Логика тихого города

100 логических задач

Подсказки и подробные решения

А. Эларин
Логика тихого города

https://litres.ru/74690314
SelfPub; 2026

Аннотация

Четыре фотографа пришли на маяк в 9, 10, 11 и 12 часов. Борис раньше Аси, Ася ровно за час до Глеба, Вера не первой. Кто когда пришёл? Если вы уже начали рассуждать, эта книга для вас.

«Логика тихого города» — 100 логических задач с подсказками и подробными решениями. За спокойными сюжетами маленького города — расписание дежурств, маршрут до библиотеки, ящики на складе — скрываются задачи на логику, числа, геометрию, вероятность и стратегию.

От быстрых разминок до задач на целый вечер.

К каждой задаче подсказка и разбор решения.

37 схем и иллюстраций.

Олимпиадные задачи без сложных формул.

Для подростков от 12 лет и взрослых: тренировка мышления, подготовка к олимпиадам, семейные головоломки вместо телефона.

Из серии «Бумажный компас».

Содержание

Как пользоваться книгой 5
Задачи 6
1. Очередь у маяка 6
2. Звезда на кальке 8
3. Коробки архива 11
4. Фишки для мозаики 12
5. Дорога за новой книгой 13
6. Перепутанные этикетки 15
7. Конверт со звездой 16
8. Два выреза для витрины 18
9. Код мастерской 20
10. Два ряда жетонов 21
11. Три открытки 23
12. Прогулка к пристани 25
13. Коробочка с шестью буквами 26
14. Номер на обороте 28
15. Окошки прибора 29
16. Часы по обе стороны площади 31
17. Места для открыток 32
18. Пуговицы для мастерской 34
19. Один зал на утро 36
20. Вода для двух клумб 38
21. Одна верная записка 40

22. Синяя модель 41
23. Три чашки с фишками 43
24. Записка из нулей и единиц 45
25. Порядок на узкой полке 47
26. Три кубика в игровой комнате 49
27. Марки для открыток 51
28. Наборы для читального сада 52
29. Шесть гостей читального сада 54
30. До открытия выставки 55
31. Треугольная клумба 57
32. Лист календаря 59
33. Проверка пропусков 60
34. В обход фонтана 62
35. Гири для сорока порций 64
36. Две группы читателей 66
37. Бумажная дорожка 68
38. Рамки для соседних афиш 70
39. Не повторять ход 72
40. Посылки через четыре склада 74
41. Стопка перед переплётом 77
42. Два пресса для закладок 79
43. Квадраты на доске 80
44. Один неверный ответ 82
45. Запас для круговой дорожки 84
46. Лента из двух цветов 86
Конец ознакомительного фрагмента. 87

А. Эларин
Логика тихого города

Как пользоваться книгой

В книге сто задач. Сначала прочитайте условие; если нужна помощь, перейдите к подсказке. Подсказки и подробные решения собраны в отдельных разделах. Для записи ходов и вычислений может пригодиться блокнот.

Размер текста можно настроить в приложении для чтения. Схемы и рабочие блоки повторяют необходимые данные. Оглавление доступно в меню читалки.

Задачи

1. Очередь у маяка

В день открытых дверей четыре фотографа пришли на маяк: Ася, Борис, Вера и Глеб. Они пришли в 9:00, 10:00, 11:00 и 12:00, по одному человеку в каждый из этих часов.

Борис пришёл раньше Аси.

Ася пришла ровно за час до Глеба.

Вера пришла не первой.

Глеб пришёл не в 11:00.

Восстановите время прихода каждого фотографа.

Подсказка Решение

2. Звезда на кальке

К данным для решения

На клетчатой бумаге нарисовали звезду. Её положение записали парой (2; 1): первое число показывает расстояние вправо от начала отсчёта, второе — вверх. Одна единица равна стороне клетки.

Сначала положение звезды отразили относительно вертикальной прямой, проходящей через все точки с первым числом 4.

Полученную точку затем отразили относительно горизонтальной прямой, проходящей через все точки со вторым числом 3.

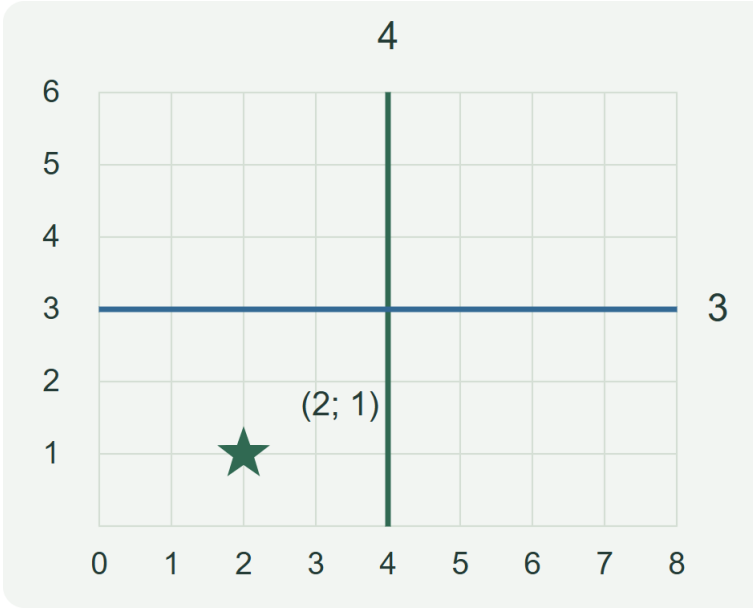
При отражении точка переносится на другую сторону прямой на такое же расстояние от неё, по перпендикуляру к прямой: для вертикальной прямой — по горизонтали, для горизонтальной — по вертикали. Обе прямые остаются на месте.

В какой точке окажется звезда? Изменится ли результат, если выполнить эти два отражения в обратном порядке?

Данные для решения

Звезда (2; 1), клетка = 1. Сначала отражение в вертикали 4, затем в горизонтали 3.

Отражение: на другую сторону прямой, на равное расстояние по перпендикуляру. Прямые неподвижны.



Вертикальная прямая проходит через 4 по горизонтали, горизонтальная — через 3 по вертикали. Сторона клетки равна 1.

В какой точке окажется звезда? Изменится ли результат, если выполнить эти два отражения в обратном порядке?

К полному условию
Подсказка Решение

3. Коробки архива

Блокнот может пригодиться для записи чисел.

В архиве стоят четыре коробки, пронумерованные от 1 до 4. В каждой лежит от одной до девяти папок включительно. Во всех коробках разное количество папок. Архивариус помнит четыре точных соотношения.

В коробках 1 и 2 вместе 9 папок.

В коробках 2 и 3 вместе 11 папок.

В коробках 3 и 4 вместе 13 папок.

В коробке 3 вдвое больше папок, чем в коробке 1.

Сколько папок в каждой коробке?

Подсказка Решение

4. Фишки для мозаики

В непрозрачном мешочке лежат 2 жёлтые, 4 синие и 5 зелёных фишек. Они одинаковы на ощупь. Для маленькой мозаики нужны три фишки одного цвета.

Фишки достают по одной, не заглядывая в мешочек, и не возвращают обратно.

Нужна гарантия при любом порядке извлечения, даже самом неудачном.

Сколько фишек достаточно достать, чтобы среди них обязательно нашлись три одного цвета? Найдите наименьшее такое число.

Подсказка Решение

5. Дорога за новой книгой

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для сравнения маршрутов.

Маша идёт из дома в библиотеку. На маленькой карте отмечены дом, сквер, почта, мост и библиотека. Между ними есть только перечисленные ниже дорожки. По каждой можно идти в обе стороны; время в обоих направлениях одинаково. На остановки время не тратится.

Дом — сквер: 3 минуты; дом — почта: 6 минут.

Сквер — почта: 2 минуты; сквер — мост: 5 минут.

Почта — мост: 2 минуты; почта — библиотека: 7 минут.

