

Условия задач 7-8 класс

В первых трех задачах решением являются текстовые данные заданного формата. Эти данные можно получать любым способом: набрать вручную в текстовом редакторе, использовать электронную таблицу или с помощью программы на любом языке программирования.

В последних трех задачах решением является программа, созданная на любом языке программирования. Баллы начисляются за каждый пройденный тест. Решение получает максимальное количество баллов в случае, когда все тесты будут пройдены.

Данные в программе можно считывать с консоли или из текстового файла `input.txt`. Результат можно выводить на консоль или в текстовый файл `output.txt`.

Максимальное время тестирования всех задач на любом тесте – 1 секунда.

1. «Пельмени» (100 баллов)

Три брата очень устали, пришли в гостиницу, заказали пельмени и улеглись спать. Когда старший брат проснулся, он увидел на столе пельмени, пересчитал их и съел свою долю – одну треть. После этого он снова уснул. Проснулся средний брат, пересчитал пельмени на столе и съел одну треть, не зная, что старший брат уже поел. После этого средний брат тоже уснул. Наконец, проснулся младший брат и съел третью часть стоявших на столе пельменей. (Число пельменей, которое съел каждый из братьев, является целым.) После этого он разбудил среднего и старшего братьев и предложил им съесть оставшиеся a пельменей. Сколько пельменей всего приготовили для трех братьев?

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменную a (записываемую английской буквой), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «-»), умножения (обозначаются «*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2a$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной a неверная, нужно писать « $2 * a$ ».

Пример правильной формы записи ответа: $a / 2 + (a * 3 - 5) * 2$

Данная задача оценивается следующим образом:

Если записанная Вами формула возвращает правильное решение на всех данных, то Вы получаете полный балл. Если по Вашей формуле верный ответ получается только для некоторых данных, то Вы получите частичный балл за решение.

2. «Ленивый лифтер» (100 баллов)

У лифта на первом этаже N этажного дома стоят $N-1$ человек. Все они живут на разных этажах – от второго до N -го этажа. Лифтер хочет довести всех желающих до одного какого-нибудь этажа, а там пусть идут пешком.

Если человек спускается на один этаж, то он получает 1 единицу неудовольствия. Если человек поднимается на один этаж, то он получает двойное неудовольствие, т.е. 2 единицы неудовольствия. Если человек спускается или поднимается на два этажа, то он получает 2 или 4 единицы неудовольствия соответственно. И так далее.

На каком этаже надо остановить лифт, чтобы сумма неудовольствий, полученных всеми $N-1$ жильцами, была наименьшей? И чему равен этот минимум?

Входные данные:

В единственной строке записано целое число N – количество этажей в доме.

Выходные данные:

Два целых числа через пробел – номер этажа, где нужно остановить лифт, и минимальная сумма неудовольствий, полученных всеми.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6	5 7

Пояснение к примеру

Жителю 2 этажа лучше не ехать на лифте до 5 этажа, а подняться по лестнице, при этом он получит 2 единицы неудовольствия. Жители 3 и 4 этажа должны будут спуститься на 2 и 1 этаж соответственно, при этом получают 2 и 1 единицы неудовольствия. Жителю 6 этажа придется подниматься на 1 этаж, он получит 2 единицы неудовольствия. Общее неудовольствие будет $2 + 2 + 1 + 2 = 7$.

В задаче 2А по ссылке «Скачать условие задачи» нужно скачать файл `lift_in01.txt`, а в задаче 2В по такой же ссылке скачать файл `lift_in02.txt` с исходными данными. Вы должны получить ответ на вопрос задачи и отправить ответ в тестирующую систему.

Данная задача оценивается следующим образом:

Первый тест оценивается в 30 баллов. Эти баллы ставятся, если только дан полностью верный ответ на задачу 2А. Если верно указано только одно из чисел, то будет выставлено 15 баллов.

Второй тест оценивается в 70 баллов. Эти баллы ставятся, если только дан полностью верный ответ на задачу 2В. Если верно указано только одно из чисел, то будет выставлено 35 баллов.

3. «Робот» (100 баллов)

Робот может двигаться вверх (up), вниз (down), влево (left), вправо (right). Если роботу нужно повторить одну или несколько команд много раз, удобнее использовать команду *2 или *3. Число после * показывает, сколько раз нужно повторить команды. Те команды, которые нужно повторить, берут в круглые скобочки. Например, набор команд:

```
(  
left  
down  
)  
*2
```

аналогичен набору команд:

```
left  
down  
left  
down
```

Если на пути робота встречаются буквы, то он их собирает в слово.

Клетка, из которой робот начинает свою работу, закрашена.

Приведем пример. Пусть робот находится на поле и начинает выполнение алгоритма из закрашенной клетки.

```
(  
right  
)  
* 3  
down  
(  
left  
)  
*3
```

E		H	
T			O

Каждая команда записывается на отдельной строке. Скобки тоже пишутся на отдельной строке.

Робот сначала по первому ряду пойдет вправо до конца, потом спустится в нижний ряд и будет двигаться влево. По ходу движения робот соберет слово ЕНОТ.

Робот А (50 баллов)

Определите, какое «слово» соберет Робот в ходе выполнения алгоритма

```
(  
down  
)  
*4  
right  
right  
up  
(  
left  
)  
*4  
up  
right  
right  
right  
right  
up  
(  
left  
)  
*4  
up  
right
```

	S	P		V	
M			U		B
	F			L	
O			K		I
		E		N	

Выходные данные:

Последовательность латинских заглавных букв, которые соберет Робот. Эта последовательность букв не обязательно должна быть осмысленным словом.

