

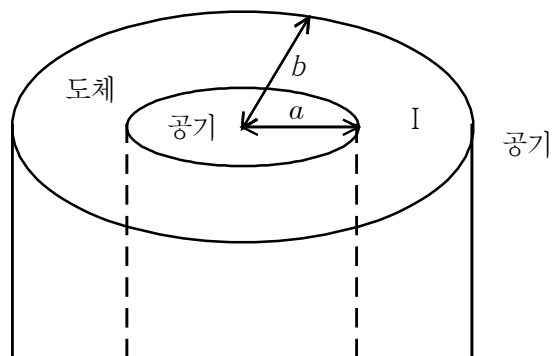
전기자기학

2008년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 아래와 같이 전류 I 가 속이 비어있는 무한히 긴 원통형 도체에 흐를 때 단위 길이 당 도체 내부의 자기인덕턴스(Internal self-inductance per unit length)를 수식 $L_{self} = \frac{\psi}{I}$ (ψ : Magnetic flux linkage)와 수식 $W_m = \frac{1}{2} L_{self} I^2$ 를 이용하여 구하고 두 결과를 비교하시오. (20점)

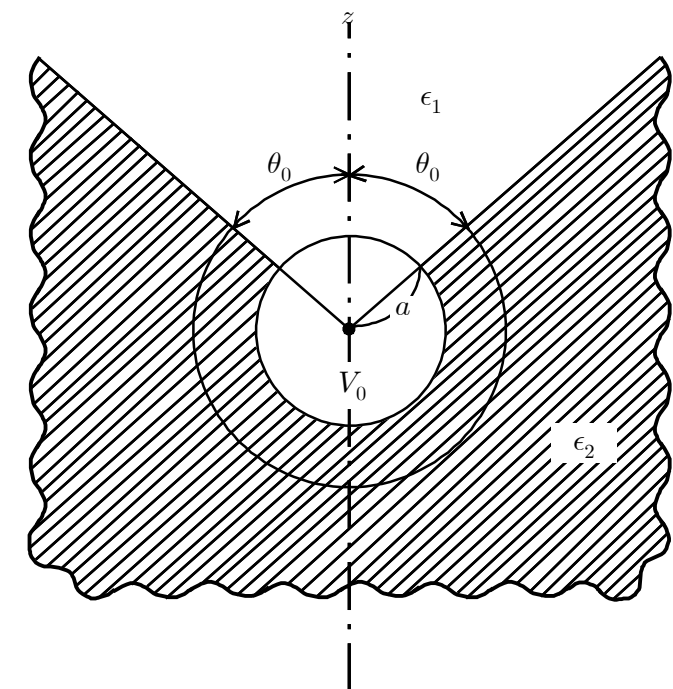


제 2 문. 아래 그림은 반경 a 인 금속구가 유전율이 ϵ_1 인 유전체 원뿔 ($0 \leq \theta \leq \theta_0$)과 ϵ_2 인 유전체 ($\theta_0 \leq \theta \leq \pi$) 사이에 놓여진 상태를 나타내고 있다. 금속구의 전위가 V_0 일 때 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

단, 구 좌표계에서

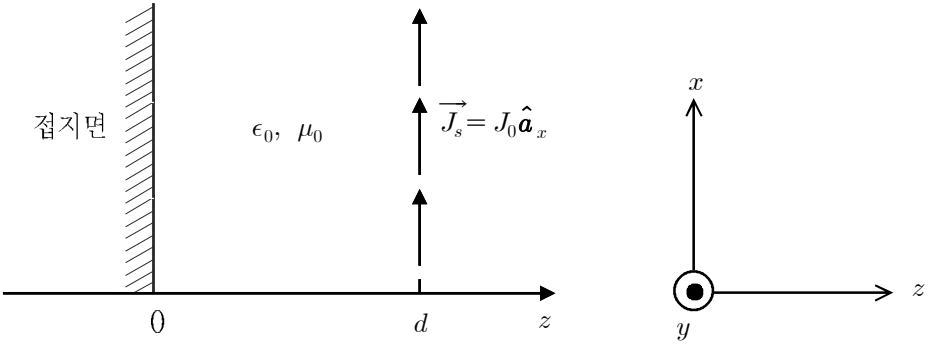
$$\nabla V = \frac{\partial V}{\partial r} \hat{a}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \theta} \hat{a}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial V}{\partial \phi} \hat{a}_\phi,$$

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial V}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial^2 V}{\partial \phi^2} \text{ 이다}$$



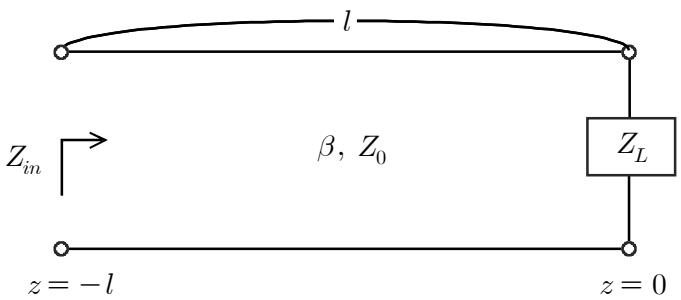
- 1) 유전체 영역에서의 전계(\vec{E}) 및 전속밀도(\vec{D})를 구하시오. (15점)
- 2) 도체표면에서의 표면 전하밀도 및 정전용량을 구하시오. (15점)

제 3 문. $z=0$ 인 면이 접지되어 있고, 페이저(Phasor) 형태로 표현된 정현파 표면전류밀도 \vec{J}_s 가 자유공간상의 $z=d$ 에 그림과 같이 놓여있다. 이 표면 전류에 의해서 평면파가 발생이 된다고 할 때 다음 물음에 답하시오. (총 30점)



- 1) $z=d$ 에서의 경계조건을 이용하여 $z>0$ 영역의 전기장 $\vec{E}(z)$ 와 자기장 $\vec{H}(z)$ 을 구하시오. (15점)
- 2) 영상이론을 이용하여 전기장 $\vec{E}(z)$ 와 자기장 $\vec{H}(z)$ 을 $z>0$ 영역에서 구하고 이것들이 위의 결과와 동일함을 보이시오. (15점)

제 4 문. 아래 그림과 같이 종단 부하 Z_L 을 갖는 선로길이가 l 인 무손실 전송선로에 대해 다음 물음에 답하시오. (총 20점)



- 1) $z=-l$ 에서의 입력 임피던스 (Z_{in})를 전송선로의 특성임피던스 Z_0 와 위상상수(β)의 형태로 표현되는 수식을 유도하시오. (10점)
- 2) 부하 Z_L 을 개방(open)했을 때의 입력 임피던스를 Z_{open} , 단락(short)시켰을 때의 입력임피던스를 Z_{short} 라고 할 때, 이 전송선로의 특성임피던스 Z_0 와 전파상수 ($\gamma=j\beta$)를 Z_{open} 과 Z_{short} 로 표현하시오. (10점)

행정안전부 시험출제과장