

1-6 電子を監視する

2011.5.17

担当：高橋 功

命題 A：各電子は孔 1 か、あるいは孔 2 のどちらか一方を通過してくる

・命題 A が正しいかを考える実験

ここでの実験は強い光源において電子がどの孔を通ったかを知るためのものである。

結果：どちらから一方では光るが同時に光ることは無い

孔 1, 2 それぞれを通して検出器に到達する確率は図 1-4(b) のようになる

→ よって命題は正しい

全確率は図 1-4(c) のような $P_{12} = P_1 + P_2$ になる

だが光を消すと干渉効果を示す、図 1-3(c) の P_{12} のようになる

結論：電子を監視しているときと、そうでないときでは、スクリーン上の分布は違っている

・光の強さを落とした実験

条件 1：孔 1 付近からみた電子

2：孔 2 付近からみた電子

3：全然みられなかった

結論：条件 3 からの P_{12} のような波形の分布を示す

つまり電子が見られないときには干渉する

・振動数の小さい光を使った実験

光の波長を 2 つの孔の間の距離よりも長くすると光が電子によって散乱されることによってぼやける。これによりどちらの孔を通ったかがわからない。

結論：電子がどちらの孔を通り抜けたかを識別すると同時にその干渉模様をこわしてしまうほどには電子を攪乱することのない装置を設計することは不可能である。

ハイゼンベルグ：人間の実験的能力には基本的な限界がある！