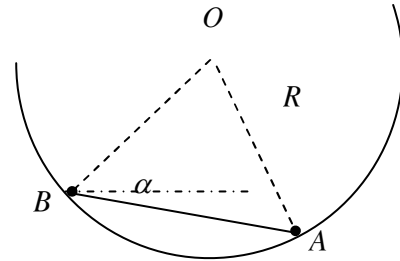


ĐỀ THI OLYMPIC VẬT LÝ SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH NĂM 2008

Câu 1. Trên mặt phía trong rất nhẵn của một bán cầu bán kính R người ta đặt một thanh AB chiều dài R , đầu A gắn quả cầu nhỏ khối lượng $2m$, đầu B gắn quả cầu nhỏ khối lượng m (Hình 1).



Hình 1

Hỏi:

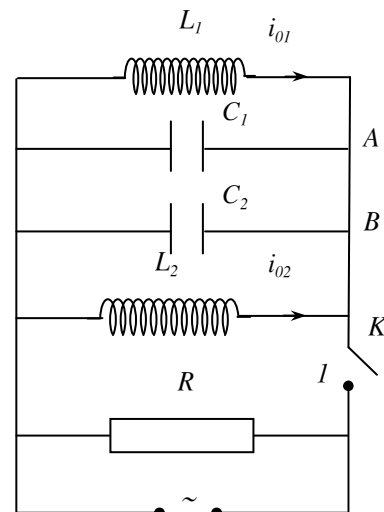
- a. Thanh cân bằng ở vị trí làm với đường nằm ngang góc α bằng bao nhiêu?
- b. Tính các phản lực N_A và N_B của bán cầu, cho biết thanh bị kéo hay bị nén?
(Bỏ qua khối lượng của thanh).

Câu 2. Một pít-ông khối lượng m được giữ trong một xi-lanh thẳng đứng, tiết diện S . Dưới pít-tông là một lượng khí lý tưởng có áp suất P_0 bằng áp suất khí quyển, có nhiệt độ T_0 , chiều cao cột khí trong xi-lanh là h_0 .

Lượng khí trong xi-lanh thực hiện một quá trình đoạn nhiệt thuận nghịch cho đến khi cân bằng.

- a. Tính áp suất P_1 , nhiệt độ T_1 chiều cao h_1 của cột khí trong xi-lanh.
- b. Tính công A mà khí nhận được, công của khí quyển A_K và công của trọng lực A_p . Nhận xét kết quả, giải thích.

Câu 3. Cho mạch điện như hình 2, trong đó: $L_1 = 10\text{mH}$, $L_2 = 20\text{mH}$, $C_1 = 10\text{nF}$, $C_2 = 5\text{nF}$. Ban đầu khoá K ở vị trí 1, người ta biến đổi tần số của nguồn điện xoay chiều sao cho biên độ cường độ dòng điện trong mạch là không đổi.



Hình 2

- a. Tính tần số f_m ứng với công suất trong mạch là cực đại.

b. Mở khoá K. Biết rằng ở thời điểm t_0 ngay sau khi mở khoá các dòng trong các cuộn L_1 và L_2 có chiều như hình vẽ. Tính tần số dao động điện từ trong mạch $L_1C_1C_2L_2$.

Câu 4.

a. So sánh về bản chất hiện tượng ánh sáng có màu cầu vồng khi quan sát vầng trên mặt nước và trên đĩa compac.

b. Một thấu kính dày, hai mặt lõm làm bằng thuỷ tinh có chiết suất $n = 1,5$ đặt trong không khí. Hai mặt lõm có bán kính cong lần lượt là $R_1 = 20$ cm, $R_2 = 40$ cm. Hai đỉnh cầu cách nhau $O_1O_2 = 10$ cm. Một điểm sáng M trên trục chính của thấu kính, ở bên trái O_1 và cách O_1 một khoảng 50cm. Ảnh của M qua thấu kính là thật hay ảo, nằm ở vị trí nào tính từ O_2 ? Giải bài toán bằng các cách có thể.