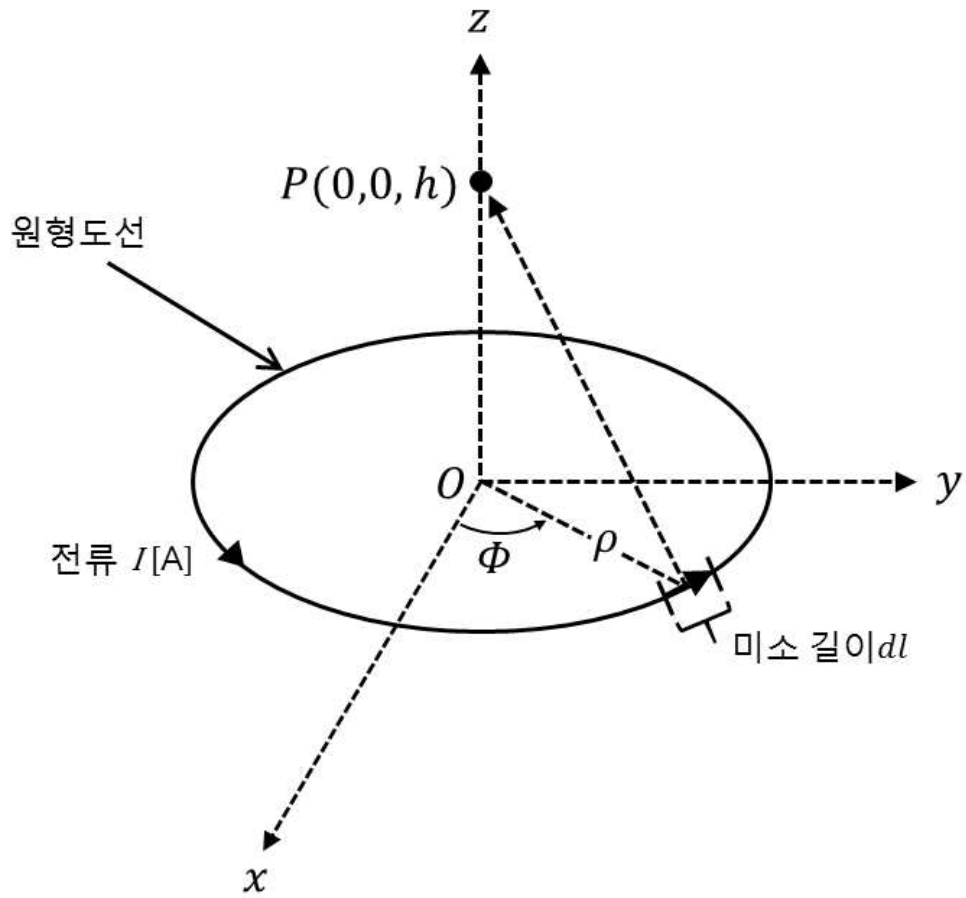
【 문제-1 】 (30점)

그림과 같이 $z=0$인 평면상에 $x^2+y^2=\rho^2$인 원주상의 원형도선이 있다. 이 원형도선에 I[A]의 직류전류가 시계반대방향으로 흐를 때, 물음에 답하시오.



(1) 중심 0점에서의 자계의 세기 H[AT/m]를 기술하시오. (6점)

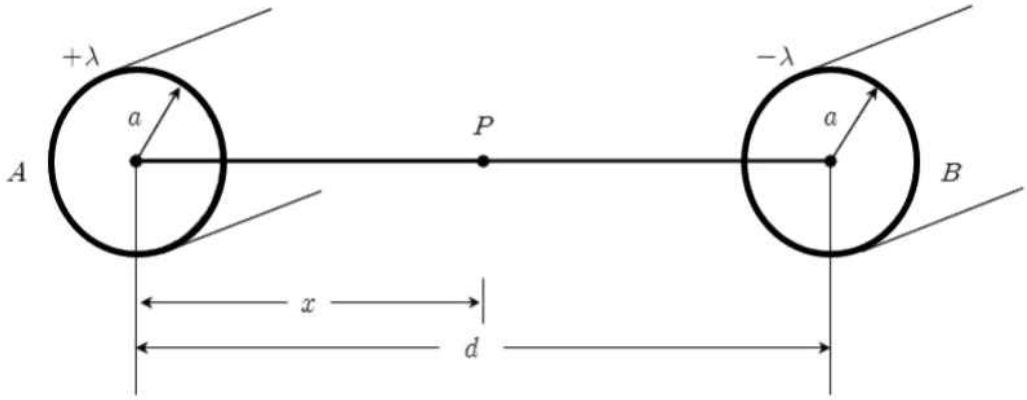
(2) 원형도선 중심축상 P점에서의 자계의 세기 H[AT/m]를 기술하시오. (8점)

