

НАУЧНА ПРОГРАМА ЗА РАБОТА ПО ПРОЕКТ:

НА ТЕМА:

КВАНТОВА СТРУКТУРА И ГЕОМЕТРИЧНА ПРИРОДА НА ФУНДАМЕНТАЛНИТЕ СИЛИ

1. ЦЕЛ НА ПРОЕКТА:

Настоящият проект е мотивиран от появата на струнната теория като централен и най-многообещаващ модел на единна теория на всички фундаментални сили в Природата, от една страна, и от все още нерешените предизвикателства на тази теория, от друга страна. Струнната теория обхваща в себе си достиженията на много клонове на теоретичната физика, като в същото време прилага средствата на съвременната чиста и приложна математика и вдъхновява нови развития в тези най-модерни области. Целта на настоящия проект е да се придобият нови разбирания за структурата и поведението на материята на много малки разстояния, да се подтикнат изследванията и да се благоприятства обучението на млади специалисти в тази област на границата между физика и математика. Главното ударение в проекта е да се разглежда струнната динамика в контекста на физиката на елементарните частици и космологията.

Следователно настоящият проект ще даде принос към намиране отговора на фундаменталните проблеми за структурата, произхода и бъдещето на нашата Вселена. Главните цели на проекта са:

(а) Дуалност между калибровъчни теории и гравитацията и интегрируемост в струнната теория от съществено значение за анти-де-Ситер/ конформно-полево (AdS/CFT) съответствие.

(б) Глобално конформно инвариантни модели на квантовата теория на полето (КТП).

(в) Модели на суперсиметрични вертексни алгебри в рамките на аксиоматичния подход към глобално конформни КТП.

(г) Светоподобни мембрани във физиката на черните дупки, елементарните частици и космологията, в частност, нови космологични сценарии със светоподобни мембранни „вселени“.

(д) Черни дупки в многомерната обща теория на относителността.

(е) Двумерни извън-критични струнни модели – точни решения в Лиувилевата гравитация с материя в присъствие на граници.

(ж) Приложения на квантово-груповата и конформната инвариантност в интегрируеми модели – обобщени вътрешни симетрии от Хопфов тип и правила за суперотбор.

(з) Конформни (супер-)алгебри в различни размерности – построяване на сплитачни оператори „обемащо пространство към границата“ в (суперсиметричната) AdS/CFT дуалност.

(и) Топологични квантови пресмятания с неабелеви аниони – приложение на представянията на групата на плитките към квантовите компютри.

(к) Приложения на нестандартни квантови статистики към силно-корелирани системи.

(л) Геометрични структури свързани със струнната теория – изследване свойствата и структурата на кватернионни контактни многообразия.