



Задача 1.

Сломанный калькулятор умеет работать только с целыми положительными числами, записанными в двоичной системе счисления. Он может выполнять две команды:

1. Сдвинуть биты числа влево на одну позицию (при этом справа дописывается один ноль).
2. Прибавить к числу 1.

Например, командой 1 число 6 (110_2) преобразуется в число 12 (1100_2).

1) (10 баллов)

Для числа 12 выполнена последовательность команд 1122. Запишите полученный результат в десятичной системе счисления.

2) (10 баллов)

Для числа N выполнена последовательность команд $11\dots 12\dots 2$ (всего n единиц и m двоек). Запишите полученный результат в десятичной системе счисления.

Задача 2.

1) (10 баллов)

Вам необходимо изготовить из проволоки каркас куба. Какое минимальное количество кусков проволоки понадобится? (проволока должна проходить по каждому ребру 1 раз)

2) (10 баллов)

У вас есть каркас куба (длина ребра равна 1), спаянный из проволоки (каркас цельный, без разрывов). Какой максимальной длины кусок проволоки можно вырезать из этого каркаса?

Задача 3.

Изначально было k пустых коробочек. Каждый раз совершали следующую операцию: в одну из пустых коробочек помещали еще k коробочек (не вложенных друг в друга). Эту операцию выполняли до тех пор, пока суммарно не оказалось N коробочек, в которых что-то лежит. Сколько теперь всего коробочек?

1) (10 баллов) $k = 5, N = 7$.

2) (10 баллов) $k = 7, N = 1024$.



Задача 4.

N домохозяек одновременно узнали N новостей, причём каждая узнала одну новость, и все новости различны. Они стали звонить друг другу и обмениваться новостями. Каждый разговор длится ровно 1 час, и во время одного разговора каждый собеседник узнает все новости второго собеседника. Какое минимальное количество часов необходимо, чтобы все домохозяйки узнали все новости?

- 1) (10 баллов) Через пробел запишите ответ для $N = 32$ и $N = 64$.
- 2) (10 баллов) $N = 41$.

Задача 5.

Кузнечик прыгает по вершинам треугольника ABC , перемещаясь за один прыжок в одну из соседних вершин. Сколькими способами он может попасть из A в A за N прыжков?

- 1) (8 баллов)
Через пробел запишите ответы для случаев $N = 3$ и $N = 4$.
- 2) (6 баллов) $N = 5$.
- 3) (6 баллов) $N = 6$.

Задача 6.

Вам представлен фрагмент программы на 3 языках программирования. Напишите через пробел все числа, которые напечатает данный фрагмент.

Бейсик	Паскаль	Си
<pre>a = 3 FOR n=1 TO 5 s = 1+a*a a = a*2 print s next n</pre>	<pre>a := 3; for n:=1 To 5 Do begin s:= 1+a*a; a:= a*2; write(s); end;</pre>	<pre>a = 3; for(n=1;n<=5;n++) { s = 1+a*a; a = a*2; printf("%d", s); }</pre>