

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
-----------------------	---

РАЗДЕЛ I

ТЕОРИЯ ТЯГОТЕНИЯ

Глава 1. Уравнения тяготения Эйнштейна	11
§ 1. Равенство инертной и гравитационной масс	11
§ 2. Основная идея ОТО	14
§ 3. Неинерциальные и нестатические системы в пространстве — времени Минковского	17
§ 4. Измерение времени и пространственных расстояний	20
§ 5. Векторы, тензоры и геодезические линии	25
§ 6. Динамические и кинематические величины	29
§ 7. Кривизна пространства — времени	32
§ 8. Уравнения тяготения Эйнштейна и уравнения движения	34
§ 9. Космологическая постоянная	39
§ 10. Закон Ньютона и слабое поле тяготения	45
§ 11. Аналог зееман-эффекта в гравитационном поле вращающегося тела	51
§ 12. Гравитационное излучение	52
§ 13. Гравитационное излучение двойных звезд	59
§ 14. Торможение гравитационным излучением	64
§ 15. Детектирование гравитационных волн	73
§ 16. Гравитационные волны: численные оценки и взаимодействие с веществом	76
Глава 2. Неизбежность общей теории относительности (ОТО) и задачи теории тяготения	85
§ 1. Введение	85
§ 2. Единая теория поля, геометродинамика, фундаментальная масса и длина	86
§ 3. Теория тяготения в плоском пространстве — времени	87
§ 4. Неизбежность идеи кривизны пространства — времени	93
§ 5. О возможности вычисления гравитационной постоянной на основе теории элементарных частиц	96
§ 6. Квантование тяготения	100
§ 7. Скалярная теория тяготения	104
Глава 3. Сферически-симметричное поле тяготения	107
§ 1. Введение	107
§ 2. Поле тяготения Шварцшильда	110
§ 3. Поле тяготения внутри звезды	112

§ 4.	Движение по радиусу лучей света и ультрарелятивистских частиц	114
§ 5.	Радиальное движение нерелятивистских частиц	118
§ 6.	Потенциальные кривые движения	122
§ 7.	Круговые орбиты	124
§ 8.	Движение релятивистской частицы в кулоновском поле	126
§ 9.	Гравитационный захват нерелятивистской частицы	128
§ 10.	Движение ультрарелятивистских частиц и лучей света	129
§ 11.	Движение тел в поле тяготения Шварцшильда с учетом гравитационного излучения	130
§ 12.	R - и T -области в пространстве—времени Шварцшильда	134
§ 13.	Внутреннее решение для нестатического шара	139
§ 14.	Метрика Крускала	142
Глава 4.	Несферические поля тяготения	151
§ 1.	Введение	151
§ 2.	Статическое поле с аксиальной симметрией	152
§ 3.	Внешнее поле вращающегося тела; метрика Керра	157
§ 4.	Сфера Шварцшильда во внешнем квадрупольном поле	163
§ 5.	Коллапс вращающегося тела с малыми отклонениями от сферической симметрии	164
§ 6.	Сингулярность при коллапсе; что происходит с веществом после ухода под $S_{\text{гор}}$	170
РАЗДЕЛ II		
УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА		
Глава 5.	Введение. Понятие давления	178
§ 1.	Разные виды давления	178
§ 2.	Случай далекодействующих сил	179
Глава 6.	Холодное вещество	184
§ 1.	Подразделение на области	184
§ 2.	Вырожденный электронный газ	187
§ 3.	Поправки в области высоких давлений	191
§ 4.	Область средних плотностей	194
§ 5.	Ядерные процессы и ядерное взаимодействие, влияние на уравнение состояния	200
§ 6.	Свойства нейтронного газа	206
§ 7.	Плотность, превышающая ядерную	210
§ 8.	Идеальный нейтронный газ при сверхвысокой плотности	212
§ 9.	Идеальный газ с учетом взаимного превращения частиц	214
§ 10.	Все ли «элементарные» частицы элементарны?	218
§ 11.	Электромагнитное взаимодействие частиц	220
§ 12.	Предельно жесткое уравнение состояния	223
Глава 7.	Свойства вещества при высокой температуре	227
§ 1.	Физические условия в обычных звездах	227
§ 2.	Высокие температуры	229
§ 3.	Различные типы равновесия	232

