

**I Областная олимпиада школьников по информатике**  
**Заключительный этап**  
**2016-2017 учебный год**  
**9-10 классы**

**Задача 1. Игра на вылет (10 баллов)**

В некотором виде спорта серия матчей на выбывание проводится по следующим правилам. Изначально имеется  $N$  команд. В каждом матче играют две команды, проигравшая команда выбывает из соревнования (ничьих в матчах не бывает). Игра заканчивается, когда остаётся единственная не выбывшая команда – она и объявляется победителем.

Чтобы решить, какие две команды будут играть в очередном матче, жюри использует следующее правило. Вначале выбирается команда, которая участвовала в наименьшем числе матчей. Затем аналогичным образом выбирается другая команда. Если подходящих вариантов оказывается несколько, то выбор среди них делается случайным образом.

Требуется определить, в каком наибольшем количестве матчей может поучаствовать одна команда. Например, при  $N=4$  ответом будет 2. Расписание матчей могло бы быть, например, таким:

- играли команды 1 и 2, команда 2 выбыла
- играли команды 3 и 4, команда 4 выбыла
- играют команды 1 и 3, команда 3 выбыла

Здесь команды 1 и 3 сыграли в двух матчах. При этом не существует расписания для  $N=4$ , чтобы какая-то команда сыграла более двух раз.

**Формат ответа**

Запишите в текстовый файл с ответом ровно пять чисел – ответы при  $N$ , равном:

- 7
- 64
- 129
- 1048576
- 1073741825

Числа отделяйте друг от друга пробелом или переводом строки. Если вы не знаете все правильные ответы, то вместо недостающих напишите нули.

**Пример файла с ответами:**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

*Примечание: в этом примере все ответы неверные*

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать 'Текст'.

**Система оценивания.**

Каждый верный ответ оценивается в два балла. По запросу сообщается только общее количество баллов.

*Примечание.* На этапе предварительного тестирования будет проверяться, что ответ содержит ровно пять целых чисел.

## Задача 2. Сумма (10 баллов)

Однажды на уроке по математике Васе встретилась следующая задача: найти сумму всех нечётных чисел, лежащих между двумя заданными целыми числами  $A$  и  $B$  включительно (где  $A \leq B$ ). Например, для  $A=3$ ,  $B=6$  сумма равна 8.

Вася умеет решать эту задачу для конкретных чисел. Но он никак не может найти общую формулу, которая давала бы правильный результат при произвольных значениях переменных  $A$  и  $B$ . А вы сможете?

### Формат ответа.

Решением данной задачи должен быть текстовый файл, содержащий единственную строку, в которой записана формула для вычисления ответа. В формуле разрешено использовать только следующие элементы:

- переменные  $A$  и  $B$  (заглавные латинские буквы)
- целые числа в диапазоне от  $-1000$  до  $1000$
- круглые скобки
- знаки бинарных операций  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\%$ , смысл которых пояснён в таблице:

Символ	Пояснение	Примеры
$+$	сложение	$5+3 = 8$
$-$	вычитание	$5-3 = 2$
$*$	умножение	$5*3 = 15$
$/$	деление нацело	$5/3 = 1$ , $-5/3 = -1$ , $5/-3 = -1$ , $-5/-3 = 1$
$\%$	остаток от деления (знак остатка совпадает со знаком делимого)	$5\%3 = 2$ , $-5\%3 = -2$ , $5\%-3 = 2$ , $-5\%-3 = -2$

Приоритет операций умножения, деления нацело и взятия остатка выше, чем у операций сложения и вычитания.

### Ограничения:

- Правильность вашей формулы будет проверяться автоматически путём подстановки в неё различных наборов целочисленных значений переменных из следующего диапазона:  $1 \leq A \leq B \leq 1000$ ;
- Длина формулы не должна превышать 255 символов;
- В процессе вычисления формулы никакие промежуточные результаты не должны оказываться по модулю больше, чем  $10^9$ .

### Пример файла с ответом:

$((A+B) / (A-B+1000) - 1) \% (B+1) * A$

*Примечание: этот ответ неверный*

При отправке решения этой задачи на проверку в поле выбора языка следует выбирать 'Текст'.

### Система оценивания.

Баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

*Примечание.* На этапе предварительного тестирования будет проверяться, что при  $A=3$ ,  $B=6$  формула даёт ответ 8.

### Задача 3. Пилообразные числа (10 баллов)

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Натуральное число называется пилообразным, если в нём каждая цифра, кроме первой и последней, либо строго меньше обеих соседних цифр, либо строго больше их. Например, число 176934 является пилообразным.

