

Cho biết hằng số Plăng  $h=6,625.10^{-34} \text{J.s}$ ; tốc độ ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ ; độ lớn điện tích nguyên tố  $e = 1,6.10^{-19} \text{C}$ ; số Avôgađrô  $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1\text{MeV}=1,6.10^{-13} \text{J}$ .

**I. PHẦN CHUNG ( 40 CÂU).**

- Một vật dao động điều hòa, có tốc độ cực đại là  $20\text{cm/s}$ . Khi vật có tốc độ là  $10\text{cm/s}$  thì gia tốc của nó là  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ . Biên độ dao động (cm) của chất điểm là:  
A. 4                                      B. 8                                      C. 10                                      D. 5
- Một vật dao động điều hòa có cơ năng bằng  $5.10^{-3} \text{J}$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động bằng  $20\text{cm/s}$ . Cho  $\pi^2=10$ . Khối lượng (gam) của vật bằng:  
A. 50                                      B. 75                                      C. 100                                      D. 200
- Một vật dao động điều hòa với li độ  $x = A\cos(4\pi t)$  (SI). Trong một chu kỳ, thời gian vật chuyển động cùng chiều dương của trục tọa độ từ vị trí  $x = 0$  đến vị trí  $x = A/\sqrt{2}$  là:  
A.  $1/3 \text{ s}$                                       B.  $1/16 \text{ s}$                                       C.  $\pi/2 \text{ s}$                                       D. Đáp số khác
- Một con lắc lò xo dao động điều hòa với gia tốc cực đại bằng  $16 \text{ m/s}^2$  và cơ năng bằng  $0,16\text{J}$ . Biết độ cứng của lò xo là  $32\text{N/m}$ , Biên độ dao động và khối lượng của quả nặng lần lượt là:  
A.  $5\text{cm}; 100\text{g}$                                       B.  $5\text{cm}; 200\text{g}$                                       C.  $10\text{cm}; 100\text{g}$                                       D.  $10\text{cm}; 200\text{g}$
- Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  và chu kỳ  $T$ . Quãng đường lớn nhất vật có thể đi được trong khoảng thời gian  $\Delta t = T/4$  là:  
A.  $A\sqrt{2}$                                       B.  $3A/2$                                       C.  $A\sqrt{3}$                                       D.  $A$
- Con lắc lò xo dao động điều hòa thẳng đứng, có chu kỳ  $T = (\pi/10)\text{s}$ , biên độ  $A = 5\text{cm}$ . Chọn chiều dương hướng xuống. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và  $\pi^2=10$ . Thời gian ngắn nhất từ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương đến khi lực đàn hồi có giá trị cực tiểu là:  
A.  $0,18\text{s}$                                       B.  $0,24\text{s}$                                       C.  $0,16\text{s}$                                       D.  $0,28\text{s}$
- Một chất điểm dao động điều hòa theo phương ngang có biên độ  $A$ , tốc độ cực đại là  $V_{\max}$ . Khi vật tới một vị trí biên, người ta truyền cho vật một vận tốc  $V = V_{\max}$ . Bỏ qua ma sát. Biên độ lúc sau của vật là:  
A.  $2A$                                       B.  $4A$                                       C.  $A\sqrt{2}$                                       D. Đáp số khác
- Một chất điểm dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ  $T = 0,5\text{s}$ . Khi li độ  $x = 2\text{cm}$  thì động năng của chất điểm bằng 96% cơ năng toàn phần. Tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kỳ là:  
A.  $20\text{cm/s}$                                       B.  $80\text{cm/s}$                                       C.  $40\text{cm/s}$                                       D.  $30\text{cm/s}$
- Một con lắc đơn có chiều dài  $l$ , dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 0,4\text{s}$ . Cắt dây thành hai đoạn có chiều dài  $l_1$  và  $l_2$ . Con lắc dài  $l_1$  dao động điều hòa với chu kỳ  $T_1 = 0,24\text{s}$ . Con lắc  $l_2$  sẽ dao động với chu kỳ:  
A.  $T_1 = 0,12\text{s}$                                       B.  $T_1 = 0,36\text{s}$                                       C.  $T_1 = 0,28\text{s}$                                       D.  $T_1 = 0,32\text{s}$
- Một vật bắt đầu dao động điều hòa lúc  $t = 0$ , dọc theo trục  $x$  với li độ  $x = 3\cos 4t$  (cm). Vật đạt động năng cực đại lần đầu tiên vào thời điểm:  
A.  $t = 0,78\text{s}$                                       B.  $t = 0,39\text{s}$                                       C.  $t = 0,42\text{s}$                                       D.  $t = 0,12\text{s}$
- Một con lắc lò xo thẳng đứng có độ dẫn của lò xo là  $6\text{cm}$  khi vật nặng ở vị trí cân bằng. Hệ dao động điều hòa với chu kỳ  $T$ . Trong một chu kỳ, thời gian lò xo dẫn bằng  $2T/3$ . Độ dẫn lớn nhất của lò xo trong quá trình dao động là:

A. 9cm                                      B. 12cm                                      C. 18cm                                      D. Không đủ dữ kiện để tính

12. Con lắc đơn có chiều dài  $l = 50\text{cm}$ , được treo vào trần của một toa tàu. Con lắc bị kích thích mỗi khi tàu đi qua chỗ nổi của đường ray. Khoảng cách giữa hai mối nối liên tiếp là  $12,5\text{ m}$ . Cho  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ . Khi biên độ dao động của con lắc lớn nhất, tốc độ của đoàn tàu có giá trị gần đúng là:

A. 22km/h                                      B. 32 km/h                                      C. 45 km/h                                      D. 60 km/h

13. Trong miền có giao thoa sóng, gọi  $\Delta\varphi$  là độ lệch pha của hai sóng thành phần tại điểm M. Cho  $n = 0; 1; 2; \dots$ ;  $v$  là vận tốc truyền sóng,  $f$  là tần số của sóng. Biên độ dao động tổng hợp tại M đạt cực đại khi:

A.  $\Delta\varphi = 2n\pi$                                       B.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$                                       C.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi/2$                                       D.  $(2n + 1)v/2f$

14. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số  $f = 10\text{Hz}$ , có biên độ lần lượt là  $7\text{cm}$  và  $8\text{cm}$ ; có độ lệch pha là  $\pi/3$ . Tốc độ của vật tại vị trí có li độ  $12\text{cm}$  là:

A.  $100\pi\text{ m/s}$                                       B.  $10\pi\text{ m/s}$                                       C.  $\pi\text{ m/s}$                                       D. Đáp số khác

15. Trên mặt nước yên tĩnh, đặt nguồn điểm A dao động với tần số  $f = 20\text{Hz}$  theo phương thẳng đứng. Khi đó có hệ sóng tròn đồng tâm (A) lan truyền trên mặt nước. M, N là hai điểm cách nhau  $9\text{ cm}$ , ở trên đường thẳng qua A, có dao động cùng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước có giá trị trong khoảng từ  $40\text{cm/s}$  đến  $50\text{cm/s}$ . Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

A. 45cm/s                                      B. 47cm/s                                      C. 49cm/s                                      D 42cm/s

16. Hai nguồn kết hợp A, B có phương trình dao động lần lượt là  $u_A = 4\cos 10\pi t$  (cm) và  $u_B = 4\cos(10\pi t + \pi)$  (cm). A, B cách nhau  $18\text{cm}$ , vận tốc truyền sóng trong môi trường là  $v = 20\text{ cm/s}$ . Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB là:

A. 6                                      B. 7                                      C. 8                                      D. 9

17. Một sóng âm truyền từ không khí vào nước. Bước sóng trong không khí là  $3,4\text{ (m)}$ ; vận tốc truyền âm trong không khí là  $340\text{ (m/s)}$ , trong nước là  $1400\text{ (m/s)}$ . Bước sóng (m) trong nước là:

A. 4,11                                      B. 14                                      C. 12                                      D. 1,4

