

Рекомендации к разбору задач

9 – 11 классы

Задача «Настины квадраты»

Предположим, что имеется фигура с площадью S . Чтобы ее периметр был минимален, эта фигура должна быть кругом, но так как по условию задачи фигура строится из квадратиков, то эта фигура должна быть «близка» к форме квадрата. Если из заданного числа квадратиков N можно сложить квадрат (то есть N принимает одно из значений $1, 4, 9, 16, 25$ и т.д.), то ответ $4*\sqrt{N}$. Рассмотрим случай, когда N не является целочисленным квадратом. Найдем такое x , что $x^2 < N < (x+1)^2$, и построим квадрат со стороной x , тогда его площадь равна x^2 , а периметр $x*4$, при этом от общего числа останется $N-x^2$ квадратиков. Пусть $N-x^2 \leq x$, тогда начнем их выкладывать вдоль одной стороны полученного квадрата и заметим, что после выкладывания первого квадратика в линию периметр увеличится на 2 , при выкладывании второго периметр не изменится, следовательно, ответ будет $x*4+2$. Рассмотрим последний случай, когда $N-x^2 > x$, тогда проведем предыдущую операцию дважды, и в результате получим ответ $x*4+4 = (x+1)*4$

Задача «Подземелье с алмазами»

Проще всего решать эту задачу через рекурсию. Будем заполнять все клетки, до которых путешественник может добраться, символами "@", учитывая по ходу заполнения, сколько из них содержат алмазы. Для этого напишем процедуру *Fill* (x, y). Ей передаются координаты какой-то клетки, до которой путешественник может добраться. Если на этой клетке имеется алмаз, процедура увеличивает глобальную переменную - счётчик собранных алмазов - на 1 . Затем она ставит на эту клетку символ '@', отмечая её как уже рассмотренную, и снова вызывает саму себя для всех клеток, соседних с данной, на которых нет стены и которые ещё не помечены символом "@" - ведь до них путешественник добраться тоже сможет.

Имея такую процедуру, достаточно обнулить счётчик собранных алмазов, вызвать *Fill* (x, y) для клетки, в которой путешественник стоит в самом начале, и затем вывести в выходной файл содержимое счётчика собранных алмазов.

Задача «Строго монотонные числа»

Для простоты можно реализовать функцию проверки "строгой монотонности" числа - *bool check_num(int n)*

Если такая функция создана, то решение сводится к проходу по натуральным числам от 1 до бесконечности, пока не найдем K -ое по счету строго монотонное число, которое и будет ответом (для подсчета количества уже найденных строго монотонных чисел необходимо завести отдельную переменную, в приведенном алгоритме j).

Наиболее простая реализация на C++ :

```

int n, j = 0;
for (int i = 1; ; i++)
    if (check_num(i))
    {
        j++;
        if (j == k)
        {
            n = i;
            break;
        }
    }
}

```

Реализация функции *bool check_num(int n)* может быть различной, основная идея:

*) Если $n < 10$ - ответ *true*.

*) Если $n < 100$, то если цифры различны - ответ *true*.

*) Если $n \geq 100$, то необходимо рассмотреть каждые 3 соседние цифры (очевидно, что это надо делать в цикле).

Обозначим их как d_0, d_1, d_2 . Чтобы ответ был *true*, необходимо, чтобы для всех d_0, d_1, d_2 выполнялось условие $(d_2 - d_1) * (d_1 - d_0) > 0$.

Задача «Полоска бумаги»

1) Перебирая по порядку числа $1, 2, 4, 8, 16, \dots$, находим среди них M - наибольшую степень двойки, не превосходящую K .

2) M -й сгиб непременно направлен вниз - и если $K = M$, ответом будет "D".

3) Если же $K > M$ - задачу можно свести к аналогичной задаче с меньшим номером сгиба: дело в том, что участок полоски от 1-го сгиба до $(M-1)$ -го - такой же, как участок полоски от $(M+1)$ -го сгиба до $(2M-1)$ -го, только повернутый на 180 градусов. Поэтому сгиб с номером K будет направлен в сторону, противоположную направлению сгибу с номером $(2M-K)$.

4) Значит, осталось определить, куда направлен $(2M-K)$ -й сгиб (причём $(2M-K) < K$), а для этого см. алгоритм с начала.

Материалы для тестирования

9 – 11 классы

Тесты к задаче **«Настины квадраты»**
(Приложены также в файловом виде)

NN п/п	Ввод	Вывод	Баллы
	K	N	
01	8	12	10
02	9	12	10
03	25	20	15
04	547	94	15
05	1812	172	25
06	99999	1266	25

Тесты к задаче **«Подземелье с алмазами»**

Приложены в файловом виде.

Каждый пройденный тест оценивается в 5 баллов.

Тесты к задаче **«Строго монотонные числа»**

Приложены в файловом виде.

Каждый пройденный тест оценивается в 4 балла

Тесты к задаче **«Полоска бумаги»**

Приложены в файловом виде.

Каждый пройденный тест оценивается в 10 баллов