

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

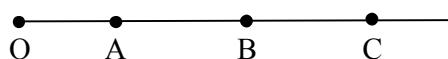
**ĐỀ THI (gồm 2 trang)**

**Bài 1. (2 điểm)**

Trong các con tàu vũ trụ, không thể đo khối lượng các phi hành gia bằng phép cân. Người ta đề ra một phương án như sau. Gắn một tấm phẳng khối lượng  $m_1$  chưa biết trên các lò xo nhẹ rồi đo chu kỳ dao động  $T_1$  của tấm. Gắn thêm vật khối lượng  $m_2$  đã biết lên vật  $m_1$  rồi đo chu kỳ dao động  $T_2$  của hệ. Tháo vật  $m_2$  ra rồi giữ một người khối lượng  $m_3$  trên vật  $m_1$  và đo chu kỳ dao động  $T_3$  của hệ. Bỏ qua ma sát. Hãy tìm  $m_3$  theo  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  và  $m_2$ .

**Bài 2. (2 điểm)**

Các điểm O, A, B, C cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O như hình 1. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian. Không gian xung quanh là một môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 80 dB, tại B là 60 dB, khoảng cách  $AB = 4,5$  m,  $BC = 5$  m.

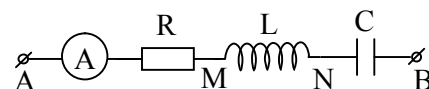


Hình 1

Cho biết cường độ âm tại một điểm trong không gian tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ điểm đó đến O. Tìm mức cường độ âm tại C.

**Bài 3. (2 điểm)**

Một đoạn mạch điện xoay chiều mắc nối tiếp gồm điện trở thuần  $R$ , cuộn cảm thuần  $L$  và tụ điện  $C$  như hình 2. Điện áp hai đầu đoạn mạch có dạng  $u_{AB} = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ ,  $U$  và  $f$  không đổi. Ampe kế xoay chiều mắc trong mạch có điện trở rất nhỏ. Số chỉ của ampe kế là  $I_1 = 2$  A. Khi dùng một dây dẫn có điện trở rất nhỏ nối vào hai điểm N, B thì số chỉ của ampe kế là  $I_2 = I_1 = 2$  A. Khi dùng dây dẫn này nối vào hai điểm M, B thì số chỉ của ampe kế là  $I_3 = 2,5$  A. Hỏi khi dùng dây dẫn này nối vào hai điểm M, N thì số chỉ  $I_4$  của ampe kế là bao nhiêu?



Hình 2

**Bài 4. (2 điểm)**

Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_3 = 0,6 \mu\text{m}$ . Trên màn, ta quan sát được ba loại hệ vân sáng do ba bức xạ tạo ra. Hỏi trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí trùng nhau của ba loại vân sáng, có bao nhiêu vị trí là nơi trùng nhau của hai trong ba loại vân sáng?

**Bài 5. (2 điểm)**

Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô, bước sóng ngắn nhất của vạch phổ trong dãy Laiman là  $0,091 \mu\text{m}$ , trong dãy Banme là  $0,367 \mu\text{m}$ , trong dãy Pasen là  $0,832 \mu\text{m}$ . Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$  J.s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J. Dựa trên các giá trị trên, hãy tìm:

- bước sóng dài nhất của vạch phổ trong dãy Laiman và trong dãy Banme.
- năng lượng ion hoá nguyên tử hiđrô (theo đơn vị eV) khi nguyên tử đang ở trạng thái cơ bản.

