

Пригласительный (пробный) этап ВсОШ в городе Москве, информатика, 6-7 класс, 2022

26 май 2022 г., 09:00 — 27 май 2022 г., 21:15

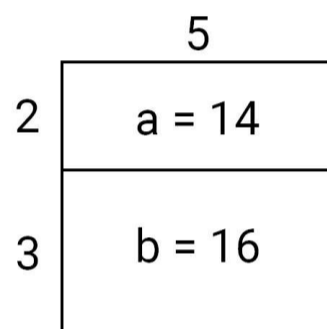
№ 1

100 баллов

Тимофей разделил квадрат на два прямоугольника и вычислил их периметры a и b . По этим значениям восстановите сторону исходного квадрата.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные a и b (обозначаются соответствующими английскими буквами), операции сложения (обозначается $+$), вычитания (обозначается $-$), умножения (обозначается $*$), деления (обозначается $/$) и круглые скобки. Запись вида $2a$ для обозначения произведения числа 2 и переменной a некорректна, нужно писать $2 * a$.

Ваше выражение должно давать правильный ответ для любых подходящих натуральных значений a и b . Например, для приведённых на рисунке $a = 14$ и $b = 16$ значение выражения должно быть равно 5.



Пример правильной формы записи ответа:

$$a * a - b * b + (a - b) / 2$$

Ответ

№ 2

100 баллов

Сложение чисел «в столбик» изучают на простых примерах. Но даже сложение многозначного числа с однозначным может быть непростой задачей, потому что при этом происходит перенос в старший разряд, и могут измениться все цифры числа, а не только последняя.

Оксана прибавляет к числу его последнюю цифру. Назовём такое действие «операцией». К полученному числу она прибавляет его последнюю цифру, затем прибавляет к результату его последнюю цифру и т.д. Оксана начинает с числа 1 и после первой операции получает 2, после второй — 4, после третьей — 8, после четвёртой — 16, после пятой — 22 (потому что $16 + 6 = 22$).

Ответьте на следующие вопросы. Во всех случаях выполнение операций начинается с числа 1.

Какое число получится после выполнения 15 операций?

Число

Сколько операций нужно выполнить, чтобы получить число 2022?

Число

Сколько трёхзначных чисел будет в этой последовательности, если выполнять операции достаточно долго?

Число

Какое наибольшее семизначное число можно получить, выполняя эти операции?

Число

Начало этой последовательности напоминает ряд степеней двойки: 1, 2, 4, 8, 16... Но некоторые степени (например, число 32) в результате выполнения этих операций получить не удастся. Запишите наименьшее число, являющееся степенью числа 2 и большее числа 32, которое также нельзя получить.

Число

100 баллов

У микроволновой печи есть табло, на котором отображается время приготовления пищи, круглая ручка, которую можно крутить вправо или влево, изменяя продолжительность работы, и одна кнопка.

Если поворачивать ручку вправо, то время на табло будет увеличиваться, а если поворачивать влево — уменьшаться. Величина изменения значения при повороте ручки зависит от того, какое время показывает табло в настоящий момент.

- Если на табло меньше 30 секунд, то при повороте ручки значение изменится на 1 секунду;
- Если на табло от 30 до 59 секунд, то при повороте ручки значение изменится на 5 секунд;
- Если на табло не меньше 60 секунд и меньше 2 минут, то при повороте ручки значение изменится на 10 секунд;
- Если на табло 2 минуты и больше, то при повороте ручки значение изменится на 1 минуту.

При этом время не может стать отрицательным, то есть если на табло горит 0 секунд, то при повороте ручки влево останется 0 секунд.

При нажатии на кнопку к времени, указанному на табло, всегда прибавляется ровно 30 секунд.

Поворот ручки вправо будем обозначать знаком «+», поворот ручки влево — знаком «-», а нажатие на кнопку — знаком «#».

Например, последовательность действий «##+» будет выполняться так. Сначала на табло горит 0. После нажатия на кнопку получилось 30 секунд. После поворота ручки вправо — 35 секунд. После нажатия на кнопку — 1 минута 5 секунд, после поворота ручки влево — 55 секунд.

Разные блюда нужно готовить в микроволновке разное время. Для каждого из указанных времён определите кратчайшую последовательность действий, позволяющую установить необходимую продолжительность работы; начальным временем на табло примите 0. Ответом на каждый вопрос является последовательность, содержащая только символы «+», «-» и «#». Если на какой-то вопрос существует несколько лучших ответов, то вы можете указать любой из них.

