

Содержание

Предисловие	10
Математические кружки	10
Об этой книге	11
Потенциальные учащиеся	12
Благодарности	14
Благодарности к русскому изданию	16

Раздел 1. Планы занятий

Введение	19
Занятие 1. Задачи с шахматной доской	21
1.1. Введение	21
1.2. Математическая разминка	22
1.3. Тема занятия: «Задачи с шахматной доской»	22
1.4. Задачи для решения в классе	26
1.5. Несколько слов о наборах задач	27
1.6. Подборка задач	28
1.7. Дополнительные задачи	29
Занятие 2. Математическая логика и другие стратегии решения задач	31
2.1. Математическая разминка	31
2.2. Тема занятия: «Стратегии решения задач»	32
2.3. Подборка задач	35
Занятие 3. Инварианты	38
3.1. Дискуссия для разминки. Действительно ли необходимы доказательства?	38
3.2. Тема занятия: «Инварианты»	41
3.3. Подборка задач	46
Занятие 4. Доказательство от противного	47
4.1. Математическая разминка	47
4.2. Тема занятия: «Доказательство от противного»	47
4.3. Подборка задач	52
Занятие 5. Десятичная система счисления и задачи с цифрами	54
5.1. Математическая разминка. Как считали в Древнем Египте	54
5.2. Тема занятия: «Задачи с цифрами»	56
5.3. Упражнения для самостоятельной работы	61
5.4. Подборка задач	61
5.5. Дополнительные задачи	62
Занятие 6. Двоичные числа I	64
6.1. Математическая разминка	64

6.2. Тема занятия: «Двоичная Страна — неформальное введение в двоичные числа»	65
6.3. Двоичная система счисления	69
6.4. Обозначения для двоичных чисел	72
6.5. Компьютеры и двоичные числа	73
6.6. Подборка задач	75
Занятие 7. Двоичные числа II	77
7.1. Математическая разминка	77
7.2. Тема занятия: «Двоичная арифметика»	78
7.3. Как преобразовать десятичные числа в двоичные	80
7.4. Подборка задач	84
Занятие 8. Турнир по математическому домино	87
8.1. Математическая разминка	88
8.2. Правила математического домино	88
8.3. Задачи для математического домино	90
8.4. Подборка задач	95
Занятие 9. Принцип Дирихле	97
9.1. Математическая разминка	97
9.2. Тема занятия: «Принцип Дирихле»	97
9.3. Задача для решения в классе	102
9.4. Подборка задач	102
9.5. Дополнительные задачи	104
Занятие 10. Принцип Дирихле в геометрии	105
10.1. Математическая разминка	105
10.2. Тема занятия: «Принцип Дирихле в геометрии»	105
10.3. Подборка задач	109
10.4. Дополнительные задачи	110
Занятие 11. Математическая олимпиада I	111
11.1. Событие дня: математическая олимпиада	111
11.2. Первая часть задач	112
11.3. Вторая часть задач	113
11.4. Дополнительные задачи	113
Занятие 12. Комбинаторика I. Повторение	114
12.1. Математическая разминка	114
12.2. Тема занятия: «Повторение комбинаторных методов»	115
12.3. Задачи для решения в классе	121
12.4. Подборка задач	122
12.5. Дополнительные задачи	123
Занятие 13. Комбинаторика II. Сочетания	125
13.1. Математическая разминка	125
13.2. Тема занятия: «Сочетания»	126

