



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА
ОЛИМПИАДЫ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ
«ТВОЙ ИНТЕЛЛЕКТ – ТВОЕ БУДУЩЕЕ»

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ: **ИНФОРМАТИКА**
10-11 КЛАССЫ

Задачи 1-5 требуют однозначного ответа, ответы можно сохранить в текстовом файле с названием ФИО_Ответы.txt.

Задачи 6-11 требуют написания программы на языке программирования высокого уровня. Файлы с текстами программ необходимо сохранить в папке на рабочем столе с названием ФИО_Олимпиада. Имена файлов должны соответствовать названию задачи.

Задача 1. (1 балл)

Студенты ПГУ приняли участие в чемпионате по игре «Три в ряд». Во второй тур прошли Николай, Миша, Елизавета и Руслан. Деканы факультетов, болея за своих участников, поспорили, кто из них окажется на каком месте. Один считает, что первое место займет Николай, а Миша окажется вторым. Но с ним не согласен другой его коллега, который считает, что на втором месте окажется Елизавета, а Руслан – на четвертом. Заведующий кафедрой информатики считает, что уж он лучше всех знает участников и полагает, что Руслан окажется на третьем месте, а Николай займет второе.

По итогам соревнований выяснилось, что все сотрудники достаточно хорошо знают своих студентов и каждый из них один раз угадал и один раз ошибся. Напишите по порядку номера мест, соответствующие нашим участникам в порядке их имён: Николай, Миша, Елизавета и Руслан.

Пример ответа: Если места были следующими: 1. Николай, 2. Миша, 3. Елизавета, 4. Руслан, то ответом будет 1234

Задача 2. (1 балл)

Создавая чертеж компьютерной сети, сисадмин Василий должен сначала выбрать базовый цвет по следующему правилу: `\COLOR{ BaseColor}{rgb}{i,j,k}`, где `\COLOR` — команда выбора цвета, `BaseColor` — название вводимого цвета, которое выбирает Василий, `rgb` — выбранная Василием цветовая модель, `i,j,k` — десятичные числа, задающие интенсивность цветов в данной цветовой модели. Значение интенсивности, равное нулю, соответствует минимуму интенсивности цвета, единица — максимуму. Какой цвет будет введен пользователем, если он будет определен как `\COLOR{ BaseColor}{rgb}{1,1,0}`?

В ответ впишите наиболее близкий из следующих цветов: красный, зелёный, белый, чёрный, желтый, фиолетовый.

Задача 3. (1 балл)

В свободное время Василий создает супервычислитель. В данный момент он может вычислить значения двух логических выражений F и G , которые содержат 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 7 одинаковых строк, причём ровно в 6 из них в столбце значений стоит 0.

Василий решил приступить к следующему этапу и создать логическое выражение $F \wedge G$.

Помогите Василию определить количество строк таблицы истинности для выражения $F \wedge G$, которые содержат 0 в столбце значений?

Задача 4. (1 балл)

Сисадмин Василий устал создавать чертежи сети вручную и решил спроектировать робота, который может перемещаться на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Василий назвал своего помощника Фёдор. Фёдор может выполнять команду **Переехать на (a, b)** (где a, b — целые числа), перемещающую Фёдора из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается; если отрицательные, уменьшается.

*Например, если Фёдор находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда **Переехать на $(2, -3)$** переместит Фёдора в точку $(6, -1)$.*

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

Конец

означает, что последовательность команд **Команда1 Команда2 Команда3** повторится k раз.

Фёдору был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 раз

Переехать на $(-1, 2)$ Переехать на $(-2, 2)$ Переехать на $(4, -4)$ Конец

Каковы координаты точки, с которой Фёдор начинал движение, если в конце он оказался в точке с координатами $(0, 0)$?

Задача 5. Цепочки символов (2 балла)

Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы А.

Каждая из последующих цепочек создается таким образом: в очередную строку записывается буква, чей номер в алфавите соответствует номеру строки (на *i*-м шаге пишется *i*-я буква алфавита), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

А

ВАА

СВААВАА

ДСВААВААСВААВАА

Латинский алфавит для справки:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите семь символов подряд, стоящие в девятой строке со 256-го по 265-е место, включая эти места (если символы в строке пронумеровать с единицы).

Задача 6. День рождения (2 балла)

Василий решил отметить день рождения своего кота Барсика. Но он волнуется, что эта знаменательная дата выпадет на рабочий день. Помогите Василию написать программу, которая определит день недели кошачьего дня рождения, если в этом году 1 января выпало на понедельник. Вводится дата рождения, определить день недели.

Входные данные (день, месяц, год отдельными строками):

15

11

2016

Выходные данные:

Пятница

Задача 7. Загадка статуэтки (2 балла)

Никита получил в подарок от Евгения на день рождения статуэтки разного размера, причем каждая статуэтка имела неотрицательный целочисленный размер. Поскольку ему нравится доводить вещи до совершенства, он хочет расположить их от самой маленькой к самой большой, чтобы каждая статуя была больше предыдущей ровно на 1. Для этого ему могут понадобиться дополнительные статуи. Помогите ему вычислить минимальное количество необходимых дополнительных статуй.

Пример

Для статуй = [6, 2, 3, 8] вывод должен быть: Количество статуй = 3.

Никите нужны статуи 4, 5 и 7 размеров.

Входные данные:

Список из размеров статуй (массив различных неотрицательных целых чисел).

Гарантированные ограничения:

$1 \leq \text{Высота} \leq 10$,

$0 \leq \text{статуи}[i] \leq 20$.

Выходные данные: Целое число - минимальное количество статуй, которое необходимо добавить к существующим статуям, чтобы оно содержало все целочисленные размеры из интервала $[L, R]$ (для некоторых L, R) и не содержало других размеров.

