Задача 6

Масленников Андрей

28.11.2016

Принцип причинности. Первая часть конспекта посвящена нарушению принципа причинности.

В квантовой физике для изменения амплитуды вероятности с течениев времени под действием некоего возмущения $U(t_1, t_2)$ имеем линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка:

$$\dot{A}(t) = K(t)A(t) \tag{1}$$

$$U(t, t + dt) = 1 + K(t)dt \tag{2}$$

Подставляя $K(t) = i\delta(t)$ получаем уравнение:

$$\dot{A}(t) = \delta(t)A(t) \tag{3}$$

Решение:

$$A(t) = A_0 e^{i\theta(t)} \tag{4}$$

Таким образом данная функция не может иметь нулей, кроме случая, когда она тождественно равна нулю. Что и означает расхождение с принципом причинности.

В целом для любого возмущения данное уравнение (1) даст решение для которого выполняется нарушение:

$$A(t) = A_0 e^{\int K(t)dt} \tag{5}$$

Легко видеть, что решение (5) обладает аналогичными свойствами, что и решение (4).

Матрицы поворота. В этом разделе мы хотим выяснить что означает "стандартный вид"матрицы поворота.

Если у нас есть композиция двух поворотов, то она тоже является некоторым поворотом, поэтому матрицы поворота будут связаны соотношением (равны вероятности):

$$e^{i\phi} R^{31} = R^{32} R^{21} \tag{6}$$

Чтобы избавиться от произвольного фазового множителя можно поделить обе части на их определитель. Отсюда:

$$\frac{R^{31}}{DetR^{31}} = \frac{R^{32}}{DetR^{32}} \frac{R^{21}}{DetR^{21}} \tag{7}$$

Таким образом мы всегда можем привести матрицу поворота к стандартному виду:

$$R_{st} = \frac{R}{\sqrt{DetR}} \tag{8}$$