

УДК 510.645.3+510.633+510.635
ББК 22.12
Ф19

Ф19 Фалина, И. Н. Алгебра логики в примерах и задачах : сборник задач / И. Н. Фалина, В. В. Усатюк, Н. А. Иванова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. — 240, [16] с : ил. — ISBN 978-5-9963-5800-7.

Сборник «Алгебра логики в примерах и задачах» ориентирован на учащихся 9–11 классов, изучающих курс информатики, а также учителей информатики и математики. Он будет полезен и более широкому кругу читателей, интересующихся логическими задачами.

Многие логические задачи можно решать, используя формальный математический аппарат двузначной логики, который изучается в рамках школьного курса информатики. Решая такие задачи, школьники развивают логическое мышление, которое требуется на уроках математики и информатики, физики и биологии, истории и обществознания, да и просто в обычной жизни. Углублённое изучение темы «Введение в алгебру логики», которая входит в ЕГЭ по информатике, позволяет лучше подготовиться к сдаче этого экзамена.

В сборник включено более 100 задач по математической логике из различных отечественных и зарубежных источников. Первые четыре главы содержат краткий экскурс в историю развития математической логики, в них приведены правила формализации высказываний, записанных на русском языке, и правила построения отрицаний к сложным высказываниям. В книге изложен большой объём теоретического материала, на который в школьных учебниках не делается акцент. В главах 5–7 собраны текстовые логические задачи. Для всех задач для самостоятельного решения в сборнике приведены указания к решениям. К наиболее сложным задачам даны ответы.

УДК 510.645.3+510.633+510.635
ББК 22.12

ISBN 978-5-9963-5800-7

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020
© Художественное оформление.
ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2020
Все права защищены

ОГЛАВЛЕНИЕ

К читателю	6
Глава 1. Теоретические основы	11
§ 1.1. Что такое алгебра логики?	11
§ 1.2. Эволюция логики	13
1.2.1. Про высказывания	14
1.2.2. Про формализацию логики	15
1.2.3. Про предикаты	17
1.2.4. О парадоксах	18
1.2.5. Проблема полноты математических теорий	21
1.2.6. Про исчисление высказываний	22
§ 1.3. Определение высказывания	24
§ 1.4. Логические операции и логические связки	26
§ 1.5. Законы алгебры логики	30
Глава 2. Формализация высказываний	35
§ 2.1. Что такое формализация?	35
§ 2.2. Способ определения логической операции, соответствующей логической связке	44
2.2.1. Связки «необходимо» и «достаточно»	46
2.2.2. Связки « A , когда B » и « A только тогда, когда B »	47
§ 2.3. Правила формализации высказываний	48
§ 2.4. Примеры задач на формализацию высказываний	49
§ 2.5. Задачи для самостоятельного решения	56
Глава 3. Использование предикатов при решении математических задач	61
§ 3.1. Предикаты	61
§ 3.2. Область определения предиката	63
§ 3.3. Область истинности предиката	66
§ 3.4. Кванторы	68
§ 3.5. Логические операции и операции над множествами	70

3.5.1. Предикаты принадлежности	71
3.5.2. Универсальное множество	71
3.5.3. Взаимосвязь логических операций и операций над множествами	71
3.5.4. Операции сравнения множеств	73
§ 3.6. Решение логических задач с параметрами	76
3.6.1. Общие рекомендации	76
§ 3.7. Задачи для самостоятельного решения	94
Глава 4. Построение отрицаний	99
§ 4.1. Построение отрицаний к высказываниям	99
§ 4.2. Построение формальных и смысловых отрицаний к элементарным высказываниям	101
§ 4.3. Правила построения отрицания к высказываниям с кванторами	104
§ 4.4. Построение отрицаний к составным высказываниям	107
§ 4.5. Построение отрицаний к условиям (предикатам) принадлежности отрезкам	113
§ 4.6. Примеры задач на смысловые отрицания в естественном языке	115
§ 4.7. Задачи для самостоятельного решения	116
Глава 5. Методы решения логических задач на основе формализации	121
§ 5.1. Алгебраический метод	122
§ 5.2. Метод анализа таблицы истинности	126
§ 5.3. Метод проверки гипотез	130
§ 5.4. Задачи для самостоятельного решения	132
Глава 6. Метод анализа таблицы соответствий	147
§ 6.1. Описание метода анализа таблицы соответствий	148
§ 6.2. Примеры задач на метод анализа таблицы соответствий	148
§ 6.3. Задачи для самостоятельного решения	156
Глава 7. Задачи, требующие неформальных методов решения	171
§ 7.1. Примеры задач, требующие творческого подхода	171
§ 7.2. Задачи для самостоятельного решения	173

Указания к решениям задач	178
Указания к решениям задач из главы 2	178
Указания к решениям задач из главы 3	182
Указания к решениям задач из главы 4	188
Указания к решениям задач из главы 5	194
Указания к решениям задач из главы 6	205
Указания к решениям задач из главы 7	218
Ответы к задачам	223
Ответы к задачам из главы 3	223
Ответы к задачам из главы 4	223
Ответы к задачам из главы 5	224
Ответы к задачам из главы 6	224
Ответы к задачам из главы 7	226
Приложение	227
Учителям	232
Краткий обзор глав задачника	232
Почему в задачнике нет ответов	235
Как мы определяем уровень сложности задачи	235
Как можно работать с задачником	237
Предметный указатель	238
Список используемой литературы	240