

Задача 1. Уголки

Условие задачи см. в отдельном файле «[\1. Уголки.pdf](#)».

Задача 2. Факультативные занятия

Ученики 11-го класса Андрей, Егор, Олег и Игорь занимались факультативными занятиями по информатике, биологии, английскому языку и математике. Известно, что каждый ученик занимался только одним факультативом, и никакой факультатив не посещали два ученика. Олег и Игорь никогда не посещали факультатив английского языка. Андрей вместе с учеником, посещавшим факультатив математики, ходили в гости к любителю информатики. Олег никогда не посещал факультативных занятий по информатике, а Андрей на последнем факультативе изучал строение кольчатого червя. Кто из ребят занимался информатикой?

Задача 3. Линия связи

Линия связи состоит из передающего устройства, канала передачи данных и приемного устройства. Протокол линии связи подразумевает передачу любых сообщений пакетами длиной 8 бит. Передающее устройство линии связи было повреждено таким образом, что первые несколько бит из последовательности бит пакета могут быть переданы последними. При этом порядок бит что в первой, что во второй части пакета не меняется. Более формально: при передаче последовательности бит $X_1 X_2 \dots X_n X_{n+1} \dots X_8$ может оказаться, что на другой конце линии связи будут приняты последовательность $X_{n+1} \dots X_8 X_1 X_2 \dots X_n$, где $0 \leq n \leq 7$ ($n = 0$ соответствует ситуации, когда пакет не был искажен при передаче). Каков максимальный непрерывный диапазон целых чисел, начиная с числа 0, чтобы любое из них можно было гарантированно передать по поврежденному каналу передачи данных одним пакетом? Поясните ваш ответ.

Примечание: задачу можно решать как аналитически, так и моделированием на компьютере (с разработкой соответствующей программы).

Задача 4. Успеваемость

В физико-математическом классе все ученики успевают (не имеют «двоек») по физике и математике по итогам учебного года. Если рассматривать только эти два предмета, известно, что:

- Кол-во учеников с оценкой «Хорошо» и «Отлично» по математике = 20.
- Кол-во хорошистов (имеют хотя бы одну оценку «Хорошо», но не имеют оценок «Удовлетворительно») = 12.
- Кол-во учеников с оценкой по физике, отличной от «Хорошо», = 16.
- Кол-во учеников, имеющих две оценки «Удовлетворительно», равно кол-ву учеников с оценками «Удовлетворительно» по математике и одновременно «Отлично» по физике.
- Кол-во учеников, имеющих оценку «Хорошо» по физике и одновременно «Хорошо» или «Отлично» по математике = 10.

Сколько в классе учеников, которые по математике успевают не хуже, чем по физике (имеют оценку по математике такую же или более высокую, чем по физике)?

Примечание: задачу можно решать как аналитически, так и моделированием на компьютере (с разработкой соответствующей программы).

Задача 5. Ксюша и шпионы

Требования к решению

Данная задача должна быть решена с помощью табличного процессора (Microsoft Excel или OpenOffice/LibreOffice Calc по вашему выбору). Решение на любом языке программирования (Pascal, C++ и т.д.) оцениваться не будет!

Для решения данной задачи подготовлен документ-заготовка «Ксюша и шпионы.xls» (для Microsoft Excel) и «Ксюша и шпионы.ods» (для OpenOffice/LibreOffice Calc), содержащий несколько листов:

- Input – лист, содержащий входные данные для задачи (в документе-заготовке входные данные автоматически «подгружаются» из листа Input.NN, где NN задается в ячейке G1; так сделано для удобства, но допускается полная очистка листа Input с последующим ручным копированием на данный лист входных данных из Input.NN);

	A	B	C	D	E	F	G
1	3	5	1	3		test_num=	1
2	1	1	2				
3	2	2	3				
4	3	3	3				
5	4	1	1				
6	10	1	3				
7							

- Output – лист, на котором в ячейке A1 следует вывести ответ для входных данных на листе Input (ответ должен автоматически пересчитываться в случае изменения входных данных; в документе-заготовке лист Output пустой);

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	XXRR							
2								

- Solve – лист, который предполагается использовать для решения задачи (в документе-заготовке этот лист пустой);
- Input.NN – листы, содержащие тестовые наборы входных данных.
- Answers – лист с ответами на несколько первых тестов.

При необходимости допускается создание дополнительных листов для решения данной задачи.

Подсказка: в решении задачи вам может помочь функция ВПР в Microsoft Excel или ее аналог VLOOKUP в OpenOffice/LibreOffice Calc.

Условие задачи

Перед грозным детективом Ксюшей выстроились в ряд n ($n \geq 2$) иностранных шпионов. Будем считать, что шпионы пронумерованы от 1 до n слева направо.

