

Название работы:

Оптические эффекты, связанные с движением ультрарелятивистских космических струн

Научный руководитель:

Д.В. Фурсаев

Исследовательская часть работы:

В работе требуется:

- 1) получить метрику для пространства-времени космической струны, движущейся со скоростью света;
- 2) исследовать поведение геодезических линий вблизи струны;
- 3) описать возможные наблюдательные оптические эффекты (линзирование, искажение формы объектов и т.д.), по которым ультрарелятивистские струны могут быть идентифицированы астрономическими методами.

Уровень работы:

Исследование в рамках проблемы (1) соответствует уровню бакалаврской работы.

Получение результатов по направлениям (1)-(3) или (2)-(3) соответствует уровню магистерской диссертации.

Актуальность работы:

Космические струны это 1-мерные протяженные макроскопические объекты (топологические дефекты), существование которых предсказывается в теориях великого объединения (ТВО), а также в теории струн. Данные объекты имеют микроскопически малое сечение и огромную энергию на единицу длины. Космические струны могут иметь отношение к генерации неоднородностей плотности в ранней вселенной. Экспериментальное обнаружение таких объектов было бы важным аргументом в пользу ТВО.

Возможность публикации:

Новые результаты, полученные в работе, могут быть опубликованы.

Необходимый уровень подготовки:

- 1) Успешное освоение университетского курса лекций «Гравитация и космология» (достаточно сведений, полученных в осеннем семестре).
- 2) Владение английским языком для чтения англоязычной литературы.

Какие новые понятия можно освоить, выполняя данную работу:

- введение в физику космических струн, знакомство с наблюдательным статусом данных объектов;
- элементарное введение в теории великого объединения;

- изучение предела Пенроуза в общей теории относительности (применения буста к метрике стационарных источников и переход к ультрарелятивистскому пределу при фиксированной конечной энергии), знакомство с ударными волнами (pp-волнами) в ОТО.

Литература по данной теме

1. A. Vilenkin, "Cosmic Strings: Progress and Problems", e-Print: hep-th/0508135
2. A. Vilenkin, "Cosmic Strings and Domain Walls", Physics Reports, **121** (1985) p.263.
3. S. Deser, A. Steif, "Gravity sources with lightlike sources in D=3", Classical and Quantum Gravity, **9** (1992) L153.
4. Ссылки по теме внутри указанных источников.