85 MeV

B.  $11,08 \cdot 10^{12}$  MeV

C.  $5,45 \cdot 10^{13}$  MeV

D.  $8,79 \cdot 10^{12}$  MeV

**Câu 33:** Bình thường một khối bán dẫn có  $10^{10}$  hạt tải điện. Chiếu tức thời vào khối bán dẫn đó một chùm ánh sáng hồng ngoại  $\lambda = 993,75\text{ nm}$  có năng lượng  $E = 1,5 \cdot 10^{-7}\text{ J}$  thì số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là  $3 \cdot 10^{10}$ . Tính tỉ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại

A.  $\frac{1}{75}$

B.  $\frac{1}{100}$

C.  $\frac{2}{75}$

D.  $\frac{1}{50}$

**Câu 34:** Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số với phương trình lần lượt là  $x_1 = 2A \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = 3A \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Tại thời điểm mà tỉ số vận tốc và tỉ số li độ của dao động thứ hai so với dao động thứ nhất lần lượt là 1 và -2 thì li độ dao động tổng hợp là  $\sqrt{15}$ . Tại thời điểm mà tỉ số vận tốc và tỉ số li độ của dao động thứ hai so với dao động thứ nhất lần lượt là -2 và 1 thì giá trị lớn nhất của li độ dao động tổng hợp là

A.  $6\sqrt{3}$ .

B.  $2\sqrt{15}$ .

C.  $4\sqrt{6}$ .

D.  $2\sqrt{21}$ .

**Câu 35:** Hai nguồn sóng kết hợp giống hệt nhau A và B thực hiện giao thoa sóng trên mặt nước với bước sóng 24 cm. I là trung điểm của AB. Hai điểm M, N trên đường AB cách I cùng về một phía, lần lượt 2 cm và 4 cm. Khi li độ của N là 4 mm thì li độ của M là

A.  $4\sqrt{3}$  mm.

B.  $-4\sqrt{3}$  mm.

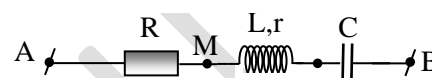
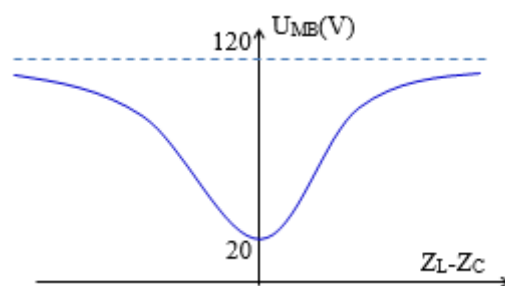
C.  $-2\sqrt{3}$  mm.

D.  $2\sqrt{3}$  mm.

**Câu 36:** Cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây 100 lần nhưng vẫn đảm bảo công suất nơi tiêu thụ nhận được là không đổi. Biết điện áp tức thời  $u$  cùng pha với dòng điện tức thời  $i$  và ban đầu độ giảm điện áp trên đường dây bằng 10 % điện áp của tải tiêu thụ

- A.  $\sqrt{10}$  lần.      B. 10 lần.      C. 9,78 lần.      D. 9,1 lần.

**Câu 37:** Cho mạch điện xoay chiều AB theo thứ tự điện trở thuần  $R = 50\Omega$ , cuộn dây không thuần cảm có điện trở  $r$ , tụ điện có điện dung  $C$  ghép nối tiếp. M là điểm giữa  $R$  và cuộn dây. Đồ thị  $U_{MB}$  phụ thuộc vào  $Z_L - Z_C$  như đồ thị hình vẽ bên.



Tính điện trở thuần của cuộn dây:

- A.  $10\Omega$       B.  $5\Omega$   
C.  $16\Omega$       D.  $20\Omega$

**Câu 38:** Chiếu một bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,48\mu\text{m}$  lên một tấm kim loại có công thoát  $A = 2,4 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ . Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và hướng chúng bay theo chiều vector cường độ điện trường có  $E = 1000\text{ V/m}$ . Quãng đường tối đa mà electron chuyển động được theo chiều vector cường độ điện trường xấp xỉ là:

- A. 0,83 cm.      B. 0,37 cm.      C. 0,109 cm.      D. 1,53 cm.