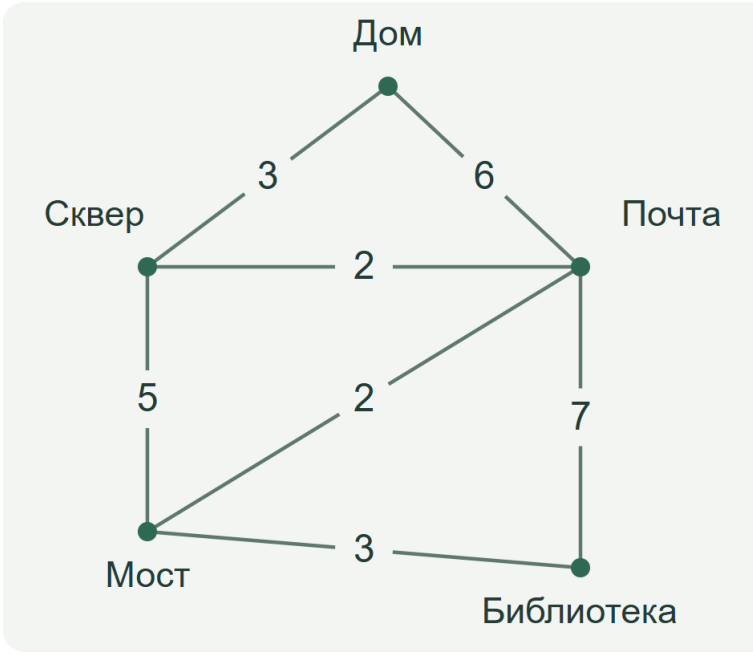
Мост — библиотека: 3 минуты.

Какой маршрут из дома в библиотеку займёт меньше всего времени и сколько минут понадобится?

Данные для решения

Найдите кратчайший путь от дома до библиотеки. Числа на дорожках — минуты.

Есть только показанные дорожки. По каждой можно идти в обе стороны за одинаковое время. Остановок нет.



Числа у дорожек — время в минутах. По каждой дорожке можно идти в обе стороны.

Какой маршрут из дома в библиотеку займёт меньше всего времени и сколько минут понадобится?

К полному условию
Подсказка Решение

6. Перепутанные этикетки

В мастерскую привезли три закрытые коробочки с бусинами. Одна содержит только синие бусины, другая — только белые, третья — и синие, и белые.

На коробочках наклеены этикетки «Синие», «Белые» и «Синие и белые» — по одной каждого вида. Все три этикетки неверны.

Каждая коробочка непустая; в смешанной есть бусины обоих цветов. Можно выбрать одну коробочку и вынуть из неё одну бусину, не видя остальных.

Из какой коробочки нужно вынуть бусину, чтобы наверняка восстановить содержимое всех трёх? Объясните оба возможных результата.

Подсказка Решение

7. Конверт со звездой

К данным для решения

Для игры приготовили три одинаковых снаружи конверта. В первом лежат две карточки со звёздами, во втором — звезда и круг, в третьем — два круга. Все шесть карточек одинаковы по размеру и на ощупь.

Ведущий случайно выбирает один конверт: каждый из трёх имеет одинаковый шанс быть выбранным.

Из выбранного конверта он случайно достаёт одну карточку: каждая из двух имеет одинаковый шанс.

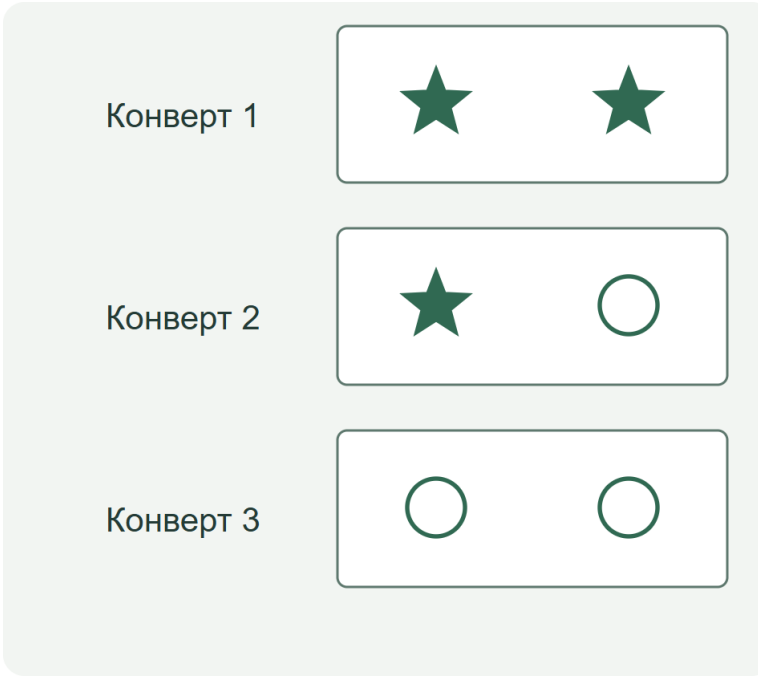
На вынутой карточке оказалась звезда. Оставшуюся карточку пока не смотрели.

Какова вероятность, что оставшаяся в этом конверте карточка тоже со звездой?

Данные для решения

Конверт выбирают наугад из трёх, затем карточку наугад из двух. На каждом шаге варианты равновероятны.

Вынута звезда. Оставшуюся карточку пока не смотрели.



Показано содержимое конвертов. Снаружи они одинаковы; рисунков на них нет.

Какова вероятность, что оставшаяся в этом конверте карточка тоже со звездой?

К полному условию

Подсказка Решение

8. Два выреза для витрины

К данным для решения

Для витрины вырезали два одинаковых прямоугольника из картона размером 8 на 5 сантиметров. Из каждого убрали квадрат со стороной 2 сантиметра, но в разных местах.

У первого прямоугольника квадрат вырезали из угла: две соседние стороны квадрата лежали на сторонах прямоугольника.

У второго квадрат вырезали посередине стороны длиной 8 сантиметров: одна сторона квадрата лежала на этой стороне прямоугольника, а три остальные — внутри него.

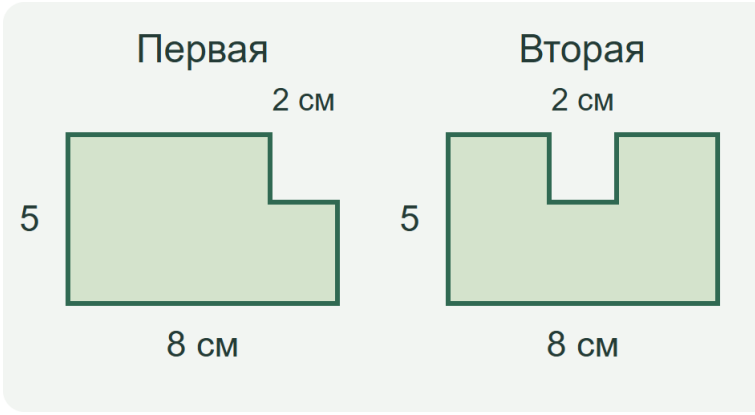
Периметр — полная длина границы оставшейся фигуры, включая края выреза.

Чему равен периметр каждой оставшейся фигуры? У какой он больше и на сколько?

Данные для решения

Исходные прямоугольники: 8×5 см. Каждый вырез: квадрат 2×2 см.

Периметр включает всю границу оставшейся фигуры, в том числе края выреза.



Оба прямоугольника имеют размер 8 × 5 см. Сторона каждого выреза — 2 см.

Чему равен периметр каждой оставшейся фигуры? У какой он больше и на сколько?

К полному условию

Подсказка Решение

9. Код мастерской

Блокнот может пригодиться для записи вариантов кода.

Для настольной головоломки нужен код из трёх разных цифр от 1 до 5. После каждой попытки устройство отдельно считает две группы: цифры кода на своих местах и цифры кода на других местах. Если цифра попытки есть в коде, она учитывается только в одной группе. Остальных цифр попытки в коде нет. Сообщения устройства точные.

