

ĐỀ THI PHÂN NGÀNH NĂM 2011  
MÔN THI : VẬT LÝ

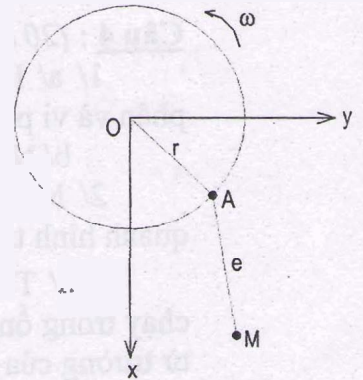
Thời gian làm bài : 120 phút

**Câu 1 :** (15 điểm)

Một sợi dây chiều dài  $l$ , khối lượng không đáng kể, không bị co giãn. Người ta gắn vào một đầu của sợi dây chất điểm  $M$  có khối lượng  $m$  và buộc đầu kia của sợi dây vào cái móc  $A$ . Móc  $A$  quay xung quanh trục nằm ngang  $O$  với vận tốc góc không đổi  $\omega$ . Khoảng cách từ móc  $A$  tới trục quay  $O$  bằng  $r$  (xem hình 1). Bỏ qua mọi ma sát.

Hãy thiết lập phương trình vi phân mô tả chuyển động của chất điểm  $M$  khi dùng định luật động lực học trong hệ qui chiếu phi GALILEE.

Cho :  $\frac{r\omega^2}{g} \ll 1$  ;  $\theta \ll 1$



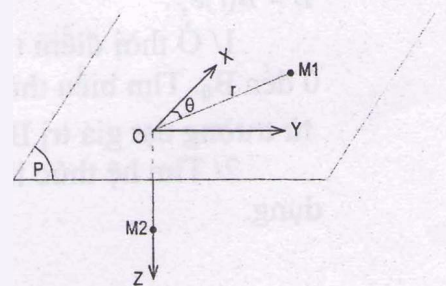
HÌNH 1

**Câu 2 :** (15 điểm)

Một sợi dây không dẫn, dài  $l$ , khối lượng không đáng kể. Hai chất điểm  $M_1$  và  $M_2$  có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$ . Người ta luồn sợi dây qua một cái lỗ  $O$  chuẩn điểm thuộc mặt phẳng nằm ngang  $P$  ( $O, \vec{e}_x, \vec{e}_y$ ) và gắn 2 chất điểm  $M_1, M_2$  vào 2 đầu sợi dây. Ma sát giữa sợi dây và lỗ không đáng kể. Các chất điểm  $M_1, M_2$  buộc phải trượt không ma sát,  $M_2$  trên trục thẳng đứng ( $O, \vec{e}_z$ ) hướng xuống dưới,  $M_1$  trên mặt phẳng nằm ngang  $P$ . Lúc  $t = 0$ ,  $M_2$  được buông ra không vận tốc ban đầu và  $M_1$ , ở  $A$  sao cho  $\vec{OA} = \vec{r}_0$ , có một vận tốc  $\vec{v}_0$  trực giao xuyên tâm ( $\vec{v}_0$  vuông góc với  $\vec{r}_0$ ). (Xem hình 2).

1/ Tìm biểu thức của  $v_0$  để  $M_2$  đứng yên. Trong các điều kiện đó, chuyển động của  $M_1$  như thế nào?

2/ Xác định thế năng hiệu dụng  $E_{peff}(r)$  của hệ. Chọn gốc thế năng  $E_p$  tại  $O$  bằng 0.



HÌNH 2

**Câu 3 :** (30 điểm)

Một lượng hơi nước vừa đúng bão hòa khối lượng  $m = 1$  kg ban đầu được giữ ở trạng thái  $A$  có áp suất  $P_A = 15,55$  bar, nhiệt độ  $t_A = 200^\circ\text{C}$  và cho giãn đẳng entropi đến trạng thái cuối (trạng thái  $B$ ) có áp suất  $P_B = 1,013$  bar, nhiệt độ  $t_B = 100^\circ\text{C}$ .

