

4. (a) 코일과 솔레노이드 간의 상호유도계수는 $M_{CS} = \frac{N\Phi_{CS}}{I_S}$ 이다.

이때, 자기다발 Φ_{CS} 은 $\Phi_{CS} = B_S A_S$ 이고,

코일의 단면적과 솔레노이드가 형성하는 자기장은 각각

$$A_S = \pi R^2, \quad B_S = \mu_0 n I_S \text{ 이므로}$$

$$\Phi_{CS} = B_S A_S = \mu_0 n I_S \pi R^2$$

$$\text{따라서, } M_{CS} = \frac{N\Phi_{CS}}{I_S} = \frac{N\mu_0 \pi R^2 n I_S}{I_S} = \mu_0 \pi R^2 n N \text{ 이다.}$$

$$\boxed{M_{CS} = \mu_0 \pi R^2 n N}$$

(b) 코일을 통과하는 자기다발 Φ_{CS} 은 솔레노이드의 자기장과 코일의

단면적의 곱으로 구해진다. 즉, $\Phi_{CS} = B_S A_S$ 이므로

M 은 코일의 모양이나 크기, 촘촘하게 감긴 정도 등에는 무관하다.