

2008년도 제45회 변리사 제2차시험 문제지

과 목	전기자기학	수험번호		성 명	
-----	-------	------	--	-----	--

【 A-1 】 (30점)

자유공간상의 xy 평면에 무한 평판 완전도체가 위치하고, $(x, 0, 1)[m]$ 에 선전하밀도 $\rho_L[C/m]$ 을 가지는 무한선이 위치한다.

(1) 평판도체의 표면전하밀도를 구하시오. (10점)

(2) 평판도체의 표면전하밀도가 불균일함에도 불구하고 평판도체의 표면이 등전위가 되는 이유를 설명하고 참고수식을 이용하여 증명하시오. (20점)

$$\left[\begin{array}{l} \text{참고 적분수식 : } \int \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} \\ \\ \int \frac{dx}{x(ax^2 + bx + c)} = \frac{1}{2c} \ln \left(\frac{x^2}{ax^2 + bx + c} \right) - \frac{b}{2c} \frac{2}{\sqrt{4ac - b^2}} \tan^{-1} \left(\frac{2ax + b}{\sqrt{4ac - b^2}} \right) \end{array} \right]$$

【 A-2 】 (20점)

균일 평면파가 해수표면에서 해수 속으로 진행한다. 진행방향은 z 방향이고 해수표면은 xy 평면이다. 해수표면($z=0$)에서 자계의 세기는

$H(0, t) = 0.1 \cos(2\pi 1000t + 15^\circ) \hat{y} [A/m]$, 해수의 매질상수는 비유전율 $\epsilon_r = 80$, 비투자율 $\mu_r = 1$, 전도율 $\sigma = 4[S/m]$ 이고, 공기의 유전율은 $\epsilon_o = 8.854 \times 10^{-12} [F/m]$ 이며 \hat{y} 은 y 방향의 단위 벡터이다.

(1) 복소 유전율을 구하고 해수가 양도체(good conductor)인지를 판별하시오.
(5점)

(2) 해수 속 임의점 z 에서 전기장의 세기 $\mathbf{E}(z, t)$ 와 자계의 세기 $\mathbf{H}(z, t)$ 를 구하시오. (15점)

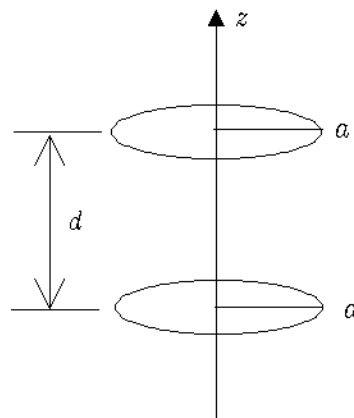
【 B-1 】 (30점)

공기 중에서 반경이 a 이고 거리가 d 만큼 떨어진 두 개의 코일이 그림과 같이 z 축 상에 있다. 같은 방향의 전류 I 가 각 코일에 흐르고, d 는 a 보다 매우 크다.

(1) 하단 코일에 의해서 상단 코일의 한점에 발생한 자기벡터퍼텐셜을 구하시오.
(10점)

(2) 두 코일의 상호인덕턴스를 구하시오. (10점)

(3) 두 코일사이에 작용하는 힘의 크기와 방향을 구하시오. (10점)



【 B-2 】 (20점)

그림과 같은 자기회로에서 코일의 권선수는 1000회이고 철심의 비투자율 $\mu_r = 4000$ 이다. 코일의 전류는 20[mA], 공기의 투자율은 $4\pi \times 10^{-7}$ [H/m], 중앙각 (center leg)의 단면적은 $2.5[\text{cm}^2]$ 이고 나머지의 단면적은 $1.6[\text{cm}^2]$ 이다.

(1) 공극(air-gap)이 없는 경우에 중앙각(center leg)에서 자속밀도를 구하시오. (10점)

(2) 공극(air-gap)의 길이가 0.3[mm]인 경우에 중앙각(center leg)에서 자속 밀도를 구하시오. 단, 자속퍼짐(fringing)은 무시한다. (10점)