**Câu 39:** Mạch dao động LC có tụ phẳng không khí hình tròn, cách nhau 4 cm phát ra sóng điện từ bước sóng 100 m. Nếu đưa vào giữa hai bản tụ tấm điện môi phẳng song song và cùng kích thước với hai bản có hằng số điện môi  $\epsilon = 7$ , bề dày 2 cm thì phát ra sóng điện từ bước sóng là

- A. 175 m.      B.  $100\sqrt{2}$  m.      C. 100 m.      D. 132,29 m.

**Câu 40:** Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng  $0,400\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,750\mu\text{m}$ . Bước sóng lớn nhất của các bức xạ cho vân tối tại điểm N trên màn, cách vân trung tâm 12 mm, là

- A.  $0,735\mu\text{m}$ .      B.  $0,685\mu\text{m}$ .      C.  $0,705\mu\text{m}$ .      D.  $0,735\mu\text{m}$ .

### ĐÁP ÁN

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

### LỜI GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1:** Đáp án D

Đối với vật dao động điều hòa:

- + Quỹ đạo chuyển động là một đoạn thẳng
- + Li độ biến thiên theo thời gian theo hàm sin (cos)
- + Lực kéo về:  $F = k.x \Rightarrow$  Lực kéo về cũng biến thiên điều hòa theo thời gian

**Câu 2: Đáp án A**

Thuyết lượng tử ánh sáng;

- Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.
- Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số  $f$ , các photon đều giống nhau và có năng lượng  $\varepsilon = hf$ .
- Trong chân không các photon bay với vận tốc  $c = 3.10^8$  m/s dọc theo các tia sáng
- Mỗi lần 1 nguyên tử hay phân tử phát xạ hoặc hấp thụ ánh sáng thì chúng phát ra hay hấp thụ 1 photon.
- Chỉ có photon ở trạng thái chuyển động, không có photon đứng yên.

**Câu 3: Đáp án D**

Vị trí của ảnh:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = \frac{d.f}{d - f}$

Thay số vào ta được:  $d' = \frac{10.20}{10 - 20} = -20$  cm

Khoảng cách giữa vật và ảnh:  $L = |d + d'| = |10 - 20| = 10$  cm

**Câu 4: Đáp án A**

Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là tần số (bước sóng)

Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.

**Câu 5: Đáp án B**

Quang phổ vạch phát xạ là một quang phổ gồm một số vạch sáng riêng biệt cách nhau bằng những khoảng tối (một số vạch sáng trên nền tối)

**Câu 6: Đáp án D**

Tần số dòng điện do máy phát là:  $f = p.n$  (n tính bằng vòng/giây)

Hoặc:  $f = \frac{p.n}{60}$  (n tính bằng vòng/phút)

**Câu 7: Đáp án C**

Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động vuông pha:  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} = \frac{\omega.x}{v} = \frac{2\pi f.x}{v} \Rightarrow f = \frac{v}{4x}$

Thay số vào ta có:  $f = \frac{336}{4.0,2} = 420$  Hz

**Câu 8: Đáp án B**

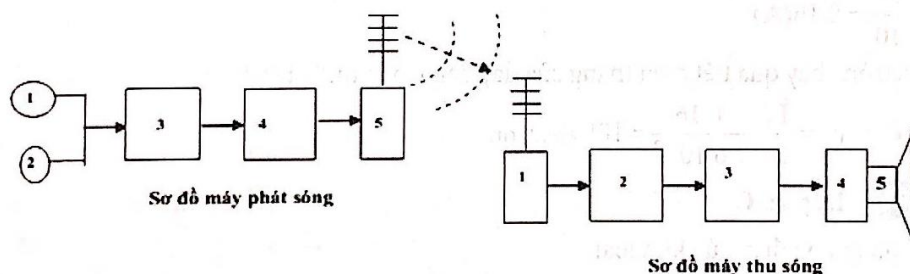
Từ biểu thức năng lượng dao động của mạch:



$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 \Rightarrow i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$$

**Câu 9: Đáp án C**

Sơ đồ mạch thu, phát sóng:



Trong đó:

Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Anten thu
2	Micro (ống nói)	2	Chọn sóng
3	Biến điệu	3	Tách sóng
4	Khuếch đại cao tần	4	Khuếch đại âm tần
5	Anten phát	5	Loa

**Câu 10: Đáp án D**

Trong sóng dừng, khoảng cách giữa một nút và một bụng kề nhau là  $\frac{\lambda}{4}$

**Câu 11: Đáp án D**

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

**Câu 12: Đáp án D**

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

**Câu 13: Đáp án B**

$$\text{Điện dung của tụ điện: } C = \frac{Q}{U} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ F} = 2 \text{ mF.}$$

**Câu 14: Đáp án A**

Pha ban đầu  $\varphi = -\frac{\pi}{3}$ . Vận tốc của vật bằng không tại biên.

**Câu 15: Đáp án C**



Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn:  $I = \frac{q}{t} = \frac{1,6}{10} = 0,16 \text{ (A)}$

Số electron chạy qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s là

$$I = e \cdot n_e \Rightarrow n_e = \frac{I}{e} = \frac{0,16}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^{18} \text{ electron}$$

### Câu 16: Đáp án C

Giới hạn quang điện của kim loại:  $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,242}{3,5} = 0,3548 \mu\text{m}$

Điều kiện xảy ra quang điện:  $\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow \lambda \leq 0,3548 \mu\text{m}$

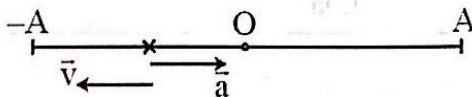
### Câu 17: Đáp án A

Khi vật đi từ VTCB đến biên âm:

+ Vận tốc hướng về biên âm

+ Gia tốc luôn hướng về VTCB

$\Rightarrow$  Vector vận tốc ngược chiều với vector gia tốc.



### Câu 18: Đáp án D

Với mạch chỉ có tụ điện thì  $u$  và  $i$  vuông pha nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{(U\sqrt{2})^2} + \frac{i^2}{(I\sqrt{2})^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$$

### Câu 19: Đáp án B

Số neutron có trong một hạt nhân  $^{238}_{92}\text{U}$ :  $N = 238 - 92 = 146$

Số hạt nhân  $^{238}_{92}\text{U}$  có trong 59,5 g là:  $N_{\text{hn}} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{59,5}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,505 \cdot 10^{23}$

Số neutron có trong 59,5 gam  $^{238}_{92}\text{U}$  là:  $146 \cdot 1,505 \cdot 10^{23} = 2,2 \cdot 10^{25}$

### Câu 20: Đáp án C

Với mạch chỉ có R và C thì  $u$  luôn trễ pha hơn  $i$  nên:  $\varphi = -\frac{\pi}{3}$

Độ lệch pha:  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{Z_C}{R} = -\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 100\sqrt{3} \Omega$ .

Tần số của dòng điện:  $Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \omega = \frac{1}{Z_C \cdot C} = \frac{1}{100\sqrt{3} \cdot \frac{10^{-3}}{10\sqrt{3}} \pi} = 100\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$ .

### Câu 21: Đáp án A

Chu kì dao động của con lắc:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,04}{10}} = 0,4 \text{ s}$

**Câu 22: Đáp án D**

Điện dung của tụ điện phụ thuộc vào cấu tạo của tụ:  $C = \frac{\epsilon S}{9.10^9.4\pi.d}$

$\Rightarrow$  Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện dung của tụ không đổi.

