

Физико·
Математическое
Наследие



А. Я. ХИНЧИН

Член-корреспондент
Академии наук СССР

Лауреат Государственной
премии СССР

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ОСНОВАНИЯ
СТАТИСТИЧЕСКОЙ
МЕХАНИКИ**

С приложением статьи
**«СИММЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ
НА МНОГОМЕРНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ»**



Физика

Термодинамика
и статистическая механика



*Физико-математическое наследие: физика
(термодинамика и статистическая механика)*

А. Я. Хинчин

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

**С приложением статьи
«Симметрические функции
на многомерных поверхностях»**

Издание третье, дополненное



URSS

МОСКВА

Хинчин Александр Яковлевич

Математические основания статистической механики:

С приложением статьи «Симметрические функции на многомерных поверхностях». Изд. 3-е, доп. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 168 с.

(Физико-математическое наследие: физика (термодинамика и статистическая механика).)

Предлагаемая книга ставит своей задачей ознакомить читателя с проблемой математического обоснования статистической механики на базе современных концепций теории вероятностей и максимального использования ее аналитического аппарата. Она предназначена прежде всего для математика и имеет целью ввести его в круг задач статистической механики в той атмосфере логической отчетливости, вне которой он по духу своей науки не может воспринимать и работать, и которой, к сожалению, почти сплошь лишены физические изложения. Третье издание было дополнено статьей автора «Симметрические функции на многомерных поверхностях»; изучение общих свойств этих функций имеет существенное значение для математического обоснования принципов классической статистической физики.

Книга рекомендуется математикам, желающим ознакомиться с физическими приложениями математики. Она будет интересна и физикам, интересующимся математическими основаниями своей науки, а также студентам и аспирантам математических и физических специальностей.

Формат 60×90/16. Печ. л. 10,5. Зак. № ИО-63.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978–5–9710–2018–9

© А. Я. Хинчин, 1943, 2015

© ЛЕНАНД, оформление, 2015

16780 ID 198008



9 785971 020189



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Введение	7
§ 1. Краткий исторический очерк	7
§ 2. Методологическая характеристика	11
Глава II. Геометрия и кинематика фазового пространства	15
§ 3. Фазовое пространство механической системы	15
§ 4. Теорема Лиувилля	17
§ 5. Теорема Биркхоффа	20
§ 6. Случай метрической неразложимости	26
§ 7. Структурные функции	29
§ 8. Компоненты механической системы	33
Глава III. Эргодическая проблема	37
§ 9. Интерпретация физических величин в статистической механике	37
§ 10. Фиксированные и свободные интегралы	39
§ 11. Краткий исторический очерк	43
§ 12. О метрической неразложимости редуцированных многообразий	45
§ 13. О возможности обоснования, не пользующегося метрической неразложимостью	50
Глава IV. Редукция к проблеме теории вероятностей	56
§ 14. Основной закон распределения	56
§ 15. Закон распределения компоненты и её энергии	57
§ 16. Ведущие функции	60
§ 17. Сопряжённые законы распределения	62
§ 18. Системы, состоящие из большого числа компонент	63
Глава V. Применение локальной предельной теоремы	64
§ 19. Приближённые выражения структурных функций	64
§ 20. Малая компонента и её энергия. Закон Больцмана	68
§ 21. Средние значения сумматорных функций	71
§ 22. Закон распределения энергии большой компоненты	74
§ 23. Иллюстрация: одноатомный идеальный газ	76
§ 24. Теорема о равномерном распределении энергии	78
§ 25. Система в термостате. О каноническом распределении Гиббса.	82
Глава VI. Идеальный одноатомный газ	86
§ 26. Распределение скоростей. Закон Максвелла	86
§ 27. Упругость газа	87
§ 28. О физической интерпретации параметра ϑ	90
§ 29. Упругость газа в произвольном силовом поле	92

Глава VII. Построение основ термодинамики	95
§ 30. Внешние параметры и средние значения внешних сил	95
§ 31. Объем газа как внешний параметр	97
§ 32. Второй закон термодинамики	98
§ 33. Свойства энтропии	101
§ 34. Другие термодинамические функции	107
Глава VIII. Дисперсии и законы распределения сумматорных функций	109
§ 35. О межмолекулярной корреляции	109
§ 36. Дисперсии и законы распределения сумматорных функций	114
Приложение. Доказательство локальной предельной теоремы теории вероятностей	121
Таблица обозначений	127
Предметный и именной указатель	128
Приложение	129