(3) 반지름 $\rho=3$[m]인 원형도선에 100[A]의 직류전류가 시계반대방향으로 흐를 때 중심축상 $P_1(0,0,4)$[m]점, $P_2(0,0,0)$[m]점, $P_3(0,0,-4)$[m]점에서의 자계의 세기 H[AT/m]를 각각 구하시오. (10점)

(4) 원형도선을 흐르는 직류전류에 의한 자계 형태와 전기쌍극자에 의한 주변의 전계 형태를 도시하고, 비교 설명하시오. (6점)

【 문제-2 】 (20점)

그림과 같이 반지름이 a[m]인 두 개의 평행 원통도체가 있다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 두 도체 A, B의 중심간의 간격이 d[m]이고, A 도체의 선전하 밀도가 $+\lambda$[C/m], B 도체에 선전하 밀도가 $-\lambda$[C/m]일 때, 양 도체의 중심을 연결하는 선상의 점 P에서의 합성전계 E[V/m]를 기술하시오. (6점)

(2) 도체 A, B 간의 전위차 V_{AB}[V]를 기술하시오. (6점)

(3) $d \gg a$일 때, 단위 길이당 정전용량 C[F/m]를 기술하시오. (8점)

【 문제-3 】 (30점)

두 개의 솔레노이드 중에서 첫번째 솔레노이드는 권수가 2500회, 길이는 50[cm], 반지름은 5[mm]이고, 전류가 15[ms] 동안에 3[A]에서 7[A]로 증가하였다. 이 솔레노이드와 축이 일치한 상태로 놓여 있는 두번째 솔레노이드는 권수가 1600회, 길이는 20[cm], 반지름이 5[mm]이고 저항은 6[Ω]이라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 두번째 솔레노이드는 첫번째 솔레노이드나 별도의 전원공급기에 연결되어 있지 않으며, 두 솔레노이드 간의 누설자속은 없는 것으로 가정한다. 진공중의 투자율 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}[\mathrm{H/m}]$이고, 모든 계산은 소수점 이하 넷째자리에서 반올림한다.)

(1) 첫번째 솔레노이드에 흐르는 전류가 3[A]일 때, 자신의 코일 내부에 만들어지는 자속 밀도[T]의 초깃값을 구하시오. (7점)

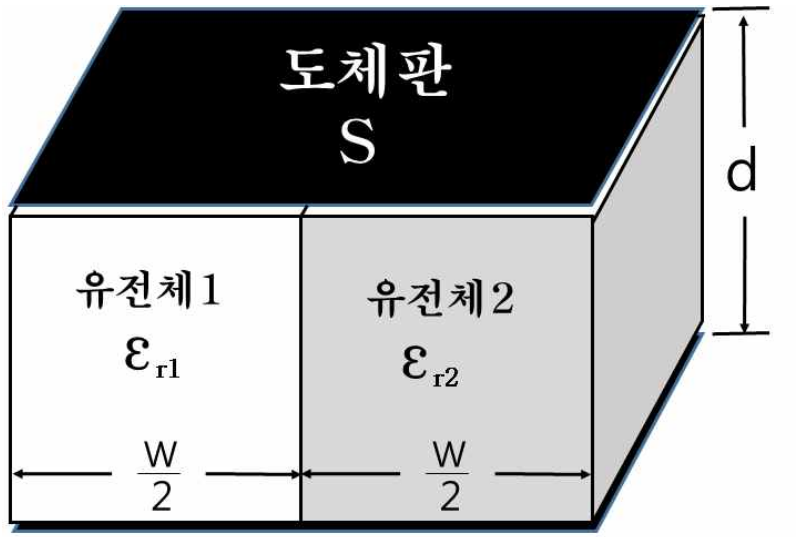
(2) 첫번째 솔레노이드에 흐르는 전류가 3[A]일 때, 두번째 솔레노이드를 통과하는 자속의 초깃값[$\mathrm{T \cdot m^2}$]을 구하시오. (7점)

(3) 첫번째 솔레노이드에 흐르는 전류가 7[A]일 때, 두번째 솔레노이드를 통과하는 자속의 최종값[$\mathrm{T \cdot m^2}$]을 구하시오. (9점)

(4) 15[ms] 동안에 두번째 솔레노이드에 유도되는 전류의 평균값[A]을 구하시오. (7점)

【 문제-4 】 (20점)

그림과 같이 서로 다른 두 유전체(유전체 1과 유전체 2)로 반씩 채워진 평판 커패시터가 있다. 유전체 1의 비유전율은 $\varepsilon_{r1} = 9$, 유전체 2의 비유전율은 $\varepsilon_{r2} = 12$이고, d=1[㎜], S=8π[cm^2]일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 가장자리의 영향은 없다고 가정하고, 진공중의 유전율 $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}$[F/m]이고, 모든 계산은 소수점 이하 셋째자리에서 반올림한다.)



(1) 유전체 1의 정전용량 C_1[pF]을 구하시오. (8점)

(2) 유전체 2의 정전용량 C_2[pF]를 구하시오. (8점)

(3) 평판 커패시터의 전체 합성 정전용량 C[pF]를 구하시오. (4점)