Глава 8. Термодинамические величины при высоких температурах	238
§ 1. Нейтральный газ; плазма, равновесие ионизации	238
§ 2. Термодинамика излучения	241
§ 3. Пары и нейтрино	244
§ 4. Диссоциация ядер	248
§ 5. Плотное вещество при низких температурах	253
§ 6. Безразмерная энтропия	
§ 7. Общие термодинамические соотношения для истинно нейтральной материи	253
	256

РАЗДЕЛ III

РЕЛЯТИВИСТСКИЕ СТАДИИ ЭВОЛЮЦИИ ЗВЕЗД

Глава 9. Введение	259
Глава 10. Равновесие и устойчивость звезд	267
§ 1. Общие задачи теории равновесия звезд	267
§ 2. Аналитическая теория политропных газовых сфер (теория Лейна — Эмдена)	279
§ 3. Релятивистские уравнения равновесия звезды	289
§ 4. Теория холодных белых карликов	306
§ 5. Нейтронные звезды	316
§ 6. Дефект массы	321
§ 7. Устойчивость нейтронных звезд	323
§ 8. О решениях с положительной энергией	326
§ 9. Нестабильность любого равновесного состояния	329
§ 10. Критические состояния массивных звезд	332
Глава 11. Эволюция звезд	339
§ 1. Эволюция звезды, вплоть до потери устойчивости или стадии белого карлика	339
§ 2. Нестабильность массивных звезд с ядерными источниками энергии	347
§ 3. Устойчивость эволюции звезды	349
§ 4. Вспышки сверхновых	355
§ 5. Физика нейтронных звезд	376
§ 6. Эволюция звезды с массой, большей ОВ-предела	382
§ 7. Релятивистский коллапс и «застывшие» звезды («черные дыры»)	383
§ 8. Испускание нейтрино при коллапсе остывшей звезды	387
§ 9. Помешает ли быстрое вращение коллапсу звезды?	390
Глава 12. Аккреция газа на релятивистские объекты	394
§ 1. Газ, подвергающийся аккреции	394
§ 2. Падение невзаимодействующих частиц	396
§ 3. Четыре режима газодинамического течения в случае сферической симметрии	398
§ 4. Сверхзвуковая аккреция	401
§ 5. Выделение энергии при симметричной аккреции на нейтронные звезды и белые карлики	404
§ 6. Симметричная аккреция в гравитационном поле застывших звезд	407

§	7. Случай несимметричного течения газа	408
§	8. Силы, препятствующие аккреции	412
§	9. Аккреция как эволюционный фактор	415
§	10. Об электрическом заряде звезд	416
Г л а в а	13. Пульсары	420
§	1. Общий обзор, излучение пульсаров	420
§	2. Энергетика пульсаров, их гравитационное излучение	425
§	3. Электродинамика пульсара	428
§	4. Плазма в поле излучения вблизи пульсара	431
§	5. Сверхтекучесть и сверхпроводимость сверхплотного вещества; их влияние на свойства нейтронной звезды	434
§	6. Пульсары в Галактике	437
§	7. Таблица свойств нейтронных звезд, как пульсаров	438
Г л а в а	14. Коллапсировавшие звезды и «белые дыры» (отоны)	441
§	1. Коллапсировавшие звезды в двойных системах	441
§	2. Магнитные явления при релятивистском коллапсе	445
§	3. Аккреция на отоны	449
§	4. Статистика звезд в конечной точке звездной эволюции	451
§	5. Отоны космологического происхождения	458
П р и л о ж е н и е	1. Физические процессы в окрестности «черной дыры» с вращением	462
П р и л о ж е н и е	2. Таблица результатов расчетов взрывов сверхновых	465
Л и т е р а т у р а	467
П р е д м е т н ы й	указатель	480
А л ф а в и т н ы й	список авторов иностранных публикаций	482