

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Предисловие ко второму изданию | 7 |
| Введение | 9 |
| I Основания и классическое приближение | 19 |
| 1 От множества к многообразию | 21 |
| 1.1 Описание реального мира как множества | 21 |
| 1.2 Мир как многообразие | 23 |
| 1.3 Преобразования координат I | 24 |
| 1.4 Геометрические объекты, их размерности и преобразования | 28 |
| 1.5 Обсуждение | 32 |
| 2 От многообразия к пространству аффинной связности | 34 |
| 2.1 Равенство прав всех наблюдателей | 34 |
| 2.2 Коэффициенты аффинной связности | 37 |
| 2.3 Обсуждение | 45 |
| 3 Неидеальные процедуры измерений | 47 |
| 3.1 Существование объекта как части мира | 47 |
| 3.2 События | 50 |
| 3.3 Сингулярный объект связности | 52 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.4 | Уравнения существования | 56 |
| 3.5 | Главная и регулярная части объекта связности | 60 |
| 3.6 | Симметрии | 69 |
| 3.7 | Нормальная метрика и группа Лоренца | 74 |
| 3.8 | Классическая единица времени | 89 |
| 3.9 | Преобразования координат II | 94 |
| 3.10 | Действие и его квант | 102 |
| 3.11 | Классические, реальные и виртуальные частицы | 108 |
| 3.12 | Обсуждение | 114 |
| 4 | Движение, напряжённость поля и его уравнения | 119 |
| 4.1 | Относительное движение | 119 |
| 4.2 | Уравнения поля | 121 |
| 4.3 | Вариационный принцип | 126 |
| 4.4 | Классические поля | 134 |
| 4.5 | Количество измерений пространства-времени | 138 |
| 4.6 | Обсуждение | 141 |
| 5 | Гравитация | 144 |
| 5.1 | Причины введения классической метрики | 144 |
| 5.2 | Классическая метрика и относительное движение | 161 |
| 5.3 | Классическая метрика и энергия-импульс | 164 |
| 5.4 | Гравитация | 169 |
| 5.5 | Гравитационное поле как классическое приближение | 184 |
| 5.6 | Обсуждение | 190 |
| 6 | Электромагнетизм | 198 |
| 6.1 | Калибровка классической системы отсчёта | 198 |
| 6.2 | Уравнения Максвелла | 203 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.3 | Энергия-импульс электромагнитного поля | 208 |
| 6.4 | Функционалы действия | 210 |
| 6.5 | Сохранение энергии-импульса и сила Лоренца | 211 |
| 6.6 | Классическая метрика в присутствии электромагнитного поля | 215 |
| 6.7 | Обсуждение | 216 |
| 7 | Кручение | 219 |
| 7.1 | Общие свойства кручения | 219 |
| 7.2 | Кручение и классическая метрика | 221 |
| 7.3 | Кручение и плотности действия | 224 |
| 7.4 | Обсуждение | 225 |
| | Заключение первой части | 227 |
| II | Квантовое описание | 231 |
| 8 | От пространства аффинной связности к расслоенному пространству | 233 |
| 8.1 | Общая картина | 233 |
| 8.2 | Классическая система координат | 236 |
| 8.3 | Локальное описание траектории объекта | 240 |
| 8.4 | Обсуждение | 247 |
| 9 | Вектор состояния | 252 |
| 9.1 | Эволюция состояния объекта | 252 |
| 9.2 | Представления Шредингера и Гейзенберга | 258 |
| 9.3 | Пространство состояний | 260 |
| 9.4 | Определитель вектора состояния | 272 |
| 9.5 | Общий вид пространства состояний | 278 |
| 9.6 | Генераторы группы Ли и её алгебра | 281 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 9.7 | Операторы в пространстве состояний | 289 |
| 9.8 | Вероятность событий и результаты измерений | 294 |
| 9.9 | Размерность вектора состояния | 300 |
| 9.10 | Обсуждение | 302 |
| 10 | Расслоенное пространство | 307 |
| 10.1 | Расслоенное пространство | 307 |
| 10.2 | Связность в расслоенном пространстве | 310 |
| 10.3 | Тензор кривизны в расслоенном пространстве | 314 |
| 10.4 | Лагранжиан поля в расслоенном пространстве | 318 |
| 10.5 | Лагранжиан частиц в расслоенном пространстве | 323 |
| 10.6 | Обсуждение | 335 |
| 11 | Принципы классификации частиц и взаимодействий | 338 |
| 11.1 | Внутренние группы в пространстве состояний | 338 |
| 11.2 | Инвариантные структуры связности в векторах состояния | 349 |
| 11.3 | Общая картина | 352 |
| 11.4 | Масса и заряд, частицы и античастицы | 357 |
| 11.5 | Пространственная чётность и спин | 371 |
| 11.6 | Представления полной группы Пуанкаре | 380 |
| 11.7 | Представления полной внутренней симметрии и её подгруппы $SU(4)$ | 394 |
| 11.8 | Виды взаимодействий: гравитация и электромагнетизм | 398 |
| 11.9 | Асимметрия вакуума | 402 |

| | |
|---|------------|
| 11.10 Виды взаимодействий: сильные взаимодействия. Адроны и лептоны | 430 |
| 11.11 Виды взаимодействий: слабые взаимодействия | 434 |
| 11.12 Обсуждение | 435 |
| Заключение | 439 |
| Послесловие | 444 |
| Литература | 446 |