**Câu 23: Đáp án D**

Với hạt nhân Heli:

+ Độ hụt khối:  $\Delta m_{\alpha} = 2.1,0073u + 2.1,0087u - 4,0015u = 0,0305u$

+ Năng lượng liên kết riêng của Heli:  $\epsilon_{\alpha} = \frac{\Delta m_{\alpha}.c^2}{A_{\alpha}} = \frac{0,0305u.c^2}{12} = 7,1 \text{ MeV/nucleon}$

Với hạt nhân Oxi:

+ Độ hụt khối:  $\Delta m_o = 8.1,0073u + 8.1,0087u - 15,999u = 0,129u$

+ Năng lượng liên kết riêng của Oxi:  $\epsilon_o = \frac{\Delta m_o.c^2}{A_o} = \frac{0,129u.c^2}{16} = 7,51 \text{ MeV/nucleon}$

Với hạt nhân Cacbon:

+ Độ hụt khối:  $\Delta m_c = 6.1,0073u + 6.1,0087u - 12u = 0,096u$

+ Năng lượng liên kết riêng của Cacbon:  $\epsilon_c = \frac{\Delta m_c.c^2}{A_c} = \frac{0,096u.c^2}{12} = 7,45 \text{ MeV/nucleon}$

Ta thấy:  $\epsilon_o > \epsilon_c > \epsilon_{\alpha}$

Nên thứ tự bền vững tăng dần của các hạt là:  ${}^4_2\text{He}; {}^{12}_6\text{C}; {}^{16}_8\text{O};$

**Câu 24: Đáp án B**

+ Với phóng xạ  $\alpha$ :  ${}_Z^AX \rightarrow \alpha + {}_{Z-2}^{A-4}Y$

Số neutron của hạt nhân con:  $N_Y = (A-4) - (Z-2) = (A-Z) - 2 = N_X - 2$

$\Rightarrow$  Hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ

+ Với phóng xạ  $\beta^-$ :  ${}_Z^AX \rightarrow \beta^- + {}_{Z+1}^AY$

$\Rightarrow$  Hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.

+ Với phóng xạ  $\beta^+$ :  ${}_Z^AX \rightarrow \beta^+ + {}_{Z-1}^AY$

$\Rightarrow$  Hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton, số neutron khác nhau.

+ Với mọi phản ứng hạt nhân: không có định luật bảo toàn số proton, neutron và khối lượng.

**Câu 25: Đáp án A**

Điện áp cực đại  $U_0 = 220$  nên  $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}$

**Câu 26: Đáp án C**

$$\tan \varphi = 1 = \frac{Z_L}{r}$$

**Câu 27: Đáp án D**

Do thời gian truyền âm trong không khí và trong sắt là khác nhau nên chúng ta sẽ nghe được 2 tiếng gõ cách nhau một khoảng thời gian (tiếng gõ trong không khí nghe được sau tiếng gõ trong sắt)

$$t_{kk} - t_s = 0,12 \text{ (s)} \quad (1)$$

Gọi  $s$  là độ dài thanh nhôm, khi đó:  $s = v_s \cdot t_s = v_{kk} \cdot t_{kk} \quad (2)$

Thay (1) và (2) ta có:  $v_s \cdot t_s = v_{kk} \cdot t_{kk} \Rightarrow 6260t_s = 330 \cdot (t_s + 0,12) \Rightarrow t_s = 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ (s)}$

Chiều dài của thanh nhôm:  $s = v_s \cdot t_s = 6260 \cdot 6,68 \cdot 10^{-3} = 41,7 \text{ (m)}$

**Câu 28: Đáp án A**

Phương trình dao động của hai chất điểm:  $x_A = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)$

$$x_B = A \cos\left(\frac{2\pi}{0,5T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right) = A \cos\left(\frac{4\pi}{T} \cdot t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Phương trình vận tốc của hai chất điểm:

$$\left. \begin{aligned} v_A &= -A \cdot \frac{2\pi}{T} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = A \cdot \frac{\pi}{T} \\ v_B &= -A \cdot \frac{4\pi}{T} \sin\left(\frac{4\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = -A \cdot \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \frac{1}{2}$$

**Câu 29: Đáp án A**

Hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  có  $m_{\text{Co}} = 59,940\text{u}$

