

## Задача А. Замощение доминошками 1

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Доминошка на клетчатой плоскости — это фигура из двух клеток, имеющих общую сторону. Замощение прямоугольника из  $m \times n$  клеток доминошками — это такой набор доминошек, целиком лежащих внутри прямоугольника, что каждая клетка прямоугольника покрыта ровно одной из них. Два замощения  $P$  и  $Q$  считаются различными, если существуют доминошки  $p \in P$  и  $q \in Q$  такие, что одна из клеток  $p$  и  $q$  — общая, а другая клетка  $p$  отличается от другой клетки  $q$ .

Сколько существует способов замостить прямоугольник  $m \times n$  доминошками?

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит два целых числа  $m$  и  $n$  — высота и ширина прямоугольника, соответственно ( $1 \leq m, n \leq 12$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число — количество способов замостить прямоугольник  $m \times n$  доминошками.

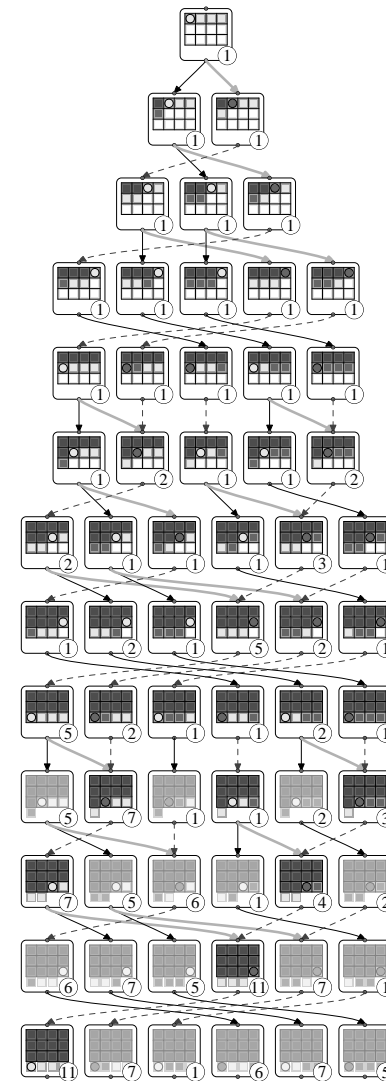
### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 4	11

### Пояснение к примеру

На диаграмме справа представлен ход решения этой задачи динамическим программированием по изломанному профилю. Профиль состоит из  $n$  клеток. В каждом прямоугольнике показаны закрашенные клетки и текущий профиль. Тёмные клетки — заполненные, светлые — пустые. Клетки профиля имеют серые рамки, клетки над профилем — тёмные, а клетки под профилем — светлые. Текущая рассматриваемая клетка — первая клетка профиля — обозначена кружком. Каждому уровню диаграммы соответствует одна и та же текущая клетка. Число в левом нижнем углу — количество способов получить такое состояние. Стрелками обозначены переходы между состояниями. Жирной серой стрелке соответствует укладка горизонтальной доминошки, тонкой чёрной стрелке — укладка вертикальной доминошки. Пунктирная

стрелка означает, что первая клетка профиля уже занята, и доминошка в этом переходе не укладывается. Состояния, в которых профиль выходит за границы прямоугольника, затенены.



## Задача В. Замощение доминошками 2

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Доминошка на клетчатой плоскости — это фигура из двух клеток, имеющих общую сторону. Замощение прямоугольника из  $m \times n$  клеток доминошками — это такой набор доминошек, целиком лежащих внутри прямоугольника, что каждая клетка прямоугольника покрыта ровно одной из них. Два замощения  $P$  и  $Q$  считаются различными, если существуют доминошки  $p \in P$  и  $q \in Q$  такие, что одна из клеток  $p$  и  $q$  — общая, а другая клетка  $p$  отличается от другой клетки  $q$ .

Сколько существует способов замостить прямоугольник  $m \times n$  доминошками? В этой версии задачи некоторые клетки прямоугольника могут быть вырезаны.

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит два целых числа  $m$  и  $n$  — высота и ширина прямоугольника, соответственно ( $1 \leq m, n \leq 12$ ). Следующие  $m$  строк содержат по  $n$  символов каждая и описывают прямоугольник. Символ «.» (точка) соответствует обычной клетке, а символ «#» (решётка) — вырезанной. Гарантируется, что в этих  $m$  строках ввода никакие другие символы не встречаются.

