

問1 以下の問に答えよ。

1)

- a) 基底状態の自由電子について考え、粒子数を N 、状態密度を $D(E)$ 、フェルミエネルギーを E_F とする (E はエネルギーである)。 N を $D(E)$ 及び E_F を用いて表わせ。
- b) 温度 T の状態における自由電子について考え、粒子数を N 、状態密度を $D(E)$ とする (E はエネルギーである)。またフェルミ-ディラックの分布関数を $f(E, T)$ とする。 N を求めよ。

2) 次の語句を説明せよ。

- a) 強磁性
- b) 常磁性

問2 以下の問に答えよ。

- 1) 面心立方格子の (hkl) 面に対する結晶構造因子 F を計算し、消滅則を説明せよ。ただし、原子散乱因子を f とする。
- 2) 図1に面心立方構造（格子定数 3 \AA ）をもつ多結晶の回折リングの模式図を示す。○スポットを 000 とし、ア、イ、ウのリングに指数を付け、 $L\lambda$ を求めよ。ただし、ア、イ、ウのリングの半径をそれぞれ $\sqrt{3} \text{ cm}$, 2 cm , $2\sqrt{2} \text{ cm}$ とする。ここで、 L はカメラ長、 λ は電子線の波長である。
- 3) 図2に面心立方構造（格子定数 3 \AA ）をもつ単結晶の電子線回折図形の模式図を示す。○スポットを 000 として、A, B, C スポットに指数を付け、電子線の入射方向を求めよ。ただし、 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$, $\angle AOB = \angle BOC = 60^\circ$ とし、2)で求めた $L\lambda$ を使用せよ。

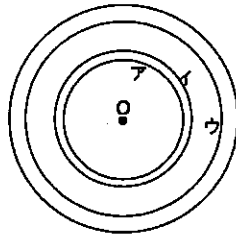


図1

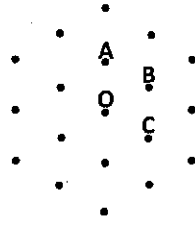


図2

問3 固体の比熱におけるデュロン-プティの法則, アインシュタインの理論, およびデバイの理論について説明せよ。