

А. Г. Грозин

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Геометрия

пространства-времени



URSS
МОСКВА



782971 064523

Грозин Андрей Геннадьевич

Специальная теория относительности: Геометрия пространства-времени. — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 168 с.; цв. вкл.

В книге кратко и доступно излагаются основные положения специальной теории относительности. Автор старался показать, что теория относительности не только не противоречит здравому смыслу, но, наоборот, логически следует из него. Подробно излагается геометрия пространства-времени Минковского. Основная задача книги — научить читателя интуитивно чувствовать эту геометрию; для этого приводится большое количество пространственно-временных картинок. В первых главах используется только элементарный математический аппарат, что делает их доступными для самых неподготовленных читателей. Для обсуждения более нетривиальных вопросов требуются тензоры, которые обсуждаются и используются во второй половине книги. В том числе излагаются красивые обобщения формул Стокса и Гаусса для многообразий любых размерностей. Излагается кинематика теории относительности, законы сохранения импульса и момента импульса (в том числе для сплошных сред и полей — тензор энергии-импульса), движение релятивистской ракеты. Излагается электродинамика в релятивистских обозначениях — она на самом деле проще, чем в традиционных нерелятивистских.

Некоторые рассматриваемые результаты не очень широко известны. Например, не все знают, что, если мимо Вас летит предмет с релятивистской скоростью, то Вы увидите его повернутым, а вовсе не сплюснутым. Или как будут выглядеть созвездия, если смотреть на звездное небо из быстро летящего звездолета. Прецессия Томаса обычно излагается довольно громоздким образом; в этой книге она получается изящным геометрическим построением, таким же, как и решение задачи о маятнике Фуко в нерелятивистской механике. В книге не используются устаревшие понятия и обозначения, такие, например, как масса, зависящая от скорости.

Книга предназначена для студентов, интересующихся теоретической физикой и желающих понять теорию относительности более глубоко, чем это возможно из стандартных учебников.

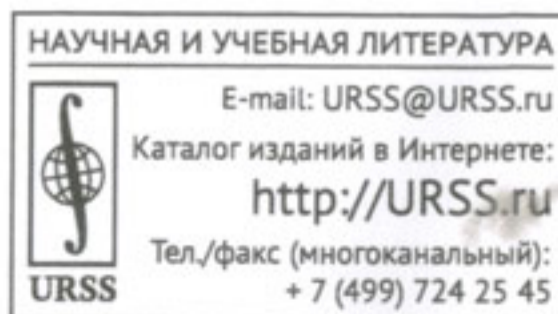
ООО «ЛЕНАНД». 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А, стр. 11.
Формат 60×90/16. Печ. л. 10,5. Зак. № 141906.

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии».
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

ISBN 978-5-9710-6645-3

© ЛЕНАНД, 2019

25585 ID 249707



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Содержание

Содержание	3
Введение	5
Глава 1. Пространство-время	7
Глава 2. Преобразования Лоренца	13
Глава 3. Геометрия Минковского	19
Глава 4. Скорость и ускорение	28
Глава 5. Импульс и волновой вектор	35
Глава 6. Тензоры	44
Глава 7. Момент импульса	51
Глава 8. Заряд в электромагнитном поле	55
Глава 9. Электрический ток	63
Глава 10. Уравнения Максвелла	73
Глава 11. Тензор энергии–импульса	89
Приложение А. Часы	96
Приложение В. Координаты светового фронта	98

Приложение С. Видимая форма быстро движущихся тел	102
Приложение D. Вид звёздного неба из быстро летящего звездолёта	106
Приложение E. Релятивистская ракета	112
Приложение F. Фуко и Томас	117
Приложение G. Группа Лоренца	133
Приложение H. Антисимметричные тензоры	141
Приложение I. Принцип наименьшего действия	152
Приложение J. Функция Грина волнового уравнения	157
Литература	161
Посвящение	163