У шпиона номер s хранится важная записка. Он должен передать ее шпиону номер f . Допрос шпионов проходит в несколько этапов. В течение одного этапа шпион, у которого сейчас хранится важная записка, может передать записку одному из своих соседей в ряду. Другими словами, если этот шпион имеет номер x , он может передать записку одному из шпионов $x - 1$ или $x + 1$ (если $x = 1$ или $x = n$, то у шпиона только один сосед). Также в течение этапа шпион может сохранить записку у себя и никому ее не передавать.

Но не все так просто, в течение m этапов Ксюша пристально наблюдает за некоторыми шпионами. А именно, в течение этапа номер t_i (этапы нумеруются, начиная с 1) Ксюша наблюдает за шпионами с номерами $l_i, l_i + 1, l_i + 2, \dots, r_i$ ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$). Конечно, если в течение какого-то этапа за шпионом наблюдают, он не может ни передавать записку, ни принимать ее от другого шпиона. Иначе Ксюша сразу раскроет хитрый заговор шпионов. Тем не менее, если шпион на текущем этапе сохраняет записку у себя, даже если Ксюша наблюдает за ним, она ничего не обнаружит.

Вам заданы s и f , а также в какие моменты и за кем следит Ксюша. Определите, как нужно действовать шпионам, чтобы передать записку от шпиона s до шпиона f как можно быстрее (за минимальное количество этапов).

Входные данные

В первой строке записаны четыре целых числа n, m, s и f ($1 \leq n, m \leq 10^3$; $1 \leq s, f \leq n$; $s \neq f$; $n \geq 2$). В каждой из следующих m строк записаны три целых числа t_i, l_i, r_i ($1 \leq t_i \leq 10^6$, $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$). Гарантируется, что $t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_m$.

Выходные данные

Выведите k символов в одну строку: i -ый символ в строке должен обозначать действие шпионов на этапе номер i . Если на этапе номер i шпион, у которого находится записка, должен передать ее шпиону с меньшим номером, i -ый символ должен быть равен «L». Если на этапе номер i шпион, у которого находится записка, должен передать ее шпиону с большим номером, i -ый символ должен быть равен «R». Если шпион должен оставить записку у себя на i -ом этапе, i -ый символ должен быть равен «X».

В результате применения выведенной последовательности действий шпион s должен передать записку шпиону f . Количество выведенных символов k должно быть как можно меньше. Ксюша не должна обнаружить, что шпионы передают записку.

Если существует несколько оптимальных ответов, разрешается вывести любой. Гарантируется, что ответ существует.

Пример входного файла	Пример выходного файла
3 5 1 3 1 1 2 2 2 3 3 3 3 4 1 1 10 1 3	XXRR

Задача 6. Фотография в блог

Входной файл	стандартный ввод / input.txt
Выходной файл	стандартный вывод / output.txt
Ограничение времени (сек/тест)	1

Условие задачи

Один из популярных блогов обрабатывает закачанные фотографии пользователей таким образом. Он вырезает из них прямоугольную область так, чтобы отношение высоты к ширине (т.е. частное *высота / ширина*) находилось в границах от 0.8 до 1.25 включительно. Кроме того, хотя бы одна из сторон вырезанной части должны иметь размер, равный некоторой степени числа 2 (2^x для некоторого целого числа x). Если эти правила определяют размер вырезаемой части неоднозначно, то выбирается такой способ, что вырезаемая часть имеет наибольшую площадь. Разумеется, обе стороны вырезаемой части должны быть целочисленными. В случае нескольких ответов – нужно выбрать ответ с максимальной высотой.

Входные данные

В первой строке записана пара целых чисел h и w ($1 \leq h, w \leq 10^9$) – высота и ширина закачанного фото в пикселях.

Выходные данные

Выведите два целых числа – высоту и ширину вырезаемой части.

Пример входного файла (stdin / input.txt)	Пример выходного файла (stdout / output.txt)
2 1	1 1
2 2	2 2
5 5	5 4

Подсказка: вам могут потребоваться 64-разрядные целые числа.

Задача 7. Остap и квадрат

Входной файл	стандартный ввод / input.txt
Выходной файл	стандартный вывод / output.txt
Ограничение времени (сек/тест)	1

Условие задачи

У Остапа есть электронная таблица размера $n \times n$, каждая клетка которой может быть выключена или включена. Он хочет чтобы на поле были включены не менее чем c клеток, когда это условие будет выполнено – Остап станет счастливым.

Будем считать, что строки таблицы пронумерованы сверху вниз от 1 до n , а столбцы – слева направо от 1 до n . Изначально включена ровно одна клетка с координатами (x, y) (x – номер строки, y – номер столбца), а все остальные клетки находятся в выключенном состоянии. Далее каждую секунду происходит включение выключенных клеток, у которых есть включенные соседние по стороне клетки.

Для клетки с координатами (x, y) соседними по стороне являются клетки с координатами $(x-1, y)$, $(x+1, y)$, $(x, y-1)$, $(x, y+1)$.