Biết  $m_p = 1,0073\text{u}$ ,  $m_n = 1,0087\text{u}$ ;  $1\text{u} = 931,5(\text{MeV} / c^2)$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ :

$$\Delta W_r = \frac{\Delta E}{A} = \frac{(27m_p + 33m_n - m_{\text{Co}})c^2}{60} = 8,45(\text{MeV} / \text{nuclon})$$

**Câu 30: Đáp án C**

Cơ năng của vật 1 và vật 2:

$$\left. \begin{aligned} W_1 &= \frac{1}{2}k(nA)^2 = n^2 \cdot \frac{1}{2}kA^2 \\ W_2 &= \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kA^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_1 = n^2 W_2$$

$$\text{Khi } \begin{cases} W_{d1} = a \Rightarrow W_{t1} = W_1 - a = n^2 W_2 - a \\ W_{t2} = b \Rightarrow W_{d2} = W_2 - b \end{cases}$$

Hai dao động cùng pha nên ngoài vị trí biên và VTCB ta có:  $\frac{W_{d1}}{W_{d2}} = \frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{W_1}{W_2} = n^2$

$$\Rightarrow \frac{a}{W_2 - b} = \frac{n^2 W_2 - a}{b} \Rightarrow n^2 W_2^2 = (a + bn^2) \cdot W_2 \Rightarrow W_2 = \frac{a + bn^2}{n^2}$$

$$\text{Khi: } W'_{t1} = b \Rightarrow W'_{d1} = W_1 - b = n^2 \cdot W_2 - b = n^2 \cdot \frac{a + bn^2}{n^2} - b = a + bn^2 - b$$

$$\text{Ta có: } \frac{W'_{d1}}{W'_{d2}} = \frac{W_1}{W_2} = n^2 \Rightarrow W'_{d2} = \frac{W_{d1}}{n^2} = \frac{a + bn^2 - b}{n^2} = \frac{a + b(n^2 - 1)}{n^2}$$

**Câu 31: Đáp án D**

**Câu 32: Đáp án C**

$$\begin{aligned} \text{Năng lượng tỏa ra sau mỗi phân hạch: } \Delta E &= (m_U + m_n - m_1 - m_Y - 3m_n)c^2 \\ &= 0,18878 \text{uc}^2 = 175,84857 \text{ MeV} = 175,85 \text{ MeV} \end{aligned}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 5 phân hạch dây chuyền số phân hạch xảy ra là  $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$

Do đó số phân hạch sau 5 phân hạch dây chuyền từ  $10^{10}$  phân hạch ban đầu:  $N = 31 \cdot 10^{10}$

$$\text{Năng lượng tỏa ra: } E = N \cdot \Delta E = 31 \cdot 10^{10} \cdot 175,85 = 5,45 \cdot 10^{13} \text{ MeV}$$

$$\text{Chú ý: Có thể tính nhanh số phân hạch bằng công thức: } N = \frac{u_1(k^n - 1)}{k - 1}$$

Trong đó:  $u_1$  là số hạt nhân ban đầu;

$k$  là hệ số neutron

$n$  là số phân hạch dây chuyền.

**Câu 33: Đáp án A**

Số photon chiếu tới kim loại:

$$E = N_1 \cdot \frac{hc}{\lambda} \rightarrow N_1 = \frac{E \cdot \lambda}{hc} = \frac{1,5 \cdot 10^{-7} \cdot 993,75 \cdot 10^{-9}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 7,5 \cdot 10^{11} \text{ photon}$$

+ Ban đầu có  $10^{10}$  hạt tải điện, sau đó số lượng hạt tải điện trong khối bán dẫn này là  $3 \cdot 10^{10}$ . Số hạt tải điện được tạo ra là  $3 \cdot 10^{10} - 10^{10} = 2 \cdot 10^{10}$  (bao gồm cả electron dẫn và lỗ trống). Do đó số hạt photon gây ra hiện tượng quang dẫn là  $10^{10}$  (Do electron hấp thụ một photon sẽ dẫn đến hình thành một electron dẫn và 1 lỗ trống)