### Формат выходных данных

Выведите одно число — количество способов замостить заданный прямоугольник  $m \times n$  доминошками.

## Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 4 .... .... ....	11
2 2 .. .#	0
2 3 #.. ..#	1

## Пояснение к примеру

Первый пример совпадает с примером из первой версии задачи.

Во втором примере три невырезанные клетки невозможно покрыть доминошками.

В третьем примере единственный способ покрытия — положить две доминошки горизонтально.

**Задача С. Замощение уголками 1**

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Уголок на клетчатой плоскости — это фигура из трёх клеток, получающаяся из квадрата  $2 \times 2$  клетки удалением одной любой клетки. Замощение прямоугольника из  $m \times n$  клеток уголками — это такой набор уголков, целиком лежащих внутри прямоугольника, что каждая клетка прямоугольника покрыта ровно одним из них. Два замощения  $P$  и  $Q$  считаются различными, если существуют уголки  $p \in P$  и  $q \in Q$  такие, что хотя бы одна из клеток  $p$  и  $q$  — общая, но  $p$  и  $q$  не совпадают полностью.

Сколько существует способов замостить прямоугольник  $m \times n$  уголками?

**Формат входных данных**

Первая строка ввода содержит два целых числа  $m$  и  $n$  — высота и ширина прямоугольника, соответственно ( $1 \leq m, n \leq 14$ ).

**Формат выходных данных**

Выведите одно число — количество способов замостить прямоугольник  $m \times n$  уголками.

**Примеры**

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3	2
3 3	0

**Пояснения к примерам**

В первом примере существует два способа замощения двумя уголками — назовём их левым и правым. Первый столбец прямоугольника целиком содержится в левом уголке, а третий — в правом. Во втором столбце либо верхняя клетка содержится в левом уголке, а нижняя — в правом, либо наоборот.

Во втором примере замощение невозможно: в девять клеток помещаются только три уголка, однако никакие две угловые клетки квадрата  $3 \times 3$  не могут быть покрыты одним и тем же уголком.

**Задача D. Замощение уголками 2**

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 5 секунд  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Уголок на клетчатой плоскости — это фигура из трёх клеток, получающаяся из квадрата  $2 \times 2$  клетки удалением одной любой клетки. Заметим, что всего существует четыре типа уголков — по количеству различных клеток, которые могут быть вырезаны.

Замощение прямоугольника из  $m \times n$  клеток уголками — это такой набор уголков, целиком лежащих внутри прямоугольника, что каждая клетка прямоугольника покрыта ровно одним из них. Два замощения  $P$  и  $Q$  считаются различными, если существуют уголки  $p \in P$  и  $q \in Q$  такие, что хотя бы одна из клеток  $p$  и  $q$  — общая, но  $p$  и  $q$  не совпадают полностью.

Сколько существует таких способов замостить прямоугольник  $m \times n$  уголками, что в этих замощениях не присутствует хотя бы один из типов уголков?

**Формат входных данных**

Первая строка ввода содержит два целых числа  $m$  и  $n$  — высота и ширина прямоугольника, соответственно ( $1 \leq m, n \leq 15$ ).

**Формат выходных данных**

Выведите одно число — количество способов замостить прямоугольник  $m \times n$  уголками так, чтобы в этих замощениях не присутствовал хотя бы один из типов уголков.

**Примеры**

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3	2
3 3	0

**Пояснения к примерам**

В первом примере существует два способа замощения двумя уголками — назовём их левым и правым. Первый столбец прямоугольника целиком содержится в левом уголке, а третий — в правом. Во втором столбце либо верхняя клетка содержится в левом уголке, а нижняя — в правом, либо наоборот.

Во втором примере замощение невозможно: в девять клеток помещаются только три уголка, однако никакие две угловые клетки квадрата  $3 \times 3$  не могут быть покрыты одним и тем же уголком.

### Задача Е. АВ-таблица по номеру

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

*АВ-таблицей* называется прямоугольная таблица, в клетках которой стоят заглавные латинские буквы А и В, обладающая следующими двумя свойствами:

- Для каждой буквы А в таблице длина горизонтального блока, образованного соседними буквами А и содержащего эту букву, чётна;
- Для каждой буквы В в таблице длина вертикального блока, образованного соседними буквами В и содержащего эту букву, чётна.

Вот несколько примеров АВ-таблиц:

А	А
---	---

В	В
В	В

В	В	А	А
В	В	В	В
А	А	В	В

Следующие таблицы, напротив, АВ-таблицами не являются.