18. Tại O một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Tại hai điểm A, B trên cùng nửa đường thẳng xuất phát từ O, có mức cường độ âm lần lượt là  $60\text{dB}$  và  $20\text{dB}$ . Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn thẳng AB là:

A. 40dB                                      B. 34dB                                      C. 26dB                                      D. đáp số khác

19. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là:

A. Biên độ và tốc độ                                      B. Biên độ và gia tốc                                      C. Li độ và tốc độ                                      D. Biên độ và năng lượng

20. Sóng dừng xảy ra trên một dây đàn hồi AB dài  $45\text{cm}$ , đầu A gắn với nguồn dao động có tần số  $f = 20\text{Hz}$ , đầu B tự do. Biết trên dây có 5 bụng sóng, vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 4 m/s                                      B. 45cm/s                                      C. 180cm/s                                      D. 360cm/s

21. Chọn câu trả lời đúng. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng đơn sắc có  $\lambda = 0,6\text{ }\mu\text{m}$ . Hai khe cách nhau  $a = 1,5\text{ mm}$ , màn cách hai khe  $2\text{ m}$ . Một khoảng rộng thuộc vùng giao thoa trên màn  $13,5\text{ mm}$  có tối thiểu số vân sáng quan sát được trên màn là:

A. 17                                      B. 16                                      C. 18                                      D. 15

22. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng. Ánh sáng được chiếu vào hai khe  $S_1S_2$  là **hai loại bức xạ thuộc vùng khả kiến** có bước sóng  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$  cho hiện tượng giao thoa trên màn M. Biết khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn M là  $D=1\text{m}$ ; khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2$  là  $a= 0,75\text{mm}$ . Trên màn M đo được khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng tổng hợp chứa đồng thời hai bức xạ trên là  $3\text{mm}$ . Vậy  $\lambda_1, \lambda_2$  có thể có giá trị nào sau đây?

A.  $\lambda_1 = 0,450\mu\text{m}, \lambda_2 = 0,750\mu\text{m}$                                       B.  $\lambda_1 = 0,50\mu\text{m}, \lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$   
C.  $\lambda_1 = 0,600\mu\text{m}, \lambda_2 = 0,450\mu\text{m}$                                       D.  $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}, \lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$

23. Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với mặt phẳng chứa hai khe sáng đến màn hứng vân giao thoa là  $D = 2\text{mm}$  và tại vị trí M đang có vân sáng bậc 4. Cần phải thay đổi khoảng cách D nói trên một khoảng bao nhiêu thì tại M có vân tối bậc 6:

- A. giảm đi  $\frac{2}{9}\text{ m}$ .      B. tăng thêm  $\frac{8}{11}\text{ m}$       C. tăng thêm  $0,4\text{mm}$       **D. giảm  $\frac{6}{11}\text{ m}$ .**

24. Chọn **đáp án đúng**. Một bức xạ hồng ngoại truyền trong môi trường có chiết suất  $n_1=1,4$  thì có bước sóng  $\lambda_1 = 3\mu\text{m}$  và một bức xạ tử ngoại truyền trong môi trường có chiết suất  $n_2=1,5$  có bước sóng  $0,14\ \mu\text{m}$ . Tỉ số năng lượng mỗi photon của hai bức xạ trên là:

- A. 24 lần.      B. 50 lần.      **C. 20 lần.**      D. 64 lần.

25. Chọn câu sai khi nói về thí nghiệm Young về hiện tượng giao thoa ánh sáng.

- A. Khoảng vân phụ thuộc vào bước sóng.  
B. Hai chùm sáng giao thoa trên màn phải là hai chùm sáng kết hợp.  
**C. Hai nguồn sáng phát ra hai chùm sáng phải cùng tần số và độ lệch thay đổi theo thời gian.**  
D. Hai chùm sáng đơn sắc được ra từ một nguồn sáng đơn sắc khi đan trộn vào nhau có thể gây giao thoa.