Попытка 123: одна цифра на своём месте, ни одной на чужом.

Попытка 345: одна цифра на своём месте, одна на чужом.

Попытка 524: одна цифра на своём месте, две на чужих.

Найдите единственный код.

Подсказка Решение

10. Два ряда жетонов

К данным для решения

На столе лежат два ряда по семь жетонов. Места в каждом ряду пронумерованы слева направо от 1 до 7. Играют двое по очереди.

За ход игрок убирает либо один жетон, либо два жетона одного ряда, стоящие на соседних пронумерованных местах. Пустые места остаются пустыми: жетоны не сдвигают.

Брать жетоны из обоих рядов одним ходом нельзя. Побеждает тот, кто убрал последний жетон. Пропускать ход нельзя.

Кто может гарантировать победу — первый или второй игрок? Опишите стратегию против любых ходов соперника.

Данные для решения

Два ряда по 7 жетонов. Ход: убрать один жетон или два на соседних местах одного ряда.

Играют по очереди, ход не пропускают. Жетоны не сдвигают; пустые места сохраняются. Кто убрал последний жетон, выигрывает.

Начальное положение: два ряда по семь жетонов. Номера задают постоянные места.

Кто может гарантировать победу — первый или второй игрок? Опишите стратегию против любых ходов соперника.

К полному условию
Подсказка Решение

11. Три открытки

Блокнот может пригодиться для записи соответствий.

Ира, Лев и Нина отправили по одной открытке. Одна ушла в Кедровск, другая в Луговск, третья в Сосновск. На каждой открытке была одна марка: «Лиса», «Маяк» или «Мост». Каждый город и каждая марка встречаются ровно один раз.

Ира отправила открытку не в Кедровск.

У Льва была марка «Маяк».

Открытка в Сосновск была с маркой «Мост».

Нина отправила открытку не в Сосновск.

Лев отправил открытку не в Луговск.

Кто в какой город отправил открытку и какая марка была на каждой открытке?

Подсказка Решение

12. Прогулка к пристани

От дома до пристани 6 километров по одной дорожке. Лена прошла по ней до пристани и вернулась той же дорогой.

До пристани она шла с постоянной скоростью 3 километра в час, обратно — 6 километров в час.

Остановок не было. Средняя скорость за всю прогулку — весь пройденный путь, делённый на всё затраченное время.

Какова средняя скорость Лены за всю прогулку?

Подсказка Решение

13. Коробочка с шестью буквами

К данным для решения

Для маленькой коробочки вырезали развёртку куба из шести одинаковых квадратов. На каждом написали одну букву: А, Б, В, Г, Д или Е.

Положите квадрат А перед собой. Вплотную справа от него расположен Б, ещё правее — В. Вплотную слева от А расположен Г, сверху от А — Д, снизу от А — Е. Все соседние квадраты соприкасаются полной стороной.

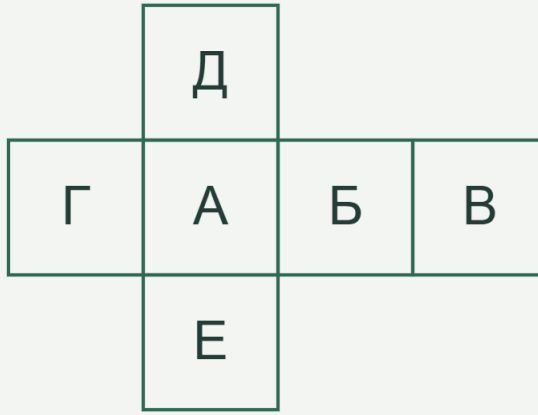
Точная запись положений центров квадратов в клетках: А — (0; 0), Б — (1; 0), В — (2; 0), Г — (−1; 0), Д — (0; 1), Е — (0; −1). Первое число растёт вправо, второе — вверх.

Развёртку сгибают по общим сторонам квадратов в закрытый куб, не разрезая её и не накладывая грани друг на друга.

Какие три пары букв окажутся на противоположных гранях куба?

Данные для решения

Все квадраты одинаковы. Согните развёртку по общим сторонам в закрытый куб без разрезов и наложений.



Положение всех шести квадратов до сгибания.

Какие три пары букв окажутся на противоположных гранях куба?

К полному условию

Подсказка Решение

14. Номер на обороте

Блокнот может пригодиться для проверки вариантов.

На обороте старой фотографии записан трёхзначный номер. Смотритель помнит три его свойства.

Сумма цифр номера равна 12.

Номер делится на 5 без остатка.

Если записать его цифры в обратном порядке, получится число на 198 меньше исходного. Начальный ноль, если он появится, не меняет значения числа: например, 042 означает 42.

Какой номер записан на фотографии?

Подсказка Решение

15. Окошки прибора

К данным для решения

Блокнот поможет сравнивать результаты проверок.

В мастерской перепутали шесть образцов ткани: Астру, Берег, Ветер, Дюну, Ель и Зарю. Прибор узнаёт образец по четырём проверкам: А, Б, В и Г. Каждая проверка выдаёт «да» или «нет». Ниже приведены точные результаты для каждого образца, всегда в порядке А, Б, В, Г.

Данные для решения

В списке + означает «да», – означает «нет».

Ткань: Астра; А: –; Б: –; В: –; Г: –

Ткань: Берег; А: –; Б: –; В: –; Г: +

Ткань: Ветер; А: –; Б: –; В: +; Г: –

Ткань: Дюна; А: –; Б: –; В: +; Г: +

Ткань: Ель; А: –; Б: +; В: –; Г: –

Ткань: Заря; А: +; Б: +; В: –; Г: +

Нужно заранее выбрать один и тот же набор проверок для всех образцов. Выбирать следующую проверку по результату предыдущей нельзя. Других способов различать образцы нет.

Какое наименьшее число проверок достаточно и какие именно проверки нужно выбрать, чтобы всегда

однозначно узнать образец?

К полному условию

Подсказка Решение

16. Часы по обе стороны площади

В 8:00 часы на библиотеке и часы на почте выставили по точному времени. Оказалось, что оба механизма идут равномерно, но неверно.

За каждый час настоящего времени библиотечные часы отсчитывают 62 минуты, а почтовые — 59 минут.

Позже в тот же день, до 20:00, библиотечные часы показывали время на 18 минут позже почтовых. Показания сравнивают с учётом часа, а не только положения минутных стрелок. Часы после 8:00 не переводили.

Какое настоящее время было в момент сравнения? Что показывали каждые часы?

Подсказка Решение

17. Места для открыток

К данным для решения

Удобно записывать наборы номеров в блокноте.

На выставочной рейке семь мест для открыток, пронумерованных слева направо от 1 до 7. Библиотекарь хочет занять ровно три места.

Между любыми двумя занятыми местами должно оставаться хотя бы одно свободное: соседние места одновременно занимать нельзя.

Хотя бы одно крайнее место — 1 или 7 — должно быть занято. Можно занять оба крайних.

Считаются только наборы занятых мест. Какие именно открытки на них стоят, значения не имеет. Отражённые слева направо наборы считаются разными, если номера занятых мест различаются.

Сколько разных наборов из трёх мест удовлетворяет условиям?

Данные для решения

Занять ровно 3 места из 7. Соседние места занимать нельзя. Хотя бы одно из мест 1 и 7 занято; можно оба.

Считаются наборы номеров, не открытки. Отражённые наборы различны, если номера различаются.

Семь мест слева направо.
Пока ни одно не выбрано.

Сколько разных наборов из трёх мест удовлетворяет условиям?

К полному условию

Подсказка Решение

18. Пуговицы для мастерской

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для записи выбранных количеств.

В мастерскую привезли четыре банки одинаковых на вид пуговиц. В трёх банках каждая пуговица весит ровно 10 граммов, а в одной — ровно 11 граммов. Известно, что тяжёлая банка только одна, но неизвестно какая. В каждой банке пуговиц достаточно.

