

場の理論

anko9801

2023 年 11 月 22 日

目次

1	量子力学	2
2	場の理論	3

1 量子力学

銀 Ag を熱して飛ばした銀原子を不均一磁場に通す。電子は原子をくるくる回っているの
で角運動量があり、磁束が出来上がっている。これをスピンと呼ぶ。 z 方向と x 方向の 2 種
類通すことを考える。 z 方向で $S_z \pm$ が出てきて $S_z +$ を取り出し、 x 方向で

光の偏光について縦フィルターを通してから横フィルターを通して光量ゼロなのに縦と
横の間に斜め 45 度フィルターを通すと光が出てくる。

定義 (Hilbert 空間).

\mathcal{H} がヒルベルト空間であるとは、 H は複素内積空間であって、さらに内積によって誘導
される距離関数に関して完備距離空間をなすことを言う。

$$\langle y, x \rangle = \langle x, y \rangle^* \quad (1.1)$$

$$\langle ax_1 + bx_2, y \rangle = a\langle x_1, y \rangle + b\langle x_2, y \rangle \quad (1.2)$$

$$\langle x, x \rangle \geq 0, \quad \langle x, x \rangle = 0 \iff x = 0 \quad (1.3)$$

\mathcal{H} に内積が！ $\mathcal{H}^* f : V \rightarrow W \text{ Hom}(V, W)$

$$(|a\rangle, |a\rangle) = \langle a|a\rangle \quad (1.4)$$

$$a^* \langle a| \quad (1.5)$$

V V 関数との関係とは？

定義.

代数を構築するケット空間

定義.

内積ケット空間のコベクトルとしてブラ空間がある。双対空間 V^* コベクトル空間
 $V^\vee = \text{Hom}(V, \mathbb{R})$

無限次元ベクトル表現を持つ

2 場の理論

公理.

いかなる粒子状態も粒子交換に関して位相を除いて不変である. 組み紐群

テンソルは定数