

例題3 解答例

導線の断面積 $S[\text{m}^2]$ 、自由電子の密度 $n[\text{個}/\text{m}^3]$ 、
電子の平均の速さ $v[\text{m}/\text{s}]$ 、
電気素量(電子の電気量) $e[\text{C}]$ 、磁束密度 $B[\text{T}]$ とおく。

導線を流れる電流 $I[\text{A}]$ は

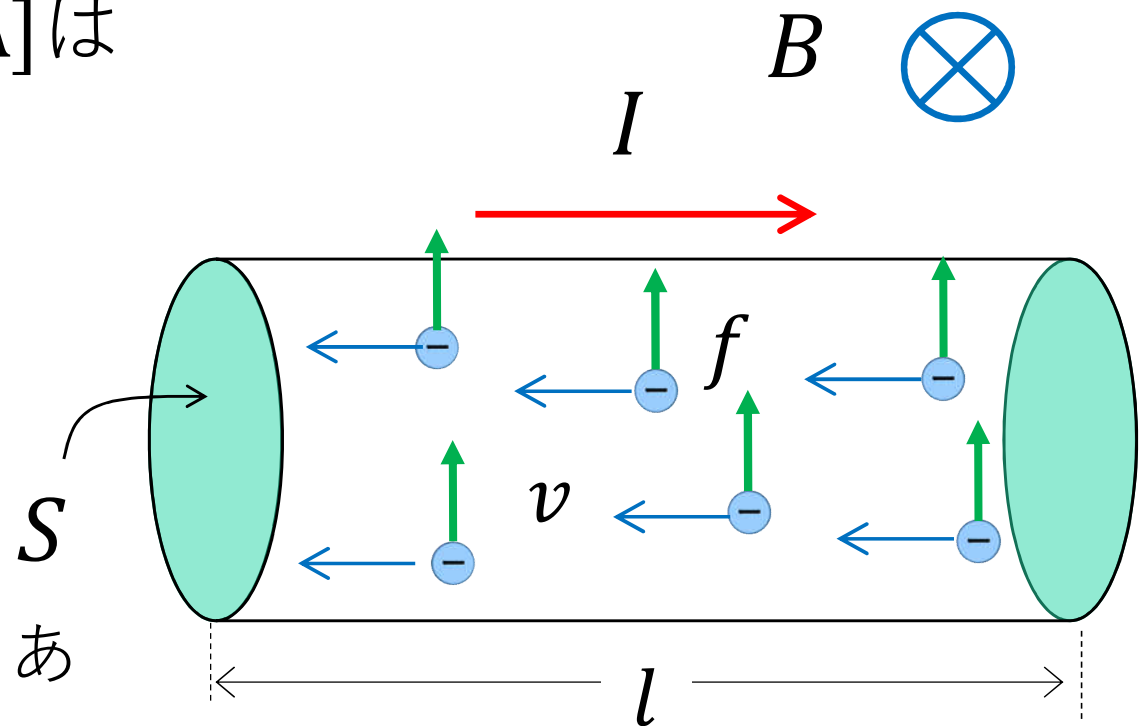
$$I = qnSv$$

自由電子1個あたりが受けるローレンツ力 f は

$$f = qvB$$

導線の長さ $l[\text{m}]$ あたりにある自由電子の個数は

$$nSl \text{ 個}$$



教科書p63-64、
後期講義8回目講義を参照

これより、導線 $l[m]$ の中の自由電子が受けるローレンツ力の総和は

$$\begin{aligned} F &= f \times nSl = qvB \times nSl \\ &= (qnSv)Bl \\ &= IBl \end{aligned}$$

これは、一様な磁場 $B[T]$ に垂直におかれた導線 $l[m]$ あたりに流れる電流 I が受ける力