

統計力学II 小テスト (2016/7/1)

問

スピン $1/2$ の粒子に外部から大きさ H の磁場を掛けると、Zeeman 効果により、そのエネルギー準位は $-\mu H, \mu H$ (μ は正の定数) に分裂する。結晶の格子点上に固定されているこのような粒子 N 個が大きさ H の一様な磁場の下におかれ、温度 T の熱浴に接している系を考えよう。ただし、粒子間の相互作用は考えない。以下の問にカノニカル分布を用いて答えよ。

(1)

全系の自由エネルギー F 、エントロピー S をそれぞれ求めよ。

(2)

$H = 0$ 、 $H > 0$ それぞれの場合に、エントロピー S の低温極限 ($T \rightarrow 0$) での値を求めよ。
(直観によってもよいし、また計算で示してもよい。)