



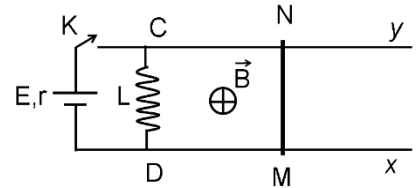
SỞ GD&ĐT HẢI DƯƠNG  
TRƯỜNG THPT CHUYÊN  
NGUYỄN TRÃI

ĐỀ THI NĂNG KHIẾU LẦN II  
LỚP 11 CHUYÊN LÝ  
Ngày thi : 14/11/2022

Thời gian làm bài: 180 Phút (Không kể thời gian giao đề)

**Câu 1. (2,0 điểm)**

Cho mạch điện như hình vẽ: nguồn điện có suất điện động  $E$ , điện trở trong  $r$ ; cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm  $L$ ; thanh kim loại  $MN$  khối lượng là  $m$ , chiều dài  $l$ , điện trở không đáng kể có thể trượt không ma sát dọc theo 2 thanh ray



$x, y$  là hai thanh dẫn điện. Hệ thống được đặt trong một mặt phẳng nằm ngang trong một từ trường đều cảm ứng từ  $\vec{B}$  hướng thẳng đứng xuống dưới. Ban đầu khoá  $K$  đóng. Khi dòng điện trong cuộn dây ổn định người ta ngắt khoá  $K$ . Bỏ qua điện trở của các thanh ray và điện trở tiếp xúc giữa  $MN$  và các thanh ray.

- Chứng minh thanh  $MN$  dao động điều hòa.
- Tính vận tốc cực đại và biên độ dao động của thanh  $MN$ .

**Câu 2. (2,0 điểm)**

Một máy bay có chiều dài riêng  $l_0 = 40,0\text{m}$  chuyển động đều với tốc độ  $v = 630\text{m/s}$ .

- Đối với người trên mặt đất, chiều dài máy bay ngắn đi bao nhiêu ?
- Máy bay phải bay bao lâu để đồng hồ trên máy bay chậm  $1,00\mu\text{s}$  so với đồng hồ trên mặt đất ?

**Câu 3. (2,0 điểm)**

a) Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng khoảng cách hai khe  $0,6\text{ mm}$ . Khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến màn  $2\text{ m}$ . Khoảng cách từ khe  $S$  đến mặt phẳng hai khe  $80\text{ cm}$ . Giao thoa thực hiện với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $0,6\mu\text{m}$ . Cho khe  $S$  dịch chuyển theo phương song song với màn một đoạn tối thiểu bằng bao nhiêu và theo chiều nào để tại vị trí trên màn có toạ độ  $x = -1,3\text{ mm}$  chuyển thành vân tối?

b) Một khe hẹp S phát ra ánh sáng đơn sắc chiếu sáng hai khe  $S_1$  và  $S_2$  song song, cách đều S và cách nhau một khoảng 0,6 mm. Khoảng cách từ mặt phẳng hai khe đến S là 0,5 m. Chắn khe  $S_2$  bằng một bản mỏng thủy tinh có độ dày 0,005 mm chiết suất 1,6. Khe S phải dịch chuyển theo chiều nào và bằng bao nhiêu để đưa hệ vân trở lại vị trí ban đầu như khi chưa đặt bản mỏng

**Câu 4. (2,0 điểm)**

Nhà máy điện nguyên tử dùng  $^{235}\text{U}$  có công suất 600 MW hoạt động liên tục trong 1 năm. Cho biết 1 hạt nhân bị phân hạch tỏa ra năng lượng trung bình là  $200\text{MeV}$ , hiệu suất của nhà máy là 20%.

- a) Tính lượng nhiên liệu cần cung cấp cho nhà máy trong 1 năm?  
b) Tính lượng dầu cần cung cấp cho nhà máy công suất như trên và có hiệu suất là 75%. Biết năng suất tỏa nhiệt của dầu là  $3.10^7\text{ J/kg}$ . So sánh lượng dầu đó với Urani ?

**Câu 5. (2,0 điểm)**

a) Để đo chu kỳ của một chất phóng xạ người ta cho máy đếm xung bắt đầu đếm từ thời điểm  $t_0=0$ . Đến thời điểm  $t_1=2$  giờ, máy đếm được  $n_1$  xung, đến thời điểm  $t_2=3t_1$ , máy đếm được  $n_2$  xung, với  $n_2=2,3n_1$ . Xác định chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này.

b) Để đo chu kỳ bán rã của 1 chất phóng xạ, người ta dùng máy đếm xung. Ban đầu trong 1 phút máy đếm được 14 xung, nhưng sau 2 giờ đo lần thứ nhất, máy chỉ đếm được 10 xung trong 1 phút. Tính chu kỳ bán rã của chất phóng xạ. Lấy  $\sqrt{2} = 1,4$ .

-----Hết-----