37 секунд:

Ответ

3 минуты:

Ответ

3 минуты 17 секунд:

Ответ

3 минуты 19 секунд:

Ответ

4 минуты 57 секунд:

Ответ

100 баллов

Активисты расчищают берег реки от мусора. Всего на субботник вышло 100 активистов. Им осталось только убрать старые брёвна, принесённые течением.

Одно бревно перетаскивает бригада, в которой может быть два и более человек. Если люди в бригаде имеют разный рост, переносить бревно неудобно. Назовём *неудобством бригады* разность между ростом самого высокого и самого низкого человека в бригаде. Рост и значение *неудобства* мы будем измерять в миллиметрах. Назовём *неудобством разбиения* наибольшее значение неудобства для всех бригад, входящих в разбиение.

Необходимо сформировать бригады таким образом, чтобы сделать неудобство разбиения было минимальным.

Например, пусть в субботнике участвуют четыре активиста ростом 1600, 1750, 1650 и 1850 мм, и их нужно разбить на две бригады по два человека в каждой. Это можно сделать разными способами. Например, если одну бригаду составить из людей ростом 1600 и 1750 мм, а другую — из 1650 и 1850 мм, то в первой бригаде неудобство будет равно 150 мм, а во второй бригаде — 200 мм. Неудобство разбиения в этом случае составит 200 мм. Но если в первую бригаду направить людей ростом 1750 и 1850 мм, а во вторую бригаду — 1600 и 1650 мм, то неудобство разбиения будет равно 100 мм, что лучше.

Вам дан файл, содержащий значения роста 100 активистов, участвующих в субботнике. Вы можете скачать этот файл в разных форматах.

[subbotnik.txt](#) — текстовый файл.

[subbotnik.xls](#) — электронная таблица Microsoft Excel.

[subbotnik.ods](#) — электронная таблица Libre Office Calc.

Ответьте на следующие вопросы. Вы можете использовать программу для работы с электронными таблицами (Microsoft Excel, Libre Office Calc), язык программирования или любые другие средства компьютера.

Пусть все участники субботника объединены в одну бригаду. Чему будет равно неудобство такой бригады?

Пусть активистов нужно разделить на 2 бригады по 50 человек в каждой. Чему будет равно минимально возможное значение такого разбиения?

Пусть активистов нужно разделить на 10 бригад по 10 человек в каждой. Чему будет равно минимально возможное неудобство такого разбиения?

Чтобы отнести последнее бревно, требуется бригада из 10 человек. Необходимо выбрать 10 человек из 100 так, чтобы составить бригаду с минимально возможным неудобством. Чему будет равно неудобство этой бригады?

100 баллов

Одного только не хватало мистеру Уолтерсу для полного счастья: возможности вручить наградную Библию и похвастать чудом учёности. У некоторых школьников имелись жёлтые билетки, но ни у кого не было столько, сколько надо, — он уже опросил всех первых учеников. И в ту самую минуту, когда всякая надежда покинула его, вперёд выступил Том Сойер с девятью жёлтыми билетками, девятью красными и десятью синими и потребовал себе Библию.

Марк Твен. Приключения Тома Сойера

Для получения одной награды нужно предъявить 10 жёлтых билетиков. 10 красных билетиков можно заменить на один жёлтый. 10 синих билетиков можно заменить на один красный. У Тома сейчас y жёлтых билетиков, r красных и b синих. Сколько наград Том может получить?

Формат входных данных:

Три строки входного файла содержат три натуральных числа: y , r и b . Все числа не превосходят 2×10^9 .

Формат выходных данных:

Выведите одно неотрицательное целое число — количество наград, которые может получить Том. В записи этого числа не должно быть десятичной точки, то есть вывод «1.0» вместо «1» является неправильным.

Система оценки:

Решения, верно работающие при $b = r = 0$, будут оцениваться в 10 баллов.

Решения, верно работающие при $b = 0$, будут оцениваться в 30 баллов.

Решения, верно работающие при $y, r, b \leq 10^5$, будут оцениваться в 55 баллов.

