


New Science

СТИВЕН ГАБСЕР

МАЛЕНЬКАЯ КНИГА
О БОЛЬШОЙ

ТЕОРИИ СТРУН



$$X_{\mu\nu}(X) = -4\pi g_{\mu\nu} k_{\mu\nu} + X_{\mu\nu}(X)$$
$$G_{\mu\nu}(X) = \rho_{\mu\nu} + X_{\mu\nu}(X)$$

В ПОИСКАХ ПРИНЦИПОВ
УСТРОЙСТВА ВСЕЛЕННОЙ

 ПИТЕР®

СТИВЕН ГАБСЕР

**МАЛЕНЬКАЯ КНИГА
О БОЛЬШОЙ
ТЕОРИИ СТРУН**

**В ПОИСКАХ ПРИНЦИПОВ
УСТРОЙСТВА ВСЕЛЕННОЙ**



Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж
Киев · Екатеринбург · Самара · Минск

2016

ББК 22.315
УДК 524
Г93

Габсер С.

Г93 Маленькая книга о большой теории струн. — СПб.: Питер, 2016. — 208 с.: ил. — (Серия «New Science»).

ISBN 978-5-496-01237-9

Теорию струн часто называют «теорией всего», потому что ее цель — описать все фундаментальные силы взаимодействия во Вселенной, включив в себя гравитацию, квантовую механику и теорию относительности. Эта революционная концепция представляет новое понимание пространства и времени, она стремится объяснить связь таких феноменов, как черные дыры и кварк-глюонная плазма, дополнительные измерения и квантовые флуктуации.

Несмотря на сложность рассматриваемой темы, профессор Принстонского университета Стивен Габсер предлагает емкое, доступное и интересное введение в эту одну из наиболее обсуждаемых сегодня областей физики. С минимумом математики, используя интересные аналогии, автор объясняет суть суперсимметрии, дуальности, искривления пространства-времени так, что это будет понятно любому читателю с багажом знаний средней школы.

Пока положения теории струн окончательно не доказаны, однако и те тайны, которые нам уже приоткрылись, позволяют восхититься стройной гармонией мироздания и обсуждать практическое применение будущих открытий в физике высоких энергий.

12+ (Для детей старше 12 лет. В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

ББК 22.315

УДК 524

Права на издание получены по соглашению с Princeton University Press. Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-0691142890 англ.

© Princeton University Press

ISBN 978-5-496-01237-9

© Перевод на русский язык ООО Издательство «Питер», 2016

© Издание на русском языке, оформление ООО Издательство «Питер», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
<i>Глава 1</i>	
ЭНЕРГИЯ.....	19
Длина, масса, время и скорость.....	21
$E = mc^2$	24
<i>Глава 2</i>	
КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА.....	29
Неопределенность.....	33
Атом.....	36
Фотон.....	43

Глава 3

ГРАВИТАЦИЯ И ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ	49
Черные дыры	53
Общая теория относительности.....	60
Черные дыры не совсем черные	63

Глава 4

ТЕОРИЯ СТРУН	67
Гравитация против квантовой механики	71
Струны в пространстве-времени	76
Пространство-время из струн	85

Глава 5

БРАНЫ	91
Вторая суперструнная революция	93
D-браны и симметрии	97
Браны и черные дыры	114
Браны в M-теории и границы мира.....	121

Глава 6

ДУАЛЬНОСТИ В ТЕОРИИ СТРУН.....	127
Размерностью больше, размерностью меньше ...	
Да кто их считал!	135
Гравитация и калибровочная теория	141

Глава 7

СУПЕРСИММЕТРИЯ И БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР	149
Странная математика суперсимметрии	154
Теория всего? Возможно	160
Частицы, частицы, частицы... ..	168

Глава 8

ТЯЖЕЛЫЕ ИОНЫ И ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ	177
Самое горячее место на Земле	180
Черные дыры в пятимерном пространстве	187
Эпилог	198