

2011년도 제48회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	전기자기학	120분		

【 A-1 】 (30점)

진공(유전율 ϵ_0) 중에 체적전하밀도가 다음 식으로 주어져 있다.

$$\rho_v = \begin{cases} 0, & 0 \leq r < R_1 \\ \rho_0, & R_1 \leq r < R_2 \\ 0, & r \geq R_2 \end{cases}$$

여기서, ρ_0 의 단위는 $[C/m^3]$ 이고, R_1, R_2 의 단위는 $[m]$ 이다.

- (1) 모든 영역에서의 전기장 $\vec{E}(r)$ 을 구하시오. (15점)
- (2) 모든 영역에서의 전위 $V(r)$ 을 구하시오. (단, $r = \infty [m]$ 에서 전위가 0 $[V]$ 라고 가정하시오) (15점)

【 A-2 】 (20점)

- (1) 두 유전체의 경계면이 $x+2y+z=4$ 로 정의된다.
 $x+2y+z > 4$ 인 영역의 유전율은 $\epsilon_1 = \epsilon_0 [F/m]$ (ϵ_0 는 진공에서의 유전율)이고,
 전기장은 $\vec{E}_1 = \hat{a}_x + \hat{a}_y + 3\hat{a}_z [V/m]$ 이다. $x+2y+z < 4$ 인 영역의 유전율은
 $\epsilon_2 = 2\epsilon_0 [F/m]$ 이고, 경계면에서의 면전하밀도는 $\rho_s = \frac{2\epsilon_0}{\sqrt{6}} [C/m^2]$ 이다.
 - 1) $x+2y+z < 4$ 인 영역의 전기장(\vec{E}_2)을 구하시오. (6점)
 - 2) $x+2y+z < 4$ 인 영역의 분극(\vec{P}_2)을 구하시오. (4점)

(2) 투자율이 다른 두 매질의 경계면이 $x+2y+z=4$ 로 정의된다.

$x+2y+z > 4$ 인 영역의 투자율은 $\mu_1 = \mu_0$ [H/m] (μ_0 는 진공에서의 투자율)이고, 자기장은 $\vec{H}_1 = \hat{a}_x + \hat{a}_y + \hat{a}_z$ [A/m]이다. $x+2y+z < 4$ 인 영역의 투자율은

$\mu_2 = 2\mu_0$ [H/m]이고, 경계면에서의 면전류 밀도는 $\vec{K} = \frac{\hat{a}_x - \hat{a}_z}{\sqrt{6}}$ [A/m] 이다.

1) $x+2y+z < 4$ 인 영역의 자기장(\vec{H}_2)을 구하시오. (6점)

2) $x+2y+z < 4$ 인 영역의 자화(\vec{M}_2)를 구하시오. (4점)

【 B-1 】 (30점)

(1) 자유공간에서의 시정현 균일평면파를 패이저 맥스웰방정식으로부터 유도한 후, 그 결과를 시정현함수(Time Varying Sinusoidal function) 로 표시하시오. [단, 전계는 x방향성분만 가지며 z만의 함수라 가정한다($\vec{E}_s = E_{xs}(z)\hat{a}_x$)] (24점)

(2) 문제(1)의 결과로부터 균일평면파는 횡전자기파(TEM wave)임을 설명하시오. (6점)

【 B-2 】 (20점)

균일한 자속밀도 $\vec{B} = B_0\hat{a}_y$ [T]가 있는 영역에서 전하량 Q [C]로 대전된 질량 m [kg]인 입자가 원점에서 초속 $\alpha\hat{a}_x + \beta\hat{a}_y + \gamma\hat{a}_z$ [m/s]로 발사된다. 이 입자의 궤적(trajecory)을 식으로 구하고 간략하게 그림으로 표시하시오. (단, 여기서, α, β, γ 는 상수이다)