

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2014 – 2015 учебном году
8 класс

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 64 мегабайта

8.1. «Носим кирпичи». Семья Торопыжкиных строит на даче новый сарай, для чего было привезено n кирпичей. Петя Торопыжкин за один раз переносит не более m кирпичей, а его брат — не более k кирпичей. Переноской кирпичей будет заниматься кто-то один из них. Какое минимальное количество ходок нужно будет сделать для переноски всех имеющихся кирпичей?

Формат входа: В единственной строке через пробел заданы три целых числа n , m и k ($1 \leq n, m, k \leq 10^4$).

Формат выхода: Выдайте единственное целое число – минимальное количество ходок, за которое один из братьев перенесёт все кирпичи.

Пример

Вход: Выход:

13 7 4 2

8.2. «Решаем задачи». В течение октября месяца, готовясь к районному туру олимпиады по информатике, Петя Торопыжкин решает задачи. В n -й день октября ($1 \leq n \leq 31$) он прорешивает $k(n) = an^2 + bn + c$ задач. Если коэффициенты таковы, что в какой-то день значение $k(n)$ отрицательно, то это означает, что в этот день он не решил ни одной задачи. По заданным целым коэффициентам a , b , c найдите, сколько задач прорешал Петя за 31 день октября.

Формат входа: В единственной строке через пробел заданы три целых числа a , b , c ; каждое по модулю не превосходит 1000.

Формат выхода: Выведите единственное целое неотрицательное число — количество задач, решённых Петей.

Пример

Вход: Выход:

1 -30 200 1901

8.3. «Книги в макулатуру». В результате сбора макулатуры, проведённого в школе у Пети Торопыжкина, кроме всей прочей бумажной продукции было собрано n книг. Таская их в машину, Петя обнаружил, что их нечётное количество, и задумался о том, а сколько всего страниц в сумме в самой тонкой книге, самой толстой и в самой «средней» (то есть в книге, оказавшейся бы в середине ряда,

стоит покупать торт, и длину маршрута, который придётся пройти Пете. Номера магазинов должны соответствовать исходному списку; нумерация начинается от 1. Если возможных ответов несколько, выдайте любой из них.

Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
1 2	3 4 24
4	
3 7 30 70	
-1 -10 60 60	
5 0 30 100	
0 7 40 60	

8.5. «Степень строки». n -й *степенью строки* в математике называют строку, получаемую n -кратным записыванием данной строки. Например, строка ABCD во второй степени — это ABCDABCD, а XY в четвёртой — это XYXYXYXY. Заметим, что строку XYXYXYXY также можно рассматривать как квадрат строки XYXY. Для данной строки определите, является ли она какой-либо степенью какой-либо более короткой строки.

Формат входа: В единственной строке задана исходная непустая строка, имеющая длину не более 255 символов и состоящая только из заглавных символов латиницы.

Формат выхода: Если данная строка не является никакой степенью никакой более короткой строки, то нужно вывести -1. Если она является степенью, то нужно вывести эту степень и через пробел — строку-основание. Если есть несколько ответов, то нужно вывести тот, у которого степень наибольшая.

Пример 1

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
ABCABD	-1

Пример 2

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
XYXYXYXY	4 XY

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2014 – 2015 учебном году
9 класс**

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 64 мегабайта

9.1. «Собираем урожай». В огороде на даче у Пети Торопыжкина выросло n кочанов капусты, которые нужно перетаскать в дом. Петя за одну ходку относит не более k_1 кочанов, что занимает у него t_1 минут. Его брат может унести не более k_2 кочанов, причём у него ходка занимает t_2 минут. Уборкой капусты займётся один из братьев (другой будет убирать морковь). За какое наименьшее время можно убрать всю капусту?

Формат входа: В единственной строке через пробел заданы пять целых чисел n, k_1, t_1, k_2, t_2 , каждое из диапазона от 1 до 10^4 .

Формат выхода: Выведите единственное целое число — количество минут, которое займёт наискорейшая уборка капусты одним из братьев.

