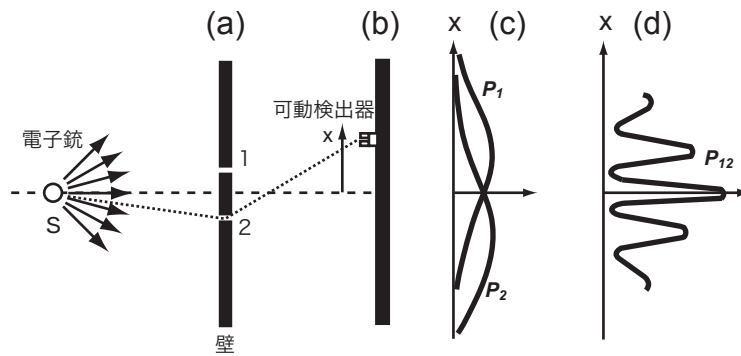


問1. 以下の語句の意味を20字以上で説明しなさい。

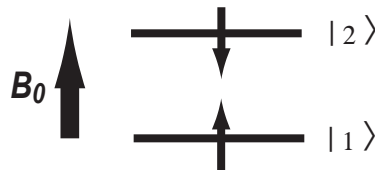
- 1) ベクトル
- 2) ラグランジアン
- 3) アインシュタインの光量子仮説
- 4) コンプトン効果
- 5) 物質波

問2. 下図は量子的粒子の状態を検出するために設計された理想的な装置の概要を示している。可動検出器に電子が検出される確率振幅を ϕ とする。以下の問いに答えなさい。ただし、1) ~ 3) は20字以上で答えなさい。



- 1) P_1 または P_2 は何を表す曲線かを説明しなさい。
- 2) P_{12} は何を表す曲線かを説明しなさい。
- 3) P_1 と P_2 の和が P_{12} にならない理由を説明しなさい。
- 4) P_{12} を確率振幅を使って書き表しなさい。
- 5) 量子的粒子の状態 ϕ が状態 χ に検出される確率振幅 $\langle \chi | \phi \rangle$ を、基本状態 i を使って書き表しなさい。

問3. スピン量子数が1/2、磁気モーメントが μ の原子核（水素）を磁場 B_0 中に置くと、核は下図のいずれか一方の配向を取る。このときの核の状態に関する以下の問いに答えなさい。



- 1) 原子核が基本状態 $|1\rangle$ あるいは $|2\rangle$ に観測される確率振幅を C_1 および C_2 として、この核の任意の状態 $|\phi\rangle$ を表す式を書きなさい。
- 2) この原子核の運動を支配するハミルトニアンを H_{ij} として、 C_i の時間微分を表すシュレーディンガーの波動方程式を書きなさい。
- 3) 磁場 B_0 が z 方向の成分のみをもつときの H_{11} 、 H_{12} 、 H_{21} 、 H_{22} の値 (式) を書きなさい。
- 4) 磁場 B_0 が x 、 y 、および z 方向の成分をもつときの H_{11} 、 H_{12} 、 H_{21} 、 H_{22} の値 (式) を書きなさい。

問4. パウリのスピン行列 (シグマ行列) をすべて書きなさい。