

УДК 52
ББК 22.6
П30

Петров, Александр Николаевич.

П30 Гравитация. От хрустальных сфер до кротовых нор / А. Н. Петров. — Эл. изд. — 1 файл pdf : 319 с. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-220-5

В книге рассказывается о развитии представлений о тяготении за всю историю науки. В описании современного состояния гравитационной теории основное внимание уделено общей теории относительности, но рассказано и о других теориях. Обсуждаются формирование и строение черных дыр, генерация и перспективы детектирования гравитационных волн, эволюция Вселенной, начиная с Большого взрыва и заканчивая современной эпохой и возможными сценариями будущего. Представлены варианты развития гравитационной науки, как теоретические, так и наблюдательные.

УДК 52
ББК 22.6

Электронное издание на основе печатного издания: Гравитация. От хрустальных сфер до кротовых нор / А. Н. Петров. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-89818-120-8. — Текст : непосредственный.

*На обложке: Гравюра из трактата Вильяма Канингема
«Cosmographical Glasse», 1559 г.*

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-220-5

© Век 2, 2013
© Переиздание. ДМК Пресс, 2022

Содержание

Предисловие.....	7
Глава 1. Представления о тяготении в древнем мире	10
Древние о Вселенной до Аристотеля.....	10
Аристотель	12
Птолемей	19
Глава 2. Новые представления о Вселенной и начало новой физики.....	24
Гелиоцентрическая система Коперника.....	24
Астроном-наблюдатель Тихо Браге.....	27
Галилей	29
Законы эллиптического движения Кеплера	36
Попытки понять природу гравитации.....	40
Глава 3. Закон всемирного тяготения.....	45
Исаак Ньютон.....	45
Механика Ньютона	51
Теория гравитации Ньютона	52
Корпускулярная теория гравитации.....	59
Глава 4. От механики Ньютона до электродинамики Максвелла.....	62
Протяженность и длительность. Методы измерений.....	63
Абсолютные пространство и время.....	67
Инерциальная система отсчета.	
Принцип относительности Галилея.....	68
Электродинамика. Скорость света	71
Эфир	75

Глава 5. Специальная теория относительности	78
Принципы построения.....	78
Эффекты СТО	80
Пространство Минковского.....	83
Еще о свойствах СТО	94
Парадокс близнецов.....	97
Пуанкаре и Эйнштейн	99
Глава 6. Общая теория относительности.....	108
Предпосылки построения ОТО.....	108
Первые попытки построения	
релятивистской теории гравитации	110
Принципы построения ОТО	112
Построение ОТО.....	119
Об Эйнштейне	126
Глава 7. Наблюдательные подтверждения ОТО	130
Решение Шварцшильда	130
Классические тесты теории Эйнштейна	132
Эффект Шапиро.....	140
Гравитационные линзы.....	141
Глава 8. Черные дыры	146
Темные звезды Мичелла-Лапласа	146
Снова решение Шварцшильда	147
Горизонт событий и истинная сингулярность.....	151
Разнообразие черных дыр	159
Черные дыры и релятивистские звезды во Вселенной.....	160
Кротовые норы.....	171
Глава 9. Космология.....	176
Бесконечная в пространстве и времени	
стационарная Вселенная.....	176
Расширяющаяся Вселенная.....	180
Большой взрыв	187
Новые проблемы космологии	191
Инфляция	201
Современное ускоренное расширение	203
Модель горячей Вселенной.....	208
Глава 10. Гравитационные волны.....	215
Электромагнитные волны.....	215
Описание гравитационных волн.....	218

Генерация гравитационного излучения.....	221
Источники гравитационного излучения.....	225
Детектирование гравитационных волн.....	233
Скорость распространения гравитационных взаимодействий...	242

Глава 11. Энергия и другие

сохраняющиеся величины в ОТО.....	247
Развитие представлений о законах сохранения	247
Законы сохранения в СТО	251
Нелокализуемость сохраняющихся величин в ОТО.....	255
Эйнштейн о проблеме определения энергии в ОТО	258
Локализация сохраняющихся величин в ОТО.....	259
Энергия замкнутой Вселенной. Рождение из «ничего».....	263

Глава 12. Перспективы развития теории гравитации.....

Теории гравитации альтернативные ОТО	266
Проверка ОТО на масштабах планетных систем.....	269
Необходимость модификации ОТО	271
Теория гравитации Хоржавы.....	273
Многомерные модели.....	282
Черные дыры в многомерной ОТО.....	288
Биметрические теории и теории с массивным гравитоном.....	290
Закон Ньютона.....	293
Что даст дальнейшее повышение точности наблюдений.....	300

Дополнения

1. Скалярные, векторные и тензорные поля.....	302
2. Материальные источники.....	303
3. Построение уравнений Эйнштейна.....	304
4. Решение уравнений Эйнштейна.....	305
5. Координаты Леметра.....	307
6. Система отсчета ускоренных наблюдателей	309
7. Однородность и изотропия Вселенной	312
8. Модели Фридмана и критическая плотность.....	315