Пример

Вход: Выход:

15 4 3 5 10 12

9.2. «Нужная сумма». Иногда Пете Торопыжкину приходится решать задачи, которые имеют формализованную постановку. Вот одна из них: напишите программу, которая из заданного набора натуральных чисел выделяет два элемента, кратных 17, так, чтобы их сумма была кратна 3.

Формат входа: В первой строке задано единственное целое число n — размер набора ($2 \leq n \leq 10^5$). В следующей строке через пробел заданы элементы этого набора — целые числа из диапазона от 1 до 10^5 . Числа в наборе могут повторяться.

Формат выхода: Если искомую пару чисел выделить можно, выведите эти числа через пробел в любом порядке. Если ответов несколько, выведите любой из них. Если выделить пару невозможно, выведите единственное число 0.

Пример 1

Вход:

4

17 51 102 1

Выход:

102 51

Пример 2

Вход:

4

17 2 85 17

Выход:

17 85

Пример 3

Вход:

4

17 51 5 17

Выход:

0

9.3. «Обеспечение продовольствием». Во время, свободное от учёбы и решения задач по информатике, Петя Торопыжкин иногда играет. В том числе и в

стратегии. Однажды он решил аккуратно проанализировать свой любимый экономический симулятор. В нём имеется n складов и m магазинов, в которых можно продавать продовольствие, хранящееся на складах. На i -м складе имеется запас в s_i единиц продовольствия. В j -м магазине потребность в продовольствии составляет d_j единиц, которые могут быть проданы по p_j денежных единиц каждая. Какую максимальную прибыль может получить Петя в этой игре? В один магазин продовольствие может доставляться с любого количества складов и с одного склада в любое количество магазинов.

Формат входа: В первой строке задано единственное целое число n — количество складов ($0 \leq n \leq 10^5$). В следующей строке через пробел перечислены запасы продовольствия s_i на складах ($0 \leq s_i \leq 10^4$). Общий запас продовольствия не превышает 10^6 единиц. В третьей строке задано целое число m — количество магазинов ($0 \leq m \leq 10^5$). В четвёртой строке через пробел перечислены закупочные цены p_j на продовольствие в магазинах ($0 \leq p_j \leq 10^3$). В пятой строке перечислены потребности магазинов в продовольствии d_j ($0 \leq d_j \leq 10^4$).

Формат выхода: Выведите единственное целое число — максимальную прибыль от продажи продовольствия, которую может получить Петя в заданных условиях.

Пример 1

Вход:

3
5 100 10
4
20 30 40 10
30 10 20 10

Выход:

1800

Пример 2

Вход:

3
5 50 10
4
20 30 40 10
30 10 20 10

Выход:

1450

9.4. «Переносы в расписании». Расписание дел Пети Торопыжкина очень плотное. И все дела важные. Но тут внезапно возникло ОЧЕНЬ ВАЖНОЕ дело, которое (возможно) пересекается с частью уже запланированных мероприятий. По имеющемуся петиному расписанию на день и временам начала и конца очень важного дела, определите, с каким количеством дел пересекается по времени очень важное дело? (Если очень важное дела примыкает спереди или с конца к другому делу, считается, что они не пересекаются.)

Формат входа: В первой строке через пробел заданы моменты начала и окончания очень важного дела. Во второй строке записано единственное неотрицательное целое число n — количество дел в петином расписании ($n \leq 1440$). В следующих n строках через пробел заданы времена начала и окончания очередного дела. Дела заданы, вообще говоря, в произвольном порядке. Никакие два дела из расписания по времени не пересекаются между собой. Формат задания момента времени — hh:mm ($0 \leq hh \leq 23$, $0 \leq mm \leq 59$). Если час или минуты меньше десяти, то они могут снабжаться ведущим нулём, то есть допустимы записи 9:00, 09:00, 9:0 и 09:0. Петя считается занятым с начала минуты момента

начала и до конца минуты момента конца. Ввод корректен: моменты окончания каждого дела не раньше моментов окончания.