Замечание:

Пример из условия соответствует эпиграфу. Том обменяет 10 синих билетиков на 1 красный, после чего у него станет $9 + 1 = 10$ красных билетиков. Далее он обменяет эти 10 красных билетиков на 1 жёлтый, и у него станет $9 + 1 = 10$ жёлтых билетиков. В конце он обменяет эти 10 жёлтых билетиков на одну награду.

Примеры

Ввод	Вывод
9 9 10	1

Ограничения

Время выполнения: 1 секунда

100 баллов

Если цифры составляют часть системы символов, в них обычно заметен некий смысл, например, они являются математической прогрессией или определённой комбинацией, то есть каким-то образом связаны друг с другом.

Дэн Браун. Код да Винчи

Зайдя в класс, Вова увидел на доске три числа, записанные в ряд. Он не заметил никакой взаимосвязи между ними, и ему сказали, что изначально чисел было четыре и разности между четвёртым и третьим, третьим и вторым, вторым и первым равнялись друг другу. Иными словами, на доске была записана арифметическая прогрессия из четырёх чисел. Однако затем одно из чисел с доски стёрли.

Помогите Вове придумать и дописать на доску какое-нибудь число так, чтобы описанное условие снова начало выполняться.

Формат входных данных:

Программа получает на вход три целых положительных числа, не превосходящих 10^5 каждое, по одному в строке, в том порядке, в котором они шли на доске.

Формат выходных данных:

В первой строке выведите число, которое Вове необходимо написать. Можно доказать, что это число обязательно должно быть целым. В записи этого числа не должно быть десятичной точки, то есть вывод «13.0» вместо «13» является неправильным.

Во второй строке выведите целое число от 1 до 4 — место, на которое его необходимо написать.

1 означает, что указанное число необходимо выписать перед первым из трёх приведённых во входных данных чисел, 2 — между первым и вторым, 3 — между вторым и третьим и 4 — после третьего числа.

Гарантируется, что входные данные таковы, что существует хотя бы один способ дополнить их до арифметической прогрессии. Если подходящих способов несколько, выведите любой из них.

Замечание:

В примере из условия Вова увидел на доске числа 10, 16 и 19. Если он напишет на доску между первым и вторым из них число 13, то в получившейся четвёрке чисел 10 13 16 19 разность между четвёртым и третьим ($19 - 16$), третьим и вторым ($16 - 13$) и вторым и первым ($13 - 10$) окажется одна и та же, поэтому эта четвёрка будет арифметической прогрессией.

Примеры

Ввод	Вывод
10 16 19	13 2

Ограничения

Время выполнения: 1 секунда

№ 7

100 баллов

С утра по Васюкам ходил высокий худой старик в золотом пенсне и в коротких, очень грязных, испачканных клеевыми красками сапогах. Он наклеивал на стены рукописные афиши.

И.Ильф, Е.Петров. Двенадцать стульев

Ипполит Матвеевич Воробьянинов ходит вдоль улицы из n домов, пронумерованных числами от 1 до n , и расклеивает афиши. Сначала он наклеил афиши на каждый дом, номер которого делился без остатка на a . Поскольку афиш осталось ещё много, вторым проходом он наклеил афиши на каждый дом, номер которого делился без остатка на b . При этом, если на доме уже была наклеена афиша, новую Воробьянинов не клеил. Сколько всего афиш расклеил бывший предводитель дворянства?

Формат входных данных:

Три строки содержат три натуральных числа: n — количество домов на улице, a и b — выбранные Воробьяниновым числа. Все числа не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных:

Выведите одно неотрицательное целое число — количество расклеенных афиш.

Система оценки:

Решения, верно работающие при $n \leq 10^5$, будут оцениваться в 60 баллов.

Решения, верно работающие при $a = 2$, будут оцениваться в 20 баллов.

Замечание:

В первом примере на улице 10 домов. Ипполит Матвеевич первым проходом расклеил пять афиш на дома, номера которых делятся на 2, то есть на дома с номерами 2, 4, 6, 8, 10. Вторым проходом он расклеил две афиши на дома, номера которых делятся на 3, то есть на дома с номерами 3 и 9. Дом номер 6 Воробьянинов пропустил — на нём афиша уже висит. Всего наклеено 7 афиш.

Во втором примере Воробьянинов не наклеит ни одной афиши.

Примеры

Ввод	Вывод
10 2 3	7
5 10 20	0

Ограничения

Время выполнения: 1 секунда