

**ĐỀ CHÍNH THỨC**  
(Đề thi có 02 trang)

**Môn: VẬT LÝ, khối A**

Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề

**PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH**

**Câu I (2 điểm)**

1) Ba vạch có bước sóng dài nhất trong dãy Laiman của quang phổ hiđrô là  $\lambda_1 = 0,1220\mu\text{m}$ ;  $\lambda_2 = 0,1028\mu\text{m}$ ;  $\lambda_3 = 0,0975\mu\text{m}$ . Hỏi khi nguyên tử hiđrô bị kích thích sao cho electron chuyển lên quỹ đạo N thì nguyên tử có thể phát ra các bức xạ ứng với những vạch nào trong dãy Banme? Tính năng lượng của photon ứng với các bức xạ đó. Cho hằng số Plăng  $h = 6,625.10^{-34} \text{ J.s}$ ; vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ .

2) Hạt nhân pôlôni ( ${}_{84}^{210}\text{Po}$ ) phóng ra hạt  $\alpha$  và biến thành hạt nhân chì (Pb) bền.

a) Viết phương trình diễn tả quá trình phóng xạ và cho biết cấu tạo của hạt nhân chì.

b) Ban đầu có một mẫu pôlôni nguyên chất. Hỏi sau bao lâu thì tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng pôlôni còn lại trong mẫu là  $n = 0,7$ ? Biết chu kì bán rã của pôlôni là 138,38 ngày. Lấy  $\ln 2 = 0,693$ ;  $\ln 1,71 = 0,536$ .

**Câu II (2 điểm)**

1) Thế nào là hai nguồn sóng kết hợp? Tại sao hai khe  $S_1, S_2$  trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng đơn sắc là hai nguồn sóng ánh sáng kết hợp?

2) Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe  $S_1, S_2$  là  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát  $D = 2 \text{ m}$ .

a) Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$ . Tính khoảng vân.

b) Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$  và  $\lambda_2 = 0,5\mu\text{m}$  vào hai khe thì thấy trên màn có những vị trí tại đó vân sáng của hai bức xạ trùng nhau, gọi là vân trùng. Tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vân trùng.

**Câu III (2 điểm)**

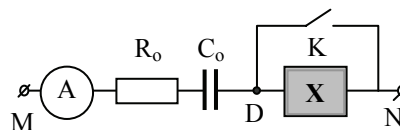
Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ có khối lượng  $m = 2 \text{ g}$  và một dây treo mảnh, chiều dài  $\ell$  được kích thích cho dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$  con lắc thực hiện 40 dao động. Khi tăng chiều dài con lắc thêm một đoạn bằng 7,9 cm, thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  nó thực hiện được 39 dao động. Lấy gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

1) Kí hiệu chiều dài mới của con lắc là  $\ell'$ . Tính  $\ell, \ell'$  và các chu kì dao động  $T, T'$  tương ứng.

2) Để con lắc với chiều dài  $\ell'$  có cùng chu kì dao động như con lắc chiều dài  $\ell$ , người ta truyền cho vật điện tích  $q = +0,5.10^{-8} \text{ C}$  rồi cho nó dao động điều hòa trong một điện trường đều  $\vec{E}$  có các đường sức thẳng đứng. Xác định chiều và độ lớn của vectơ cường độ điện trường.

**Câu IV (2 điểm)**

Cho mạch điện xoay chiều như hình 1, trong đó A là ampe kế nhiệt, điện trở  $R_0 = 100\Omega$ , X là một hộp kín chứa hai trong ba phần tử (cuộn dây thuần cảm L, tụ điện  $C$ , điện trở thuần R) mắc nối tiếp. Bỏ qua điện trở của ampe kế, khóa K và dây nối. Đặt vào hai đầu M và N của mạch điện một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và có biểu thức  $u_{MN} = 200\sqrt{2} \sin 2\pi ft \text{ (V)}$ .



Hình 1

1) a) Với  $f = 50 \text{ Hz}$  thì khi khóa K đóng, ampe kế chỉ 1A. Tính điện dung  $C_0$  của tụ điện.

b) Khi khóa K ngắt, thay đổi tần số thì thấy đúng khi  $f = 50 \text{ Hz}$ , ampe kế chỉ giá trị cực đại và hiệu điện thế giữa hai đầu hộp kín X lệch pha  $\pi/2$  so với hiệu điện thế giữa hai điểm M và D. Hỏi hộp X chứa những phần tử nào? Tính các giá trị của chúng.

