

(2つの磁石と電流の力)magnet-current-force-qa140628C.tex

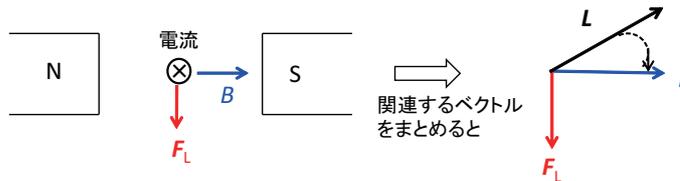
図のように，2つの磁石の磁極の間に，磁場と垂直に，十分に長い直線状の電流が流れているとする．このとき，電流に働く力と磁極に働く力はどうか，理由を明記して説明せよ．（ただし，向きを示す記号 \otimes は紙面の表から裏へ向かう



ことを意味する.)

(解答例)

1. 電流に働く力：説明の都合上，電流の強さを I とし，電流の向きの長さ L のベクトル \mathbf{L} の部分に働く力を考える．2つの磁極がつくる磁場 \mathbf{B} により，この部分は磁気力（＝アンペアの力） $\mathbf{F}_L = I\mathbf{L} \times \mathbf{B}$ を受ける．外積の定義より， \mathbf{F}_L は図のように，電流と磁場の両方に垂直で，下向きである．



2. 磁極に働く力：（ビオ・サバールの法則より）十分に長い直線状の電流がその周囲に作る磁場 \mathbf{B}_I は，図のように，電流の向きを右ねじの進む向きとする場合の，右ねじの回る向きである．従って，磁極 N にはこの磁場 \mathbf{B}_I に向き合うように，磁極 S にはこの磁場 \mathbf{B}_I に逆らうように磁気力 \mathbf{F}_{NS} が上向きに働く．（備考：微小部分に働く力は磁力線に沿って働くことになるが。それらの効果の和を考えると，磁気力の横向き成分は相殺する．）

