

2009년도 제46회 변리사 제2차 시험 문제지

시험과목	전기자기학
------	-------

수험번호		성명	
------	--	----	--

【 A-1 】 (30점)

다음의 물음에 답하시오.

- (1) 반경이 a [m]인 무한히 긴 직선도체(동선)에 I [A]의 전류가 흐를 때 도체 내부에 축적되는 1m 당의 자기에너지와 내부인덕턴스는 얼마인가? (6점)
- (2) 체적전하밀도 ρ [C/m³]으로 전하가 균일하게 채워진 반경 R [m]인 구의 내부와 외부의 전위, 에너지밀도 및 전 공간에서의 정전에너지를 구하시오. 단, 비유전율은 1이라 한다. (14점)
- (3) 공기 중에 놓인 무한히 넓은 도체 평면에서 가까운 수직거리 d [m]인 위치에 점전하 q [C]이 있는 경우 다음을 구하시오. (10점)
 - (a) 도체 평면상의 면전하밀도의 분포 (3점)
 - (b) 최대 면전하밀도 (2점)
 - (c) 점전하와 평면도체 사이에 작용하는 힘 (3점)
 - (d) 점전하 q [C]을 무한히 멀리까지 이동시키는데 드는 일 (2점)

【 A-2 】 (20점)

반경 a 의 속이 채워진 z -방향으로 무한히 긴, 곧은 도선에 직류전류 I 가 균일하게 흐르고 있다.

- (1) 도체 내부와 외부의 한 점에서의 자속밀도(Magnetic flux density)을 구하시오. (5점)
- (2) 도체의 전기 전도도가 σ 일 때, 전기장의 세기(Electric field intensity)를 구하시오. (5점)
- (3) 전자기학에서 포인팅 벡터(Poynting vector)는 $\vec{P} = \vec{E} \times \vec{H}$ (\vec{E} 는 전기장, \vec{H} 는 자기장)로 정의된다. 이것이 갖는 물리적 의미를 쓰고, 표면에서의 포인팅 벡터(Poynting vector)를 구하시오. (10점)

【 B-1 】 (30점)

다음의 물음에 답하시오

- (1) Maxwell의 식 4개를 쓰고, 이로부터 전하밀도와 전류밀도가 없는 빈 공간을 진행하는 전자파의 전기장이 만족하는 파동 방정식을 구하시오. (20점)
- (2) Ampere의 식을 쓰고, 변위전류(Displacement Current)라고 부르는 항이 어느 것이며, 이 항이 있으므로 해서 연속방정식이 만족됨을 보이시오. (10점)

【 B-2 】 (20점)

구리 파이프를 수직하게 세우고 그 속으로 자석을 떨어뜨리면 아크릴 파이프에서보다 훨씬 천천히 떨어진다. 전자기의 기본 법칙을 써서 정성적으로 설명하시오.