Есть точные электронные весы. Разрешено один раз положить на них вместе выбранные пуговицы и прочитать общий вес в граммах.

До взвешивания можно взять из каждой банки любое целое неотрицательное число пуговиц, в том числе ни одной. Вы помните, сколько взяли из каждой банки.

Взвешивать банки, добавлять другие предметы или сравнивать пуговицы каким-либо иным способом нельзя.

Какое наименьшее общее число пуговиц нужно взять, чтобы по единственному взвешиванию наверняка определить тяжёлую банку? Приведите один способ.

Данные для решения

Четыре банки: в трёх пуговицы по 10 г, в одной по 11 г. Пуговиц достаточно.

Выберите из каждой банки целое число пуговиц, можно 0. Помните, откуда сколько взяли. Один раз взвесьте всё вместе на точных электронных весах.

Банки и другие предметы взвешивать нельзя. Иные сравнения запрещены.

Какое наименьшее общее число пуговиц нужно взять, чтобы по единственному взвешиванию наверняка определить тяжёлую банку? Приведите один способ.

К полному условию
Подсказка Решение

19. Один зал на утро

К данным для решения

Удобно отмечать выбранные встречи в блокноте.

Для встреч в небольшом зале поступило восемь заявок. Каждая заявка относится к отдельной встрече, а время перенести нельзя.

А — с 10:00 до 10:40. Б — с 10:00 до 10:20. В — с 10:20 до 10:45. Г — с 10:40 до 11:00.

Д — с 10:45 до 11:05. Е — с 11:00 до 11:30. Ж — с 11:05 до 11:30. З — с 10:20 до 11:00.

В зале может проходить только одна встреча. Если одна закончилась ровно в момент начала другой, обе заявки совместимы: времени на подготовку не требуется.

Цель — принять как можно больше заявок, независимо от длительности встреч.

Сколько заявок можно принять? Какие именно? Объясните, почему большего числа не получится.

Данные для решения

Время встреч фиксировано. Совпадение конца одной и начала другой допустимо. Подготовка не нужна.

Принимаем максимум заявок, независимо от длительности. Одновременно идёт только одна встреча.

Заявка: А; Начало: 10:00; Конец: 10:40
Заявка: Б; Начало: 10:00; Конец: 10:20
Заявка: В; Начало: 10:20; Конец: 10:45
Заявка: Г; Начало: 10:40; Конец: 11:00
Заявка: Д; Начало: 10:45; Конец: 11:05
Заявка: Е; Начало: 11:00; Конец: 11:30
Заявка: Ж; Начало: 11:05; Конец: 11:30
Заявка: З; Начало: 10:20; Конец: 11:00

Сколько заявок можно принять? Какие именно? Объясните, почему большего числа не получится.

К полному условию
Подсказка Решение

20. Вода для двух клумб

К данным для решения

Для поиска ходов и проверки минимума рекомендуем блокнот.

У садовника три сосуда вместимостью 8, 5 и 3 литра. В первом ровно 8 литров воды, два остальных пусты. Для двух клумб нужны две порции по 4 литра.

На сосудах нет делений. За один ход воду переливают из одного сосуда в другой до тех пор, пока первый не опустеет или второй не наполнится. Остановить переливание раньше нельзя.

Нельзя добавлять или выливать воду, пользоваться другими ёмкостями или определять объём на глаз.

В конце в восьмилитровом и пятилитровом сосудах должно оказаться по 4 литра, а трёхлитровый должен быть пуст.

Как получить нужное распределение за наименьшее число ходов? Объясните, почему быстрее не получится.

Данные для решения

Один ход: переливать до опустошения первого или заполнения второго сосуда. Раньше остановиться нельзя.

Делений нет. Добавлять и выливать воду, брать другие ём-

кости и мерить на глаз нельзя.

Сосуд	Сначала	В конце
8 л	8 л	4 л
5 л	0 л	4 л
3 л	0 л	0 л

Слева вместимость, затем начальный и требуемый объёмы воды, в литрах.

Как получить нужное распределение за наименьшее число ходов? Объясните, почему быстрее не получится.

К полному условию
Подсказка Решение

21. Одна верная записка

К данным для решения

В библиотеке устроили игру. Тетрадь спрятали в один из четырёх ящиков с номерами 1, 2, 3 и 4. Рядом лежат четыре записки. Организатор гарантирует: ровно одна записка сообщает правду, а три остальные ошибочны.

Записка А: «Тетрадь в ящике 1».

Записка Б: «Тетрадь не в ящике 2».

Записка В: «Тетрадь в ящике 2 или в ящике 3».

Записка Г: «Тетрадь в ящике 4».

В каком ящике тетрадь? Какая записка верна?

Данные для решения

Тетрадь в одном из ящиков 1–4. Ровно одна записка верна, остальные три ложны.

Записка: А; Утверждение: В ящике 1

Записка: Б; Утверждение: Не в ящике 2

Записка: В; Утверждение: В ящике 2 или 3

Записка: Г; Утверждение: В ящике 4

В каком ящике тетрадь? Какая записка верна?

К полному условию

Подсказка Решение

22. Синяя модель

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для рисунка куба.

В студии собрали большой куб из 27 одинаковых маленьких кубиков: по три кубика в длину, ширину и высоту. Между ними нет зазоров. Всю наружную поверхность большого куба покрасили синей краской. Краска не проникала внутрь, под соседние кубики. После высыхания модель разобрали.

Нужно считать именно грани маленьких кубиков, покрытые краской, а не отдельные пятна или рёбра.

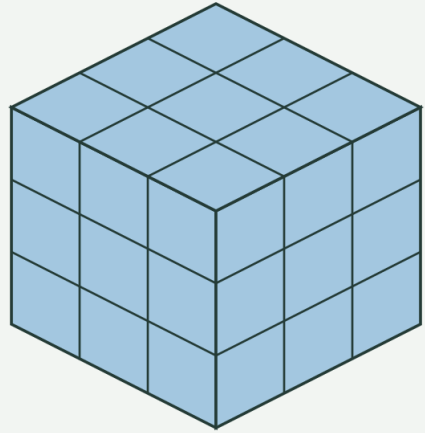
Краска нанесена на все шесть сторон большого куба, включая нижнюю.

У скольких маленьких кубиков окрашены ровно две грани?

Данные для решения

Куб 3 × 3 × 3 собран без зазоров из 27 одинаковых кубиков. Окрашены все шесть наружных сторон, включая нижнюю. Внутрь краска не проникла.

Считайте окрашенные грани маленьких кубиков, не пятна и не рёбра.



Каждая сторона большого куба разделена на 3 × 3 квадрата.

У скольких маленьких кубиков окрашены ровно две грани?

К полному условию
Подсказка Решение

23. Три чашки с фишками

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для записи ходов.

На столе стоят три чашки: А, Б и В. В А лежат 8 фишек, в Б — 1, а В пуста.

За один ход выбирают чашку, в которой есть хотя бы две фишки, берут из неё ровно две и кладут по одной в каждую из двух других чашек.

Других действий с фишками делать нельзя. Ходов может быть сколько угодно.

Можно ли получить по три фишки в каждой чашке?

Данные для решения

Начало: А — 8, Б — 1, В — 0 фишек.

За ход из чашки с хотя бы двумя фишками берут ровно две, по одной кладут в каждую другую чашку. Других действий нет; число ходов не ограничено.

Начальное число фишек.

Можно ли получить по три фишки в каждой чашке?

К полному условию

Подсказка Решение

24. Записка из нулей и единиц

К данным для решения

В кружке придумали сообщения, используя только четыре буквы: А, Б, В и Г. Каждую букву заменяют цепочкой нулей и единиц, а полученные цепочки записывают подряд без пробелов.

Коды букв: А — 0; Б — 10; В — 110; Г — 111.

