

ĐỀ THI PHÂN NGÀNH NĂM 2015 (ĐỀ CHÍNH THỨC)

Môn: VẬT LÝ

(Thời gian làm bài: 120 phút)

(Không được sử dụng tài liệu)

Câu 1: (2,5 điểm)

Hòn đá trên bán cầu.

Một vật có dạng hình bán cầu, bán kính R được đặt trên mâm phẳng, nhẵn nằm ngang. Trên đỉnh của bán cầu đặt một vật nhỏ (hòn đá) khối lượng m .

- 1) Giữ cố định bán cầu với mâm phẳng. Mâm được kéo chuyển động với gia tốc không đổi nằm ngang a_0 . Điều gì sẽ xảy ra với hòn đá? Tìm vị trí mà hòn đá bắt đầu rời khỏi bề mặt bán cầu (thiết lập biểu thức của góc hợp bởi phương thẳng đứng và đường nối vị trí hòn đá với tâm bán cầu theo tỉ số a_0/g).
- 2) Giữ mâm phẳng cố định. Khi tác động để hòn đá trượt xuống với vận tốc ban đầu bằng không thì bán cầu trượt không ma sát trên mâm với vận tốc V . Tìm vị trí mà hòn đá bắt đầu rời khỏi bề mặt bán cầu.

Câu 2: (1,5 điểm)

Các chất điểm được dẫn đường.

Một ống dẫn rỗng có dạng $\frac{1}{4}$ đường tròn bán kính ρ , nằm yên trong hệ quy chiếu Galile. Các vật thể nhỏ coi như chất điểm có khối lượng m chuyển động không ma sát trong ống với vận tốc không đổi $v = \text{const}$.

- 1) Thiết lập biểu thức lực tác dụng của mỗi vật thể nhỏ lên thành ống.
- 2) Tính lực tổng hợp R do N vật thể nhỏ xếp cách đều nhau trong ống lên thành ống.
- 3) Nếu D là lưu lượng (khối lượng đi vào ống trong một đơn vị thời gian). Hãy biểu diễn R theo hàm số của D .

Câu 3: (2,0 điểm)

Chu trình Carnot

Một khối khí lý tưởng thực hiện một chu trình gồm các quá trình thuận nghịch:

- $A \rightarrow B$: giãn đẳng nhiệt ở nhiệt độ T_1
- $B \rightarrow C$: giãn đoạn nhiệt từ nhiệt độ T_1 đến nhiệt độ T_2
- $C \rightarrow D$: nén đẳng nhiệt ở nhiệt độ T_2
- $D \rightarrow A$: nén đoạn nhiệt từ nhiệt độ T_2 đến nhiệt độ T_1 . **Cho $T_1 > T_2$**

- 1) Biểu diễn dạng của chu trình trong biểu đồ Clapeyron (P, V), sau đó trong biểu đồ entropy. Chỉ rõ chu trình chạy theo chiều của động cơ hay máy thu.
- 2) Tính công và nhiệt trong các quá trình. Sau đó tính hiệu suất η theo hàm của T_1 và T_2 .

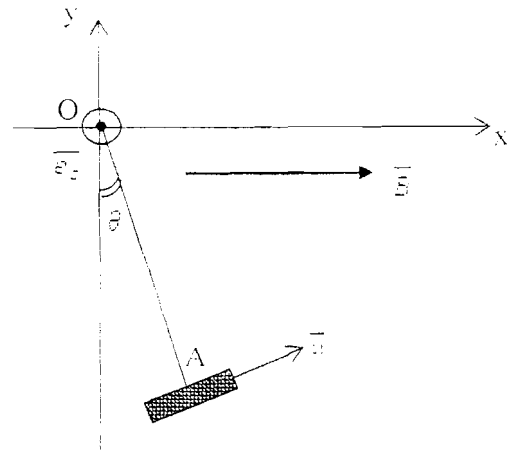
Câu 4:

Dao động của một nam châm nhỏ.

Một nam châm nhỏ khối lượng m , momen từ $\vec{\mu}$, được treo cứng ở đầu A của thanh OA chiều dài l và khối lượng không đáng kể. Nam châm có thể thực hiện dao động trong mặt phẳng thẳng đứng, quanh trục nằm ngang (Oz) (trong suốt thời gian dao động của hệ $\vec{\mu}$ luôn vuông góc với OA).

Hệ được nhúng trong một từ trường $\vec{B} = B\vec{e}_x$, đều và nằm ngang. Ta bỏ qua các lực ma sát.

Tìm biểu thức của chu kỳ các dao động nhỏ của hệ quanh vị trí cân bằng.



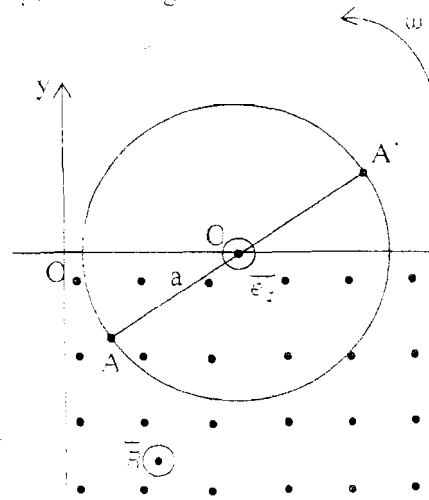
-Hình 1-

Câu 5:

Các dòng cảm ứng trong một bánh xe.

Đường chu vi và một đường kính của một bánh xe bán kính a là các vật dẫn điện và có cùng điện trở R như nhau. Bánh xe chuyển động quanh trục (Oz) với vận tốc góc ω .

Một từ trường không đổi $\vec{B} = B\vec{e}_x$ được áp đặt lên nửa $y < 0$ của bánh xe, và từ trường bằng không đối với $y > 0$ (Hình 2).



-Hình 2-

1) Cảm ứng điện từ xuất hiện là cảm ứng

Lorentz hay Newmann? Hãy xác định sức điện động của cảm ứng này.

2) Xác định các dòng điện và momen của các lực Laplace

đối với trục quay Oz. Đây là momen duy trì sự quay hay chống lại sự quay của hệ?