1/ Hãy biểu diễn quá trình biến thiên trên giản đồ entropi ( $T, S$ ) khi hệ đi từ trạng thái đầu đến trạng thái cuối bằng cách sử dụng các đường đẳng áp  $P_A, P_B$  và đường cong bão hòa.

2/ Hãy áp dụng nguyên lý II nhiệt động học để tìm biểu thức entropi biến đổi trạng thái riêng hơi – lỏng ở nhiệt độ  $T_e$  (đối với biến đổi thuận nghịch).

Từ 1/ và 2/ hãy:

3/ Xác định hàm lượng nước lỏng riêng  $x_1$  ở trạng thái cuối;  
 Cho biết : \*  $c_1 = 4,18 \text{ KJ/kg.K}$  đối với nước lỏng và giả thiết rằng nhiệt dung riêng không phụ thuộc nhiệt độ dọc theo đường cong điểm sương ở giản đồ (T, S).

\* entanpi riêng của sự bay hơi nước :

$$l_h(T_A) = 1942 \text{ KJ/kg}, \quad l_h(T_B) = 2255 \text{ KJ/kg}.$$

4/ Xác định biến thiên entanpi riêng trong quá trình biến đổi.

5/ Giả thiết rằng hơi nước có tính chất như khí lý tưởng, chất lỏng được xem như không nén, không dẫn được và  $v_1 \ll v_h$ . Hãy xác định công thuận nghịch trao đổi và độ biến thiên nội năng trong quá trình trên. Cho biết  $M_{H_2O} = 18g$ , hằng số khí

$$R = 8,31 \text{ J/mol.K}$$

**Câu 4 : (20 điểm)**

1/ a/ Hãy viết 4 phương trình MAXWELL trong chân không dưới dạng tích phân và vi phân trong hệ qui chiếu GALILEE.

b/ Nêu ý nghĩa của mỗi phương trình và của cả hệ phương trình MAXWELL.

2/ Một ống dây thẳng dài vô hạn gồm n vòng quấn kề nhau trên đơn vị dài quanh hình trụ bán kính a, trục (OZ). Cho dòng điện  $i(t)$  chạy trong ống dây.

a/ Tìm biểu thức của thế vectơ  $\vec{A}$  kết hợp với từ trường của dòng điện  $i(t)$  chạy trong ống dây trong mốc đo COULOMB (được áp dụng trực tiếp công thức tính từ trường của ống dây điện thẳng dài vô hạn).

b/ Xác định điện trường cảm ứng bởi dòng điện biến thiên  $i(t)$ .

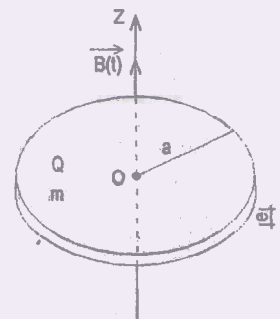
c/ Tìm thông lượng của vectơ POYNTING đi qua hình trụ trục (OZ), chiều cao h, bán kính a. Từ kết quả nhận được hãy cho nhận xét.

**Câu 5 : (20 điểm)**

Một đĩa dẫn điện mỏng coi như trụ tròn đặc, trục (OZ), bán kính a, bề dày e. Đĩa mang điện tích Q và khối lượng m (Q và m được phân bố đều theo thể tích). Đĩa có thể quay tự do quanh trục (OZ). (Hình 3). Đĩa được nhúng trong từ trường đều biến đổi theo thời gian  $\vec{B} = B(t)\vec{e}_z$ .

1/ Ở thời điểm  $t = 0$  từ trường tăng nhanh từ giá trị 0 đến  $B_0$ . Tìm biểu thức vận tốc góc quay  $\omega_0$  của đĩa khi từ trường đạt giá trị  $B_0$ .

2/ Tìm hệ thức liên hệ momen từ của đĩa đang quay với từ trường mà nó chịu tác dụng.



HÌNH 3

----- Hết -----