



Шифр

--	--	--	--

04 декабря 2017 года

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ  
2017 – 2018 УЧЕБНОГО ГОДА**

**Комплект заданий для учеников 10 классов**

*Ограничение по времени – 2 секунды на тест*

*Ограничение по памяти – 256 мегабайт*

Номер задания	Макс. балл	Баллы
1	100	
2	100	
3	100	
4	100	
5	100	
Общий балл	500	

Председатель жюри:

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Члены жюри:

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**Время на выполнение заданий – 4 часа.**

***Желаем вам успеха!***

**10.1. «Верным путём идём. . . ».** Петя Торопыжкин может пойти в школу двумя разными путями. Первый он проходит за  $t_1$  минут, а второй — за  $t_2$  минут. На обдумывание одной интересной идеи он тратит  $d$  минут. Во время движения Петя думает постоянно, начиная обдумывать первую идею сразу по выходу из дома и по окончании обдумывания предыдущей идеи сразу начинает обдумывать следующую. Когда интересная идея обдумана целиком, он получает  $f$  единиц удовольствия, а если к моменту окончания пути обдумывание какой-то идеи началось и не завершилось, он теряет  $l$  единиц удовольствия. Каким маршрутом нужно ему пойти, чтобы получить наибольшее удовольствие? Укажите номер маршрута и получаемое количество единиц удовольствия за одно прохождение по нему.

**Формат входа:** В единственной строке через пробел перечислены пять целых чисел:  $t_1, t_2, d, f, l$  — время прохождения по первому и второму маршруту, время обдумывания одной идеи, единицы удовольствия, получаемые за полностью обдуманную идею и теряемые за идею, не обдуманную до конца ( $1 \leq t_1, t_2 \leq 10^4$ ;  $1 \leq d \leq 100$ ;  $0 \leq f, l \leq 1000$ ).

**Формат выхода:** Выведите через пробел два целых числа: номер маршрута (1 или 2), при движении по которому Петя получит наибольшее удовольствие, и количество единиц этого удовольствия. Если оба маршрута дают одинаковое удовольствие, укажите первый.

**Пример 1**

Вход:  
15 10 2 3 8 2 15

**Пример 2**

Вход:  
15 10 2 3 6 1 15

**10.2. «Поиск ключа».** Петя Торопыжкин постоянно забывал свои пароли от разных сайтов. Для более лёгкого запоминания он всегда выбирал пароли в виде неубывающих последовательностей цифр, больших и малых символов латиницы. При этом порядок на символах соответствовал порядку их кодов в таблице ASCII: цифры меньше больших букв, которые меньше маленьких букв. Буквы внутри наборов возрастают в алфавитном порядке. Чтобы спрятать эти пароли, он написал программу, которая формировала строку длиной до  $10^5$  символов, в которой введённый Петей пароль был единственной максимальной по длине неубывающей подстрокой. Теперь надо помочь ему написать процедуру, которая из такой строки выделяла бы пароль.

**Формат входа:** В единственной строке имеется непустая последовательность цифр, больших и малых символов латиницы, такая, что среди всех неубывающих (в смысле указанного порядка символов) подстрок существует единственная максимальной длины. Количество символов в последовательности не превосходит  $10^5$ .

**Формат выхода:** Выведите максимальную по длине неубывающую подстроку.

## Пример

Вход:            Выход:

A01ABab0123 01ABab

**10.3. «Словарь братьев по разуму».** В фантастическом романе, который пишет Петя Торопыжкин, инопланетные существа используют алфавит, состоящий из двух символов  $\approx$  и  $\text{\textcircled{G}}$ , которые в рабочем варианте текста Петя представляет заглавными буквами **F** и **G** (для простоты). Петя даже составил словарь языка этих существ. Для быстроты поиска по словарю он выбрал целое число  $p$  и сопоставил каждому слову  $w = \alpha_0\alpha_1 \dots \alpha_k$  целое число  $h(w) = \sum_{i=0}^k a_i \cdot p^i$ , где коэффициент  $a_i$  равен 0, если  $\alpha_i = \text{F}$ , и 1, если  $\alpha_i = \text{G}$ . Однако такое число может быть большим, поэтому Петя запоминает остаток от деления  $h(w)$  на некоторое другое целое число  $D$ .