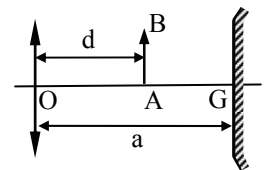
2) Khóa K vẫn ngắt, thay đổi  $f$  thì thấy ampe kế chỉ cùng trị số khi  $f = f_1$  hoặc  $f = f_2$ . Biết  $f_1 + f_2 = 125 \text{ Hz}$ . Tính  $f_1, f_2$  và viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch khi đó. Cho  $\text{tg}33^\circ \approx 0,65$ .

**PHẦN TỰ CHỌN: Thí sinh chọn câu V.a hoặc câu V.b**

**Câu V.a. Theo chương trình THPT không phân ban (2 điểm)**

1) Mắt một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 15 cm. Người đó quan sát vật nhỏ qua một kính lúp có tiêu cự  $f = 5 \text{ cm}$ . Kính được đặt sao cho tiêu điểm của nó trùng với quang tâm của mắt. Khi đó với mọi vị trí đặt vật trước kính để mắt nhìn rõ vật thì thấy độ bội giác của kính không đổi. Hãy giải thích điều đó và tính độ bội giác.

2) Cho quang hệ như hình 2: thấu kính hội tụ mỏng, tiêu cự  $f$  và gương cầu lồi có góc mở nhỏ, tiêu cự  $f_G = -20 \text{ cm}$ , được đặt đồng trục chính, mặt phản xạ của gương quay về phía thấu kính và cách thấu kính một khoảng  $a = 20 \text{ cm}$ . Một vật phẳng, nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của quang hệ, A nằm trên trục chính và cách thấu kính một khoảng  $d$  ( $0 < d < a$ ). Kí hiệu  $A'B'$  là ảnh của vật qua thấu kính,  $A''B''$  là ảnh của vật cho bởi hệ gương và thấu kính. Biết  $A'B'$  là ảnh ảo,  $A''B''$  là ảnh thật, đồng thời hai ảnh có cùng độ cao.

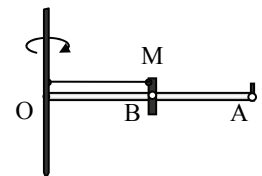


Hình 2

- Viết biểu thức độ phóng đại của các ảnh  $A'B'$ ,  $A''B''$  theo  $d$  và  $f$ .
- Xác định tiêu cự  $f$  của thấu kính.

**Câu V.b. Theo chương trình THPT phân ban thí điểm (2 điểm)**

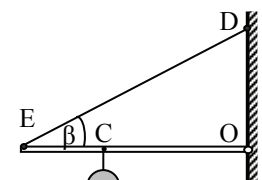
1) Cho cơ hệ như hình 3 gồm một thanh cứng OA đồng chất, tiết diện đều, chiều dài  $l$  có thể quay quanh một trục cố định, thẳng đứng, vuông góc với thanh ở đầu O. Một vật nhỏ khối lượng M lủng ra ngoài thanh, có thể trượt trên thanh và được giữ ở trung điểm B của thanh nhờ sợi dây mảnh, không dẫn. Bỏ qua mọi lực cản, khối lượng của dây và chốt chặn A. Hệ đang quay đều với vận tốc góc  $\omega_0 = 8 \text{ rad/s}$  thì vật tuột khỏi dây và trượt tới chốt A. Xem vật như một chất điểm. Xác định vận tốc góc  $\omega$  của hệ khi vật ở A trong hai trường hợp:



Hình 3

- Thanh có momen quán tính không đáng kể.
- Thanh có cùng khối lượng như vật và momen quán tính đối với trục quay bằng  $\frac{1}{3}Ml^2$ .

2) Một thanh OE đồng chất, tiết diện đều, có chiều dài 80 cm và khối lượng 0,4 kg. Đầu O của thanh được gắn vào tường bằng một bản lề như hình 4. Thanh được giữ nằm ngang nhờ dây ED không dẫn; dây hợp với thanh một góc  $\beta = 30^\circ$  và chịu được lực căng lớn nhất bằng 20 N. Treo vật có trọng lượng  $P_0 = 10 \text{ N}$  vào thanh tại điểm C. Bỏ qua ma sát ở bản lề. Lấy gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



Hình 4

- Xác định vị trí điểm C xa O nhất để dây vẫn chưa đứt.
- Tính độ lớn của phản lực do bản lề tác dụng lên thanh ứng với trường hợp điểm C xa nhất tìm được ở ý 2a).

----- Hết -----

**Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.**

Họ và tên thí sinh ..... số báo danh.....