

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРА.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1. ПРОБЛЕМА МИРОВОГО ЭФИРА И ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.....	14
1.1. Теория относительности: основные идеи и следствия.....	14
1.2. Проблема мирового эфира и принцип относительности.....	17
1.3. Преобразования Лоренца в СТО.....	19
1.4. Вывод преобразований Лоренца по Эйнштейну.....	21
1.5. Основные следствия из преобразований Лоренца.....	22
1.6. Геометрический смысл преобразований Лоренца в четырёхмерном континууме.....	24
1.7. Ньютон, принцип относительности Эйнштейна и релятивистский импульс. Основное уравнение динамики в СТО.....	27
1.8. «Реальность» относительности. Лоренцево сжатие и замедление времени.....	28
1.9. Инварианты в СТО. Взаимосвязь релятивистской энергии и импульса.....	29
1.10. Предельная скорость в Природе. Соотношение между релятивистской и классической динамикой.....	33
2. ТЯГОТЕНИЕ В ТЕОРИИ НЬЮТОНА.....	35
2.1. Закон всемирного тяготения Ньютона. Принципиальные особенности классической теории тяготения.....	35
2.2. Движение тел под действием сил тяготения.....	37
2.3. Ускорение и тяготение. Принцип эквивалентности.....	41
3. ТЯГОТЕНИЕ В ТЕОРИИ ЭЙНШТЕЙНА.....	46
3.1. Релятивистская механика и теория поля.....	46
3.2. Кривизна пространства-времени в ОТО.....	48
3.3. Фундаментальные уравнения Эйнштейна.....	50
3.4. Слабые гравитационные поля и наблюдаемые эффекты. Гравитационное излучение.....	53
3.5. Тяготение и квантовая физика. Элементарные частицы и распад вакуума по механизму Хокинга.....	60
4. ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ.....	68
4.1. Гравитационный радиус тела – радиус Шварцшильда. Чёрные мини-дыры.....	68
4.2. Массивные и сверхмассивные чёрные дыры.....	71
4.3. Сингулярность пространства-времени. Структура чёрной дыры.....	76

4.4. Гравитационное поле вращающейся чёрной дыры .....	78
4.5. Механизм Пенроуза .....	81
5. МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ .....	83
5.1. Статические модели мира. Стационарные Вселенные Ньютона и Эйнштейна .....	83
5.2. Уравнения Фридмана для нестатической Вселенной .....	85
5.3. Метагалактика и закон Хаббла. Гипотеза «горячей» Вселенной и важнейшие этапы её развития.....	90
5.4. Нестатические модели Леметра и Эйнштейна-де Ситтера.....	103
6. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОСМОЛОГИИ .....	106
6.1. Особенности реликтового излучения .....	106
6.2. Формирование галактик и квазаров .....	110
6.3. Элементарные частицы и структура Вселенной.....	114
6.4. Космическая гармония по Пифагору .....	119
6.5. «Тяжёлый» электрон и гармония Мира по А. Саламу .....	121
6.6. «Жемчужина» физики – принцип Гейзенберга и его роль в эволюции Вселенной .....	127
7. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ.....	133
7.1. Проблемы «скрытой массы» и «тёмной энергии».....	133
7.2. Топологическое многообразие и сингулярность пространства-времени. Проблема «первоначала» Мира .....	141
7.3. «Истинная» размерность Мира.....	146
7.4. Размерность пространства-времени в современной физике и космологии.....	153
7.5. Фундаментальная проблема единственности Метагалактики .....	159
7.6. Внутренняя симметрия и проблема иерархии в космологии .....	163
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	167
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	169
1. Определение тензора .....	169
2. Тензорная алгебра .....	169
3. Симметричные и антисимметричные тензоры .....	170
4. Ковариантные и контравариантные тензоры .....	171
5. Преобразование ковариантных, контравариантных и смешанных тензоров.....	174
6. Символы Кристоффеля. Ковариантная производная тензора .....	175
7. Геодезическая линия, её уравнение и особенности. Экстремумы и причинность .....	177
8. Кривизна четырёхмерного пространства-времени .....	180

9. Решение Шварцшильда. Гравитационный радиус тела.....	182
10. Релятивистский гравитационный коллапс .....	185
11. Антигравитация в уравнениях Эйнштейна .....	188
12. Границы применимости закона Хаббла.....	190
13. Основные этапы эволюции Вселенной.....	194
14. Фундаментальные взаимодействия и классы элементарных частиц.....	200
15. Природа массы. Бозоны Хиггса.....	207
16. Аксион в роли элементарной частицы тёмной материи .....	213
17. Гравитация как энтропия. Энтропийная Вселенная.....	216
18. «Музыка сфер» в астрофизике.....	216
19. Правильные многогранники («платоновы тела») и топология пространства .....	219
20. Новые загадки мюона и электрона .....	220
21. Элементарные процессы в ионосфере Земли. Связь с вариациями альbedo планеты .....	228
22. Одна формула и весь мир (электрон и видимый солнечный свет).....	234
23. Проблема «первоначала» Мира в науке и теологии.....	238
24. Проблема Озма. Симметрия и асимметрия в микромире .....	240
25. «Золотое сечение» в Солнечной системе. Связь с числами Фибоначчи .....	247
26. Принцип наименьшего действия в физике и телеологии. Мопертюи и Планк.....	250
ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ.	
ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЙ.....	260
УКАЗАНИЯ. РЕШЕНИЯ. ОТВЕТЫ .....	273
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	292
ПРИМЕРЫ СТРУКТУРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ВСЕЛЕННОЙ .....	294