26. Chọn câu sai khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng.

- A. Khi ánh sáng trắng từ kim cương ra không khí thấy hiện tượng tán sắc rõ hơn khi đi từ không khí vào nước.  
**B. Khi ánh sáng đa sắc bị khúc xạ qua mặt phân cách giữa hai môi trường truyền sáng có dạng mặt cong thì không bị tán sắc.**  
C. Khi ánh sáng trắng qua lăng kính thì tán sắc thành 7 vùng màu và có màu sắc biến đổi liên tục.  
D. Khi ánh sáng đa sắc đi từ nước ra không khí vẫn có thể cho hiện tượng tán sắc.

27. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe  $S_1$  và  $S_2$  đến màn M là  $D_1=2,5\text{m}$ . Lúc đầu khe sáng S cách đều hai khe  $S_1$  và  $S_2$  và cách mặt phẳng chứa hai khe này một đoạn  $D_2=50\text{cm}$ . Khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2=1,5\text{mm}$ . Sau đó cố định khe  $S_2$  và nguồn sáng S đồng thời cho khe  $S_1$  chuyển động tịnh tiến 2mm theo đường thẳng thuộc mặt phẳng chứa hai khe và vuông góc với hai khe. Khi đó hệ vân trên màn dời một đoạn bằng bao nhiêu? Khoảng vân trên màn thay đổi như thế nào?

- A. Hệ vân dời 6mm; khoảng vân trên màn giảm 57,14%.**  
B. Hệ vân dời 5mm; khoảng vân trên màn giảm 0,5mm.  
C. Hệ vân dời 5mm; khoảng vân trên màn tăng 57,14%.  
D. Hệ vân dời 1mm; khoảng vân trên màn giảm 42,8%.

28. Chọn đáp án **đúng**: Chiếu một chùm tia sáng đa sắc hẹp song song vào đỉnh của lăng kính có góc chiết quang  $A = 0,05\text{rad}$  theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng tím là 1,64 và đối với tia đỏ là 1,56. Tính bề rộng của quang phổ thu được trên màn ảnh đặt cách mặt phẳng phân giác của lăng kính 1m có thể là

- A.  $L = 4\text{mm}$ .**      B.  $L = 1,2\text{mm}$ .      C.  $L = 6\text{mm}$       D.  $L = 4,8\text{mm}$ .

29. Chọn câu trả lời **đúng**. Đối với bức xạ Y thì chiết suất của nước là  $n_1 = 4/3$ . Vận tốc của bức xạ Y trong thủy tinh X có giá trị  $2 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Đối với bức xạ Y thì chiết suất tỷ đối của thủy tinh X đối với nước là

- A. 1,365.      B. 1,334.      C. 1,175.      **D. 1,125.**

30. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là  $\lambda_1 = 631\text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 452\text{ nm}$  và  $\lambda_3 = 579\text{ nm}$ . Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách từ hai khe đến màn bằng  $1,737\ \mu\text{m}$  có vân sáng của bức xạ

- A.  $\lambda_1$  và  $\lambda_2$ .**      B.  $\lambda_1$ .      **C.  $\lambda_3$ .**      D.  $\lambda_2$ .

31. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là  $1,6\text{ mm}$  và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn hứng vân giao thoa là  $1,6\text{ m}$ . Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 16 vân sáng liên tiếp là  $8,64\text{ mm}$ . Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A.  $0,48 \cdot 10^{-6}\text{ m}$ .**      **B.  $0,576 \cdot 10^{-6}\text{ m}$ .**      C.  $0,45 \cdot 10^{-6}\text{ m}$ .      D.  $0,640 \cdot 10^{-6}\text{ m}$ .

32. Trong nước có chiết suất  $n = \frac{4}{3}$  một bức xạ có bước sóng  $\lambda = 0,54 \mu\text{m}$ . Đó là bức xạ màu

- A. màu đỏ.**    B. Màu tím.    C. Màu lục.    D. Màu vàng.

