

А. Сотовая связь

Расстояние между двумя точками на плоскости можно вычислить по формуле:

$$D_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

Двор полностью покрыт связью, если все вершины описывающего его многоугольника лежат в зоне покрытия базовой станции, т.е. для всех точек M_i выполняется соотношение:

$$D_{M_i,0} \leq R$$

0 - точка расположения базовой станции (0,0).

Для определения частичного покрытия нужно проверить пересечение всех сторон многоугольника с окружностью зоны покрытия. Одним из вариантов может быть решение системы уравнений окружности и прямой, построенной на точках стороны многоугольника (с проверкой принадлежности найденного решения стороне). Система для некоторой стороны многоугольника АВ имеет вид:

$$\frac{x-x_A}{x_B-x_A} - \frac{y-y_A}{y_B-y_A} = 0$$
$$(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = R^2$$

После преобразований можно получить уравнение:

$$K = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$
$$M = -Kx_A + y_A$$
$$(1 + K^2)x^2 + 2KMx + M^2 - R^2 = 0$$

Отдельно нужно рассмотреть случаи, приводящие при решении уравнения к делению на 0 (например уравнения прямой вида $X=C$).

В. Не квадрат

Одним из вариантов решения может быть нахождение расстояний между всеми парами точек - их всего 6. Из них 4 должны быть сторонами четырехугольника, а 2 - его диагонали. У квадрата все стороны равны и диагонали между собой равны (также можно проверить, что выполняется соотношение между длинами сторон и диагоналями, но это избыточно). Для простоты проверки можно отсортировать полученные длины отрезков и проверить равенство между собой первый четырех и последних двух или первых двух и последних четырех. Отдельно нужно рассмотреть случай вырожденного квадрата - для этого хотя бы одна длина отрезка должна быть строго больше 0.

С. Стол и скатерть

Ограничения позволяют полностью перебрать все возможные способы расположения двух скатертей на столе. Для реализации можно воспользоваться массивом $3N \times 3N$ (N - максимальный размер скатерти). В центр помещается изображение первой скатерти.

	A	

Далее перебираются координаты в диапазоне:

$$x \in [0, 3N - B_1)$$

$$y \in [0, 3N - B_2)$$

Если изображение второй скатерти можно расположить по этим координатам, т.е. клетка с изображением на первой скатерти не накладывается на клетку с изображением второй скатерти, то нужно вычислить площадь наложения - т.е. все клетки стола, занятые наложением скатертей.

D. Счастливые билеты - 2020

Задача на реализацию. Основной рекомендацией может быть использование функций сортировки стандартной библиотеки используемого языка программирования - практически всегда они поддерживают определение собственной функции сравнения элементов.

E. Варенье

Тема: динамическое программирование (рюкзак).

Всё множество возможных значений сумм масс яблок ограничено диапазоном целых чисел от 1 до 10^6 (10^4 грамм * 100 яблок). Рассматривая яблоко за яблоком следует рассматривать два возможных решения: либо взять яблоко, либо его не брать, и такое решение рассматривать для всех возможных масс, которые могли быть достигнуты к текущему моменту.

Для каждого варианта полученной массы запоминать номер яблока, с помощью которого получено это значение массы. Проведя рассмотрение всех яблок будет получено всё множество возможных масс, которые могут быть получены различными сочетаниями выбора яблок. Из всего множества нужно выбрать наибольшее под которое достаточно сахара. Количество и сам список номеров яблок может быть восстановлен по конечному массиву из 10^6 значений.

F. Сапер

Задача на реализацию. Для упрощения можно подготовить массив всех возможных направлений для проверки наличия "мины" вокруг клетки - всего их 8:

по x: 0, 0, 1, -1, 1, 1, -1, -1

по y: 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1

Перебрав все смещения и прибавив их к координатам клетки, можно проверить наличие "мин" во всех соседних клетках.

G. +1

Самая простая задача конкурса, нужно считать строку и число и вывести число +1.