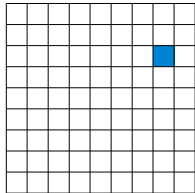
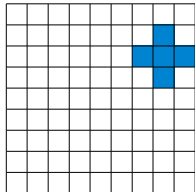
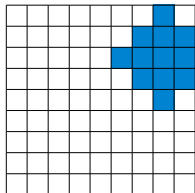
Через сколько секунд Остап станет счастливым?

Входные данные

В первой строке содержится четыре целых числа, разделенных пробелами, n, x, y, c ($1 \leq n, c \leq 109; 1 \leq x, y \leq n; c \leq n^2$).

Выходные данные

В единственную строку выведите целое число – ответ на задачу.

Пример входного файла (stdin / input.txt)	Пример выходного файла (stdout / output.txt)	
6 4 3 1	0	Такой ответ, т.к. одна клетка уже закрашена.
9 3 8 10	2	<p>Начало:</p>  <p>Прошла 1 секунда:</p>  <p>Прошло 2 секунды:</p> 

Задача 8. Изучение языков

Входной файл	стандартный ввод / input.txt
Выходной файл	стандартный вывод / output.txt
Ограничение времени (сек/тест)	1

Условие задачи

В компании «BerCorp» работает n сотрудников. Для официальной переписки утверждено m языков, пронумерованных целыми числами от 1 до m . Для каждого сотрудника известно, какие языки он знает. Возможно даже, что человек не знает ни одного официального языка. Но работники готовы выучить любое количество языков, если только компания оплатит им обучение. Стоимость курса изучения одного языка для одного сотрудника составляет 1 бердоллар.

Определите, какую минимальную сумму денег придется затратить компании, чтобы любой сотрудник мог обратиться к любому другому, возможно, не напрямую (то есть, привлекая других сотрудников для перевода).

Входные данные

В первой строке записано два целых числа n и m ($2 \leq n, m \leq 100$) – количество сотрудников и количество языков.

Далее следует n строк – списки языков для каждого работника. В начале i -ой строки записано целое число k_i ($0 \leq k_i \leq m$) – количество языков, которые знает i -ый сотрудник. Далее в i -ой строке записано k_i целых чисел – a_{ij} ($1 \leq a_{ij} \leq m$) – номера языков, которые знает i -ый сотрудник. Гарантируется, что все номера в одном списке различны. Обратите внимание, что сотрудник может не знать ни одного языка.

Числа в строках разделяются одиночными пробелами.

Выходные данные

Выведите единственное целое число – наименьшее количество денег, которое придется заплатить, чтобы каждый мог написать письмо каждому (возможно, привлекая других для перевода).

Пример входного файла (stdin / input.txt)	Пример выходного файла (stdout / output.txt)
5 5 1 2 2 2 3 2 3 4 2 4 5 1 5	0
8 7 0 3 1 2 3 1 1 2 5 4 2 6 7 1 3 2 7 4 1 1	2

Задача 9. Арифметическое выражение

Входной файл	стандартный ввод / input.txt
Выходной файл	стандартный вывод / output.txt
Ограничение времени (сек/тест)	1

Условие задачи

Требуется вычислить значение арифметического выражения, записанного в синтаксисе языка Pascal. В выражении могут присутствовать целые и вещественные числа, операции сложения, вычитания, умножения, деления (знаки «+», «-», «*», «/»), группировка выражений с помощью скобок (знаки «(» и «)»), а также вызов тригонометрических функций Sin и Cos.

Примечание

Использовать в реализации данной задачи встроенные средства языка программирования или сопутствующие библиотеки для динамической компиляции и интерпретации кода запрещено (т.е. никаких функций типа eval быть не должно). Необходимо самостоятельно реализовать синтаксический разбор и вычисление выражения.

Входные данные

В первой строке входного файла записано арифметическое выражение, которое требуется вычислить. Гарантируется, что выражение синтаксически правильное. Также гарантируется, что при корректном вычислении не будет возникать переполнение 6-ти байтного вещественного типа и деления на ноль.

Вещественные числа, если таковые будут присутствовать в арифметическом выражении, будут иметь формат «X.X», где X – одна или более цифр.

Длина записи арифметического выражения не превышает 250 символов.

Следует помнить, что согласно синтаксису языка Pascal в правильно записанном выражении между элементами выражения могут присутствовать пробелы.

Выходные данные

В выходной файл необходимо записать одно вещественное число – результат вычисления арифметического выражения, с точностью не менее 10^{-3} . В качестве символа-разделителя целой и дробной части использовать точку.

Пример входного файла (stdin / input.txt)	Пример выходного файла (stdout / output.txt)
1+2	3.000
2.00 + 22.00 * (0.32 - 0.111)	6.598
- sin(3.14 / 6) * 1.02 + 4.55	4.040
((+++ --(++ (- + - + - 89))))	-89.000

Задача 10. Игра «Кубики»

См. <http://www2.cs.vsu.ru/game2017/>

Примечание: если не работает под вашим любимым браузером – открыть в Google Chrome.