

Фаркова Елена Анатольевна, учитель математики МБОУ «Политехнический лицей», г. Мирный, Мирнинский район
Екшибаров Виктор Геннадьевич, учитель информатики МБОУ «Политехнический лицей», г. Мирный, Мирнинский район

Организация работы по подготовке к олимпиадам высокого уровня по информатике и математике

Сегодня наша страна нуждается в одаренных и талантливых людях, которые были бы способны успешно решать задачи, встающие перед обществом, тем самым развивая и укрепляя его. Поэтому одним из основных направлений современного российского общества является выявление и развитие способностей всех его представителей. И в этом, несомненно, нам помогает олимпиадное движение.

Организация работы по подготовке обучающихся к участию в олимпиадах различного уровня остаётся наиболее значимой и актуальной для школьного образования, так как именно олимпиады являются одним из важнейших показателей результативности творческой работы учителя и учеников.

Олимпиады по информатике и математике не только дают ценные материалы для суждения о степени математической подготовленности учащихся и выявляют наиболее одаренных и подготовленных молодых людей в области математики и информатики, но и стимулируют углубленное изучение предметов.

Заинтересовать обучающегося, вовлечь в олимпиадное движение, не потерять уникальность мышления, развить и привить определенные навыки — это задача учителя. Подготовка учащегося к участию в олимпиадах по математике и информатике должна включать в себя несколько составляющих. Прежде всего, учащийся должен полно и всесторонне освоить материал школьной программы соответствующего класса по математике и информатике. Без этого достичь высоких результатов при выступлении на олимпиадах по математике и информатике невозможно.

Хорошие возможности для организации более глубокой дифференцированной подготовки учащихся к олимпиаде предоставляет бинарный кружок.

Бинарный кружок – нестандартная форма обучения по реализации межпредметных связей, интеграции предметов, который ведут два учителя. Такие занятия предполагают использование различных педагогических технологий.

Особенностью бинарного кружка является изложение, исследование проблемы одного предмета, которое находит продолжение в другом (как правило одной образовательной области). Изучение некой проблемы на стыке двух наук – это всегда интересно, такой вид деятельности вызывает высокую мотивацию.

Цель бинарного кружка– создать условия мотивированного практического применения знаний, навыков и умений. Такие занятия расширяют рамки обычного кружка, а, значит, увеличивается возможность развития творческих способностей каждого ученика.

Он направлен на расширение знаний по математике и информатике, полученных на уроках, на развитие познавательного интереса к данным предметам, на развитие творческих способностей обучающихся и более качественной отработке межпредметных умений и навыков при решении олимпиадных задач по математике и информатике.

Программа бинарного кружка по математике и информатики «Бином»

В рамках реализации данного проекта для подготовки обучающихся к олимпиадам высокого уровня по информатике и математике мы предлагаем программу **бинарного кружка** по указанным учебным предметам. Программа ориентирована на обучающихся 7-8 классов и рассчитана на 1 час в неделю. Срок реализации программы 1 учебный год.

Бинарный урок (кружок) – нестандартная форма обучения по реализации межпредметных связей, интеграции предметов, который ведут два учителя. Такие занятия предполагают использование различных педагогических технологий.

Особенностью бинарного кружка является изложение, исследование проблемы одного предмета, которое находит продолжение в другом (как правило одной образовательной области). Изучение некой проблемы на стыке двух наук – это всегда интересно, такой вид деятельности вызывает высокую мотивацию.

Цель бинарного урока(кружка) – создать условия мотивированного практического применения знаний, навыков и умений. Такие занятия расширяют рамки обычного кружка, а, значит, увеличивается возможность развития творческих способностей каждого ученика.

Мероприятия по реализации данного проекта (на учебный год):

№ п/п	Мероприятия	Сроки
1.	Обновление банка данных, включающего сведения о детях разных типов одаренности и талантности, образовательных программ обучения одаренных детей, кадровом обеспечении процесса.	Август-сентябрь
2.	Подборка пакета инструментария для проведения педагогической диагностики выявления одаренных детей.	Август-сентябрь
3.	Апробация и внедрение диагностического инструментария одаренных детей.	Сентябрь
4.	Организация и проведение школьных олимпиад.	Сентябрь-ноябрь
5.	Участие в районных, региональных этапах олимпиад.	Ноябрь-декабрь
6.	Анализ и корректировка результативности и выполнения проекта «Одаренные дети»	Март
7.	Пополнение банка педагогической информации по работе с одаренными детьми	Март
8.	Организация летних лагерей технической направленности	Май-август
9.	Расширение системы дополнительного образования для развития творческих способностей одаренных детей. Сотрудничество с ОО Мирнинского района, РС (Я), РФ.	Сентябрь-май
10.	Обобщение и распространение опыта работы учителей, работающих с одаренными детьми	Сентябрь-октябрь

Планирование и реализация работы бинарного кружка включает в себя следующие этапы:

1-й этап. Анализ учебного материала по математике и информатике, с целью определения общих тем, которые будут основой такого кружка.

2-й этап.

- Совместное тематическое планирование, в котором чётко определена роль каждого из преподавателей.
- Подбор задач, которые дают учащимся возможность, используя изученный материал на двух предметах, творчески применить знания, навыки и умения, решить доступные им проблемы на основе взаимодействия, увидеть результаты своего труда.
- Разработка занятий, состоящих из дополняющих друг друга, но не дублирующих частей из разных предметов.

3-й этап.

