

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Предисловие к первому изданию | 7 |
| Предисловие ко второму изданию | 8 |
| Г л а в а I. Тензоры в трехмерном евклидовом пространстве | 9 |
| § 1. Одновалентные тензоры | 9 |
| § 2. Понятие о двухвалентном тензоре | 14 |
| § 3. Двухвалентный тензор как аффинор | 16 |
| § 4. Многовалентные тензоры. Тензорная алгебра | 20 |
| § 5. Косимметрические тензоры | 26 |
| § 6. Получение инвариантов с помощью косимметрических тензоров | 29 |
| § 7. Симметрический аффинор | 34 |
| § 8. Разложение аффинора на симметрическую и косимметрическую части | 41 |
| § 9. Тензорные поля | 46 |
| § 10. Дифференцирование тензора поля | 48 |
| § 11. Дифференцирование одновалентного тензора | 52 |
| § 12. Кинематическое истолкование векторного поля и его производного аффинора | 55 |
| § 13. Малая деформация твердого тела | 60 |
| § 14. Тензор напряжений | 62 |
| § 15. Зависимость тензора напряжений от тензора деформаций | 65 |
| § 16. Поток векторного поля через поверхность | 69 |
| § 17. Поток аффинорного поля через поверхность | 72 |
| § 18. Теорема Остроградского | 73 |
| § 19. Основные уравнения гидродинамики | 79 |
| § 20. Дифференциальные уравнения теории упругости в перемещениях | 82 |
| Г л а в а II. Аффинное пространство n измерений | 85 |
| § 21. Точечно-векторная аксиоматика аффинного пространства | 85 |
| § 22. Точечно-векторная аксиоматика аффинного пространства (окончание) | 90 |
| § 23. Аффинная координатная система | 94 |
| § 24. Преобразование аффинного репера | 97 |
| § 25. Задача тензорного исчисления | 103 |
| § 26. Понятие о ковариантном тензоре | 104 |
| § 27. Общее понятие о тензоре | 110 |
| § 28. Сложение тензоров | 114 |
| § 29. Умножение тензоров | 116 |
| § 30. Свертывание тензора | 118 |
| § 31. Операция подстановки индексов | 121 |

| | | |
|---|---|------------|
| § 32. | Степень произвола в выборе тензора данного строения | 124 |
| § 33. | Об m -мерных плоскостях в n -мерном аффинном пространстве | 125 |
| § 34. | Бивектор и задание двумерной плоскости | 129 |
| § 35. | Основные свойства m -векторов | 133 |
| § 36. | Ориентация в n -мерном аффинном пространстве | 141 |
| § 37. | Измерение объемов | 143 |
| § 38. | Тензорные поля | 150 |
| Глава III. Евклидово пространство n измерений | | 154 |
| § 39. | Понятие о евклидовом пространстве | 154 |
| § 40. | Тензорная алгебра в евклидовом пространстве | 158 |
| § 41. | Плоскости в n -мерном евклидовом пространстве | 161 |
| § 42. | Ортонормированный репер | 167 |
| § 43. | Собственно евклидовы пространства | 173 |
| § 44. | Двумерное псевдоевклидово пространство | 176 |
| § 45. | Вращение ортонормированного репера в псевдоевклидовой плоскости | 182 |
| § 46. | Измерение площадей и углов на псевдоевклидовой плоскости | 188 |
| § 47. | Трехмерное псевдоевклидово пространство индекса 1 | 193 |
| § 48. | n -мерное псевдоевклидово пространство индекса 1 | 198 |
| § 49. | Ортогональные преобразования | 201 |
| § 50. | Псевдоортогональные преобразования | 204 |
| § 51*. | Квазиаффинная и аффинная группы преобразований | 209 |
| § 52*. | Группа квазидвижений и группа движений в евклидовом пространстве | 216 |
| § 53*. | Вложение вещественных евклидовых пространств в комплексное евклидово пространство | 220 |
| § 54. | Измерение объемов в вещественном евклидовом пространстве | 223 |
| § 55*. | Понятие о геометрическом объекте | 231 |
| § 56*. | Линейные геометрические объекты в аффинном и евклидовом пространстве | 236 |
| § 57*. | Спинорное пространство | 241 |
| § 58*. | Спиноры в четырехмерном комплексном евклидовом пространстве R_4^+ | 246 |
| § 59*. | Спиноры в четырехмерном псевдоевклидовом пространстве индекса 1 | 251 |
| § 60*. | Спинорное поле и инвариантная дифференциальная операция $D^{\lambda\mu}$ | 255 |
| Глава IV. Математические основы специальной теории относительности | | 258 |
| § 61. | Постановка задачи | 259 |
| § 62. | Пространство событий | 262 |
| § 63. | Формулы Лоренца | 268 |
| § 64. | Исследование формул Лоренца | 272 |
| § 65. | Кривые в вещественном евклидовом пространстве | 279 |
| § 66. | Кинематика теории относительности в геометрическом истолковании | 283 |
| § 67. | Динамика точки | 291 |
| § 68. | Плотность масс, плотность заряда, вектор плотности тока | 298 |
| § 69. | Электромагнитное поле | 303 |
| § 70. | Уравнения Максвелла | 307 |

| | |
|---|-----|
| § 71. Тензор энергии-импульса | 314 |
| § 72. Закон сохранения энергии и импульса | 322 |
| § 73. Дивергенция тензора энергии-импульса электромагнитного поля | 327 |
| § 74*. Волновое уравнение Дирака для свободного электрона | 331 |