13.3. Подборка задач	131
Занятие 14. Математический аукцион I	133
14.1. Математическая разминка	134
14.2. Событие дня: игра «Математический аукцион»	134
14.3. Задачи для математического аукциона	135
14.4. Подборка задач	136
Занятие 15. Комбинаторика III. Дополнения. Математический питон	137
15.1. Математическая разминка	137
15.2. Тема занятия: «Принцип дополнения»	138
15.3. Событие дня: «Математический питон» по комбинаторике	140
15.4. Подборка задач	142
Занятие 16. Комбинаторика IV. Комбинаторные хитрости	144
16.1. Математическая разминка	144
16.2. Тема занятия: «Комбинаторные хитрости»	145
16.3. Задачи для решения в классе	150
16.4. Подборка задач	150
16.5. Дополнительные задачи	152
Занятие 17. Магические квадраты и близкие задачи	153
17.1. Математическая разминка	153
17.2. Тема занятия: «Магические квадраты с цифрами от 1 до 9»	154
17.3. Ещё немного о магических квадратах 3×3	158
17.4. Ещё немного о магических квадратах	159
17.5. Подборка задач	160
Занятие 18. Двойной подсчёт, или Разрезать пирог можно по-разному	162
18.1. Математическая разминка	162
18.2. Тема занятия: «Двойной подсчёт»	163
18.3. Подборка задач	168
18.4. Дополнительные задачи	169
Занятие 19. Математическая олимпиада II	172
19.1. Событие дня: «Математическая олимпиада»	172
19.2. Первая часть задач	172
19.3. Вторая часть задач	174
19.4. Дополнительные задачи	174
Занятие 20. Делимость I. Повторение	175
20.1. Математическая разминка	175
20.2. Тема занятия: «Делимость»	176
20.3. Упражнения по разложению на множители. Подборка 1	182
20.4. Упражнения по разложению на множители. Подборка 2	183
20.5. Подборка задач	184
20.6. Дополнительные задачи	184

Занятие 21. Делимость II. Взаимно простые числа; НОД и НОК	186
21.1. Математическая разминка: «Загадка простых чисел»	186
21.2. Тема занятия: «Взаимно простые числа»	189
21.3. Наибольший общий делитель (НОД)	190
21.4. Наименьшее общее кратное (НОК)	192
21.5. Связь НОК и НОД	194
21.6. Задачи для решения в классе	194
21.7. Подборка задач	195
21.8. Дополнительные задачи	197
Занятие 22. Делимость III. Математические гонки	198
22.1. Математическая разминка	199
22.2. Событие дня: «Математические гонки»	199
22.3. Задачи для математических гонок	199
22.4. Подборка задач	200
Занятие 23. Математический аукцион II	201
23.1. Событие дня: «Математический аукцион»	201
23.2. Задачи для математического аукциона	201
23.3. Подборка задач	203
Занятие 24. Делимость IV. Делимость на 3 и остатки	205
24.1. Математическая разминка	205
24.2. Тема занятия: «Остатки при делении на 3»	205
24.3. Арифметические операции и остатки	207
24.4. Подборка задач	212
24.5. Дополнительные задачи	213
Занятие 25. Делимость V. Делимость и остатки	214
25.1. Математическая разминка	214
25.2. Тема занятия: «Делимость и остатки»	214
25.3. Практические упражнения на делимость и остатки	220
25.4. Подборка задач	221
25.5. Дополнительные задачи	222
Занятие 26. Теория графов I. Графы и их применение	223
26.1. Математическая разминка	223
26.2. Тема занятия: «Графы вокруг нас»	224
26.3. Как найти число рёбер в графе	226
26.4. Подборка задач	227
Занятие 27. Теория графов II. Теорема о рукопожатиях	229
27.1. Математическая разминка	229
27.2. Тема занятия: «Теорема о числе нечётных вершин»	230
27.3. Задачи для решения в классе	234
27.4. Подборка задач	235
27.5. Дополнительные задачи	236

Занятие 28. Теория графов III. Решение задач с помощью графов . . .	237
28.1. Математическая разминка	237
28.2. Тема занятия: «Попурри из задач, в которых используются графы»	237
28.3. Подборка задач	242
Занятие 29. Математическая олимпиада III	244
29.1. Событие дня: «Математическая олимпиада»	244
29.2. Первая часть задач	245
29.3. Вторая часть задач	246
29.4. Дополнительные задачи	246