Формат выхода: Выведите единственное целое число — количество дел, с которыми пересекается очень важное дело.

Пример

Вход: Выход:

10:00 11:59 2

4

12:00 12:29

10:20 10:39

8:30 09:59

11:30 11:59

9.5. «Делимость на 11». На парте в кабинете математики Петя обнаружил несколько длинных неотрицательных целых чисел. Он решил исследовать каждое число на делимость на 11: делится ли оно на 11 и, если нет, то можно ли переставить в нём одну пару соседних цифр так, чтобы оно стало кратным 11. Помогите ему, напишите соответствующую программу. Напомним, что ведущие нули в записи числа не допускаются.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество чисел ($n \leq 1000$). В следующих n строках по одному на строке даны десятичные записи целых чисел, больших нуля; десятичная запись содержит не менее одной и не более 255 цифр.

Формат выхода: На выходе должно быть столько же строк, сколько было чисел на входе. Если очередное число делится на 11, в соответствующей строке выведите 0. Если не делится, но можно переставить две соседних цифры так, чтобы оно стало кратным 11, выведите позицию первой цифры из пары, которую нужно поменять местами. Если число не делится на 11 и его нельзя сделать кратным 11 перестановкой пары соседних цифр, выведите -1. Если допустимых перестановок несколько, выведите минимальную позицию. Отсчёт позиций в числе идёт от старшего разряда и начинается с 1.

Пример

Вход: Выход:

3 0

396 2

369 -1

397

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2014 – 2015 учебном году
10 класс**

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 64 мегабайта

10.1. «Приятная покупка». На Новый Год родители пообещали Пете Торопыжкину купить не более двух предметов из трёх: (1) новый телевизор; (2) новый ноутбук; (3) новую игровую приставку. Петя оценил удовольствие, которое он получит от обладания каждым предметом в отдельности, а также от обладания каждой парой предметов (эти значения не учитывают удовольствие от каждой вещи в отдельности). Основываясь на этих знаниях, он высказал свои пожелания по покупке. Напишите программу, которая автоматизирует этот выбор.

Формат входа: В единственной строке перечислены через пробел целые числа — удовольствия от обладания телевизором, ноутбуком, приставкой, телевизором и ноутбуком, телевизором и приставкой, ноутбуком и приставкой (в указанном порядке). Каждое число принадлежит диапазону от -1000 до $+1000$, включая крайние значения (и да, удовольствие может быть отрицательным!).

Формат выхода: Выведите один или два номера предметов, которые Петя порекомендует купить. Если наилучшая покупка будет состоять из двух предметов, разделите номера пробелом. Если покупок с одинаковым суммарным удовольствием несколько, выведите любую из них. Кроме того, хотя бы один предмет Петя выбрать должен, чтобы не обижать родителей.

Пример 1

Вход:

10 10 10 -20 -20 -20 1

Выход:

1

Пример 2

Вход:

10 10 10 -20 5 10

Выход:

3 2

10.2. «Наибольшее подчисло». Назовём натуральное число k *подчислом* натурального числа n , если десятичная запись числа k входит в десятичную запись числа n . Например, 123 является подчислом 671235, а 27 не является подчислом 529725. Напишите программу, которая по заданному натуральному числу находит его наибольшее двузначное подчисло. Напомним, что ведущие нули в записи числа не допускаются.

Формат входа: Задано единственное целое число из диапазона от 10 до 10^9 .

Формат выхода: Выведите наибольшее двузначное подчисло исходного числа.