Получена запись 0110101110. Ошибок, пропущенных или добавленных знаков нет.

Какое сообщение записано? Может ли одна и та же запись, составленная по этим правилам, означать два разных сообщения?

Данные для решения

Буквенные коды записаны подряд без пробелов. В полученной строке нет ошибок, пропусков и лишних знаков.

Буква: А; Код: 0

Буква: Б; Код: 10

Буква: В; Код: 110

Буква: Г; Код: 111

Полученная запись: **0110101110**

Какое сообщение записано? Может ли одна и та же запись, составленная по этим правилам, означать два

разных сообщения?

К полному условию

Подсказка Решение

25. Порядок на узкой полке

К данным для решения

Удобно записывать последовательность перестановок в блокноте.

Шесть папок стоят на узкой полке. На корешках написаны числа от 1 до 6. Слева направо сейчас видны номера 4, 1, 5, 2, 6, 3.

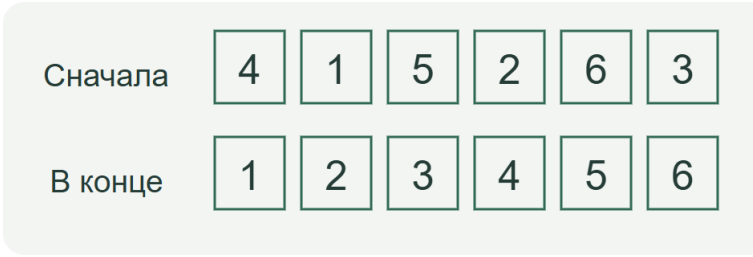
За один ход можно поменять местами только две соседние папки.

Нельзя вынимать папку и сразу ставить её в другое место. Нужно получить порядок 1, 2, 3, 4, 5, 6 слева направо.

Какое наименьшее число ходов потребуется? Покажите порядок действий и объясните, почему меньшего числа не хватит.

Данные для решения

За ход меняют местами только две соседние папки. Вынуть папку и сразу переставить её в другое место нельзя.



Исходный и требуемый порядок слева направо.

Какое наименьшее число ходов потребуется? Покажите порядок действий и объясните, почему меньшего числа не хватит.

К полному условию
Подсказка Решение

26. Три кубика в игровой комнате

К данным для решения

Для сравнения исходов пригодится блокнот.

Для настольной игры изготовили три необычных шестигранных кубика. На некоторых гранях повторяются одинаковые числа.

На кубике А написано: 2, 2, 4, 4, 9, 9. На Б: 1, 1, 6, 6, 8, 8. На В: 3, 3, 5, 5, 7, 7.

Каждая из шести граней любого кубика выпадает с одинаковой вероятностью. Броски независимы.

Первый игрок выбирает один кубик. Второй видит его выбор и берёт один из двух оставшихся. Затем каждый бросает свой кубик один раз. Побеждает большее число.

Может ли второй игрок при любом выборе первого получить вероятность победы больше половины? Укажите, какой кубик ему брать в каждом случае, и найдите эту вероятность.

Данные для решения

Грани равновероятны; броски независимы. Первый игрок выбирает кубик, второй видит выбор и берёт один из оставшихся. Каждый бросает один раз; большее число побеждает.

Куб: А; Числа на гранях: 2, 2, 4, 4, 9, 9

Куб: Б; Числа на гранях: 1, 1, 6, 6, 8, 8

Куб: В; Числа на гранях: 3, 3, 5, 5, 7, 7

Может ли второй игрок при любом выборе первого получить вероятность победы больше половины? Укажите, какой кубик ему брать в каждом случае, и найдите эту вероятность.

К полному условию

Подсказка Решение

27. Марки для открыток

Блокнот поможет проверять суммы.

В сувенирной лавке продаются игровые марки двух номиналов: 4 и 7 жетонов. Для каждой открытки требуется набрать указанную целую положительную сумму точно.

Марок каждого номинала сколько угодно. Можно использовать несколько одинаковых марок или только один номинал.

Разрезать марки, получать сдачу и превышать требуемую сумму нельзя.

Какова наибольшая целая положительная сумма, которую нельзя набрать этими марками? Объясните, почему все большие суммы уже набираются.

Подсказка Решение

28. Наборы для читального сада

К данным для решения

Удобно отмечать покрытые виды в блокноте.

К открытию читального сада нужны таблички восьми видов с номерами от 1 до 8. В кладовой таблички хранятся только готовыми наборами. Можно взять любой набор целиком; лишние экземпляры не мешают.

Набор: А; Виды табличек: 2, 6, 7

Набор: Б; Виды табличек: 3, 7, 8

Набор: В; Виды табличек: 1, 2, 3

Набор: Г; Виды табличек: 1, 5, 8

Набор: Д; Виды табличек: 2, 4, 6

Набор: Е; Виды табличек: 4, 5, 7

Каждый набор можно взять не более одного раза. Нужен хотя бы один экземпляр каждого вида.

Какие наборы нужно взять, чтобы получить все восемь видов и использовать наименьшее число наборов?

Данные для решения

Нужны все виды 1–8, хотя бы по одному экземпляру. Наборы берут только целиком, каждый не более одного раза. Лишние экземпляры допустимы.

Набор: А; Виды: 2, 6, 7
Набор: Б; Виды: 3, 7, 8
Набор: В; Виды: 1, 2, 3
Набор: Г; Виды: 1, 5, 8
Набор: Д; Виды: 2, 4, 6
Набор: Е; Виды: 4, 5, 7

Какие наборы нужно взять, чтобы получить все восемь видов и использовать наименьшее число наборов?

К полному условию
Подсказка Решение

29. Шесть гостей читального сада

Для рисунка знакомств и доказательства рекомендуем блокнот.

В читальном саду встретились шесть гостей. Некоторые уже знакомы, другие видят друг друга впервые.

Для каждой пары есть ровно два варианта: гости знакомы друг с другом либо не знакомы. Знакомство взаимно.

Вопрос относится ко всем возможным сочетаниям знакомств. Никаких дополнительных сведений о гостях нет.

Обязательно ли среди шести найдутся либо трое, каждый из которых знаком с двумя остальными, либо трое, никакие двое из которых не знакомы? А для пяти гостей такая гарантия сохраняется?

Подсказка Решение

30. До открытия выставки

К данным для решения

Для расписания и доказательства минимума рекомендуем блокнот.

Два сотрудника готовят небольшую выставку. С начала подготовки нужно выполнить пять работ.

Работа А — расставить подставки, 4 минуты. Работа Б — разложить подписи, 4 минуты. Работа В — подготовить освещение, 6 минут. Эти три работы можно начинать сразу.

Работа Г — расставить экспонаты, 4 минуты. Её можно начать только после полного завершения А и Б.

Работа Д — проверить выставку, 3 минуты. Её можно начать только после полного завершения В и Г.

Каждую работу от начала до конца выполняет один сотрудник, без перерывов. Любой сотрудник может выполнить любую работу. Один человек не может делать две работы одновременно; вдвоём ускорить одну работу нельзя. Переходы между работами времени не занимают.

За какое наименьшее время можно закончить всю подготовку? Составьте расписание и докажите, что быстрее не получится.

Данные для решения

Два сотрудника. Любой выполняет любую работу целиком, без перерывов. Ускорить работу вдвоём нельзя; один не делает две одновременно. Переходы времени не занимают.

Код: А; Мин: 4; После: —

Код: Б; Мин: 4; После: —

Код: В; Мин: 6; После: —

Код: Г; Мин: 4; После: А и Б

Код: Д; Мин: 3; После: В и Г

«После»: обе указанные работы завершены. Прочерк: можно начинать сразу.

За какое наименьшее время можно закончить всю подготовку? Составьте расписание и докажите, что быстрее не получится.

К полному условию

Подсказка Решение

31. Треугольная клумба

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для вычисления площадей.

