

Московская командная  
олимпиада 2010, лига Б

Разбор задач  
Автор: Михаил Густокашин

# Задача «Покупка цветов»

Автор задачи: Научный  
комитет олимпиады

Разработчик задачи:  
Ольга Вечкасова

# Условие

Имеется два типа цветов по  $A$  и  $B$  рублей. Имеется  $C$  рублей. Купить букет из максимального количества цветов, среди всех таких выбрать самый дорогой.

# Переборное решение

Перебрать всевозможные количества цветов ценой  $A$  от  $0$  до  $C/A$  (максимальное количество цветов). На оставшиеся деньги купить цветов ценой  $B$ . Среди всех вариантов с максимальным количеством цветов выбрать вариант с максимальной ценой.

# Математическое решение

Определим максимальное количество цветов:

$$\mathbf{MaxFlowers = C / A}$$

Рассчитаем разницу между B и A:

$$\mathbf{Diff = B - A}$$

Подсчитаем количество цветов типа B, которыми можно заменить цветы типа A:

$$\mathbf{MaxB = \min((C - MaxFlowers * A) / Diff, MaxFlowers)}$$

Определим максимальную стоимость:

$$\mathbf{Answer = MaxFlowers * A + MaxB * Diff}$$

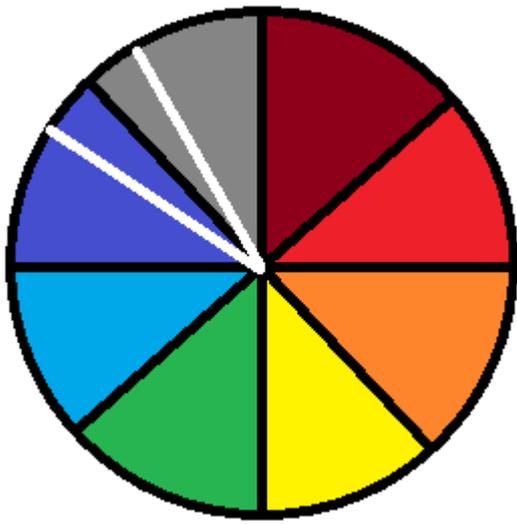
# Задача «Пицца»

Автор задачи:  
Владимир Гуровиц

Разработчик задачи:  
Борис Василевский

# Условие

Дележ  $K$  секторов пиццы на  $M$   
человек так, чтобы  
максимальному числу людей  
досталось больше одной  
начинки



## Решение

Идея: резать каждую начинку так, чтобы граница между начинками обязательно попадала в кусок.  
Количество таких кусков равно  $K$ .

Частные случаи:

При  $K = 1$  ответ 0

При  $K < M$  ответ  $M$

# Задача «Решение задач»

Автор задачи:  
Михаил Пядеркин

Разработчик задачи:  
Константин Абакумов

# Условие

Есть  $N$  задач, для каждой известно, сколько умения нужно иметь для её решения, и сколько умения прибавится после её решения. Исходное умение дано. Какое максимальное количество задач можно решить?

# Переборное решение

Идея: если задачу решить можно, то необходимо ее решать.

Реализация: пройти по всем задачам, если умения достаточно, то решить задачу (увеличить счетчик задач на 1 и умение соответственно задаче).

Повторив действия  $N$  раз решим все решаемые задачи.

# Решение с помощью жадного алгоритма

Идея: задачи необходимо решать в порядке возрастания сложности (жадный алгоритм).

Реализация: упорядочить задачи по возрастанию сложности. При проходе по массиву надо решать задачу, если это возможно. Достаточно одного прохода (если в какой-то момент Вася не сможет решить задачу, то он не сможет решить и все последующие).

# Задача «Стильная одежда»

Автор задачи:  
Глеб Евстропов

Разработчик задачи:  
Глеб Евстропов

# Условие

Есть наборы маек и штанов, про каждый элемент одежды известно, какого он цвета. Стильность - это как можно меньшая максимальная разница в цвете. Надо одеть Глеба максимально стильно.

