2016년도 제53회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

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

【 문제-1 】 (30점)

x, y, z축을 가지는 3개의 직각좌표축에서 yz평면($x=0$)에 표면전하밀도(surface charge density) $\rho_s\,[C/m^2]$를 갖는 무한넓이 대전체판(charged plate)이 자유공간 내에 놓여있다. 다음 물음에 답하시오.

(1) x축상의 임의의 점에 대한 전계(electric field intensity; E)를 구하시오. (단, 풀이과정 포함) (12점)

(2) 부(-)의 전하밀도 $-\rho_s\,[C/m^2]$를 갖는 또하나의 무한넓이 대전체판이 $x=d$에 있다고 한다면, $x<0$, $0<x<d$, $x>d$에 해당하는 전계(E)를 각각 구하시오. (8점)

(3) 문제(1)과 문제(2)와 관련된 대전체판의 면적을 S라고 하고, 이 두 평행 대전체판에 의한 정전용량(C)을 구하시오. (10점)

【 문제-2 】 (20점)

다음과 같이 시간과 공간좌표에 따라 전파(propagating)되는 평면파의 전계 성분이 다음과 같이 표현되었다고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오.

$$E(x,t)=20\cos(\pi\times10^7 t+\frac{\pi}{10}x+\frac{\pi}{6})a_y \quad [V/m]$$

(단, t는 시간, x와 y는 공간좌표이고, a_y는 y방향의 단위벡터이다.)

(1) 전파되는 주파수(frequency)를 구하시오. (5점)

청렴세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA
함께해요! 청렴실천 만들어요! 청렴문화

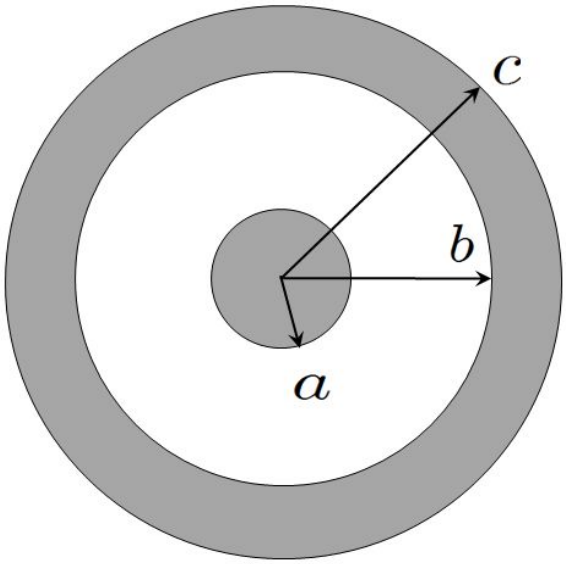
(2) 위상속도(phase velocity)를 구하시오. (5점)

(3) 파장(wavelength)을 구하시오. (5점)

(4) 이 평면파가 전파(propagating)되는 방향을 쓰시오. (5점)

【 문제-3 】 (30점)

다음 그림은 내도체에 전류 I, 외도체에 전류 $-I$ 가 균일하게 흐르는 동축 케이블의 단면을 나타낸다. 다음 물음에 답하시오.



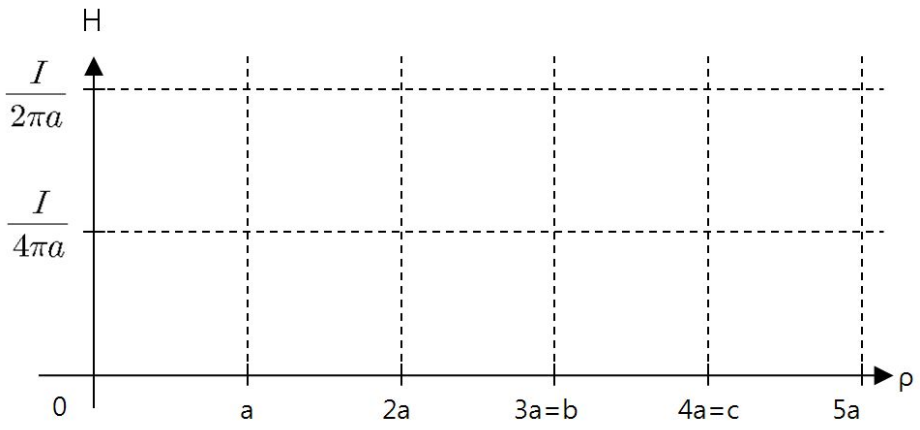
(1) 내도체(반경=a) 내부에서의 자계(H)를 구하시오. (5점)

(2) 내도체의 반경(a) 보다 크고 외도체의 내경(b)보다 작은 위치에서의 자계(H)를 구하시오. (3점)

(3) 외도체 내부에서의 자계(H)를 구하시오. (8점)

(4) 외도체의 외경(c)보다 큰 위치에서의 자계(H)를 구하시오. (4점)

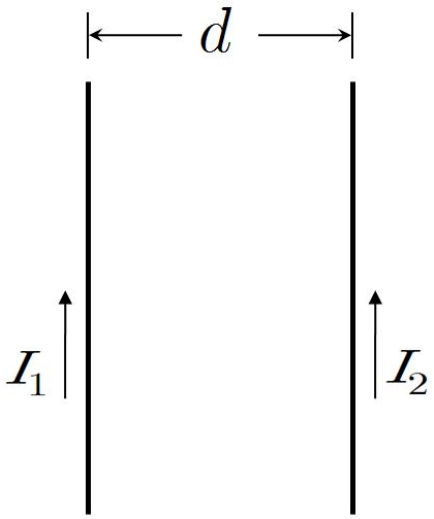
(5) 동축케이블의 중심으로부터 거리(ρ)에 따른 자계(H)의 크기 변화를 그리시오. (단, 다음 도표와 같은 형식을 이용하시오.) (10점)



<도표>

【 문제-4 】 (20점)

그림과 같이 간격이 d 인 2개의 무한평행도선에 전류 I_1, I_2 가 같은 방향으로 흐르고 있다.



(1) 두 도선 사이에 작용하는 단위 길이 당 힘(F)을 구하시오. (단, 풀이과정 포함) (14점)

(2) 두 도선과 수직인 평면에 형성되는 자계(magnetic field) 분포에 대해 기술하고, 도선 사이에 작용하는 힘의 방향에 대하여 답하시오.(6점)