

전기자기학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

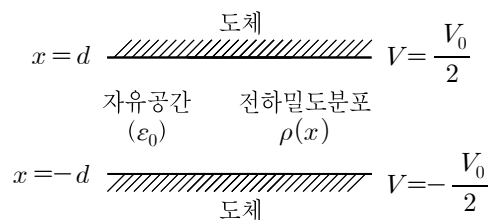
응시번호 :

성명 :

제 1 문. 아래 그림과 같이 2개의 무한 도체 사이에 존재하는 자유공간에 전하밀도

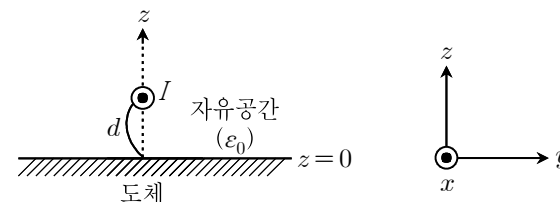
$\rho(x) = \rho_0 \frac{|x|}{d}$ ($\rho_0 > 0$)가 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 도체면 $x = \pm d$ 에서의

전위값은 $V(x = \pm d) = \pm \frac{V_0}{2}$ 이며, $V_0 > 0$ 이다) (총 25점)



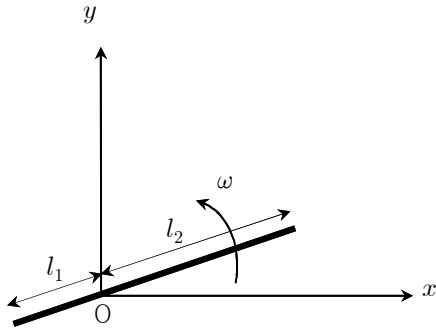
- 1) 주어진 경계 조건을 만족시키는 자유공간에서의 전위 $V(x)$ 를 구하시오. (10점)
- 2) 자유공간에서의 전기장 $\vec{E}(x)$ 를 구하시오. (5점)
- 3) 단위면적당 도체가 받는 힘 $|\vec{F}|$ 를 구하시오. (10점)

제 2 문. $z=0$ 인 xy 평면에 무한 도체가 놓여 있고, $z=d$ 에 위치한 도선에 전류가 x 축 방향으로 흐른다. 전류는 선($-\infty < x < \infty, 0, d$)을 따라 흐르고, 전류의 크기를 I 라 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

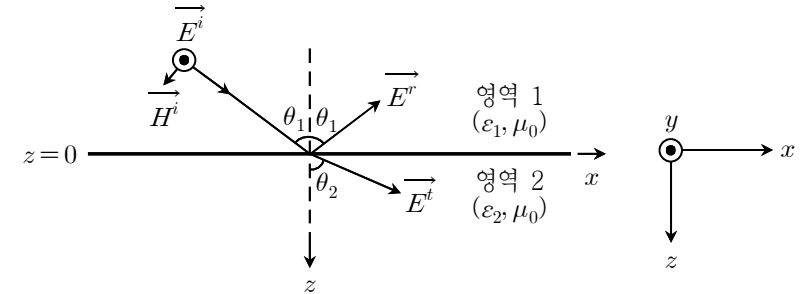


- 1) 정전계 영상 이론을 이용하여 영상 전류의 크기, 방향 및 위치를 구하는 방법을 설명하시오. (5점)
- 2) 전 영역에서 자계 \vec{H} 를 구하시오. (10점)
- 3) 2)에서 구한 자계를 이용하여 $z=0$ 인 도체 평면에서 자계 \vec{H} 의 법선 방향의 경계 조건을 구하시오. (5점)

제 3 문. 균일한 자속밀도가 $\vec{B} = B_x \hat{a}_x + B_y \hat{a}_y + B_z \hat{a}_z$ (B_x, B_y, B_z 는 상수)로 주어지고, 길이 $l_1 + l_2$ 인 직선 도체가 아래 그림과 같이 xy 평면에서 원점을 중심으로 일정한 각속도 ω 로 반시계방향으로 회전하고 있다. 이 때, 직선 도체에 유도되는 운동기전력을 구하시오. (20점)



제 4 문. 아래 그림과 같이 평면파가 영역 1에서 영역 2로 입사하고 있다. 입사각(θ_1), 반사각(θ_1)과 투과각(θ_2)은 스넬의 법칙에 따라 구할 수 있다. 입사 전기(\vec{E}^i)의 성분은 $+y$ 방향이며, 평면파의 진행벡터는 xz 평면에 놓여 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, ϵ_1 과 ϵ_2 는 영역 1과 영역 2의 유전율이고, \vec{H}^i 는 입사 자기이다) (총 35점)



- 1) 영역 1과 영역 2 내에서 전자기파를 구하고, $z=0$ 에서 경계조건을 적용하여, 반사계수(R)와 투과계수(T)를 유도하시오. (15점)
- 2) 전력에 대한 반사계수 및 투과계수를 각각 $R_p = \frac{|\vec{S}_r \cdot \hat{a}_z|}{|\vec{S}_i \cdot \hat{a}_z|}$ 와 $T_p = \frac{|\vec{S}_t \cdot \hat{a}_z|}{|\vec{S}_i \cdot \hat{a}_z|}$ 로 정의할 때, R_p 과 T_p 를 구하시오. (단, \vec{S}_i , \vec{S}_r 과 \vec{S}_t 는 입사파, 반사파와 투과파의 포인팅 벡터이다) (15점)
- 3) 에너지보존법칙이 성립함을 보이시오. (5점)

안전행정부 시험출제과장