Во дворе есть прямоугольный участок площадью 48 квадратных метров. Его углы обозначены по порядку: А — снизу слева, Б — снизу справа, В — сверху справа, Г — сверху слева.

Точка М — середина нижней стороны АБ. Точка Н — середина правой стороны БВ.

Для клумбы отвели треугольник ГМН.

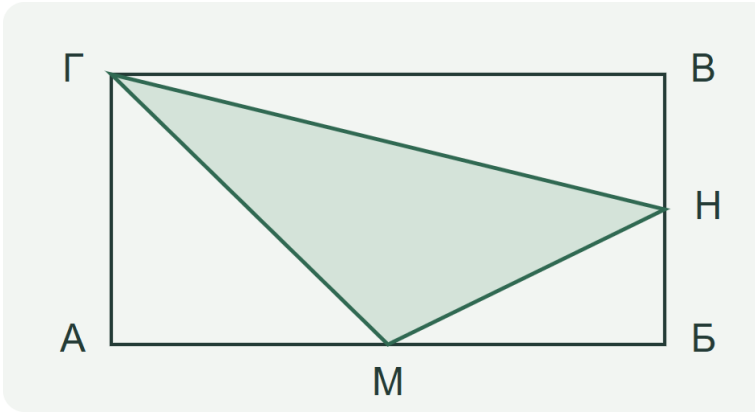
Площадь треугольника равна половине произведения его основания на высоту. Высота — расстояние от противоположной вершины до прямой, на которой лежит основание.

Какую площадь займёт клумба? Длины сторон участка неизвестны.

Данные для решения

Прямоугольник АБВГ имеет площадь 48 м^2. М — середина АБ, Н — середина БВ. Клумба — треугольник ГМН.

Площадь треугольника — половина произведения основания на высоту. Высота — расстояние от противоположной вершины до прямой основания.



М и Н — середины сторон.
Длины сторон не заданы.

Какую площадь займёт клумба? Длины сторон участка неизвестны.

К полному условию
Подсказка Решение

32. Лист календаря

На календарном листе сохранилось название месяца и число дней — 31. Числа внутри таблицы стёрлись, но библиотекарь помнит одну особенность этого месяца.

В нём было по пять понедельников, вторников и сред.

Неделя состоит из семи дней в обычном порядке: понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье.

На какой день недели приходились первое и последнее числа месяца?

Подсказка Решение

33. Проверка пропусков

К данным для решения

На столе лежат четыре пропуска. У каждого одна сторона цветная — синяя или белая, а на другой изображён один знак — квадрат или круг.

Видны следующие стороны четырёх разных пропусков: синий цвет, белый цвет, квадрат и круг. Обратные стороны не видны.

Для этих четырёх пропусков проверяют правило: «Если цветная сторона синяя, то на другой стороне квадрат».

Сочетания цвета и знака заранее неизвестны. Пропуски могут повторяться. Каждый выбранный пропуск разрешается перевернуть и посмотреть его скрытую сторону.

Какие пропуски обязательно нужно перевернуть, чтобы наверняка установить, соблюдено ли правило? Выберите наименьший достаточный набор.

Данные для решения

У каждого пропуска одна сторона синяя или белая, другая — квадрат или круг. Показаны четыре разных пропуска, их сочетания неизвестны и могут повторяться.

Проверяем правило: если цветная сторона синяя, на другой стороне квадрат. Выбранные пропуски можно перевер-

нуть.

Четыре видимые стороны разных пропусков.

Какие пропуски обязательно нужно перевернуть, чтобы наверняка установить, соблюдено ли правило? Выберите наименьший достаточный набор.

К полному условию

Подсказка Решение

34. В обход фонтана

К данным для решения

Для подсчёта маршрутов удобно перерисовать сетку в блокнот.

На плане сквера дорожки образуют прямоугольную сетку. От юго-западного входа до северо-восточного выхода нужно пройти четыре одинаковых участка на восток и три на север.

Идти можно только по дорожкам, каждый раз на один участок на восток или на север. Ходы на запад, на юг и по диагонали запрещены.

Все соседние узлы сетки соединены дорожками, но один узел закрыт: он находится на два участка восточнее и на один участок севернее входа. Через этот узел проходить нельзя.

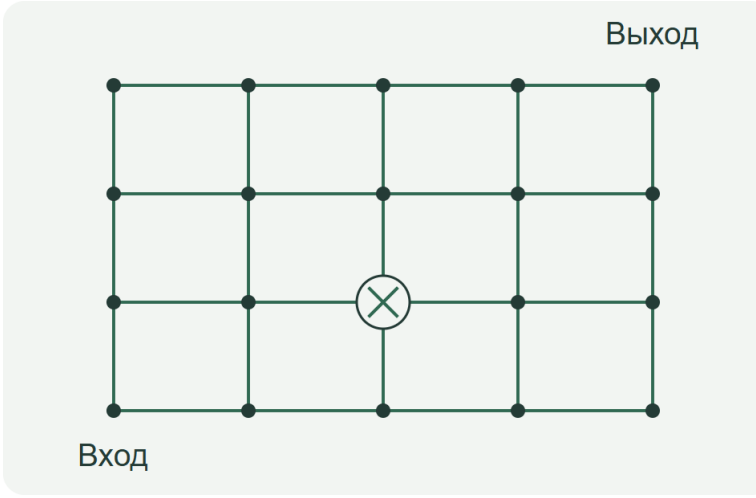
Разными считаются маршруты, у которых различается хотя бы один шаг. Паузы на число маршрутов не влияют.

Сколько разных маршрутов от входа до выхода осталось?

Данные для решения

Вход — снизу слева, выход — сверху справа. Ход: один участок на восток или север. До выхода 4 участка на восток и 3 на север. Все соседние узлы соединены; узел × (2 на восток, 1 на север от входа) закрыт.

Назад и по диагонали ходить нельзя. Маршруты различны, если отличается хотя бы один шаг; паузы не учитываются.



× — закрытый узел. Все остальные соседние узлы соединены.

Сколько разных маршрутов от входа до выхода осталось?

К полному условию
Подсказка Решение

35. Гири для сорока порций

К данным для решения

Для доказательства и записи разностей рекомендуем блокнот.

Для мастерской нужно подобрать небольшой набор гирь. С ним хотят уравновешивать любую целую массу от 1 до 40 граммов включительно.

Есть точные чашечные весы. Предмет кладут целиком на левую чашу. Каждую гирю можно оставить в стороне, положить слева вместе с предметом или положить справа.

У каждой гири постоянная положительная целая масса в граммах. Разрешены одинаковые гири. Для каждого предмета можно выбрать своё расположение гирь; требуется получить равновесие одним расположением.

Других предметов, гирь или способов измерения нет. Нужно подобрать сам набор заранее.

Какое наименьшее число гирь достаточно? Предложите массы и докажите, что с ними можно уравновесить каждую массу от 1 до 40, а меньшего числа гирь не хватит.

Данные для решения

Точные чашечные весы. Предмет целиком слева. Любая

целая масса предмета от 1 до 40 г.

Набор гирь выбирают заранее. Каждая имеет постоянную положительную целую массу в граммах; одинаковые разрешены.

Для каждого предмета можно по-своему разместить гири: слева, справа или в стороне. Нужно равновесие одним расположением. Других предметов и способов измерения нет.

Какое наименьшее число гирь достаточно? Предложите массы и докажите, что с ними можно уравновесить каждую массу от 1 до 40, а меньшего числа гирь не хватит.

К полному условию

Подсказка Решение

36. Две группы читателей

К данным для решения

Блокнот может пригодиться для вычислений.

В читальном саду занимались две группы. После встречи каждый участник сообщил, сколько страниц прочитал за занятие.

В первой группе среднее число прочитанных страниц на человека равно 18, во второй — 30.

Всего в двух группах 24 человека. Каждый входит ровно в одну группу.

Если сложить страницы всех 24 участников и разделить на 24, получится 22. Все средние указаны точно, без округления.