33. **Chọn câu sai.** Trong thí nghiệm với tế bào quang điện. Hiệu điện thế hãm  $U_h$  để triệt tiêu dòng quang điện

- A. không phụ thuộc vào cường độ dòng quang điện. B. không phụ thuộc vào cường độ ánh sáng chiếu vào.  
C. không phụ thuộc vào tốc độ ánh sáng chiếu vào kim loại làm catot.  
**D. phụ thuộc vào tích tần số và bước sóng ánh sáng chiếu đến catot.**

34. Khi chiếu vào quả cầu kim loại A cô lập bức xạ có bước sóng  $0,3 \mu\text{m}$  thì điện thế quả cầu đạt cực đại là  $1,86\text{V}$ . Nếu chiếu vào quả cầu kim loại A cô lập bằng bức xạ có bước sóng  $0,15 \mu\text{m}$  thì điện thế quả cầu đạt cực đại là

- A.  $6\text{V}$ .**    B.  $3,72\text{V}$ .    C.  $4,24\text{V}$ .    D.  $0,93\text{V}$ .

35. Một bức xạ Y truyền trong thủy tinh thì có vận tốc  $v = 2,4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  và bước sóng là  $0,3 \mu\text{m}$ . Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, ta dùng bức xạ Y này chiếu vào kim loại làm catot có công thoát  $2,3125 \text{ eV}$ . Để triệt tiêu dòng quang điện ta phải dùng hiệu thế hãm:

- A.  $1\text{V}$ .**    B.  $5\text{V}$ .    C.  $0,5\text{V}$ .    D.  $2\text{V}$ .

36. Người ta lần lượt chiếu hai bức xạ vào bề mặt một tấm kim loại có công thoát  $2,0 \text{ eV}$ . Năng lượng photon của hai bức xạ này tương ứng là  $2,9\text{eV}$  và  $2,4 \text{ eV}$ . Tỉ số tốc độ cực đại của các quang electron bứt ra khỏi tấm kim loại đó trong hai lần chiếu bằng:

- A.  $3,3$     B.  $2,6$     **C.  $1,5$**     D.  $2,54$

37. Một chùm sáng đơn sắc chiếu vuông góc một tấm thủy tinh bề dày  $d$ . Biết tỉ lệ cường độ của chùm sáng truyền qua và cường độ của chùm sáng tới tấm thủy tinh là  $50\%$ . Hệ số hấp thụ của tấm thủy tinh đối với ánh sáng đó là  $1,386(\text{m}^{-1})$ . Vậy  $d$  có giá trị

- A.  $12,2\text{cm}$     B.  $1,2\text{m}$     **C.  $0,5\text{m}$**     D.  $15\text{cm}$ .

38. Chọn câu **sai**. Khi nói về hiện tượng phát quang:

- A. Ánh sáng huỳnh quang do các chất phát ra khác nhau có bước sóng khác nhau.  
B. Sau khi tắt nguồn kích thích, thời gian kéo dài phát quang trong hiện tượng huỳnh quang ngắn hơn trong hiện tượng lân quang.

**C Lân quang có năng lượng bằng năng lượng của ánh sáng huỳnh quang trong cùng một bức xạ kích thích.**

- D. Cường độ ánh sáng phát quang phụ thuộc vào điều kiện kích thích.

39. Chọn câu **sai**. Khi nói về tia laze:

- A. Ánh sáng laze của các chất khác nhau có màu khác nhau.

**B. Chùm sáng laze cũng có tính chất sóng: nhiễu xạ, giao thoa, phản xạ, khúc xạ, tán sắc...**

- C. Chùm tia laze có cường độ lớn, qua thấu kính hội tụ mỏng luôn hội tụ tại một điểm gây tác dụng nhiệt lớn.

- D. Chùm tia laze có thể gây ra hiện tượng quang điện đối với một số chất.

40. Trong ống Ronghen: giả sử có  $20\%$  động năng của mỗi electron khi đến đối catốt biến thành nhiệt làm nóng đối catốt, phần còn lại chuyển thành năng lượng của photon tia X phát ra. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi vừa bứt ra khỏi catot. Biết ống Ronghen này có thể sản xuất ra tia X có tần số nhỏ nhất  $2 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ . Hiệu điện thế giữa hai cực anốt và catốt của ống Ronghen này để có thể là ?

