

$$[\gamma^\mu(p_\mu - eA_\mu) - m]\psi(x) = 0$$

Dirac方程式

$$\mu = \frac{e\hbar}{2m}$$

スピン磁気モーメント

理論値

$$\mu_e = \mu_B \equiv \frac{e\hbar}{2m_e}$$

$$\mu_p = \mu_N \equiv \frac{e\hbar}{2m_p}$$

$$\mu_n = 0$$

実験値

$$\mu_e = 1.0011596521859 \mu_B$$

(±38)

$$\mu_p = 2.7922847351 \mu_N$$

(±28)

$$\mu_n = -1.9130427 \mu_N$$

(±5)

何が問題だったのか？

素粒子として扱っていた



複合粒子として扱う



クォークモデル

$$\frac{\mu_n}{\mu_p} = -\frac{2}{3}$$

Dirac方程式としての扱いは電子に対してはよく記述しているが、陽子、中性子に対しては理論と実験は合わない

$$[\gamma^\mu (p_\mu - eA_\mu) - m]\psi(x) = 0$$

$$\mu = \frac{e\hbar}{2m}$$

・・・スピン磁気モーメント

電子、陽子、中性子の磁気双極子モーメント

理論値

実験値

$$\mu_e = \mu_B \equiv \frac{e\hbar}{2m_e}$$

$$\mu_e = 1.0011596521859 \mu_B$$

(±38)

$$\mu_p = \mu_N \equiv \frac{e\hbar}{2m_p}$$

$$\mu_p = 2.7922847351 \mu_N$$

(±28)

$$\mu_n = 0$$

$$\mu_n = -1.9130427 \mu_N$$

(±5)

Dirac方程式としての扱いは電子に対してはよく記述しているが、陽子、中性子に対しては理論と実験は合わない

何が問題だったのか？

- 陽子、中性子を素粒子として扱っていた

→ 複合粒子として扱う

→ • クォークモデル