Сколько человек было в каждой группе?

Данные для решения

Две непересекающиеся группы, всего 24 человека. Средние — число прочитанных страниц на человека, точно, без округления.

Группа: Первая; Среднее: 18

Группа: Вторая; Среднее: 30

Группа: Все вместе; Среднее: 22

Сколько человек было в каждой группе?

К полному условию
Подсказка Решение

37. Бумажная дорожка

К данным для решения

Для витрины склеивают прямую бумажную дорожку из семи одинаковых полос длиной 12 сантиметров.

Все полосы лежат вдоль одной прямой и направлены в одну сторону. Первую кладут отдельно. Каждую следующую приклеивают к правому концу уже собранной дорожки, накладывая её левый конец ровно на последние 2 сантиметра дорожки.

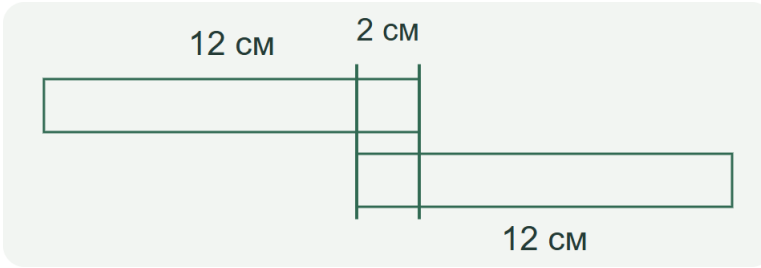
Полосы не растягивают, не сгибают и не обрезают.

Какой будет длина готовой дорожки?

Данные для решения

Семь одинаковых полос по 12 см. Левый конец каждой следующей полосы накладывают на последние 2 см дорожки.

Все полосы на одной прямой, направлены вправо. Их не растягивают, не сгибают, не обрезают. На схеме две первые полосы разнесены по высоте, чтобы показать перекрытие.



Первые две полосы; перекрытие 2 см. Полосы разнесены по высоте, чтобы показать перекрытие.

Какой будет длина готовой дорожки?

К полному условию

Подсказка Решение

38. Рамки для соседних афиш

К данным для решения

Для подбора раскраски и доказательства пригодится блокнот.

В библиотеке оформляют шесть афиш. Пять из них обозначены буквами А, Б, В, Г и Д, а шестая — буквой Ц. Для каждой рамки нужно выбрать один цвет.

Разные цвета обязательны для следующих пар: А–Б, Б–В, В–Г, Г–Д, Д–А.

Рамка Ц должна отличаться по цвету от каждой из пяти остальных.

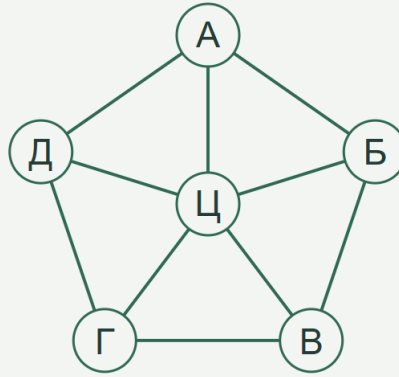
Других ограничений нет. Один цвет можно использовать у нескольких рамок, если это не нарушает указанные требования.

Какое наименьшее число цветов понадобится? Покажите подходящую раскраску и объясните, почему меньшего числа недостаточно.

Данные для решения

Линия соединяет рамки, которые обязательно должны иметь разные цвета.

Других ограничений нет. Один цвет можно использовать у нескольких рамок, если требования выполнены.



Линия означает требование разных цветов.

Какое наименьшее число цветов понадобится? Покажите подходящую раскраску и объясните, почему меньшего числа недостаточно.

К полному условию

Подсказка Решение

39. Не повторять ход

К данным для решения

Для разбора состояний и выбора ходов рекомендуем блокнот.

В клубе играют вдвоём. На столе лежат 11 деревянных листочков. Игроки ходят по очереди.

За ход можно забрать один, два или три листочка, если на столе хватает листочков.

Нельзя забрать столько же листочков, сколько забрал соперник своим предыдущим ходом. На первом ходу этого ограничения нет.

Тот, кто в свою очередь не может сделать разрешённый ход, проигрывает. Это может случиться и тогда, когда на столе ещё есть листочки.

Сколько листочков нужно забрать первым ходом, чтобы обеспечить себе победу при любой игре соперника? Объясните, как затем выбирать ходы.

Данные для решения

Два игрока, 11 листочков. Ходят по очереди: берут 1, 2 или 3, если листочков хватает.

Нельзя повторять число листочков предыдущего хода соперника. На первом ходу ограничения нет.

Не можешь сделать разрешённый ход — проиграл, даже если листочки ещё остались.

Сколько листочков нужно забрать первым ходом, чтобы обеспечить себе победу при любой игре соперника? Объясните, как затем выбирать ходы.

К полному условию

Подсказка Решение

40. Посылки через четыре склада

К данным для решения

Для записи маршрутов и доказательства максимума рекомендуем блокнот.

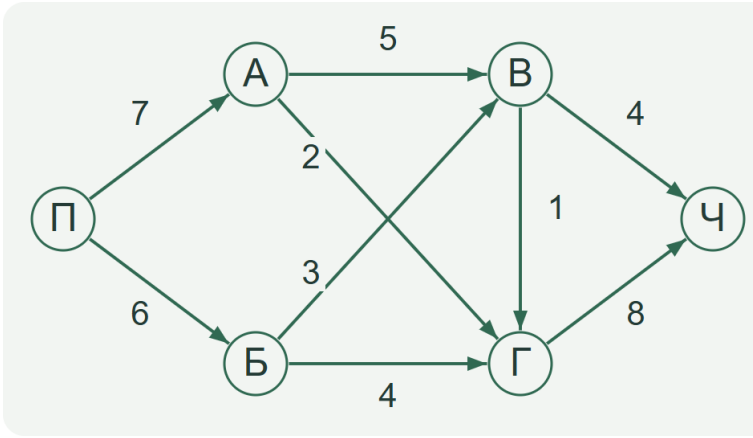
Из почтового пункта П нужно за день доставить в читальный дом Ч как можно больше одинаковых посылок. По дороге можно пользоваться четырьмя складами: А, Б, В и Г.

Разрешены только перечисленные направления. После стрелки указано наибольшее число посылок за день: П→А — 7; П→Б — 6; А→В — 5; А→Г — 2; Б→В — 3; Б→Г — 4; В→Г — 1; В→Ч — 4; Г→Ч — 8.

Каждая посылка идёт целиком от П до Ч по одному маршруту. На складах посылки можно передавать дальше; к концу дня оставлять их там нельзя. Разделять или копировать посылки нельзя.

Ограничение каждого направления относится к суммарному числу прошедших по нему посылок. На складах нет других ограничений. Время пути учитывать не нужно: любой маршрут успевает завершиться за день.

Сколько посылок удастся доставить за день? Укажите маршруты и количество посылок на каждом. Докажите, что больше доставить нельзя.



Стрелки — разрешённые направления, числа — пределы за день. Пересечение линий не является складом.

Данные для решения

Посылки целиком идут из П в Ч; оставлять их на складах, делить или копировать нельзя.

Только указанные направления. Предел — суммарно за день; на складах иных ограничений нет. Любой маршрут успевает за день.

Путь: П → А; Предел: 7

Путь: П → Б; Предел: 6
Путь: А → В; Предел: 5
Путь: А → Г; Предел: 2
Путь: Б → В; Предел: 3
Путь: Б → Г; Предел: 4
Путь: В → Г; Предел: 1
Путь: В → Ч; Предел: 4
Путь: Г → Ч; Предел: 8

Сколько посылок удастся доставить за день? Укажите маршруты и количество посылок на каждом. Докажите, что больше доставить нельзя.

К полному условию
Подсказка Решение

41. Стопка перед переплётом

К данным для решения

Для перестановок листов пригодится блокнот.