Пример

Вход:

529725

Выход:

97

10.3. «Подготовка к олимпиаде». Готовясь к областной олимпиаде по информатике, Петя Торопыжкин решает задачи. Пока что он взялся за задачи не слишком сложные, так что решение каждой задачи занимает ровно t минут. Но помимо решений задач у него есть и другие дела, расписание которых известно. К сожалению, решение задачи должно идти непрерывно, так что если промежуток между двумя делами 40 минут, а решение одной задачи составляет 30 минут, то в этот промежуток удастся решить только одну задачу, а ещё 10 минут потратить на другие дела. По имеющемуся расписанию дел Пети, найдите, сколько задач в день он сможет решить. Гарантируется, что в начале суток и в их конце Петя занят — он спит (в расписании обязательно присутствует дело, начинающееся в 00:00, и присутствует дело, оканчивающееся в 23:59).

Формат входа: В первой строке через пробел заданы длительность решения одной задачи t (t — целое число из диапазона от 1 до 1440) и n — количество дел у Пети в расписании ($1 \leq n \leq 1000$). В следующих n строках заданы пары моментов времени в формате `hh:mm` ($0 \leq hh \leq 23$, $0 \leq mm \leq 59$) — времена начала и окончания очередного дела. Дела заданы, вообще говоря, в произвольном порядке. Никакие два дела из расписания по времени не пересекаются между собой. Если час или минуты меньше десяти, то они могут снабжаться ведущим нулём, то есть допустимы записи `9:00`, `09:00`, `9:0` и `09:0`. Петя считается занятым с начала минуты момента начала и до конца минуты момента конца.

Формат выхода: Выведите единственное целое число — количество задач, которое Петя сможет решить при указанном расписании.

Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
5 3	11
11:00 23:59	
00:00 9:59	
10:30 10:30	

10.4. «Разбор предложения». Петя Торопыжкин наполовину выполнил домашнее задание по английскому языку: набрал (естественно, латиницей) и распечатал предложения, которые нужно разобрать по составу. Набор осуществлялся в одну строку моноширинным шрифтом, то есть все символы имеют одинаковую ширину, включающую в себя свободное пространство вокруг символа и равную в данном случае 6 мм. Слова в предложении разделены в точности одним пробелом; в начале и конце текста пробелов нет. Каждое предложение завершается точкой.

Дальше нужно было сделать разбор этих предложений по составу, что не являлось слишком сложной задачей, поскольку все предложения имели стандартную структуру: в начале предложения шли определения, за ними — подлежащие, потом — сказуемые, а остальные слова до конца предложения были дополнениями. При этом однородные члены предложения разделялись запятой, то есть если в

конце предыдущего слова стояла запятая, то следующее слово являлось тем же членом предложения, что и предыдущее. Пробелы между предыдущим словом и запятой не ставятся, а после запятой ставится в точности один пробел.

Тут Петю заинтересовал вопрос: а какова суммарная длина линий, которые ему нужно будет нарисовать?

Напомним, что подлежащее подчёркивается одной прямой линией, сказуемое — двумя, дополнение — штриховой линией так, что штрихи длиной в полсимвола центрированы относительно символов. Определение подчёркивается волнистой линией, но Петя вместо неё рисует «прямоугольную волну»: в начале слова рисует вертикально вниз отрезок на 1 мм, затем горизонтальный отрезок на ширину символа, затем вертикально вверх отрезок на 1 мм, затем горизонтальный отрезок на ширину символа, затем вертикально вниз отрезок на 1 мм, и т.д. Прямоугольная волна всегда заканчивается вертикальным отрезком. Знаки препинания не подчёркиваются. Например:

Beautiful flowers smell tasty, delicately.

(Везде между словами стоит ровно по одному пробелу.)

Формат входа: Единственная строка содержит текст, удовлетворяющий условию задачи. Длина текста лежит в диапазоне от 0 до 255 символов.

Формат выхода: Выведите единственное целое число — суммарную длину (в миллиметрах) линий, которые нарисует Петя.

Пример

Вход:

Beautiful flowers smell tasty, delicately.

Выход:

211

10.5. «Делимость на 4». У Пети Торопыжкина есть набор из n целых чисел. Он выбирает из них несколько так, чтобы их сумма была кратной 4. Каково максимальное значение такой суммы?

