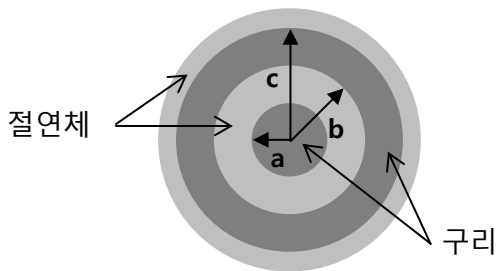


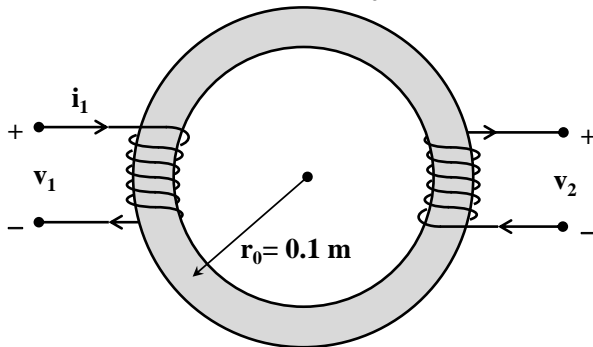
2018 년 1 학기 전자기학 2 기말고사

* 풀이 과정이 없으면 0 점

1. (20 점) 동축케이블 중앙 구리선과 차폐 구리선에는 I 의 전류가 동일한 방향으로 흐른다. 동축케이블의 내부와 외부에서 자장 \vec{H} 를 구하고 그 크기를 도시하시오. 구리선 내부에서 전류밀도는 균일하다고 가정하시오.

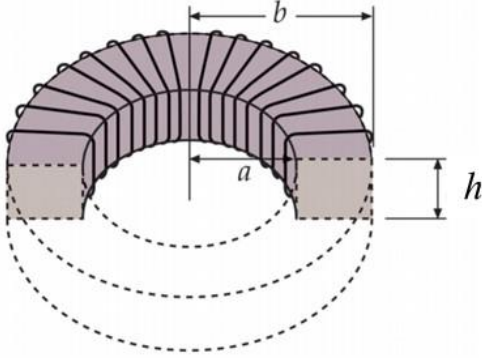


2. (20 점) 단면적이 $10^{-3} [m^2]$ 이고 반지름이 $0.1 [m]$ 이며 투자율이 $\mu = 500\mu_0$ 인 도넛형 자성체로 아래의 변압기를 만들고 왼쪽의 1 차 코일에 $i_1(t) = \cos(2000\pi t) [A]$ 의 교류 전류를 인가했다. 1 차 코일은 100 회 감았고, 2 차 코일은 200 회 감았다. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [H/m]$ 이다.



- (a) 1 차 코일의 전류 $i_1(t)$ 가 만드는 기자력을 구하시오.
- (b) 도넛형 자성체의 자기저항을 구하시오.
- (c) 2 차 코일에 유기되는 자속밀도를 구하시오.
- (d) 2 차 코일에 유기되는 전압 $v_2(t)$ 를 구하시오.
- (e) 1 차 코일 전류와 2 차 코일 전압을 동일 시간 축 상에 도시하시오.

3. (20 점) 아래 그림과 같은 코일의 인덕턴스 L 을 구하시오. 코일 내부의 공간은 공기이며 turn 수는 N 이라 가정하시오.



4. (20 점) 면적이 10^{-2} [m²]인 두 개의 도체판을 0.01 [m]의 간격으로 배치하고 그 사이에 $\sigma = 0.001$ [S/m], $\epsilon_r = 100$ 인 lossy dielectric 물질을 채웠다. 이 평행판 커패시터에 전압 $v(t) = 10\cos(2\pi \times 10^6 t)$ [V]를 인가했다. $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [F/m]이다.
- 평행판 커패시터를 병렬로 연결된 하나의 저항과 하나의 커패시터로 표현하고 저항 값 R 과 커패시턴스 값 C 를 구하시오.
 - Phasor 를 이용해 conduction current $i_c(t)$ 를 구하시오.
 - Phasor 를 이용해 displacement current $i_d(t)$ 를 구하시오.
 - 전압 phasor \mathbf{V} 를 전체 전류 phasor \mathbf{I} 로 나눈 임피던스 \mathbf{Z} 를 구하시오.
 - Loss tangent 와 loss angle 을 구하시오.
5. (20 점) $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ [F/m]이고 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]이며 $\sigma = 0$ [S/m]인 공간에서 전기장 phasor 는 $\vec{\mathbf{E}}_s = E_{xs}(z)\vec{\mathbf{a}}_x$ 이고 자기장 phasor 는 $\vec{\mathbf{H}}_s = H_{ys}(z)\vec{\mathbf{a}}_y$ 이다.
- Time-harmonic Maxwell 방정식을 phasor 를 사용해 기술하시오.
 - 전기장의 크기 $E_{xs}(z)$ 의 파동방정식을 구하시오.
 - 위 파동방정식의 해를 구해서 전기장 $\vec{\mathbf{E}}(z, t)$ 을 구하시오.
 - 고유 임피던스 η 를 구하시오.
 - 자기장 $\vec{\mathbf{H}}(z, t)$ 를 구하시오.