- A.  $10200,5\text{V}$ .    **B.  $11501\text{V}$ .**    C.  $10262,5\text{V}$ .    D.  $9908,3\text{V}$ .

## **II. PHẦN TỰ CHỌN (10 CÂU).** Học sinh chỉ chọn một trong hai phần

**II.a.** Chương trình chuẩn: Từ câu 41 đến câu 50

41. Một sóng dừng trên dây đàn hồi có dạng  $u = A \sin(bx) \cos \omega t$  (mm); ( $x$ :cm;  $t$ :s). Biết bước sóng là  $0,4 \text{ (m)}$  và một điểm trên dây, cách một nút  $5\text{cm}$  có biên độ dao động là  $5\text{mm}$ . Biên độ  $A$  (mm) của bụng sóng bằng:

- A.  $5\sqrt{2}$**     B.  $4\sqrt{2}$     C.  $5\sqrt{3}$     D. không tính được

42. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ A. Khi thế năng của lò xo bằng động năng của vật thì pha của dao động bằng:

- A.  $\pi/2$                       **B.  $\pm\pi/4$**                       C.  $\pm\pi/3$                       D.  $\pm2\pi/3$

43. Tại một nơi, chu kỳ dao động điều hòa của một con lắc đơn là 2,0 s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21 cm thì chu kỳ dao động điều hòa của nó là 2,2 s. Chiều dài ban đầu của con lắc này là

- A. 101 cm.                      **B. 99 cm.**                      C. 98 cm.                      **D. 100 cm.**

44. Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T' bằng

- A. 2T.                      **B.  $T\sqrt{2}$ .**                      C. T/2.                      **D.  $\frac{T}{\sqrt{2}}$ .**

45. Tại nơi có gia tốc trọng trường là  $9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $6^\circ$ . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là 90 g và chiều dài dây treo là 1m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

- A.  $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .                      **B.  $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .**                      C.  $5,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .                      **D.  $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .**

46. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hydro được biểu diễn bằng biểu thức  $E_n = \frac{-13,6}{n^2} (eV)$ ,  $n=1,2,3...$  là chỉ số

mức năng lượng; mức thứ nhất (cơ bản) ứng với  $n=1$ . Nếu một đám khí hydro đang ở trạng thái cơ bản thì được chiếu bởi một chùm photon với mỗi photon có năng lượng 13,056 eV thì thu được quang phổ phát ra từ đám khí hydro đó. Quang phổ này có tổng số bao nhiêu vạch trong cả hai dãy Lyman và Balmer?

- A. 10                      B. 9                      C. 4                      **D. 7**

47. Mỗi photon trong một chùm bức xạ đơn sắc có năng lượng bằng  $11,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Chiếu chùm bức xạ này vào quả cầu kim loại cô lập về điện thì sau một thời gian, điện thế quả cầu đạt giá trị cực đại bằng 3,4V. Tính công thoát của kim loại làm quả cầu:

- A. 4 eV.                      **B. 3,6 eV.**                      C. 2,5 eV.                      D. 3 eV.

48. Khi các photon có tần số f chiếu vào một tấm kim loại X (có công thoát là A), các electron quang điện phóng ra động năng cực đại là A/2. Nếu tần số của các photon chiếu tới kim loại X là 2f, thì động năng cực đại của các electron quang điện phóng ra là

- A. 1,5A                      B. 3A                      **C. 2A**                      D. 1,25 A.

