

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

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN  
HỌC KỲ HÈ, NĂM HỌC 2019-2020

Tên học phần: ĐIỆN - QUANG

Mã học phần: PHY1103

Số tín chỉ: 3

Đề số: 1

Dành cho sinh viên lớp học phần (ghi mã lớp học phần): PHY1103

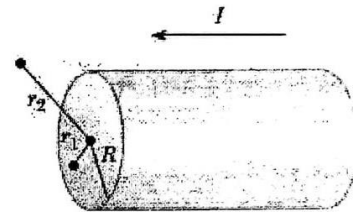
Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

✓ **Câu 1: (2,5 điểm)**

- 1) Phát biểu và viết biểu thức của định lý Gauss đối với điện trường.
- 2) Một quả cầu không dẫn điện tâm O, bán kính R, tích điện đều có điện tích là Q, đặt trong chân không. Lấy điện thế tại vô cùng bằng 0. Xác định:
  - a) Mật độ điện tích khối của quả cầu.  $\rho = \frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3}$
  - b) Cường độ điện trường tại điểm M cách tâm O một khoảng  $r_M > R$ .  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r_M^2}$
  - c) Điện thế tại điểm M.  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r_M}$

✓ **Câu 2: (3,0 điểm)**

- 1) Phát biểu và viết biểu thức định lý Ampere về dòng toàn phần. Cho ví dụ minh họa.
- 2) Áp dụng định lý Ampere trong trường hợp: Một thanh dẫn hình trụ dài vô hạn, bán kính R = 5 mm, có dòng điện I chạy qua (Hình 1) với mật độ dòng J. Cho  $\mu = 1$  và  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T.m/A.
  - ✓ a) Tìm độ lớn cảm ứng từ tại những điểm nằm cách trục thanh dẫn một khoảng  $r_1 = 2,5$  mm và  $r_2 = 12$  mm khi mật độ dòng  $J = 5 \times 10^3$  A/m<sup>2</sup> không đổi trên toàn tiết diện vật dẫn.
  - ✓ b) Tìm độ lớn cảm ứng từ tại một điểm nằm cách trục thanh dẫn một khoảng  $r_1 = 2,5$  mm khi mật độ dòng phụ thuộc khoảng cách r tính từ trục thanh theo quy luật  $J = b \cdot r$  (A/m<sup>2</sup>) với  $b = 1,5 \times 10^6$  A/m<sup>3</sup>.



Hình 1

$$a, B_1 = \frac{\mu_0 J r_1}{2} \quad B_2 = \frac{\mu_0 J R^2}{2 r_2}$$

$$b, B = 1,5 \cdot 10^{-3} \pi \text{ (T)}$$

✓ **Câu 3: (2,0 điểm)**

Một chùm sáng song song, đơn sắc, bước sóng  $\lambda = 600$  nm, được chiếu thẳng góc tới bề mặt của một cách tử nhiễu xạ phẳng có tổng số khe  $N = 10000$ . Quan sát hệ vân nhiễu xạ thấy: có hai cực đại giao thoa kế tiếp nhau nằm ở các góc nhiễu xạ  $\theta$  với  $\sin \theta = 0,2$  và  $\sin \theta = 0,3$ ; và cực đại giao thoa bậc 4 biến mất.

- a) Tính hằng số cách tử d và bậc của hai cực đại giao thoa kế tiếp nói trên.  $d = 6,1 \mu\text{m}, 2 \text{ và } 3$
- b) Tính độ rộng a nhỏ nhất của khe cách tử.  $a_{\min} = 1,5 \mu\text{m}$
- c) Với giá trị độ rộng khe vừa tính được ở câu b, về nguyên tắc, có thể quan sát được nhiều nhất bao nhiêu cực đại giao thoa?  $N = 19$ .

✓ **Câu 4: (2,5 điểm)**

- 1) Hiệu ứng Compton: sơ đồ thí nghiệm, công thức và giải thích.
- 2) Một photon có bước sóng  $\lambda = 8,2 \times 10^{-12}$  m, tán xạ đàn hồi trên một điện tử tự do đứng yên dưới góc tán xạ  $90^\circ$ . Xác định độ dịch bước sóng  $\Delta\lambda$  và năng lượng  $E'$  của photon tán xạ. Cho các hằng số:  $k = 2,43 \times 10^{-12}$  m,  $h = 6,625 \times 10^{-34}$  J.s,  $c = 3 \times 10^8$  m/s.

$$\Delta\lambda = 4,43 \cdot 10^{-12}, E' = 117 \text{ (keV)} = 1,17697 \cdot 10^{-14} \text{ (J)}$$

HẾT