

# Содержание

<b>1</b>	<b>Вычислимость, разрешимость, перечислимость</b>	<b>3</b>
1	Вычислимые функции . . . . .	3
2	Разрешимые множества . . . . .	4
3	Перечислимые множества . . . . .	5
4	Перечислимые и разрешимые множества . . . . .	7
5	Перечислимость и вычислимость . . . . .	8
6	Задачи и упражнения . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Универсальные функции и неразрешимость</b>	<b>12</b>
1	Универсальные функции . . . . .	12
2	Диагональная конструкция . . . . .	13
3	Перечислимое неразрешимое множество . . . . .	14
4	Перечислимые неотделимые множества . . . . .	15
5	Простые множества: конструкция Поста . . . . .	16
6	Задачи и упражнения . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Нумерации и операции</b>	<b>19</b>
1	Главные универсальные функции . . . . .	19
2	Вычислимые последовательности функций . . . . .	22
3	Главные универсальные множества . . . . .	22
4	Задачи и упражнения . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Свойства главных нумераций</b>	<b>26</b>
1	Множества номеров . . . . .	26
2	Новые номера старых функций . . . . .	29
3	Изоморфизм главных нумераций . . . . .	31
4	Перечислимые свойства функций . . . . .	33
5	Задачи и упражнения . . . . .	35
<b>5</b>	<b>Теорема о неподвижной точке</b>	<b>36</b>
1	Неподвижная точка и отношения эквивалентности . . . . .	36
2	Программа, печатающая свой текст . . . . .	38
3	Системный трюк: ещё одно доказательство . . . . .	40
4	Несколько замечаний . . . . .	42
5	Задачи и упражнения . . . . .	46

6	$m$ -сводимость и свойства перечислимых множеств	47
1	$m$ - сводимость	47
2	$m$ - полные множества	48
3	$m$ - полнота и эффективная неперечислимость	49
4	Изоморфизм $m$ - полных множеств	52
5	Продуктивные множества	54
6	Пары неотделимых множеств	57
7	Задачи и упражнения	59
7	Вычисления с оракулом	62
1	Машины с оракулом	62
2	Эквивалентное описание	64
3	Релятивизация	66
4	$0'$ -вычисления	69
5	Несравнимые множества	71
6	Теорема Мучника-Фридберга: схема конструкции	74
7	Теорема Мучника-Фридберга: выигрышные условия	75
8	Теорема Мучника-Фридберга: метод приоритета	77
9	Задачи и упражнения	78
8	Арифметическая иерархия	79
1	Классы $\Sigma_n$ и $\Pi_n$	79
2	Универсальные множества в $\Sigma_n$ и $\Pi_n$	81
3	Операция скачка	83
4	Классификация множеств в иерархии	87
5	Задачи и упражнения	89
9	Машины Тьюринга	91
1	Зачем нужны простые вычислительные модели?	91
2	Машины Тьюринга: определение	91
3	Машины Тьюринга: обсуждение	93
4	Ассоциативные исчисления	95
5	Моделирование машин Тьюринга	96
6	Двусторонние исчисления	99
7	Полугруппы, образующие и соотношения	101
8	Задачи и упражнения	103
10	Арифметичность вычислимых функций	104
1	Программы с конечным числом переменных	104
2	Машины Тьюринга и программы	106
3	Арифметичность вычислимых функций	108
4	Теоремы Тарского и Гёделя	111
5	Прямое доказательство теорем Тарского и Гёделя	112

6	Арифметическая иерархия и переменные кванторов	114
7	Задачи и упражнения	116
11	Рекурсивные функции	117
1	Примитивно рекурсивные функции	117
2	Примеры примитивно рекурсивных функций	118
3	Примитивно рекурсивные множества	119
4	Другие виды рекурсии	121
5	Машины Тьюринга и рекурсивные функции	123
6	Частично рекурсивные функции	125
7	Вычислимость с оракулом	128
8	Оценки скорости роста. Функция Аккермана	130
9	Задачи и упражнения	133
	Список литературы	134
	Предметный указатель	136
	Указатель имён	142