

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC KỲ I
NĂM HỌC 2018 - 2019

Đề số: 01

Số tín chỉ: 04.

Môn thi: Điện và Từ
PKY 2303. 1 → 4

Dùng cho sinh viên K62 Ngành: Vật lý chuẩn, Khoa học Vật liệu,
Công nghệ Hạt nhân và Sư phạm Vật lý

Thời gian làm bài: 120 phút

Câu 1: (2,5 điểm)

- 1) Phát biểu nội dung, viết biểu thức và chứng minh định lý Gauss - Ostrogradski đối với điện trường trong chân không.
- 2) Áp dụng định lý Gauss - Ostrogradski để tính điện trường E tại một điểm nằm bên trong tụ điện hình cầu có bán kính các bán trong và ngoài tương ứng là a và b , bán trong tích điện $Q > 0$, từ đó xây dựng biểu thức xác định điện dung của tụ điện hình cầu.

Câu 2: (2,5 điểm)

Một thanh thẳng rất mảnh có chiều dài $2a$ được tích điện với mật độ điện dài không đổi λ và được đặt trong chân không. Tính cường độ điện trường tại:

- 1) Một điểm nằm trên trục của thanh, ở ngoài thanh, cách tâm thanh một khoảng r .
- 2) Một điểm nằm trên đường thẳng vuông góc với thanh, đi qua tâm của thanh, cách tâm của thanh một khoảng r . Xét trường hợp $a \rightarrow \infty$.

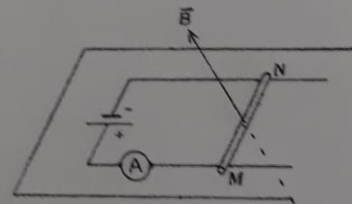
Câu 3: (2,5 điểm)

Một electron sau khi được gia tốc bởi hiệu điện thế $U = 6000$ (V) bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 1,3 \cdot 10^{-2}$ (T). Hướng bay của electron hợp với đường sức từ một góc $\alpha = 30^\circ$. Quỹ đạo của electron khi đó là một đường xoắn ốc. Tìm:

- 1) Bán kính của một vòng xoắn ốc.
- 2) Bước của đường xoắn ốc.

Câu 4: (2,5 điểm)

Hai dây dẫn cứng làm đường ray cố định đặt song song cách nhau một khoảng $l = 20$ cm nằm ngang, một thanh bằng kim loại nhẹ MN khối lượng $m = 0,4$ kg được đặt thẳng góc và có thể trượt trên hai ray. Một từ trường \vec{B} vuông góc với thanh MN tác dụng lên toàn bộ hệ thống (Hình vẽ). Tại thời điểm $t = 0$ nối hai đầu ray với nguồn điện một chiều sao cho có dòng $I = 40$ A chạy qua thanh. Bỏ qua hiện tượng cảm ứng điện từ, lấy $g = 10$ m/s².



1. Hãy xác định sự phụ thuộc vận tốc của thanh vào thời gian $v(t)$ nếu \vec{B} có phương thẳng đứng, hướng lên, vuông góc với mặt phẳng chứa hai ray, có độ lớn $B = 0,1$ (T) trong hai trường hợp:
 - a) Giữa thanh MN và ray không có ma sát.
 - b) Giữa thanh MN và ray có hệ số ma sát là $\mu = 0,25$.

2. Hãy xác định giá trị nhỏ nhất của B để thanh có thể trượt trên hai ray trong trường hợp $\mu = 0,25$ và \vec{B} hướng lên, tạo góc α so với phương thẳng đứng.