49\*. Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng thứ n ( $n=1,2,3...$ ) có giá trị là:

$E_n = -\frac{13,6}{n^2} eV$ . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng O ( $n=5$ ) về các quỹ đạo dừng bên trong ( $n<5$ ) thì nguyên tử hiđrô

có thể phát ra bức xạ có tần số

- A.  $6,0893 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .                      **B.  $3,536 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .**                      **C.  $3,079 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .**                      **D.  $1,735 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ .**

50. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh sáng kích thích tần số f và chuyển sang trạng thái kích thích. Sau đó

- A. giải phóng một electron tự do có tần số nhỏ hơn f.  
B. phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn hf.  
C. giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn hf.  
**D. phát ra một photon khác có tần số nhỏ hơn f.**

II.b. Chương trình nâng cao: Từ câu 51 đến câu 60

51 Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

- A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến                      **B. chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến**  
C. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm                      **D. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.**

52. Một quả cầu đặc, khối lượng  $m = 5 \text{ kg}$ , lăn không trượt trên mặt phẳng ngang. Khi khối tâm đạt tốc độ  $4 \text{ m/s}$  thì động năng (J) của quả cầu là:

- A. 56**                      B. 32                      C. 40                      D. Thiếu dữ kiện.



53. Một quả cầu đồng chất, bán kính  $R$ , bắt đầu lăn không trượt từ đỉnh một mặt phẳng dài  $12\text{m}$  và nghiêng một góc  $30^\circ$  so với phương ngang. Tốc độ dài của vật ở chân mặt phẳng nghiêng là:  
 A.  $\approx 10,8\text{ m/s}$       **B.  $\approx 9,2\text{ m/s}$**       C.  $\approx 7,1\text{ m/s}$       D. phụ thuộc vào bán kính  $R$ .
54. Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động  $\varphi = 10 + t^2$  ( $\varphi$  tính bằng rad  $t$  tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian  $5\text{ s}$  kể từ thời điểm  $t = 0$  lần lượt là  
 A.  $10\text{ rad/s}$  và  $25\text{ rad}$       **B.  $5\text{ rad/s}$  và  $25\text{ rad}$**       C.  $10\text{ rad/s}$  và  $35\text{ rad}$       **D.  $5\text{ rad/s}$  và  $35\text{ rad}$**
55. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình  $u = \cos 20\pi t$  (cm) với  $t$  tính bằng giây. Trong khoảng thời gian  $2\text{ s}$ , sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?  
**A. 20**      **B. 40**      **C. 10**      **D. 30**
56. Nguyên tử hiđrô chuyển từ một trạng thái kích thích về trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn phát ra bức xạ có bước sóng  $656\text{ nm}$ . Độ giảm năng lượng của nguyên tử hiđrô khi phát ra bức xạ này là  
 A.  $5,19 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ .      **B.  $4,86 \cdot 10^{-19}\text{ J}$** .      **C.  $3,03 \cdot 10^{-19}\text{ J}$** .      **D.  $30,9 \cdot 10^{-20}\text{ J}$** .
57. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng **không** giải thích được  
 A. nguyên tắc hoạt động quang điện trở.      **B. hiện tượng hấp thụ và nhiễu xạ ánh sáng.**  
 C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.      **D. hiện tượng quang dẫn.**
58. Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ  $0,38\text{ }\mu\text{m}$  đến  $0,76\text{ }\mu\text{m}$ . Tại vị trí vân sáng bậc 9 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6\text{ }\mu\text{m}$  còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?  
**A. 6.**      **B. 9.**      **C. 8.**      **D. 7.**
59. Gọi  $c$  là tốc độ photon ánh sáng. Độ co tương đối chiều dài của một cái thước khi chuyển động với tốc độ  $v = 0,4c$  là  
**A. 8,35%.**      **B. 5,54%.**      **C. 4,89%**      **D. 12,34%**
60. Một hạt có khối lượng nghỉ  $2\text{ kg}$ . Khi chuyển động với vận tốc  $v$  thì có động lượng tương đối tính là  $4,5 \cdot 10^8\text{ kgm/s}$ . Vận  $v$  có giá trị nào sau đây:  
**A.  $1,8 \cdot 10^8\text{ m/s}$ .**      **B.  $2,4 \cdot 10^8\text{ m/s}$**       **C.  $1,5 \cdot 10^8\text{ m/s}$**       **D.  $1,6 \cdot 10^8\text{ m/s}$**