

УДК 530

Интернет-магазин
MATHESIS

<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- нефтегазовые технологии

Кузнецов А. П.

Как работают и думают физики. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. — 172 с.

Книга в доступной и занимательной форме знакомит с «неформальной» физикой, которая связана с окружающим миром. Обсуждаются такие вопросы, как оценки физических величин, методы размерностей и подобия, приближенные методы, «качественные» теории, использование математического анализа, интернета и др. Книга вводит школьника (с 9-го по 11-й класс) в «творческую лабораторию» физика-исследователя. По каждой теме имеется подборка задач. Представлены задачи исследовательского характера, которые могут быть использованы в рамках школьной научной лаборатории. Отдельная часть книги вводит в основные понятия нелинейной динамики — науки продолжающей бурно развиваться в настоящее время. Будет полезна школьникам, интересующимся физикой и исследовательской работой, а также учителям и, в определенной мере, студентам младших курсов.

ISBN 5-93972-515-5

© А. П. Кузнецов, 2006

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006

<http://rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Оглавление

Предисловие к первому изданию	5
Предисловие ко второму изданию	6
Часть 1. Как работают и думают физики	10
1. Что такое физика?	10
2. Числа в физике	13
3. Оценки физических величин	17
4. Характерный размер	19
5. Масштаб	22
6. Точность в физике	25
7. Зависимости физических величин. Функции и графики в физике	28
8. Асимптотическое поведение зависимостей	34
9. Измерения и эксперимент в физике	37
10. Размерности физических величин	40
11. Подобие — один из способов узнать зависимость физических величин	46
12. Кое-что о формулах	52
13. Рисунок к задаче	54
14. Физические термины	57
15. Справочник — помощник физика	58
16. Научные журналы и ваша библиотека	59
17. Интернет	60
18. Обсуждаем проблему	63
19. Сами формулируем задачу	64
20. Заключительные задачи	65
Часть 2. Кое-что о физической теории	67
21. Физическая модель	68
22. Алгебра приближенных чисел	70
23. Геометрия разных масштабов	76
24. Два масштаба времени в одной задаче	83

25.	Уравнения в физике	87
26.	Качественные теории	93
27.	Критические ситуации	101
28.	«Эталонные задачи»	103
29.	Исследовательские задачи	104
Часть 3.	Физики тоже любят математику	113
30.	Числовые последовательности	114
31.	Производная в математике и физике	119
32.	Задачи на максимум и минимум	123
33.	Экспонента	127
34.	Интеграл	129
35.	Дифференциальные уравнения	133
36.	Математический кругозор	137
Часть 4.	Нелинейный минимум	139
37.	Нелинейный мир	139
38.	Разностные уравнения или отображения на примере школь- ной задачи	141
39.	Логистическое отображение и бифуркационные деревья	148
40.	Прыгающий шарик	156
41.	Отображение Эно	160
42.	Фазовое пространство и аттракторы	166
43.	Карты динамических режимов	169