

6.1.1 帯磁率

スピン磁化を考えると磁場 B の下では

$$\epsilon_k \rightarrow \epsilon_k - \mu_S B = \begin{cases} \epsilon_k + \frac{1}{2}g\mu_B B & \text{for } \uparrow \\ \epsilon_k - \frac{1}{2}g\mu_B B & \text{for } \downarrow \end{cases}$$

$S = 1/2$ (↑)
↓が↑

なので,

$$m = \frac{1}{2}(N_\uparrow - N_\downarrow) \neq L^d$$

$$= \frac{1}{2} \int d\epsilon \tilde{D}(\epsilon) \left[f\left(\epsilon + \frac{1}{2}g\mu_B B + \frac{1}{2}U\bar{n} - Um - \mu\right) - f\left(\epsilon - \frac{1}{2}g\mu_B B + \frac{1}{2}U\bar{n} + Um - \mu\right) \right]$$

$$\epsilon + (14) \leq 0$$

$$\epsilon \leq - (11)$$

絶対零度の時

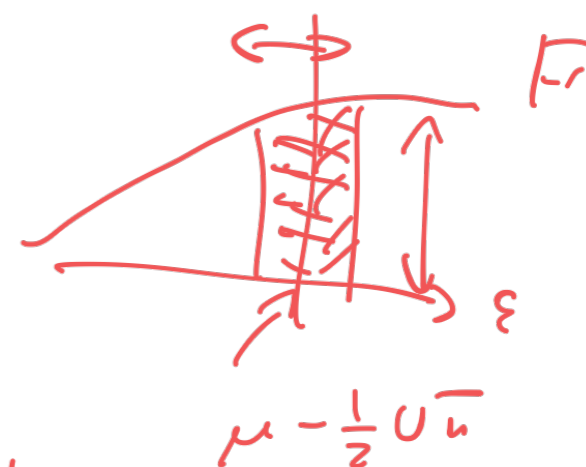
$T \rightarrow 0$ $f(x) \rightarrow \begin{cases} 1 & x < 0 \\ 0 & x > 0 \end{cases}$

$$m = \frac{1}{2} \left[\int_{\mu - \frac{1}{2}U\bar{n} - \frac{1}{2}g\mu_B B + Um}^{\mu - \frac{1}{2}U\bar{n} - \frac{1}{2}g\mu_B B + Um} d\epsilon \tilde{D}(\epsilon) - \int_{\mu - \frac{1}{2}U\bar{n} + \frac{1}{2}g\mu_B B - Um}^{\mu - \frac{1}{2}U\bar{n} + \frac{1}{2}g\mu_B B - Um} d\epsilon \tilde{D}(\epsilon) \right]$$

$$= \tilde{D}_F\left(-\frac{1}{2}g\mu_B B + Um\right)$$

$$m = \frac{1}{1 - UD_F} \frac{1}{2} (-g\mu_B) \tilde{D}_F B$$

$$m = \tilde{D}_F \left(-\frac{1}{2}g\mu_B B \right) + \tilde{D}_F U \bar{n}$$



単位体積当たりの磁化 $\frac{M}{L^d} = -g\mu_B m$ だから帯磁率 χ は

$$\chi = \frac{M}{B} = \frac{D_F}{1 - UD_F} \frac{1}{2} g^2 \mu_B^2 = \frac{\chi_P}{1 - UD_F}$$

電子相関Uに
増大 $UD_F = 1$

ここで $\chi_P = \frac{1}{2} D_F g^2 \mu_B^2$ は自由電子に対するパウリ磁化率である。 U を 0 から変化させたとき強磁性転移に向かって帯磁率が増大し、発散することとなる。