Для маленького альбома приготовили шесть листов с буквами А, Б, В, Г, Д и Е. Каждый лист встречается один раз. Помощник выполнил со стопкой четыре действия, а затем обнаружил, что сверху вниз листы лежат в порядке А, Б, В, Г, Д, Е.

Сначала он изменил порядок верхних трёх листов на обратный; нижние три остались на своих местах.

Затем перенёс самый нижний лист наверх. Порядок остальных листов сохранился.

После этого снял верхние два листа вместе и положил их под остальные четыре. Порядок листов внутри каждой части не изменился.

Наконец, изменил порядок всей стопки на обратный. Во всех действиях важен только порядок листов сверху вниз, а не то, какой стороной они лежат.

В каком порядке сверху вниз лежали листы до первого действия?

Данные для решения

Шесть разных листов А, Б, В, Г, Д, Е. После четырёх дей-

ствий порядок сверху вниз: А, Б, В, Г, Д, Е. Важен только порядок, не сторона листа.

1. Развернуть порядок верхних трёх; нижние три не менять.

2. Нижний лист перенести наверх. Остальные сохраняют порядок.

3. Верхние два вместе перенести вниз. Внутри обеих частей порядок сохранить.

4. Развернуть порядок всей стопки.

В каком порядке сверху вниз лежали листы до первого действия?

К полному условию

Подсказка Решение

42. Два пресса для закладок

В мастерской нужно отпечатать большой заказ закладок. Первый пресс, работая один, выполнил бы весь заказ за 6 часов, второй — за 12 часов.

Оба пресса начинают одновременно и работают без остановок с постоянной производительностью. Они печатают разные части одного заказа, не мешая друг другу.

Подготовка и передача закладок времени не занимают. Заказ можно распределять между прессами в любой пропорции.

За сколько часов они выполнят заказ вместе?

Подсказка Решение

43. Квадраты на доске

К данным для решения

Для подсчёта фигур рекомендуем перерисовать точки в блокнот.

На доске отмечены 16 точек: четыре одинаково расположенных ряда по четыре точки. Расстояние между соседними точками в каждом ряду и между рядами равно одной клетке.

Точки имеют координаты (x; y), где каждое из чисел x и y равно 0, 1, 2 или 3. Первое число растёт вправо, второе вверх.

Выберите любые четыре точки, которые являются вершинами квадрата. Его стороны можно мысленно провести в любом направлении, не только вдоль рядов. Внутри квадрата могут находиться другие точки.

Квадраты с разными наборами вершин считаются разными. Порядок перечисления одних и тех же четырёх вершин значения не имеет.

Сколько всего квадратов можно получить?

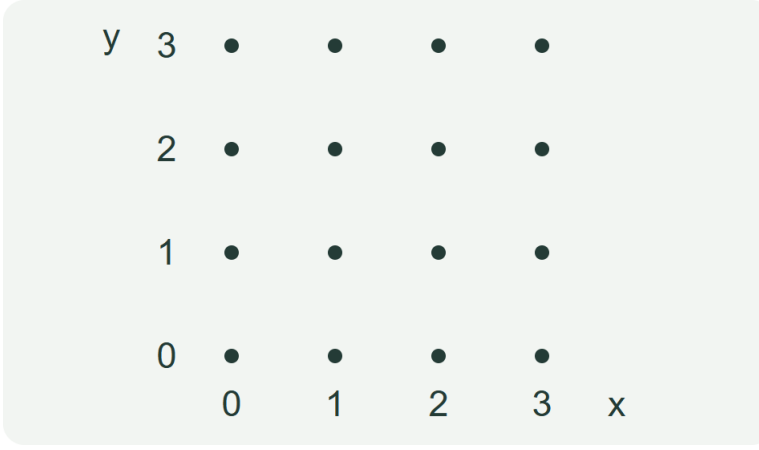
Данные для решения

16 точек с координатами от 0 до 3 по каждой оси. Шаг по горизонтали и вертикали одинаков.

Четыре вершины квадрата — любые отмеченные точки.

Стороны могут идти в любом направлении; другие точки внутри разрешены.

Разные наборы четырёх вершин — разные квадраты; порядок вершин не важен.



Оси показывают координаты.
Соседние точки равноудалены.

Сколько всего квадратов можно получить?

К полному условию
Подсказка Решение

44. Один неверный ответ

К данным для решения

Для записи вопросов и доказательства рекомендуем блокнот.

В справочном ящике четыре отделения: А, Б, В и Г. В одном лежит карточка. Прибор знает, в каком именно, и отвечает на вопросы словом «да» или «нет».

Каждый вопрос должен иметь вид: «Карточка находится в одном из отделений ...?» Можно указать любое непустое подмножество четырёх отделений.

Все вопросы нужно записать заранее. Выбирать следующий вопрос по предыдущему ответу нельзя. Повторять вопросы разрешается.

За весь опрос прибор может дать не более одного неверного ответа: заменить «да» на «нет» или наоборот. Может ответить и без ошибок. После опроса нужно наверняка определить отделение.

Какое наименьшее число вопросов достаточно? Приведите вопросы и объясните, как они позволяют справиться с ошибкой. Докажите, что меньшего числа недостаточно.

Данные для решения

Карточка в одном из отделений А, Б, В, Г. Вопрос: находится ли она в любом выбранном непустом наборе отделений? Ответ — «да» или «нет».

Все вопросы записывают заранее; по ответам их не меняют. Повторы разрешены.

За весь опрос — от нуля до одной ошибки: «да» вместо «нет» или наоборот. После опроса отделение нужно определить наверняка.

Какое наименьшее число вопросов достаточно? Приведите вопросы и объясните, как они позволяют справиться с ошибкой. Докажите, что меньшего числа недостаточно.

К полному условию

Подсказка Решение

45. Запас для круговой дорожки

К данным для решения

Для записи остатков воды пригодится блокнот.

На круговой дорожке стоят пять кладовых в порядке А, Б, В, Г, Д, затем снова А. Садовник должен сделать один полный круг с тележкой, забирая запас воды и расходуя его на полив по пути.

В кладовых А, Б, В, Г, Д приготовлено соответственно 5, 1, 5, 2, 2 литра воды.

На участки А→Б, Б→В, В→Г, Г→Д, Д→А требуется соответственно 3, 5, 2, 4, 1 литр. Идти можно только в указанном направлении.

Начать можно у любой кладовой с пустой ёмкостью. Перед уходом из каждой кладовой садовник забирает весь её запас. Ёмкость вмещает все 15 литров; вода не теряется и не пополняется иначе.

Каждый участок можно пройти, только если воды хватает на весь его полив. По возвращении к начальной кладовой обход заканчивается: её запас уже был взят в начале.

У каких кладовых можно начать, чтобы пройти весь круг? Найдите все подходящие начала.

Данные для решения

Круг: А → Б → В → Г → Д → А. Только в этом направлении, ровно один полный круг.

Старт у любой кладовой с пустой ёмкостью на 15 л. Перед уходом забирают весь запас. Вода не теряется, других источников нет.

Расход — на путь к следующей кладовой. Выйти можно, лишь имея воду на весь участок. После круга стартовый запас повторно не берут.

Кладовая: А; Запас, л: 5; Расход, л: 3

Кладовая: Б; Запас, л: 1; Расход, л: 5

Кладовая: В; Запас, л: 5; Расход, л: 2

Кладовая: Г; Запас, л: 2; Расход, л: 4

Кладовая: Д; Запас, л: 2; Расход, л: 1

У каких кладовых можно начать, чтобы пройти весь круг? Найдите все подходящие начала.

К полному условию

Подсказка Решение

46. Лента из двух цветов

К данным для решения

Для подсчёта квадратиков пригодится блокнот.

Для праздника Даша составляет узор из синих и белых квадратиков. Сначала на столе лежит один синий квадратик. Затем она шесть раз подряд меняет узор по одному и тому же правилу.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.