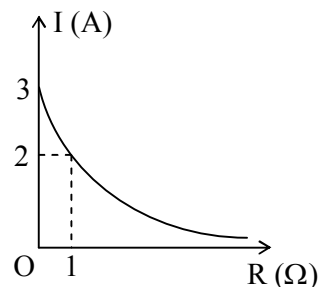
**Bài 6. (2 điểm)**

Hai điện tích điểm  $Q_1$  và  $Q_2$  đặt tại A và B trong không khí,  $Q_1 = -Q_2$ , khoảng cách  $AB = 2a$ . Gọi O là trung điểm của AB,  $\Delta$  là một đường thẳng qua O và vuông góc với AB,  $M_1$  và  $M_2$  là hai điểm trên  $\Delta$ , khoảng cách  $OM_1 = x_1$ ,  $OM_2 = x_2$ . Cường độ điện trường tại O,  $M_1$ ,  $M_2$  lần lượt là  $E_0$ ,  $E_1$  và  $E_2$ .

Cho biết  $E_1 = \frac{E_0}{8}$  và  $x_2 = 4x_1$ . Tính  $E_2$  theo  $E_0$ .

**Bài 7. (2 điểm)**

Mạch điện gồm nguồn điện không đổi có suất điện động  $E$  và điện trở trong  $r$  nối với mạch ngoài là một biến trở  $R$ . Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của cường độ dòng điện  $I$  trong mạch theo  $R$  được mô tả trên hình 3. Hỏi khi thay đổi  $R$ , giá trị  $R$  là bao nhiêu thì công suất tiêu thụ của  $R$  đạt cực đại, công suất cực đại này là bao nhiêu?



Hình 3

**Bài 8. (2 điểm)**

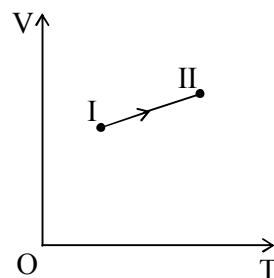
Vật sáng  $AB$  hình mũi tên đặt vuông góc trục chính trước một thấu kính hội tụ cho ảnh  $A'B'$  của  $AB$  hiện rõ trên một màn ảnh đặt vuông góc trục chính phía sau thấu kính. Cho biết  $A'B'$  cao bằng nửa  $AB$  và ở cách  $AB$  90 cm.

a) Vẽ hình mô tả sự tạo ảnh của  $AB$  và tìm tiêu cự thấu kính.

b) Để có vị trí của thấu kính nói trên trong khoảng giữa vật  $AB$  và màn, sao cho ảnh của  $AB$  hiện rõ trên màn, khoảng cách từ vật đến màn phải có giá trị nhỏ nhất là bao nhiêu?

**Bài 9. (2 điểm)**

Một khối khí xác định có khối lượng không đổi, biến đổi từ trạng thái I đến trạng thái II, thể tích thay đổi theo nhiệt độ như đồ thị ở hình 4. Hãy lập luận hoặc tính toán để cho biết trong quá trình này áp suất khí tăng hay giảm?



Hình 4

**Bài 10. (2 điểm)**

Dự án thang máy không gian: một số công ty ở Mỹ và Nhật đang thiết kế một thang máy không gian để đưa người và các phi thuyền vào trong vũ trụ. Đó là một ống nanô cacbon dài hàng trăm ngàn km đặt tại xích đạo, vuông góc với mặt đất như hình 5. Khi một vật được di chuyển từ chân ống lên đến đầu ống và thả ra, vật sẽ tự bay vào trong vũ trụ do lực ly tâm của Trái Đất. Chi phí đưa các vật này vào trong không gian sẽ rất rẻ.



Hình 5

a) Ở độ cao nào trong ống, người và vật sẽ ở trạng thái phi trọng lượng?

b) Để ống nằm lơ lửng trong không gian do tác động cân bằng của lực hấp dẫn và lực quán tính ly tâm, đáy ống sát mặt đất nhưng không nên lên mặt đất, ống phải có chiều dài là bao nhiêu?

Sử dụng các số liệu sau: khối lượng Trái Đất  $M = 6 \cdot 10^{24}$  kg, bán kính Trái Đất  $R = 6400$  km, chu kỳ tự quay của Trái Đất quanh trục  $T = 24$  h, hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ .

**HẾT**