Данная задача оценивается следующим образом:

50 баллов ставятся, если верно указаны все буквы в нужном порядке, которые собрал робот. Частичный балл ставится, если только некоторые буквы указаны верно.

Робот В (50 баллов)

Вам нужно написать алгоритм для робота, который позволит ему на поле, приведенном ниже, собрать слово ЗЕМЛЯНИКА

	Е					А
З		Л	Я			
	М				И	
			Н			
						К

Алгоритм может содержать команды вида *число, но нельзя вкладывать эту команду одну внутрь другой. Каждую команду нужно записывать в отдельной строке (смотрите образец, где робот собирает слово ЕНОТ). Алгоритм должен быть как можно более коротким.

Выходные данные:

Алгоритм для робота. Каждая команда записана в отдельной строке.

Данная задача оценивается следующим образом:

50 баллов ставятся, если приведен верный алгоритм для робота. Частичный балл ставится за алгоритм, который позволяет собрать хотя бы некоторое количество букв. Также частичный балл ставится, если не удалось составить минимальный по количеству команд алгоритм.

4. «Выставка цветов» (100 баллов)

Однажды ребята из одного класса посетили выставку цветов, где были представлены самые замысловатые букеты. Каждый ребенок запомнил точное количество цветов в одном букете. Несколько ребят могли запомнить количество цветов в одном и том же букете. Какое минимальное количество цветов могло использоваться для составления всех букетов?

Входные данные:

В первой строке записано одно натуральное число N – количество ребят, которые посещали выставку ($1 \leq N \leq 10^4$).

В каждой из следующих N строк записано одно натуральное число a_i – количество цветов в букете, которое запомнил один из учеников ($1 \leq a_i \leq 10^4$).

Выходные данные:

Одно целое число – минимальное количество цветов, которое могло использоваться для составления всех букетов.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 5 3 7	15
5 3 11 3 11 7	21

5. «Отчеты» (100 баллов)

Однажды правитель некоторой страны неожиданно обнаружил, что в его стране все очень плохо в сельском хозяйстве. Ему доложили, что сельскохозяйственными культурами засеивается только один гектар. Правитель потребовал у министра сельского хозяйства срочно исправить такое положение вещей. Но он понимал, что одновременно поправить это нельзя. Он потребовал, чтобы каждый год площади посевов увеличивались ровно в 3 раза.

И вот на протяжении N лет правитель получал от министра сельского хозяйства отчеты о том, что посевные площади увеличиваются. В первом отчете был указан тот самый 1 гектар. Получив последний отчет с большим числом K , правитель задумался: «А сколько лет я уже получаю эти отчеты?» Помогите правителю ответить на этот вопрос.

Входные данные:

В единственной строке записано натуральное число K – число в последнем отчете министра ($1 \leq K \leq 10^9$).

Выходные данные:

Одно целое число – количество лет, которое правитель получает отчеты, или -1, если в отчете ошибка и такого числа получено быть не могло.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1	1
81	5
10	-1

6. «Привередливые пассажиры» (100 баллов)

Однажды Игорь приехал в некоторый маленький город на электричке. В этом городе существует только один маршрут общественного транспорта. А вот с видами транспорта здесь существует чуть больше разнообразия. По этому маршруту ходят и автобусы вместимостью A человек, и маршрутные такси вместимостью B человек. После того как жители и гости города приезжают в город на электричке на вокзал, они выстраиваются на остановке в длинную очередь, чтобы уехать в город на автобусе или маршрутке.

Когда подходит автобус или маршрутка, то пассажиры последовательно занимают места от передних к задним. Как только автобус или маршрутка заполняются полностью, то они увозят пассажиров в город. К электричке всегда первым подается автобус, а потом маршрутка, далее они чередуются.

На остановке могут присутствовать «привередливые» пассажиры, которые хотят сидеть только в первой половине автобуса или маршрутки. В первой половине места имеют номера от 1 до $A/2$ или от 1 до $B/2$ (здесь “/” означает целочисленное деление). Если же им достается место во второй половине, то они просто пропускают всех стоящих далее по очереди вперед, а сами остаются ждать следующего вида транспорта. При этом в следующий поданный автобус или маршрутку они садятся первыми. Если маршрутка (автобус) не может быть заполнена (заполнен) полностью, то уезжает неполной (неполным).

Игорь знает, что он N -й в очереди на остановке. А также он знает, какие пассажиры перед ним «привередливые». Он хочет узнать, на каком по счету транспортном средстве сможет уехать в город.

Входные данные:

В первой строке записано натуральное число A – вместимость автобуса ($2 \leq A \leq 100$).

В второй строке записано натуральное число B – вместимость маршрутки ($2 \leq B \leq 100$).

В третьей строке записано натуральное число N – номер Игоря в очереди ($1 \leq N \leq 10^7$).

В четвертой строке записано натуральное число K – количество привередливых пассажиров ($1 \leq K \leq 10^7$).

В последующих K строках записаны номера привередливых пассажиров (по одному номеру в каждой строке) в том порядке, как они стоят в очереди.

Выходные данные:

Одно целое число – на каком по счету транспортном средстве Игорь сможет уехать в город.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
5	3
2	
10	
2	
3	
9	

Пояснение к примеру

В первый автобус сядут 1, 2, 4, 5, 6 пассажиры (привередливый 3 пассажир садиться в него не будет).

В следующую маршрутку сядут 3, 7 пассажиры.

В следующем автобусе поедет Игорь (он зайдет в автобус после 8 и 9 пассажиров). Это третье транспортное средство по счету.