Задача 8. Диагонали (5 баллов)

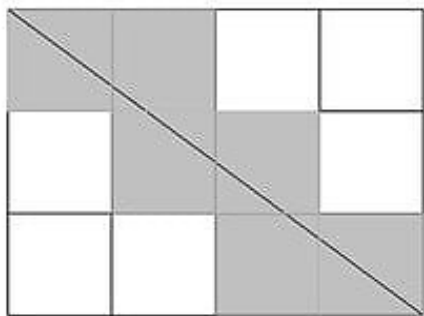
Представьте себе белую прямоугольную сетку из n строк и m столбцов, разделенную на две части диагональной линией, идущей из левого верхнего угла в правый нижний. Теперь раскрасим сетку в два цвета по следующим правилам: клетка окрашивается в черный цвет, если она имеет хотя бы одну общую точку с диагональю; в противном случае ячейка окрашивается в белый цвет.

Подсчитайте количество клеток, окрашенных в черный цвет.

Пример

Для $n = 3$ и $m = 4$ выход должен быть

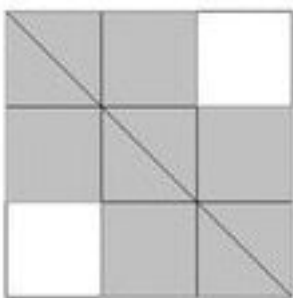
решение(n, m) = 6.



Есть 6 клеток, которые имеют хотя бы одну общую точку с диагональю и поэтому окрашены в черный цвет.

Для $n = 3$ и $m = 3$ выход должен быть

решение(n, m) = 7.



7 клеток имеют хотя бы одну общую точку с диагональю и окрашены в черный цвет.

Входные данные

$1 \leq n \leq 105$ строк.

$1 \leq m \leq 105$ столбцов

Выходные данные:

Количество черных ячеек (целое число).

Задача 9. Романтический ужин (3 балла)

Устраивая романтический ужин, сисадмин Василий купил N свечей. Возлюбленная Василия задерживалась, и он решил провести эксперимент. Он заметил, что когда свеча догорает, остается огарок. Из M огарков можно склеить новую свечу, которая, сгорая, в свою очередь, оставляет еще один огарок.

Помогите Василию определить, какое общее количество свечей он может сжечь, если будет создавать новые свечи, как только у него останется достаточное количество огарков?

Пример

Для $N = 5$ и $M = 2$ результат: 9.

Для этих данных:

- При сгорании 5 свечей, Василий получит 5 огарков;
- создаст еще 2 свечи, используя 4 огарка (один огарок останется);
- затем сожжёт 2 свечи, в итоге останется 3 огарка;
- создаст еще одну свечу, используя 2 огарка (неиспользованным остается 1 огарок);
- сожжет созданную свечу, что дает еще один огарок (всего 2 огарка);
- из оставшихся остатков создаст свечу и сожжёт ее.

Таким образом, Василий может сжечь $5 + 2 + 1 + 1 = 9$ свечей, что и является ответом.

Входные данные:

$$1 \leq N \leq 15$$

$$2 \leq M \leq 5$$

Выходные данные:

Целое число (Количество сожженных свечей)

Задача 10. Парадигма миллионера (3 балла)

Василий сходил к гадалке, и она предсказала ему, каким будет курс акций компании «Газпром» в ближайшие N дней. Василий решил, что это его шанс стать богатым. Однако, он понимает, что такие сведения не слишком надежны, и чтобы снизить риски Василий принимает решение совершить только одну покупку и одну продажу после этой покупки. При этом Василий не хочет выполнять рискованных операций по продаже акций в долг, следовательно, первой происходит покупка, а затем – продажа.

Помогите Василию написать программу, которая для входных данных определяет 3 числа: максимальную прибыль; номер дня, в который нужно купить акции; номер дня, в который нужно продать все акции.

Пример входных данных (в первой строке вводится N – количество дней, затем N строк со стоимостью акций):

9
10
2
5
4
9
7
1
6
4

Выходные данные:

7 2 5

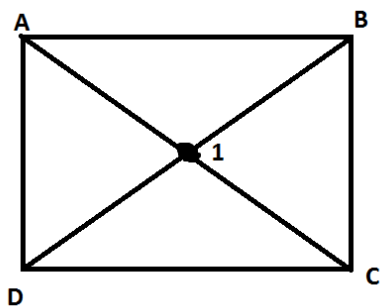
Пояснения: максимальная выручка – 7 рублей, выгоднее всего купить акции на 2-й день по 2 рубля. и затем продать по 9 рублей в 5-й день.

Задача 11. Дороги (10 баллов)

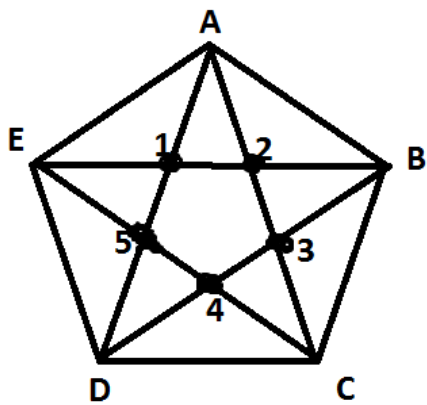
В стране А есть несколько городов, и все они соединены всеми возможными дорогами.

Известно, что городов как минимум 4. Выяснить сколько всего есть пересечений дорог. В программу вводится кол-во городов, требуется вывести кол-во пересечений.

Пример:



Для 4-х городов 1 пересечение.



Для 5-ти городов 5 пересечений.

Входные данные:

Целое число (количество углов)

$4 \leq n \leq 20$

Выходные данные:

Целое число (количество пересечений)