

## 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、 $\omega$  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  $\omega$  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