8223036 栗山淳

材料の物理２　第１０回課題

磁気モーメントの起源を古典論に基づいて説明するには、電流の流れるループに関する考え方を用いる。

磁気モーメントは、電流ループが作る地場の強さと方向を表す物理量であるため、電流が面積を持つループ内を流れる場合、磁気モーメントは以下で定義される。

原子内の電子が核の周りを円軌道で運動していると考えると、これは電流ループとみなせるため、電子の運動に伴う電流は次のように表される。ここでは電子が軌道を一周する周期である。

周期は軌道の半径と速度を用いてと書けるため、電流は次のように表される。

ループの面積は円軌道の面積で なので、磁気モーメントは次のように表される。

電子の角運動量は次のように定義される

よって磁気モーメントと角運動量の比は次のようになる

古典論では、磁気モーメントは電子の円運動による電流ループの性質として説明される。この磁気モーメントは電子の角運動量と関連付けられ、磁気モーメントの大きさは電子の軌道運動の速度や半径に依存する。