Определите количество  $N$ -разрядных пилообразных чисел.

#### Входные данные

Одно целое число  $N$  ( $3 \leq N \leq 18$ )

#### Выходные данные

Одно целое число - ответ.

#### Пример ввода

7

#### Пример вывода

693129

#### Система оценивания.

Подзадача 1 (3 балла):  $3 \leq N \leq 6$ .

Подзадача 2 (3 балла):  $7 \leq N \leq 12$

Подзадача 3 (4 балла):  $13 \leq N \leq 18$

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

#### Задача 4. Лабиринт (10 баллов)

Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Уровень некоторой компьютерной игры представляет собой плоский лабиринт. Вам дана карта этого лабиринта, которая выглядит как прямоугольное клетчатое поле размером  $M \times N$  клеток. Некоторые из клеток пусты, в других находятся непроходимые стены.

В начальный момент времени в различные пустые клетки лабиринта были телепортированы несколько игроков. За одну секунду каждый игрок может перейти в одну из соседних четырёх клеток (если там нет стены) либо остаться стоять на месте. Игроки не могут выходить за пределы лабиринта.

Чтобы выполнить миссию игры, необходимо собрать в одной любой клетке не менее чем  $K$  любых игроков. Определите, за какое минимальное время это можно сделать.

##### Входные данные

В первой строке входных данных записаны три целых числа  $M, N, K$ .

В следующих  $M$  строках записано по  $N$  символов '.', '#', '\*' или '\*', описывающих карту лабиринта. Символом '.' обозначена свободная клетка, символом '#' – клетка со стеной, символом '\*' – клетка с одним из игроков.

Ограничения:

- $2 \leq M, N \leq 200, 2 \leq K \leq 100$ ;
- Всего в лабиринте находится не более 100 игроков.

##### Выходные данные

Одно целое число – минимальное количество секунд, за которое не менее чем  $K$  игроков смогут собраться в одной клетке.

Если решения нет, выведите -1.

<b>Пример ввода 1</b> 4 5 3 ..... * . # . * ### . . * . . . * <b>Пример вывода 1</b> 3	<b>Пример ввода 2</b> 3 3 2 ..* ### .*. <b>Пример вывода 2</b> -1
---	---

##### Система оценивания.

Подзадача 1 (до 5 баллов):  $1 \leq M, N \leq 50$ .

Подзадача 2 (до 5 баллов):  $50 < M, N \leq 200$ .

В обеих подзадачах баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.

### Задача 5. Олимпиады (10 баллов)

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В течение учебного года в школе, где учится отличник Петя, проводится  $N$  олимпиад по разным предметам. Некоторые олимпиады проводятся в один тур, а некоторые – в два. Двухтуровые олимпиады проводятся либо в соседние дни (например, в понедельник и вторник), либо между турами ставится один свободный день (например, туры идут в понедельник и среду, а во вторник участники отдыхают). Конечно, в свободный день не обязательно отдыхать – ведь можно принять участие в олимпиаде по другому предмету, если она проходит как раз в этот день!

Петя хочет принять участие в максимальном количестве олимпиад. Определите, в скольких олимпиадах он сможет поучаствовать, если в один день можно участвовать только в одной олимпиаде, а для двухтуровых олимпиад обязательно участие в обоих турах.

#### Входные данные

В первой строке входных данных находится натуральное число  $N$  – количество олимпиад. Каждая из следующих  $N$  строк содержит описание очередной олимпиады в виде двух или трёх чисел, разделённых пробелом. Вначале идёт число  $T$ , равное 1 или 2 – количество туров. Далее идёт натуральное число  $D_1$  – номер дня от начала учебного года, когда проводится первый тур. Если  $T = 2$ , то далее идёт натуральное число  $D_2$  – номер дня, когда проводится второй тур.

Ограничения:  $1 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq D_1 \leq 300$ ,  $D_1 + 1 \leq D_2 \leq D_1 + 2$ .

#### Выходные данные

Выведите одно натуральное число – количество олимпиад, в которых сможет поучаствовать Петя

#### Пример ввода

```
3
1 7
2 5 6
2 6 8
```

#### Пример вывода

```
2
```

#### Система оценивания.

Подзадача 1 (3 балла):  $1 \leq N \leq 20$ ;

Подзадача 2 (3 балла):  $20 < N \leq 1000$ , все двухтуровые олимпиады проводятся без промежуточных дней между турами;

Подзадача 3 (4 балла):  $20 < N \leq 1000$ .

Во всех подзадачах баллы даются, только если все тесты этой подзадачи пройдены. По запросу сообщается результат проверки на каждом тесте.