Глава V. Криволинейные координаты в аффинном и евклидовом пространствах 335

| | |
|--|-----|
| § 75. Криволинейные координаты в аффинном пространстве | 335 |
| § 76. Тензоры в криволинейных координатах | 340 |
| § 77. Параллельное перенесение | 344 |
| § 78. Объект связности | 348 |
| § 79. Криволинейные координаты в евклидовом пространстве | 352 |

Глава VI. Многообразия 359

| | |
|---|-----|
| § 80. Элементарное многообразие | 359 |
| § 81. Тензоры в многообразии | 364 |
| § 82. Касательное аффинное пространство | 368 |
| § 83. Поверхности в многообразии | 373 |
| § 84. Понятие о многообразии | 378 |

Глава VII. Римановы пространства и пространства аффинной связности 383

| | |
|--|-----|
| § 85. Риманово пространство | 383 |
| § 86. Евклидово пространство R_n как частный случай риманова | 389 |
| § 87. Неевклидовы пространства | 393 |
| § 88. Измерение объемов в римановом пространстве V_n | 404 |
| § 89. Пространство аффинной связности | 407 |
| § 90. Геодезические линии в L_n | 415 |
| § 91. Геодезические координаты в пространствах аффинной связности без кручения L_n^0 | 425 |
| § 92*. Изображение кривой в L_n в виде кривой в A_n | 431 |
| § 93*. Пространства L_n с абсолютным параллелизмом | 439 |
| § 94. Аффинная связность в римановом пространстве | 443 |

Глава VIII. Аппарат абсолютного дифференцирования 448

| | |
|---|-----|
| § 95. Параллельное перенесение тензоров в L_n | 448 |
| § 96. Абсолютный дифференциал | 453 |
| § 97. Техника абсолютного дифференцирования | 461 |
| § 98. Абсолютное дифференцирование в римановом пространстве V_n | 467 |
| § 99. Кривые в римановом пространстве V_n | 470 |
| § 100. Кривые в римановом пространстве (окончание) | 475 |
| § 101. Геодезические линии в римановом пространстве | 485 |
| § 102*. Геодезически параллельные гиперповерхности | 491 |
| § 103. Полугеодезические координатные системы | 497 |
| § 104*. Динамика системы в обычном пространстве как динамика точки в римановом пространстве | 504 |

Глава IX. Тензор кривизны 509

| | |
|--|-----|
| § 105. Тензор кривизны в L_n | 509 |
| § 106. Геометрический смысл тензора кривизны | 515 |
| § 107. Геометрический смысл тензора кривизны (окончание) | 520 |
| § 108. Тензор кривизны в L_n^0 | 530 |
| § 109*. Проективно евклидовы пространства | 535 |

| | | |
|--|---|------------|
| § 110. | Тензор кривизны в римановом пространстве V_n | 541 |
| § 111. | Кривизна риманова пространства в данной точке и данном двумерном направлении | 546 |
| § 112. | Тензор кривизны в случае двумерного риманова простран- ства V_2 | 553 |
| § 113. | Римановы координаты | 559 |
| § 114. | Кривизна риманова пространства в данной точке и данном двумерном направлении как кривизна геодезической поверх- ности | 568 |
| § 115. | Смешанные тензоры на гиперповерхности V_{n-1} в V_n | 570 |
| § 116. | Теория гиперповерхностей V_{n-1} в V_n | 577 |
| § 117. | Теория гиперповерхностей V_{n-1} в R_n | 584 |
| § 118. | Пространство постоянной кривизны | 591 |
| § 119. | Пространство постоянной кривизны V_{n-1} как гиперсфера в R_n | 595 |
| § 120. | Проективно евклидовы пространства в метрическом случае | 600 |
| § 121. | Конформное соответствие римановых пространств | 602 |
| § 122. | Конформно евклидовы пространства | 609 |
| Г л а в а X. Математические основы общей теории относитель- ности | | 615 |
| § 123. | Пространство событий в общей теории относительности | 615 |
| § 124. | Локально галилеевы координаты | 618 |
| § 125. | Тензор энергии-импульса в общей теории относительности | 621 |
| § 126. | Движение частицы в поле тяготения | 625 |
| § 127. | Основная идея общей теории относительности | 629 |
| § 128. | Приближенная теория | 632 |
| § 129. | Центрально симметрическое поле тяготения | 639 |
| § 130. | Центрально симметрическое поле тяготения (окончание) | 644 |
| § 131. | Геодезические линии в случае центрально симметрического поля тяготения | 647 |
| § 132. | Вращение планетных орбит | 652 |
| § 133. | Искривление световых лучей в поле тяготения | 654 |
| § 134. | Красное смещение спектральных линий. Заключение | 657 |
| Предметный указатель | | 659 |
| Указатель обозначений | | 664 |