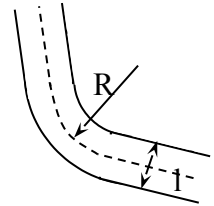


Thời gian làm bài: 180 phút ( không kể thời gian giao đề)

**Bài 1:** (2,5 điểm)

Một người đi xe đạp tới một khúc quanh của một mặt đường phẳng với vận tốc  $v$ . Trọng lượng  $P$  của hệ ( người và xe) được coi như đặt tại trọng tâm  $G$  của hệ. Tính vận tốc tối đa của xe đạp để khi tới khúc quanh khỏi bị trượt bánh..

Cho biết hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là  $\mu = 0,2$ ; bán kính trung bình của khúc quanh  $R = 10\text{m}$ , bề rộng của mặt đường  $l = 5\text{m}$ , gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

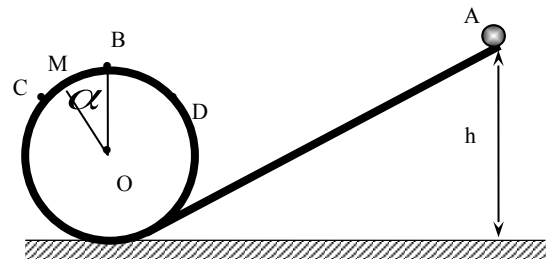


**Bài 2:** ( 3,5 điểm)

Một vật nhỏ có khối lượng  $m$  trượt không ma sát và không có vận tốc đầu từ một điểm  $A$  có độ cao  $h$ , trên một máng nghiêng tiếp tuyến với một vòng tròn có bán kính  $R$  như hình vẽ. Vị trí của  $m$  được xác định bởi góc  $\alpha$  là góc giữa bán kính  $OM$  và bán kính  $OB$ .

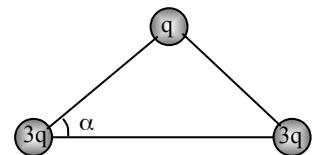
1. Tìm giá trị cực tiểu  $h_{\min}$  của  $h$  để  $m$  không rời khỏi quỹ đạo tại  $B$ ?
2. Cắt bỏ một phần  $CD$  của máng tròn với  $\angle COB = \angle BOD = \varphi < 90^\circ$ .

- a. Tìm giá trị  $h_0$  của  $h$  để vật rời máng ở  $C$  và đi vào máng ở  $D$ ?
- b. Nếu  $h \neq h_0$  thì vật sẽ chuyển động như thế nào?



**Bài 3:** (2 điểm)

Ba hạt cườm được khâu vào một vòng chỉ kín, mềm và cách điện, một hạt mang điện tích  $q$ , hai hạt còn lại mang điện tích  $3q$ . Các hạt có thể trượt không ma sát dọc theo sợi chỉ. Khi để trên mặt bàn nhẵn, cách điện nằm ngang, hệ tạo thành một tam giác như hình vẽ. Hãy tìm góc  $\alpha$  ở đáy của tam giác này.



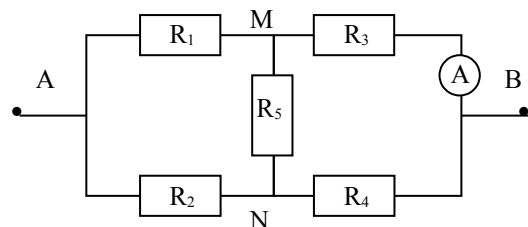
**Bài 4:** (3 điểm)

Một bộ gồm  $n$  tụ điện giống nhau được nối tiếp với nhau và tích điện đến hiệu điện thế  $U$ . Khi đó giữa các bản tụ được lấp đầy một chất điện môi lỏng có hằng số điện môi  $\epsilon$ . Sau đó có  $k$  tụ điện điện môi chảy ra ngoài. Hiệu điện thế trên bộ tụ sẽ bị thay đổi như thế nào nếu sau khi tích điện cho bộ tụ thì các tụ được tách ra khỏi nguồn điện.

**Bài 5:** ( 3 điểm)

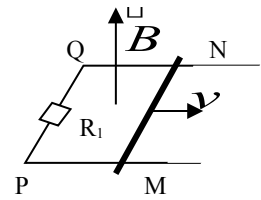
Cho mạch điện như hình vẽ: với các điện trở lần lượt là  $R_1 = R_2 = 20\Omega$ ;  $R_3 = R_5 = 40\Omega$ ,  $R_4 = 50\Omega$  ;  $U_{AB} = 40\text{V}$ ;  $r_A \approx 0$ .

1. Tính điện trở tương đương của đoạn mạch  $AB$ .
2. Tìm chỉ số của ampe kế.



**Bài 6:** (3 điểm)

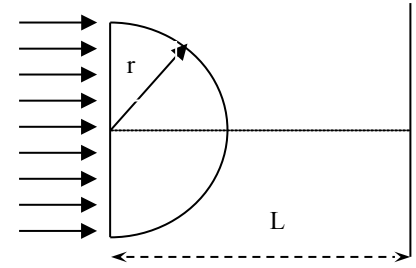
Hai thanh kim loại nằm song song có điện trở không đáng kể một đầu nối vào điện trở  $R_1$ . Đoạn dây dẫn thẳng, độ dài  $l$ , hai đầu M, N tì vào thanh kim loại nói trên và luôn luôn vuông góc với hai thanh ấy. Đoạn MN tịnh tiến dọc theo hai thanh kim loại với vận tốc không đổi  $v$  theo hướng ra xa điện trở  $R_1$ . Tất cả được đặt trong từ trường đều cơ hướng thẳng đứng lên trên và có cảm ứng từ bằng  $B$ . Cho biết điện trở đoạn MN bằng  $R_2$ .



1. Xác định hiệu điện thế giữa hai đầu MN và chiều dòng điện qua thanh MN.
2. Thay  $R_1$  bằng một nguồn điện không đổi có suất điện động  $E$  và có điện trở trong  $R_1$ , hãy xác định hiệu điện thế giữa hai đầu MN.

**Bài 7:** (3 điểm)

Một bán cầu có bán kính  $r = 2\text{cm}$  được làm bằng thủy tinh có chiết suất  $n = \sqrt{2}$ . Bán cầu được đặt trong không khí trước một cái màn vuông góc với trục đối xứng của bán cầu và các tâm bán cầu một khoảng  $L = 4,82\text{cm}$  như hình vẽ. Một chùm sáng song song đến mặt phẳng của bán cầu theo phương vuông góc với mặt này. Hãy xác định bán kính của vùng sáng tạo ra trên màn.



-----Hết-----