А	А
---	---

А	А
А	А

А	А	А	А
А	А	А	А
А	А	А	А

Зачёркнутые буквы — это либо буквы А, лежащие в горизонтальных блоках нечётной длины, либо буквы В, лежащие в вертикальных блоках нечётной длины.

Рассмотрим все АВ-таблицы из  $m$  строк и  $n$  столбцов. Говорят, что АВ-таблица  $u$  меньше АВ-таблица  $v$ , если в первой клетке, в которой эти две таблицы различаются, в таблице  $u$  стоит буква А, а в таблице  $v$  — буква В. Клетки в таблице упорядочены по возрастанию номера строки, а клетки в одной строке — по возрастанию номера столбца — так же, как и обычно при чтении текста.

Отношение «меньше» задаёт порядок на АВ-таблицах размера  $m \times n$ . К примеру, ниже показаны все три АВ-таблицы  $2 \times 3$  в этом порядке:

А	А	В
А	А	В

В	А	А
В	А	А

В	В	В
В	В	В

По данным  $m$ ,  $n$  и  $k$  найдите  $k$ -ю АВ-таблицу размера  $m \times n$  в указанном порядке.

#### Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы через пробел три целых числа  $m$ ,  $n$  и  $k$  ( $1 \leq m, n \leq 12$ ). Здесь  $m$  — высота таблицы,  $n$  — её ширина, а  $k$  — порядковый номер требуемой АВ-таблицы размера  $m \times n$ . Таблицы нумеруются, начиная с нуля. Гарантируется, что требуемая таблица существует.

#### Формат выходных данных

Первые  $m$  строк выходного файла должны содержать по  $n$  символов каждая и задавать  $k$ -ю АВ-таблицу размера  $m \times n$ .

#### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3 0	ААВ ААВ
2 3 1	ВАА ВАА
2 3 2	ВВВ ВВВ

## Задача F. Номер по АВ-таблице

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

*АВ-таблицей* называется прямоугольная таблица, в клетках которой стоят заглавные латинские буквы А и В, обладающая следующими двумя свойствами:

- Для каждой буквы А в таблице длина горизонтального блока, образованного соседними буквами А и содержащего эту букву, чётна;
- Для каждой буквы В в таблице длина вертикального блока, образованного соседними буквами В и содержащего эту букву, чётна.

Вот несколько примеров АВ-таблиц:

А	А
---	---

В	В
В	В

В	В	А	А
В	В	В	В
А	А	В	В

Следующие таблицы, напротив, АВ-таблицами не являются.

В	В
---	---

А	А
В	В

В	А	А	В
В	А	А	В
В	А	А	В

Зачёркнутые буквы — это либо буквы А, лежащие в горизонтальных блоках нечётной длины, либо буквы В, лежащие в вертикальных блоках нечётной длины.

Рассмотрим все АВ-таблицы из  $m$  строк и  $n$  столбцов. Говорят, что АВ-таблица  $u$  меньше АВ-таблица  $v$ , если в первой клетке, в которой эти две таблицы различаются, в таблице  $u$  стоит буква А, а в таблице  $v$  — буква В. Клетки в таблице упорядочены по возрастанию номера строки, а клетки в одной строке — по возрастанию номера столбца — так же, как и обычно при чтении текста.

Отношение «меньше» задаёт порядок на АВ-таблицах размера  $m \times n$ . К примеру, ниже показаны все три АВ-таблицы  $2 \times 3$  в этом порядке:

А	А	В
А	А	В

В	А	А
В	А	А

В	В	В
В	В	В

По данным  $m$ ,  $n$  и АВ-таблице размера  $m \times n$  найдите её номер в указанном порядке.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы через пробел два целых числа  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m, n \leq 12$ ). Здесь  $m$  — высота таблицы, а  $n$  — её ширина. Следующие  $m$  строк входного файла содержат по  $n$  символов каждая и корректно задают АВ-таблицу размера  $m \times n$ .

### Формат выходных данных

Выведите порядковый номер данной АВ-таблицы среди всех АВ-таблиц размера  $m \times n$ . Таблицы нумеруются, начиная с нуля.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
2 3 ААВ ААВ	0
2 3 ВАА ВАА	1
2 3 ВВВ ВВВ	2

### Задача G. Длинные домино

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Найдите количество способов замостить прямоугольник размера  $m \times n$  длинными домино — прямоугольниками размера  $3 \times 1$ .

