

ローレンツの力(電界・磁界中の電荷・電流に働く力)

ローレンツの力 $\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$

q : 電荷、 \mathbf{E} : 電界の強さ、

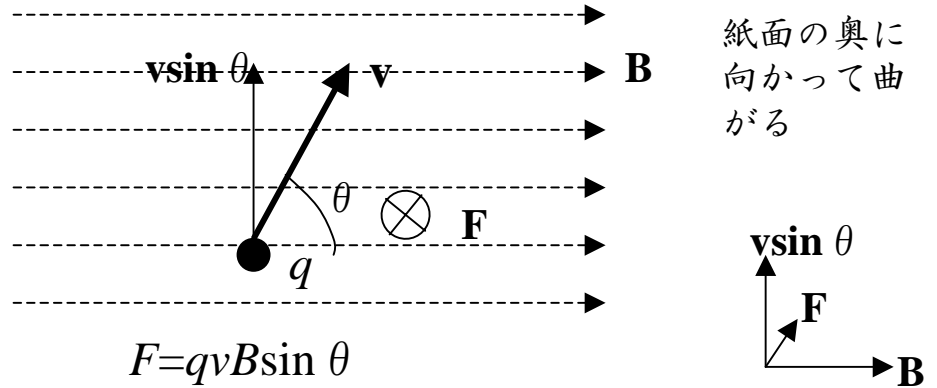
\mathbf{B} : 磁束密度、 \mathbf{v} : 電荷の速度

① 電界のみ存在するとき、 $\mathbf{F} = q\mathbf{E}$

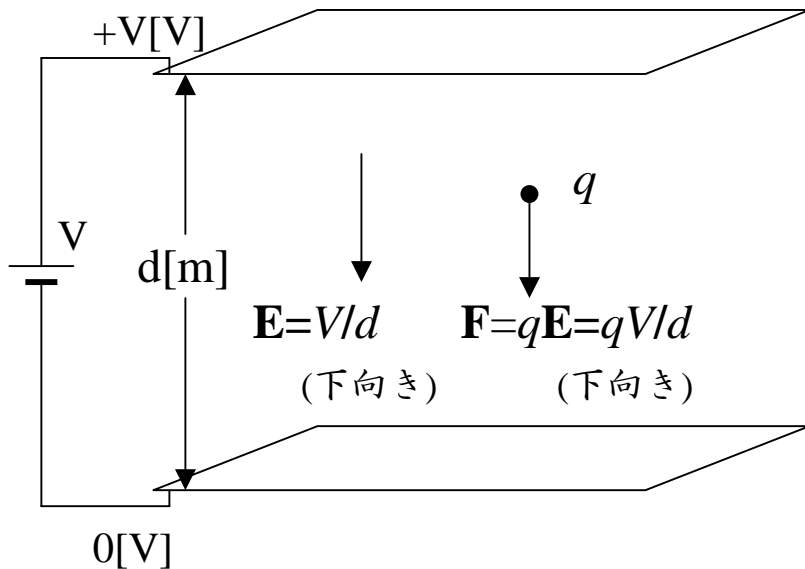
② 磁界のみ存在するとき、 $\mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$

③ 磁界中の電流 I に働く力は、導体の長さを l として、 $\mathbf{F} = l \times \mathbf{B} = \mathbf{I}l \times \mathbf{B}$

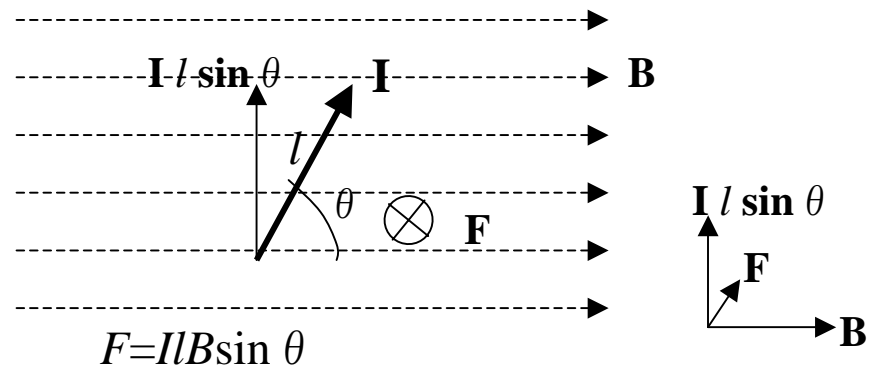
② 磁束密度 \mathbf{B} の磁界中を運動中の電荷に働く力



① 十分広い平行板間の電界中の電荷



③ 磁束密度 \mathbf{B} の磁界中の電流に働く力



電荷と電流との関係は、長さ l の導体中を通過する時間 t が $t = l/v$ であるから $I = q/t$ から、
 $I = q/(l/v) = qv/l \rightarrow q\mathbf{v} = \mathbf{I}l$