

Квантовая запутанность

Автор

А.Ю. Чернявский, ассистент

Содержание дисциплины

1. Введение.

Определение квантовой запутанности. Вычислительные сложности. Геометрия квантовой запутанности. Открытые вопросы теории квантовой запутанности.

2. Формализм мер квантовой запутанности.

Понятие LOCC-преобразований. Необходимые свойства меры: монотонность, значения на чистых состояниях. Дополнительные свойства: аддитивность, нормировка, мера как критерий запутанности. Связь между различными свойствами.

3. Теория мажоризации.

Определение мажоризации. Дважды стохастические матрицы. Связь с выпуклыми функциями многих переменных. Теорема Биркгофа. Теорема Нильсена.

4. Меры квантовой запутанности чистых состояний.

Редуцированная энтропия фон Неймана. Сложность обобщения на многие кубиты. Геометрическая мера. Сумма rigity и максимально запутанные состояния. Минимизация энтропии измерений. Методы вычисления.

5. Меры квантовой запутанности смешанных состояний.

Сложность построения. Concurrence. Negativity. Обобщения на случай больших размерностей и многих частиц. Геометрические меры. Робастность запутанности. Обобщение минимизации энтропии измерений. Методы вычисления.

6. Квантовый дискорд.

Определение. Связь с мерами запутанности. Аналитическое вычисление для X-состояний. Методы вычисления. Возможные применения.

7. Запутанность квантовых процессов.

Формализм квантовых процессов. Изоморфизм Чоя-Ямилковского. Определение запутанности квантового процесса. Эквивалентность запутанности квантового процесса и состояния Чоя-Ямилковского. Запутанность квантовых гейтов.