Формат входа: В первой строке через пробел задано целое число n из диапазона от 4 до 10^4 . Во второй строке через пробел задано n целых чисел, не превосходящих по модулю 10^4 .

Формат выхода: Выведите единственное целое число — максимальное значение суммы некоторых исходных чисел, кратной 4.

Пример

Вход:

5

1 2 3 4 -5

Выход:

8

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2014 – 2015 учебном году
11 класс

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 64 мегабайта

11.1. «Модель Эйфелевой башни». Петя Торопыжкин решил построить модель Эйфелевой башни, для чего ему нужно купить p металлических прутков, стоимостью r рублей каждый. В n -й день от начала покупок ($n \geq 1$) родители выдают ему на карманные расходы $k(n) = an^2 + bn + c$ рублей, из которых он максимальное количество тратит на покупку заготовок, а оставшуюся неистраченную сумму помещает в копилку. Если коэффициенты таковы, что в какой-то день значение $k(n)$ отрицательно, то это означает, что в этот день ему карманных денег не дали, и он ничего не покупает и ничего в копилку не кладёт. Сколько денег окажется в копилке по окончании покупки нужного количества заготовок?

Формат входа: В первой строке через пробел заданы целые числа p и r ($1 \leq p, r \leq 1000$). Во второй строке через пробел заданы три целых числа a, b, c ; $a > 0$, каждое число по модулю не превосходит 1000.

Формат выхода: Выведите единственное целое число — финальные петины накопления.

Пример 1

Вход:

16 5

1 -14 45

Выход:

7

Пример 2

Вход:

17 5

1 -14 45

Выход:

23

Примечание: В примерах деньги даются Пете с 1-го по 4-й дни и затем с 10-го и далее. В первом примере он осуществляет закупку точно на 11-й день. Во втором примере ему нужно купить ещё одну заготовку на 12-й день, что он и делает, помещая оставшиеся деньги ($21 - 5 = 16$ рублей) в копилку в дополнение к тем 7-ми, что там есть на конец 11-го дня.

11.2. «Неубывающая последовательность». Имеется упорядоченный набор из n целых чисел, не превосходящих по модулю 1000. Петя Торопыжкин может прибавлять к каждому числу неотрицательную величину. Он хочет достичь того, чтобы этот набор представлял собой неубывающую последовательность (каждый последующий член должен быть не меньше предыдущего). Каково наименьшее значение суммы величин, которые необходимо прибавить к элементам набор для достижения этой цели?

Формат входа: В первой строке задано целое число n ($1 \leq n \leq 1000$). В следующей строке через пробел заданы n целых чисел, по модулю не превосходящих 1000.

Формат выхода: Выдайте единственное целое неотрицательное число — сумму величин, которые надо добавить к членам набора, чтобы получить неубывающий набор.

Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
5	6
2 5 1 3 8	

11.3. «Странный максимум». Пете Торопыжкину разонравились нечётные цифры (то есть цифры 1, 3, 5, 7 и 9). И теперь он сравнивает неотрицательные целые числа следующим образом: сначала из чисел вычёркиваются все нечётные цифры, затем вычёркиваются ведущие нули (если они появились), наконец, если от числа ничего не осталось, то оно полагается равным нулю. После такого «прореживания» числа сравниваются по обычным правилам. Если два числа получились равными, то Петя выбирает в качестве большего первое из них. Напишите программу, которая находила бы максимум из набора чисел по петиним правилам сравнения. При поиске максимума в наборе каждое последующее число сравнивается как второе с максимумом из предыдущих чисел.

Формат входа: В первой строке задано целое число n — количество чисел ($1 \leq n \leq 1000$). В следующих n строках по одному на строке записаны числа, каждое из которых состоит не менее чем из одной и не более чем из 255 цифр.

Формат выхода: Выведите единственную строку, содержащую максимальное (в петинем смысле) число из данного набора.

Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
4	597631
31595	
1997053	
597631	
96135	

11.4. «Прохождение игрушки». Во время, свободное от учёбы и решения задач по информатике, Петя Торопыжкин иногда играет. В том числе и в стрелялки. Однажды он решил аккуратно проанализировать свой любимый шутер. В нём имеется n уровней. Для прохождения k -го уровня требуется b_k патронов. В начале игры игрок обладает s патронами. Для восстановления запаса в конце k -го уровня можно открыть секретную комнату и дополнительно получить a_k патронов, которые можно использовать только на следующих уровнях. Однако это

требует времени, и Петя хочет сократить посещение секретных комнат, насколько это возможно. Соответственно, игрушка считается успешно пройденной, если перед началом каждого из уровней запас патронов у игрока не менее чем требуемое количество. Помогите Пете, напишите программу, которая по имеющимся данным об игре укажет какое минимальное количество секретных комнат надо будет открыть и на каких именно уровнях.

Формат входа: В первой строке через пробел указаны два целых числа s , начальный запас патронов, и n , количество уровней в игре ($0 \leq s \leq 10^4$, $1 \leq n \leq 10^5$). В следующих n строках приведена информация о каждом из уровней игры — пара чисел b_k и a_k , расход патронов на k -м уровне и дополнительный запас патронов на k -м уровне ($0 \leq b_k, a_k \leq 10^4$).

Формат выхода: В первой строке выведите количество уровней, на которых необходимо открывать секретную комнату для пополнения запаса патронов. Если количество таких уровней больше нуля, во второй строке через пробел выведите номера этих уровней в любом порядке. Если решений несколько, выведите любое из них. Если прохождение игры невозможно, выведите единственное число -1 .

Пример 1		Пример 2		Пример 3	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
100 2	0	10 3	1	10 3	-1
10 10		10 20	1	10 10	
10 10		10 10		20 10	
		10 10		10 10	

11.5. «Организация связи». Кроме стрелялок Петя Торопыжкин иногда играет и в стратегические игры. В одной из них важным является организация связи между опорными пунктами. При очередном запуске этой игры Пете понадобилось обеспечить двустороннюю связь между пунктами A и B , расположенными на прямой. Для этого он может устанавливать ретрансляционные станции в некоторых из оговоренных точек C_i , расположенных на той же прямой. На каждой станции он должен предусмотреть два узконаправленных передатчика, транслирующих сигнал в направлении от A к B и от B к A . Кроме, конечно, станций, расположенных в самих пунктах A и B : там нужно установить только по одному передатчику, вещающему в соответствующую сторону. Всего имеется m видов передатчиков; передатчик j -го вида имеет дальность вещания d_j , а его установка стоит r_j денежных единиц. Естественно, Петя желает установить связь, потратив наименьшее количество денежных ресурсов. Сможет ли он организовать связь в указанных условиях и, если да, то в какую сумму ему это обойдётся?

Формат входа: В первой строке заданы два целых числа x_A и x_B — координаты пунктов A и B . Во второй строке задано число n — количество промежуточных точек C_i ($0 \leq n \leq 3000$). В третьей строке в каком-то порядке через пробел заданы координаты x_i точек C_i . В четвёртой строке задано число m — количество

типов передатчиков ($1 \leq m \leq 3000$). В следующих m строках описываются параметры каждого вида передатчиков — пары целых чисел d_j и r_j ($1 \leq d_j \leq 10^6$, $0 \leq r_j \leq 10^4$). Все координаты являются целыми числами, по модулю не превосходящими 10^5 . Гарантируется, что никакие две точки $C_{i'}$ и $C_{i''}$ не совпадают друг с другом и не совпадают с пунктами A и B .

Формат выхода: Выведите единственное целое число — наименьшую стоимость установленных передатчиков, обеспечивающих двустороннюю связь между пунктами A и B . Если связь установить невозможно, выведите -1 .

Пример 1

Вход:

0 10
3
2 6 9
3
2 10
5 15
1 8

Выход:

80

Пример 2

Вход:

0 10
3
2 6 9
3
2 10
3 15
1 8

Выход:

-1