+ Tỉ số giữa số photon gây ra hiện tượng quang dẫn và số photon chiếu tới kim loại là

$$\frac{10^{10}}{7,5 \cdot 10^{10}} = \frac{1}{75}$$

**Câu 34: Đáp án D**

Thời điểm đầu:  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\omega \sqrt{9A^2 - x_2^2}}{\omega \sqrt{4A^2 - x_1^2}} = 1; x_2 = -2x_1$  và  $x_1 + x_2 = \sqrt{15} \text{cm}$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = -\sqrt{15} \\ |x_1| = A\sqrt{\frac{5}{3}} \end{cases} \Rightarrow A = 3 \text{cm}$$

Thời điểm đầu:  $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\omega \sqrt{9A^2 - x_2^2}}{\omega \sqrt{4A^2 - x_1^2}} = -2; x_2 = x_1 \Rightarrow x_1 = x_2 = \pm \sqrt{21} \text{cm}$

$$\Rightarrow x_{\max} = x_1 + x_2 = (+\sqrt{21}) + (+\sqrt{21}) = 2\sqrt{21} \text{cm}$$

**Câu 35: Đáp án A**

Tại M:  $\begin{cases} MA = \frac{AB}{2} - 2 \\ MB = \frac{AB}{2} + 2 \end{cases} \Rightarrow MB - MA = 4 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow u_M = 2a \cos \frac{\pi \cdot (MB - MA)}{\lambda} \cdot \cos \left( \omega t - \frac{(MA - MB)\pi}{\lambda} \right) = 2a \cos \frac{4\pi}{\lambda} \cdot \cos \left( \omega t - \frac{AB \cdot \pi}{\lambda} \right)$$

Tại N:  $\begin{cases} NA = \frac{AB}{2} - 4 \\ NB = \frac{AB}{2} + 4 \end{cases} \Rightarrow NB - NA = 8 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow u_N = 2a \cos \frac{\pi \cdot (NB - NA)}{\lambda} \cdot \cos \left( \omega t - \frac{(NA - NB)\pi}{\lambda} \right) = 2a \cos \frac{8\pi}{\lambda} \cdot \cos \left( \omega t - \frac{AB \cdot \pi}{\lambda} \right)$$

$$\text{Khi đó: } \frac{u_M}{u_N} = \frac{\cos \frac{4\pi}{24}}{\cos \frac{8\pi}{24}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow u_M = u_N \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

**Câu 36: Đáp án D**

+ Ban đầu: Điện áp nơi truyền đi là  $U_1$ , điện áp nơi tiêu thụ là  $U_{11}$ , độ giảm điện áp là  $\Delta U_1$ , cường độ dòng điện trong mạch là  $I_1$ , công suất hao phí là  $\Delta P_1$ .

+ Sau khi thay đổi: Điện áp nơi truyền đi là  $U_2$ , điện áp nơi tiêu thụ là  $U_{22}$ , độ giảm điện áp là  $\Delta U_2$ , cường độ dòng điện trong mạch là  $I_2$ , công suất hao phí là  $\Delta P_2$ .

$$\text{+ Theo đề bài: } \frac{\Delta P_2}{\Delta P_1} = \frac{RI_2^2}{RI_1^2} = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

$$\text{+ Độ giảm điện áp tính bởi: } \Delta U = R.I \Rightarrow \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{10}$$

$$\text{+ Độ giảm điện thế bằng 10% điện áp nơi tải nên: } \frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{1}{10} \text{ và } \Delta U_2 = \frac{1}{10} \Delta U_1 = \frac{1}{100} U_1$$

+ Mặt khác, hệ số công suất bằng 1; công suất ở nơi tiêu thụ bằng nhau

$$P_{11} = P_{22} \Rightarrow U_{11}I_1 = U_{22}I_2 \Rightarrow U_{22} = \frac{I_1}{I_2} U_{11} = 10U_1$$

$$\text{+ Như vậy: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_{22} + \Delta U_2}{U_1 + \Delta U_1} = \frac{10U_1 + \frac{1}{100}U_1}{U_1 + \frac{1}{10}U_1} = 9,1 \text{ lần}$$

**Câu 37: Đáp án A**

$$U_{MB} = \frac{U \cdot \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U \cdot \sqrt{r^2 + x^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + x^2}}$$

Trên đồ thị cho ta:  $U=120V$ .

