

量子力学 I 定期試験問題

以下の問 I から問 III に答えよ。

問 I.

- (1) Planck 定数 h 、真空中の光の速さ c 、電気素量 e の大体の大きさと単位を記せ。
- (2) 実関数 $f(x) = F_0$ ($-d < x < d$)
 0 ($x < -d, x > d$) (d と F_0 は正の定数)

を Fourier 変換して、その概略のグラフも描け。

- (3) 量子力学における波動関数の確率解釈について述べよ。

問 II.

- (1) 波束の群速度が $\frac{\partial \omega}{\partial k}$ で表されることを示せ。ここで k は波数ベクトルの大きさ、 ω は角振動数である。
- (2) 力を受けずに速さ v で運動している質量 m の粒子の de Broglie 波 (物質波) の位相速度と群速度を求めよ (= 位相速度、群速度を k や ω を用いずに表現せよ)。なお、 $v \ll c$ を仮定して構わない。

問 III.

一次元の無限に高い井戸型ポテンシャル

$$V(x) = \begin{cases} 0 & (0 < x < b) \\ +\infty & (x < 0, x > b) \end{cases}$$

によって領域 $0 < x < b$ 内に束縛されている質量 m の一粒子のエネルギー固有状態について、波動関数を求めてから、エネルギーの固有値と粒子の存在確率を計算し、それらについて論じよ。

以上