

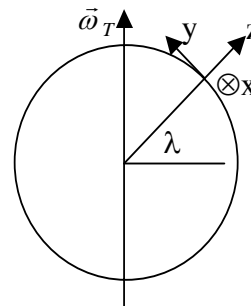
BỘ GIÁO DỤC-ĐÀO TẠO
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ SƯ CHẤT LƯỢNG CAO (PFIEV)

ĐỀ KIỂM TRA PHÂN NGÀNH NĂM 2013
MÔN: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 120 phút
(Sinh viên không được phép sử dụng tài liệu)

Câu 1. (10 điểm) Cơ học trái đất

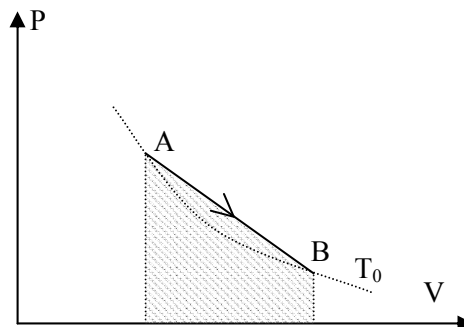
Chất điểm khối lượng m được ném từ mặt đất lên cao theo trục Oz tại một vị trí ở vĩ độ λ ở bắc bán cầu với vận tốc ban đầu $\vec{V}_0 = V_0 \vec{e}_z$. $\vec{\omega}_T$ là vectơ vận tốc góc của Trái đất quay quanh trục của nó.



- Viết phương trình chuyển động của vật trong hệ quy chiếu trái đất $Oxyz$.
- Xác định độ cao mà vật đạt đến và thời gian vật rơi xuống trở lại mặt đất tính từ thời điểm ban đầu trong gần đúng bậc 0.
- Bằng các phép gần đúng liên tiếp đến bậc 2, xác định vị trí rơi của chất điểm.
- Cho giá trị bằng số $\lambda = 30^\circ$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và vận tốc ban đầu $v_0 = 45 \text{ m/s}$. Đánh giá về bậc độ lớn các độ lệch của vị trí rơi đối với vị trí ban đầu ném lên so với độ cao đạt được.

Câu 2. (10 điểm) Nguyên lý I, II nhiệt động học

Một mole khí lí tưởng thực hiện trong một quá trình thuận nghịch từ trạng thái A ($P_A = P_0$, $V_A = V_0$, $T_A = T_0$) và đến trạng thái B ($P_B = \frac{P_0}{2}$; $V_B = 2V_0$; $T_B = T_0$), biểu diễn bởi một đoạn thẳng AB trên giản đồ Clapeyron (P, V). Người ta cho biết $P_0 = 1 \text{ bar}$, $T_0 = 300 \text{ K}$. Quá trình AB thực hiện được là nhờ vào quá trình trao đổi nhiệt với nguồn điều nhiệt bên ngoài ở nhiệt độ T_s .



- Tính, trong quá trình AB, công và nhiệt mà khí nhận được, entropie trao đổi và entropy tạo ra. Từ đó xác định T_s .
- Chỉ ra rằng trong quá trình AB, nhiệt độ T đi qua một giá trị T_{\max} . Xác định T_{\max} và kiểm chứng T_{\max} có thể là nhiệt độ của nguồn điều nhiệt T_s không?

Câu 3. (10 điểm) Hiệu ứng Hall trong một dây dẫn hình trụ

3.1 Một hình trụ, đáy tròn bán kính a và trục Oz có mật độ điện tích mặt $\sigma = \sigma_o \cos \theta$, trong tọa độ trụ trục Oz .

- Chứng minh rằng một phân bố như vậy có thể coi là giới hạn khi $b \rightarrow 0$, của sự chồng chất của 2 hình trụ trục (O_1z) và (O_2z) , có điện tích khối tương ứng là ρ và $-\rho$. Các điểm O_1 và O_2 ở trên trục (Ox) có hoành độ $x_1 = b/2$ và $x_2 = -b/2$. Xác định hệ thức giữa σ_o , ρ và b .
- Tính điện trường sinh ra bởi hình trụ mang điện tích $\sigma = \sigma_o \cos \theta$ gây ra trong miền bên trong và bên ngoài hình trụ.

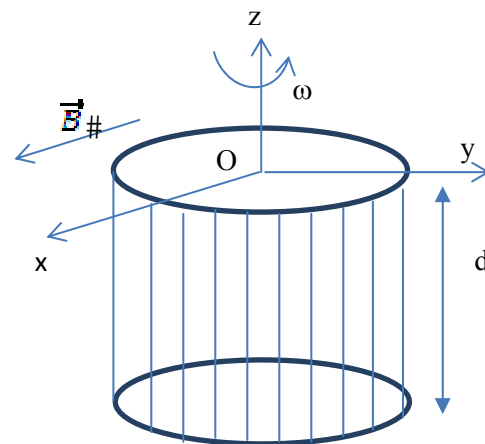
3.2 Một dây dẫn thẳng, hình trụ, bán kính a , trục Oz , thuần trở có độ dẫn điện γ , chịu tác dụng của một điện trường $\vec{E} = E_o \vec{e}_z$ ($E_o > 0$) và một từ trường $\vec{B} = B_o \vec{e}_y$ ($B_o > 0$).

- Hãy giải thích định tính sự xuất hiện các điện tích mặt trên hình trụ, và xác định giá trị của điện trường Hall bên trong hình trụ, ở chế độ không đổi.
- Chứng tỏ rằng các kết quả được thiết lập khi giải quyết câu hỏi thứ nhất, cho phép đề xuất một cách mô tả chế độ không đổi nói trên. Hãy xác định giá trị của mật độ điện mặt σ_o đặc trưng cho trạng thái này.

Câu 4. (10 điểm) Hãm phanh điện từ

Một hệ gồm hai đĩa bằng đồng bán kính a , song song, cùng trục (Oz) và cách nhau một khoảng d , được nối với nhau bằng N sợi mảnh, song song với (Oz) , phân bố đều trên chu vi và mỗi sợi có điện trở R . Ban đầu hệ quay với vận tốc góc ω_o . Vào thời điểm $t=0$, hệ được đặt vào trong 1 từ trường đều $\vec{B} = B_o \vec{e}_x$. Gọi J là moment quán tính của hệ đối với trục Oz .

- Cảm ứng điện từ xuất hiện là cảm ứng Neumann hay Lorentz. Hãy xác định trường phát động điện và sức điện động cảm ứng trên 1 sợi mảnh.
- Viết định luật Ohm suy rộng trên 1 sợi mảnh và sau đó chứng minh rằng điện áp giữa 2 đĩa là bằng 0.
- Khi không có mọi ma sát cơ học, hãy xác định vận tốc góc $\omega(t)$ thay đổi theo thời gian của hệ.
- Xác định thời gian đặc trưng (là thời gian để vận tốc góc ω giảm đi e lần) của hệ.



Cho biết: Số sợi mảnh N là rất lớn và bỏ qua điện trở của đĩa.