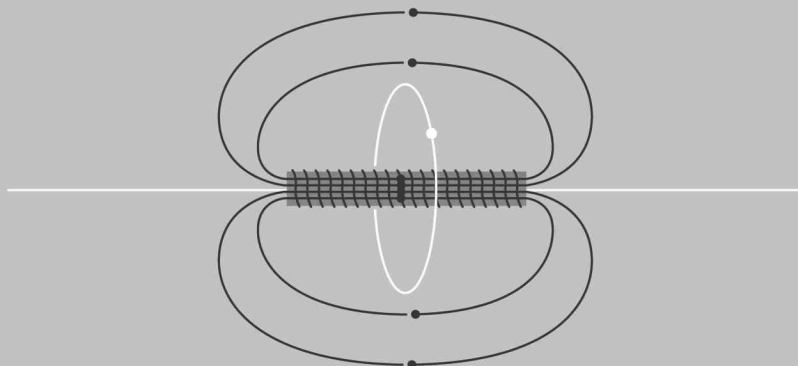


부록 A  자기 홀극 : 레니가 아트를 속이다



연습 문제 A.1:

식 9.18을 기초로 해서 식 A.13을 유도하라.

힌트: 9.2.5절의 식 9.22를 유도했던 것과 똑같은 논리를 따르면 된다.

$$\text{※식 A.13: } E = \frac{\dot{\phi}}{2\pi r}$$

$$\text{※식 9.18: } EMF = - \frac{d\phi}{dt}$$

$$\text{※식 9.22: } B(r) = \frac{j}{2\pi r c^2}$$

해답:

식 9.18의 우변에, 기전력(EMF)의 정의

$$EMF = \oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

를 대입하면 다음과 같다.

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\dot{\phi}.$$

솔레노이드에서 \vec{E} 와 $d\vec{l}$ 은 항상 반대 방향으로 나란하므로 아래 식과 같이 쓸 수 있다.

$$2\pi r E = \dot{\phi}.$$

이때 자속 변화의 $-$ 부호가 사라진 것은, 식 A.13을 정의할 때 E 를 전기장의 크기로 정의했기 때문임에 유의한다. 이를 다시 정리하면 식 A.13을 얻는다.

$$E = \frac{\dot{\phi}}{2\pi r}.$$