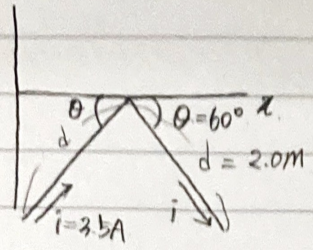
국방정보 공학과 1학년 20200322306 송민경

일반물리학 과제 #9

Q.10



문제에 따르면, 균일한 자기장 안에 ㄱ자인 도선이 놓여 있는데 각각의 직선 도선은 길이가 2.0m이다. 균일한 자기장 안에서 전류 i가 흐르는 직선도선은 $\vec{F}_B = i\vec{L}\times\vec{B}$ 만큼의 힘을 받으므로, 각 도선의 길이 벡터를 구해보면,

$\vec{L_l} = (2\cos 60°\hat{i} + 2\sin 60°\hat{j}) = (\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})\,m$

$\vec{L_r} = (2\cos 60°\hat{i} - 2\sin 60°\hat{j}) = (\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j})\,m$ 이다.

이를 이용해 각 도선이 받는 자기장을 구해보면,

(a) $\vec{F_l} = i\vec{L_l}\times\vec{B} = i(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m \times (4.0\hat{k})T = (3.5A)(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{k})T$

$= 3.5\times(-4\hat{j}+4\sqrt{3}\hat{i})N = (14\sqrt{3}\hat{i}-14\hat{j})N$

$\vec{F_r} = i\vec{L_r}\times\vec{B} = i(\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{k})T = (3.5A)(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{k})T$

$= 3.5\times(-4\hat{j}-4\sqrt{3}\hat{i}) = (-14\sqrt{3}\hat{i}-14\hat{j})N$ 이다.

따라서 $\vec{F_{net}} = \vec{F_l}+\vec{F_r} = (14\sqrt{3}\hat{i}-14\hat{j}-14\sqrt{3}\hat{i}-14\hat{j})N = -24\hat{j}\,N$ 이다.

(b) $\vec{F_l} = i\vec{L_l}\times\vec{B} = i(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{i})T = (3.5A)(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{i})T$

$= 3.5\times(-4\sqrt{3}\hat{k})N = -14\sqrt{3}\hat{k}\,N$

$\vec{F_r} = i\vec{L_r}\times\vec{B} = i(\hat{i}+\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{i})T = (3.5A)(\hat{i}-\sqrt{3}\hat{j})m\times(4.0\hat{i})T$

$= 3.5\times(4\sqrt{3}\hat{k})N = 14\sqrt{3}\hat{k}\,N$

따라서 $\vec{F_{net}} = \vec{F_l}+\vec{F_r} = (-14\sqrt{3}\hat{k}+14\sqrt{3}\hat{k})N = 0$ 이다.

(a) $-24\hat{j}\,N$ (b) 0