

場の量子論 p142check5.9

谷脇 貞善

2023 年 10 月 17 日

1 本題

$$\gamma^5 = i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 \quad (1)$$

$$\{\gamma^0, \gamma^5\} = \gamma^0 i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^0 = i\gamma^0\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 - i\gamma^0\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 = 0 \quad (2)$$

$$\{\gamma^1, \gamma^5\} = \gamma^1 i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^1 = -i\gamma^0\gamma^1\gamma^1\gamma^2\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^1\gamma^2\gamma^3 = 0 \quad (3)$$

$$\{\gamma^2, \gamma^5\} = \gamma^2 i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^2 = i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^2\gamma^3 - i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^2\gamma^3 = 0 \quad (4)$$

$$\{\gamma^3, \gamma^5\} = \gamma^3 i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 = -i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 + i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 = 0 \quad (5)$$

$$\gamma^5\gamma^5 = -\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 \quad (6)$$

$$= \gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 \quad (7)$$

$$= \gamma^0\gamma^1\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 \quad (8)$$

$$= -\gamma^0\gamma^0\gamma^1\gamma^1\gamma^2\gamma^3\gamma^3 \quad (9)$$

$$= I_4 \quad (10)$$

$$(\gamma^5)^\dagger = (i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3)^\dagger \quad (11)$$

$$= -i(\gamma^3)^\dagger(\gamma^2)^\dagger(\gamma^1)^\dagger(\gamma^0)^\dagger \quad (12)$$

$$= -i(\gamma^3)(-\gamma^2)(-\gamma^1)(-\gamma^0) \quad (13)$$

$$= i\gamma^3\gamma^2\gamma^1\gamma^0 \quad (14)$$

$$= -i\gamma^2\gamma^1\gamma^0\gamma^3 \quad (15)$$

$$= -i\gamma^1\gamma^0\gamma^2\gamma^3 \quad (16)$$

$$= i\gamma^0\gamma^1\gamma^2\gamma^3 \quad (17)$$

$$= \gamma^5 \quad (18)$$

参考文献

- [1] 坂本眞人著「場の量子論-不変性と自由場を中心にして」(裳華房,2014,ISBN9784785325114)