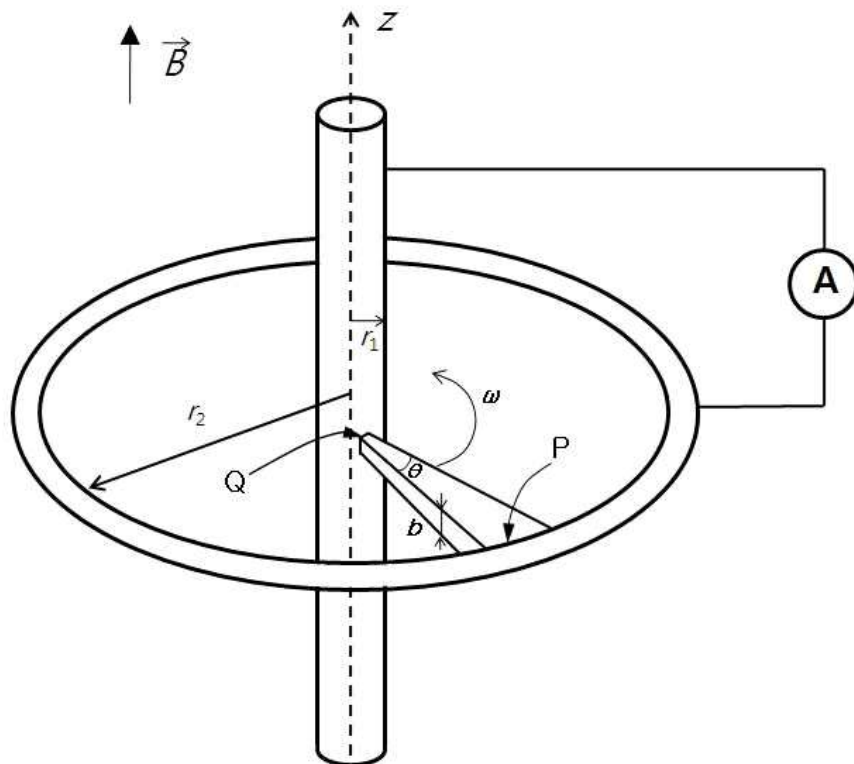


2015년도 제52회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	전기자기학	120분		

【문제-1】 (30점)

균일한 자속밀도(자기장) $\vec{B} = B\hat{a}_z$ 가 존재하는 공간에서 z 축을 따라 고정된 반지름 r_1 의 원기둥 모양의 도체 주위로 도전율(전기전도도) σ , 두께 b , 중심각 θ , 반지름 r_2 인 부채꼴 모양(원기둥 부분 제외)의 도체가 z 축을 중심으로 일정한 각속도 ω 로 회전하고 있다. 부채꼴 모양의 도체는 회전하는 동안 고정된 원기둥 도체 및 안반지름 r_2 의 도체 원형고리와 접촉을 유지한다. (\vec{B} 이외의 자속밀도는 무시한다.)



- (1) 부채꼴 모양 도체의 양끝 점 P와 Q 사이에 유도되는 운동기전력을 구하시오. (8점)
- (2) 부채꼴 모양의 도체에서 소비되는 전력을 구하시오. (10점)
- (3) 유도전류에 의하여 회전을 방해하는 돌림힘에 의한 일률을 구하시오. (12점)

【문제-2】 (20점)

다음 물음에 답하시오.

- (1) 경계조건을 만족시키는 Laplace 방정식의 해를 V_1, V_2 라 할 경우, 유일성의 정리(uniqueness theorem)를 증명하시오. (10점)
- (2) 길이가 d 인 원통형 전극이 있다(양쪽 원판이 전극임). 전극 사이는 일정한 전하밀도 ρ_0 인 전하들로 채워져 있고, $z=0$ 인 위치에 있는 전극의 전위가 V_0 이고, $z=d$ 인 위치에 있는 전극의 전위가 0일 때, 전기장 \vec{E} 를 구하시오. (10점)

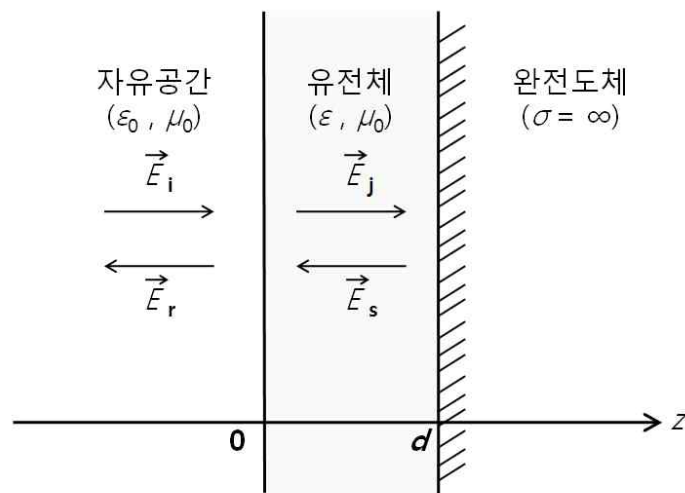
【문제-3】 (30점)

거울은 완전도체 앞에 무손실 유전체(유리)를 씌운 것으로 볼 수 있다. 유전율 ϵ 인 유전체가 $0 \leq z < d$ 인 영역을 채우고 있고 $z=0$ 인 경계면을 향하여 균일 평면파 \vec{E}_i 가 입사하고 \vec{E}_r 가 반사한다.

$$\vec{E}_i(z,t) = E_{i0} \hat{a}_x e^{j(\omega t - k_0 z)} \quad (z < 0)$$

$$\vec{E}_r(z,t) = E_{r0} \hat{a}_x e^{j(\omega t + k_0 z)} \quad (z < 0)$$

$$k_0 = \omega \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$$



- (1) 위 그림과 같이 유전체 안에서 진행하는 균일 평면파 \vec{E}_i 와 \vec{E}_s 의 형태를 식으로 쓰시오. (5점)
- (2) 경계조건을 기술하시오. (5점)
- (3) E_{r0} 을 E_{i0} 으로 나타내시오. (15점)
- (4) $z=0$ 에서의 반사가 자유단에서의 반사($E_{r0} = E_{i0}$)가 되는 조건을 구하시오. (5점)

【문제-4】 (20점)

xy평면에 놓여 있는 균일전하밀도 ρ_s 인 무한한 넓이의 면전하가 있을 경우 다음에 답하시오.

- (1) 원점에서 거리 ρ 에 위치한 미소면적소 dS 의 미소전하소 dQ 에 의한 점 $P(0, 0, h)$ 에서의 전기장을 이용하여 전체 면적에 대한 전기장 \vec{E} 가 면에 수직이고, 면과 관측점 P 사이의 거리에 무관함을 증명하시오. (18점)

(참고 적분공식: $\int \frac{x}{(x^2 + a^2)^{3/2}} dx = \frac{-1}{(x^2 + a^2)^{1/2}} + C$)

- (2) 평행평판 커패시터에서 크기가 같고 부호가 반대인 전하들을 가진 두 극판 사이에 존재하는 전기장을 구하시오. (단, 전하밀도의 크기는 위에서 제시한 값과 동일하다.) (2점)