



ПЕРЕКРЁСТНАЯ СИММЕТРИЯ

Авторы: А. В. Ефремов

ПЕРЕКРЁСТНАЯ СИММЕТРИЯ (кроссинг-симметрия) в квантовой теории поля, особая симметрия, связывающая амплитуду рождения к.-л. частицы с амплитудой поглощения соответствующей античастицы. В основе П. с. лежат два положения:

1) инвариантность уравнений квантовой теории поля относительно СРТ-преобразований, т. е. относительно замены частицы на античастицу с противоположным по знаку импульсом и энергией (см. [Теорема СРТ](#)); 2) аналитич. свойства амплитуд, состоящие в том, что амплитуда любого процесса является аналитич. функцией кинематич. переменных:

$$s_{ij} = \varepsilon_i \varepsilon_j - \mathbf{p}_i \mathbf{p}_j, \text{ где}$$

$$\varepsilon_i(\varepsilon_j) \text{ и}$$

$$\mathbf{p}_i(\mathbf{p}_j) \text{ — энергия и импульс частицы}$$

$i(j)$. П. с. означает, напр., что три процесса

$$a + b \rightarrow c + d, \quad (I) a + d \rightarrow c + b, \quad (II) a + c \rightarrow b + d \quad (III)$$

описываются одной и той же аналитич. функцией переменных

$$s_{ab} = (p_a + p_b)^2,$$

$$s_{ac} = (p_a - p_c)^2 \text{ и}$$

$$s_{ad} = (p_a - p_d)^2, \text{ но в разных областях их изменения. Так, если частицы}$$

a и

c —

γ -кванты,

b и

d — электроны, то процессами I, II, III в соответствующих областях будут следующие:

$$\gamma + e^- \rightarrow \gamma + e^-,$$

$$\gamma + e^+ \rightarrow \gamma + e^+ \text{ ([Комптона эффект](#) на электроне)}$$

e^- и позитроне

e^+);

$\gamma + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$ (рождение фотонами пары электрон–позитрон) или

$e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$ (двухфотонная аннигиляция пары электрон–позитрон).

П. с. является неотъемлемой составной частью метода [дисперсионных соотношений](#) и

[Редже полюсов теории](#).

Processing math: 100%