# Переборное решение

Идея: для каждой майки переберем все штаны и выберем наиболее похожие.

Проблема: потребуется порядка  $10^{12}$  действий, что не уложится в отведенный лимит времени.

# Решение с использованием бинарного поиска

Идея: для каждой майки будем искать наиболее подходящие штаны с помощью бинарного поиска.

Особенности: при бинарном поиске будем рассматривать элементы слева и справа от найденного (меньший или совпадающий и больший).

# Простое решение



1	2	5	9	10	12	15	18	19	22
3	4	7	8	13	14	16	20	25	30



Заведем два указателя на текущую майку и штаны (сначала на первые элементы). На каждом шаге будем сравнивать цвета, на которые указывают указатели и проверять, не улучшился ли ответ. Увеличиваем указатель с меньшим значением до тех пор, пока один из массивов не кончится

Задача  
«Подтасовка  
результатов»

Автор идеи:  
Михаил Пядеркин  
Автор задачи:  
Елена Андреева

# Условие

По известному порядку участников в 1 и 2 турах построить таблицу результатов с баллами, чтобы участник номер 1 занял как можно более высокое место.

# Решение

Всем участникам в каждом из туров с лучшего и до первого ставим максимальные баллы. Остальным участникам ставим минимальные баллы.

1 тур	1 балл	2 тур	2 балл
3	400	2	400
2	399	1	399
1	398	3	2
4	1	4	1

Участник	Сумма
2	799
1	797
3	402
4	2

В результате первый участник получит +А баллов в первом туре и +В баллов во втором. Участники, лучшие его в одном из туров, получают либо +А, либо +В баллов, и участник 1 выигрывает у любого из них.

# Задача «Прямоугольники»

Автор задачи:  
Михаил Пядеркин  
Разработчик задачи:  
Михаил Пядеркин

# Условие

Необходимо определить,  
пересекаются ли два  
прямоугольника (или вложены)  
со сторонами параллельными  
осями координат.

# Решение

Пересечение двух прямоугольников определяется с помощью проекций на оси  $X$  и  $Y$  (если пересекаются обе проекции, то пересекаются и прямоугольники).

# Задача «Словарь»

Автор задачи:  
Владимир Гуровиц  
Разработчик задачи:  
Кирилл Афанасьев

# Условие

Из англо-латинского словаря  
сделать латинско-английский.

# Решение

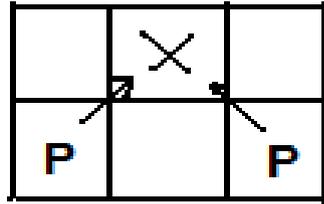
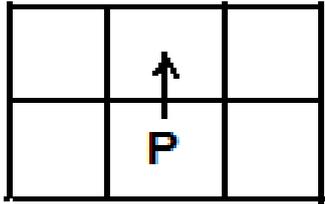
Будем сопоставлять каждому слову из правой части исходного словаря строку, в которой будем хранить все слова из левой части. Поиск в словаре можно осуществлять одним проходом по массиву слов. Добавление нового слова в словарь можно реализовать дописыванием очередного слова в конец строки.

# Задача «Пешки»

Автор задачи:  
Глеб Евстропов  
Разработчик задачи:  
Глеб Евстропов

# Условие

Может ли хотя бы одна пешка  
дойти до последней линии  
(можно есть другие фигуры).



# Решение

Определим, может ли пешка попасть в клетку  $(i, j)$ . Если клетка  $(i, j)$  свободна, то в нее может попасть только пешка из клетки под ней. Если в клетке  $(i, j)$  стоит фигура, то пешка может попасть в нее только если пешка могла попасть в одну из клеток ниже по диагонали. Повторив эти действия от нижних строк к верхним получим решение.