Trên đồ thị ta có: Khi  $Z_L - Z_C = 0$  thì  $U_{MB} = 20V$

$$\Rightarrow U_{MB} = \frac{U \cdot r}{R+r} = 20V \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{r}{R+r} = \frac{U_{MB}}{U} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6} \Rightarrow R=5r \text{ hay: } r=R/5 = 10\Omega$$

**Câu 38: Đáp án C**

$$\text{Áp dụng công thức Anh-xtanh: } \frac{hc}{\lambda} = A + W_d \Rightarrow W_d = \frac{hc}{\lambda} - A \quad (1)$$

Các electron quang điện ( $q < 0$ ) bay theo chiều vector cường độ điện trường nên lực điện trường là lực cản. Do đó, electron sẽ bay được một đoạn đường  $s_{\max}$  rồi dừng lại và bị kéo ngược trở lại.

Đến khi vật dừng lại ( $v = 0$ ). Áp dụng định lí biến thiên động năng ta có:

$$A_{ms} = 0 - W_d = -|e|.Es_{\max} \Rightarrow s_{\max} = \frac{W_d}{|e|.E} = \frac{1}{|e|.E} \left( \frac{hc}{\lambda} - A \right)$$

$$\text{Thay số vào ta có: } s_{\max} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000} \left( \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,48 \cdot 10^{-6}} - 2,4 \cdot 10^{-19} \right) = 0,00109 \text{ m} = 0,109 \text{ cm}$$

### Câu 39: Đáp án D

Ban đầu tụ không khí có điện dung:  $C_0 = \frac{S}{4\pi kd}$

Khi đặt vào giữa hai bản tụ tấm điện môi phẳng, song song, ta coi bộ tụ gồm tụ không khí  $C_1$  có  $d_{1=2\text{cm}}$  và tụ  $C_2$  có  $\epsilon = 7$ , và  $d_{2=2\text{cm}}$

Khi đó điện dung của tụ không khí:  $C_1 = \frac{S}{4\pi kd_1} = 2 \frac{S}{4\pi kd} = 2C_0$

Khi đó điện dung của tụ có hằng số điện môi là 7:  $C_2 = \frac{7S}{4\pi kd_2} = 2 \frac{7S}{4\pi kd} = 14C_0$

Điện dung của bộ tụ điện:  $C_b = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2C_0 \cdot 14C_0}{2C_0 + 14C_0} = \frac{7}{4} C_0 \Rightarrow \frac{C_b}{C_0} = \frac{7}{4}$

Bước sóng thu được sau khi đưa thêm điện môi vào giữa hai bản tụ:

$$\frac{\lambda_0}{\lambda_b} = \sqrt{\frac{C_0}{C_b}} \Rightarrow \lambda_b = \lambda_0 \sqrt{\frac{C_b}{C_0}} = 100 \sqrt{\frac{7}{4}} = 132,29 \text{ m.}$$

### Câu 40: Đáp án C

+ Bước sóng của bức xạ cho vân tối tại vị trí x:

$$x = (k + 0,5) \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5) \cdot D} = \frac{1 \cdot 12}{(k + 0,5) \cdot 2} = \frac{6}{k + 0,5} (\mu\text{m})$$

+ Cho  $\lambda$  vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{6}{k + 0,5} \leq 0,75 \Rightarrow 7,5 \leq k \leq 14,5 \Rightarrow k = \{8; \dots 14\}$$

+ Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân tối tại M, bước sóng dài nhất (ứng với k nhỏ nhất:  $k = 8$ )

$$\text{là: } \lambda_{\max} = \frac{6}{8 + 0,5} = 0,705 (\mu\text{m})$$