

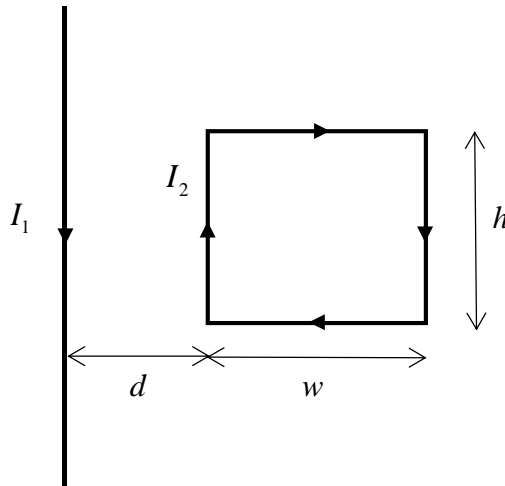
2016 년 1 학기 전자기학 2 기말고사

* 풀이 과정이 없으면 0 점

1. (20 점) 아래와 같이 2 개의 surface current 가 분포하고 있다.

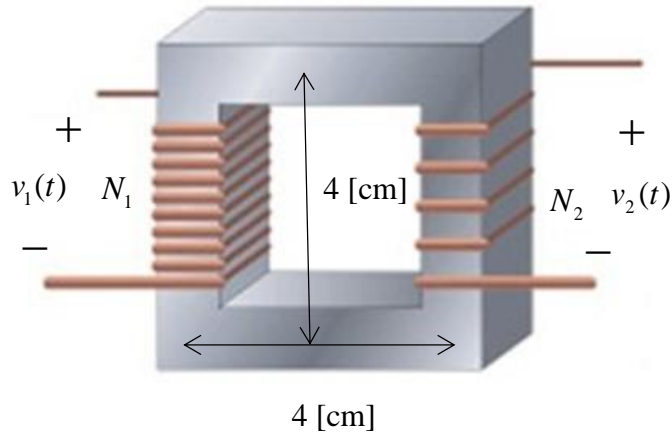
$$\vec{K} = \begin{cases} -10\vec{a}_x + 10\vec{a}_y \text{ [A/m] in the infinite } xy \text{ plane of } z = 5 \text{ [m]} \\ 10\vec{a}_x - 10\vec{a}_y \text{ [A/m] in the infinite } xy \text{ plane of } z = -5 \text{ [m]} \end{cases}$$

- (a) $-5 \leq z \leq 5$ [m]의 영역에서 자기장 \vec{H} 를 구하고, $z=0$ [m]인 평면에서 \vec{H} 를 도시하시오.
- (b) $z < -5$ [m]의 영역에서 자기장 \vec{H} 를 구하고, $z=-10$ [m]인 평면에서 \vec{H} 를 도시하시오.
- (c) $z > 5$ [m]의 영역에서 자기장 \vec{H} 를 구하고, $z=10$ [m]인 평면에서 \vec{H} 를 도시하시오.
2. (20 점) 전류 I_1 이 흐르는 무한히 긴 도선과 전류 I_2 가 흐르는 사각 루프 도선이 그림과 같이 배치돼 있다. 루프 도선에 작용하는 힘 \vec{F} 를 구하시오.



3. (20 점) 단면적 10^{-4} [m²]이고 투자율이 $\mu = 5000\mu_0$ 인 자성체를 사용해서 변압기를 만들었다. 1 차 코일은 200 회 감았고, 1 차 코일의 저항은 50 [Ω]이다. 2 차 코일은 100 회 감았다. 1 차 코일에 $v_1(t) = 100 \cos(2\pi \times 60t)$ [V]의 전압을 인가했을 때 2 차 코일에 유기되는 전압 $v_2(t)$ 를 구하시오. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

[H/m]이다.



4. 진공 속에서 전기장 $\vec{E} = 5 \cos(2\pi \times 10^9 t - \beta z) \vec{a}_x$ [mV/m]이 주어졌다.

$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ [F/m]이고 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]이다.

- (a) 전기장의 전파 속도 u 를 구하시오.
- (b) Frequency f 와 주기 T 를 구하고 단위를 표기하시오.
- (c) Wave number β 와 wavelength λ 를 구하고 단위를 표기하시오.
- (d) $t = 0, \frac{T}{4}, \frac{T}{2}$ 에서 wave 를 z 의 함수로 도시하고, wave 의 진행방향을 설명하시오.

5. 진공인 영역 1($z < 0$)에서 $\vec{E}_i = 10 \cos(10^8 t - \beta z) \vec{a}_x$ [mV/m]인 평면파가 무손실 유전체 ($\sigma = 0, \epsilon = 25\epsilon_0, \mu = \mu_0$)가 있는 영역 2($z \geq 0$)로 수직 입사된다.

$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ [F/m]이고 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]이다.

- (a) 입사파 \vec{H}_i 를 구하시오.
- (b) 반사파 \vec{E}_r 와 \vec{H}_r 을 구하시오.
- (c) 투과파 \vec{E}_t 와 \vec{H}_t 을 구하시오.