Раздел 2. Математические конкурсы и соревнования

Математический аукцион	252
Что такое математический аукцион?	252
Правила математического аукциона	252
Математическое домино	258
Математический питон	263
Математические гонки	265
Математическая олимпиада	267
Короткие занимательные математические игры	272
«Джотто» и «Математическое джотто»	272
«Ним»	272
«Чёрный ящик»	273

Раздел 3. Еще несколько советов преподавателю

Как стать первоклассным преподавателем математического кружка	277
-------------------------------------------------------------------------	-----

Раздел 4. Решения

Занятие 1. Задачи с шахматной доской	287
Занятие 2. Математическая логика и другие стратегии решения задач	291
Занятие 3. Инварианты	295
Занятие 4. Доказательство от противного	296
Занятие 5. Десятичная система счисления и задачи с цифрами	299
Занятие 6. Двоичные числа I	305
Занятие 7. Двоичные числа II	308
Занятие 8. Турнир по математическому домино	311
Занятие 9. Принцип Дирихле	315
Занятие 10. Принцип Дирихле в геометрии	319
Занятие 11. Математическая олимпиада I	322

Занятие 12. Комбинаторика I. Повторение	325
Занятие 13. Комбинаторика II. Сочетания	329
Занятие 14. Математический аукцион	331
Занятие 15. Комбинаторика III. Дополнения. Математический питон	333
Занятие 16. Комбинаторика IV. Комбинаторные хитрости	339
Занятие 17. Магические квадраты и близкие задачи	343
Занятие 18. Двойной подсчёт, или Разрезать пирог можно по-разному	347
Занятие 19. Математическая олимпиада II	354
Занятие 20. Делимость I. Повторение	358
Занятие 21. Делимость II. Взаимно простые числа; НОД и НОК	362
Занятие 22. Делимость III. Математические гонки	366
Занятие 23. Математический аукцион	369
Занятие 24. Делимость IV. Делимость на 3 и остатки	371
Занятие 25. Делимость V. Делимость и остатки	375
Занятие 26. Теория графов I. Графы и их применение	380
Занятие 27. Теория графов II. Теорема о рукопожатиях	382
Занятие 28. Теория графов III. Решение задач с помощью графов	386
Занятие 29. Математическая олимпиада III	390

Раздел 5. Подборки задач на отдельных листах

Занятие 1. Задачи с шахматной доской	397
Занятие 2. Математическая логика и другие стратегии решения задач	403
Занятие 3. Инварианты	405
Занятие 4. Доказательство от противного	406
Занятие 5. Десятичная система счисления и задачи с цифрами	408
Занятие 6. Двоичные числа I	411
Занятие 7. Двоичные числа II	414
Занятие 8. Турнир по математическому домино	416
Занятие 9. Принцип Дирихле	423
Занятие 10. Принцип Дирихле в геометрии	426
Занятие 11. Математическая олимпиада I	429
Занятие 12. Комбинаторика I. Повторение	432
Занятие 13. Комбинаторика II. Сочетания	437
Занятие 14. Математический аукцион I	439
Занятие 15. Комбинаторика III. Дополнения. Математический питон	441
Занятие 16. Комбинаторика IV. Комбинаторные хитрости	445
Занятие 17. Магические квадраты и близкие задачи	449

Занятие 18. Двойной подсчёт, или Разрезать пирог можно по-разному	451
Занятие 19. Математическая олимпиада II	456
Занятие 20. Делимость I. Повторение	458
Занятие 21. Делимость II. Взаимно простые числа; НОД и НОК	462
Занятие 22. Делимость III. Математические гонки	466
Занятие 23. Математический аукцион II	468
Занятие 24. Делимость IV. Делимость на 3 и остатки	471
Занятие 25. Делимость V. Делимость и остатки	473
Занятие 26. Теория графов I. Графы и их применение	476
Занятие 27. Теория графов II. Теорема о рукопожатиях	478
Занятие 28. Теория графов III. Решение задач с помощью графов	481
Занятие 29. Математическая олимпиада III	483
Библиография	487