Каждое домино должно полностью находиться внутри прямоугольника, домино не должны накладываться.

#### Формат входных данных

Входной файл содержит  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m \leq 9$ ,  $1 \leq n \leq 30$ ).

#### Формат выходных данных

Выведите количество способов замостить прямоугольник  $m \times n$  длинными домино.

#### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 3	2
3 10	28

### Задача H. Замощения параллелепипеда

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
 Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
 Ограничение по времени: 2 секунды  
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Сколько существует различных способов замостить параллелепипед  $a \times b \times c$  «доминошками» размера  $1 \times 1 \times 2$ ? Доминошки можно поворачивать. Замощения, отличающиеся поворотом или отражением, считаются различными.

#### Формат входных данных

В первой строке заданы три целых числа  $a, b, c$  — стороны параллелепипеда ( $1 \leq a \leq 10$ ,  $1 \leq b, c \leq 12$ ,  $1 \leq b \cdot c \leq 12$ ).

#### Формат выходных данных

Выведите одно целое число  $n$  — количество замощений.

#### Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
1 2 2	2

## Задача I. Игра «Жизнь»

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 6 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мебибайт

Что наша игра? Жизнь!

Дана клетчатая доска  $W \times H$ . Каждая клетка исходно является либо чёрной, либо белой. Клетки называются соседними, если у них есть общая сторона.

Повторяется следующая процедура:

- Находится белая клетка, у которой не менее двух чёрных соседей. Если такой клетки нет, процесс завершается.
- Найденная клетка перекрашивается в чёрный цвет.

Напишите программу, которая вычислит количество различных раскрасок доски, которые могут получиться по завершении процесса.

Поскольку ответ может быть большим, достаточно найти его остаток по модулю  $10^{18}$ .

### Формат входных данных

В первой строке ввода записаны размеры доски: два целых числа  $W$  и  $H$  ( $1 \leq W, H \leq 13$ ). В следующих  $H$  строках записано по  $W$  символов, описывающих саму доску:

- Символ «В» обозначает, что клетка в начальной раскраске была чёрной.
- Символ «.» обозначает, что исходный цвет клетки неизвестен, то есть он может быть как чёрным, так и белым.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число: остаток количества различных возможных конечных раскрасок по модулю  $10^{18}$ .

## Пример

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 4 В.В .В. ... ...	3

## Пояснение к примеру

В данном примере возможны следующие конечные раскраски (здесь символом «W» обозначаются белые клетки):

```
ВВВ ВВВ ВВВ  
ВВВ ВВВ ВВВ  
WWW ВВВ ВВВ  
WWW WWW ВВВ
```

## Задача J. Сломанный тетрис

Имя входного файла: *стандартный ввод*  
Имя выходного файла: *стандартный вывод*  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Пети есть тетрис. В нём есть три типа фигурок: уголок из трёх клеток, доминошка из двух клеток и Т-образная фигурка из четырёх клеток. Чтобы выиграть, игрок должен заполнить фигурками всё поле  $n \times m$  без пропусков. Изначально поле пустое. Для каждого хода можно выбрать фигурку любого из трёх типов, повернуть её как угодно и поставить на доску — но только так, чтобы хотя бы одна из её клеток оказалась на самой нижней незаполненной строчке. Заполненные строчки в этом тетрисе не исчезают.

Однажды на прогулке Петя уронил свой тетрис, и тот сломался: во-первых, теперь Т-образная фигурка не поворачивается, то есть всегда выглядит как буква «Т»; во-вторых, пока Петя не заполнит очередную строчку, тетрис не выдаст ему больше чем  $a$  уголков,  $b$  доминошек и  $c$  Т-образных фигурок. Как только Петя заполняет очередную строчку, счётчики обнуляются, и Петя снова может получить фигурки.

Пете стало интересно: может ли он вообще выиграть, если все условия нового тетриса будут соблюдены? Помогите ему это узнать.

### Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа — число строк и столбцов соответственно в поле для тетриса —  $n, m$  ( $1 \leq m, n \leq 12$ ).

Во второй строке Петя записал количество фигурок каждого типа:  $a, b, c$  — количество уголков, доминошек и Т-образных фигурок соответственно ( $0 \leq a, b, c \leq 20$ ).

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите «YES», если Петя может выиграть, и «NO» иначе.

### Примеры

<i>стандартный ввод</i>	<i>стандартный вывод</i>
3 3 1 1 1	YES
3 3 0 3 1	NO