Такое число называется *хешем* слова  $w$ , а правило вычисления хеша — *хеш-функцией*. Вычислив один раз хеши слов из словаря, дальше очень просто проверять их на несовпадение: если хеши двух слов различаются, то и сами слова совпадать не могут. А вот если хеши двух слов совпадают (такую ситуацию называют *коллизией*), тогда для точной проверки эти слова надо сравнивать посимвольно.

Для быстрой работы со словарём надо написать программу, которая ищет в нём слова, чей хеш совпадает с заданным значением.

**Формат входа:** В первой строке через пробел заданы два целых числа  $p$  и  $D$ , определяющие хеш-функцию ( $1 \leq p \leq 10^9$ ,  $1 \leq D \leq 2 \cdot 10^9$ ). Во второй строке задано целое число  $H$  — требуемое значение хеша ( $0 \leq H < D$ ). В третьей строке задано целое число  $n$  — количество слов в словаре ( $1 \leq n \leq 10^3$ ). В следующих  $n$  строках заданы слова — непустые последовательности заглавных символов латиницы **F** и **G** длиной не более  $10^3$  символов.

**Формат выхода:** Если слова с указанным хешем найдены, выведите в первой строке «FOUND», а затем найденные слова по одному в строке (в каком-либо порядке). Если таких слов не найдено, выведите в первой строке «NOT FOUND», а во второй через пробел наименьшее и наибольшее значения хешей слов словаря.

### Пример 1

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
7 100	FOUND
1	G
3	FFFFG
FFFFG	
FFG	
G	

### Пример 2

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
7 100	NOT FOUND
10	1 49
3	
FFFFG	
FFG	
G	

**10.4. «Перебираем числа».** Простая прямолинейная формулировка: есть набор из  $n$  целых положительных чисел. Нужно найти наименьшее общее кратное наибольших общих делителей всевозможных троек чисел из этого набора (в тройке

числа берутся из разных позиций в наборе). Так как эта величина может быть очень большой, выдайте остаток от её деления на  $10^9 + 7$ .

**Формат входа:** В первой строке задано целое число  $n$  — количество чисел в наборе ( $3 \leq n \leq 13000$ ). Во второй строке через пробел перечислены числа  $a_i$  из набора ( $1 \leq a_i \leq 3 \cdot 10^6$ ).

**Формат выхода:** Выведите единственное целое число — остаток от деления искомого НОК на  $10^9 + 7$ .

### Пример

Вход:                      Выход:

4                              44

12 1100 44 242

**Примечание:** Для этих чисел:  $\text{НОД}(12, 1100, 44) = 4$ ,  $\text{НОД}(12, 1100, 242) = 2$ ,  $\text{НОД}(12, 44, 242) = 2$ ,  $\text{НОД}(1100, 44, 242) = 22$  и  $\text{НОК}(4, 2, 2, 22) = 44$ .

**10.5. «Ещё о паролях».** Петя Торопыжкин нашёл свой старый архив, но не может вспомнить пароль, чтобы распаковать его. Всё, что он помнит: пароль непуст, состоит только из заглавных символов латиницы, имеет длину не более  $l$  символов, не содержит двух одинаковых символов подряд и в смысле лексикографического порядка расположен между двумя известными строками  $s_1$  и  $s_2$ , строго больше  $s_1$  и строго меньше  $s_2$ . Ему нужно посчитать, сколько таких строк существует (чтобы понять, а стоит ли вообще пытаться перебирать их). Посчитайте и вы. Но поскольку это число может быть очень большим, выдайте остаток от деления его на  $10^9 + 7$ .

**Формат входа:** В первой строке задано натуральное число  $l$  — максимальная длина пароля ( $1 \leq l \leq 10^5$ ). Во второй и третьей строках заданы строки  $s_1$  и  $s_2$  — непустые строки из заглавных символов латиницы длины не более  $l$  символов,  $s_1 < s_2$ .

**Формат выхода:** Выдайте остаток от деления на  $10^9 + 7$  количества строк указанного вида.

### Пример

Вход:                      Выход:

3                              677

A

ВВ

**Примечание:** Эти 677 строк состоят из строк вида:  $A?$  — 25 штук (на месте ? может стоять любой из 25 символов, отличных от A),  $A??$  —  $25^2 = 625$  (вместо первого ? стоит любой из 25 символов, отличных от A, вместо второго — любой из 25 символов, отличных от символа, стоящего вместо первого ?),  $B$  — 1,  $BA$  — 1,  $BA?$  — 25 строк:  $25 + 625 + 1 + 1 + 25 = 677$ .