- Подведение итогов.
 - Оценивание и оформление результатов деятельности учащихся.
- Бинарный кружок помогает в решении следующих задач:
- развивает сотрудничество педагогов;
 - расширяется кругозор у учащихся и педагогов;
 - интегрирует знания из разных областей;
 - способствует формированию у учащихся убеждения в связности предметов, в целостности мира;
 - служит средством повышения мотивации к изучению предметов, т. к. создаёт условия для практического применения знаний;
 - развивает у учащихся навыки самообразования;
 - развивает аналитические способности и изобретательность;
 - обладает огромным воспитательным потенциалом;
 - позволяет учащимся принимать решения в творческих ситуациях.

На 1 этапе подготовки к бинарным кружкам нами были проанализированы задания олимпиад высокого уровня (ВсОШ (республиканский этап, заключительный этап)), Всесибирская открытая олимпиада школьников, олимпиада школьников “Ломоносов”, Московская олимпиада школьников и др.) и были выделены следующие темы:

1. Математические основы информатики
2. Функции, отношения и множества
3. Основные геометрические понятия
4. Основы логики
5. Основы вычислений
6. Методы доказательства
7. Основы теории чисел
8. Основы алгебры
9. Основы комбинаторики
10. Теория графов
11. Основы теории вероятностей
12. Основы теории игр

2 этап нашей работы был посвящен разработке рабочей программы кружка, подбору задач (Приложение 1) по каждой выделенной теме и реализации данной программы.

Основные формы работы, используемые на занятиях:

- Эвристическая беседа
- Практическая работа
- Выполнение конкурсных заданий
- Дидактические игры (конкурсы, соревнования)

Заключение

В рамках реализации проекта «Одаренные дети» на базе МБОУ «Политехнический лицей» в соответствии с требованиями ФГОС, плана внеурочной деятельности был открыт бинарный кружок «Бином» по математике и информатике для обучающихся 7-8 классов с целью повышения качества подготовки к олимпиадам высокого уровня. Охват детей составил 15% обучающихся от общего количества учеников 7-8 классов.

В сентябре -октябре 2018года 94% слушателей кружка приняли участие:

- Во Всероссийской олимпиаде школьников (1-2 этап);
- Дистанционной олимпиаде по математике и информатике «Инфоурок»;
- Турнир Ломоносова (1 этап);
- Олимпиадах по математике и информатике «СНЕЙЛ».

Так как проект запущен только в сентябре этого года, то сейчас мы можем подвести только промежуточные итоги. Финальную оценку работы кружка «Бином» мы можем дать в мае 2019 года по окончании работы первого года кружка. Более объективно оценить результаты проекта можно будет по прошествии нескольких выпусков, набрав статистику.

Список использованной литературы

1. Богомолова О. Б. Логические задачи
2. <http://mathus.ru/index.php>
3. <http://www.fizmatolimp.ru/5-6-7-kl.html>
4. olympiads.ru/moscow
5. olympiads.ru/team
6. <https://informatics.msk.ru/>

ОСНОВЫ КОМБИНАТОРИКИ**Шахматы**

Имя входного файла input.txt

Имя выходного output.tx

файла t

Требуется найти число способов расставить на шахматной доске $N \times N$ K ладей так, чтобы они не били друг друга. Все ладьи считаются одинаковыми.

Формат входных данных

Во входном файле записаны натуральные числа N и K ($N, K \leq 8$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно целое число - ответ задачи.

Пример

	input.tx	output.tx
t	8 8	40320

Карточки

Имя входного файла input.txt

Имя выходного output.tx

файла t

На день рождения Пете подарили набор карточек с буквами. Теперь Петя с большим интересом составляет из них разные слова. И вот, однажды, составив очередное слово, Петя заинтересовался вопросом: "А сколько различных слов можно составить из тех же карточек, что и данное?". Помогите ему ответить на этот вопрос.

Формат входных данных

Во входном файле задано слово, составленное Петей - строка из маленьких латинских букв не длиннее 15 символов.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно целое число - ответ на поставленную задачу.

Пример

	input.tx	output.tx
t	solo	12

Великий Комбинатор

Имя входного файла input.txt

Имя выходного output.tx

файла t

В результате очередной хитроумной комбинации у Остапа Бендера и его компаньонов - K детей лейтенанта Шмидта оказалось X рублей пятирублевыми банкнотами. И вот дело, как водится, дошло до дележа...

Шура Балаганов предложил "по справедливости", т.е. всем поровну. Паниковский порешил себе отдать половину, а остальным "по заслугам". Каждый из K детей лейтенанта предложил что-нибудь интересное. Однако, у Великого Комбинатора имелось свое мнение на этот счет...

Ваша же задача состоит в нахождении количества способов разделить имеющиеся деньги между всеми участниками этих славных событий: К детьми лейтинанта Шмидта и Остапом Бендером.

Формат входных данных

Во входном файле записаны целые числа X ($0 \leq X \leq 500$) и K ($0 \leq K \leq 100$). Естественно, что число X делится на 5. Да и при дележе рвать пятирублевые банкноты не разрешается.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно целое число - количество способов дележа.

Пример

	input.tx	output.tx
t	15 2	10

Обратная перестановка

Имя входного файла input.txt
 Имя выходного output.tx
 файла t

По данной перестановке π требуется найти π^{-1} .

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число $0 < N \leq 20000$ - порядок перестановки π . Во второй строке записана сама перестановка π .

Формат выходных данных

π^{-1}

Пример

	input.tx	output.tx
t	3 2 3 1	3 1 2

Степень перестановки

Имя входного файла input.txt
 Имя выходного output.tx
 файла t

Найдите степень данной перестановки π .

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число $0 < N \leq 100$ - порядок перестановки π . Во второй строке записана сама перестановка π .

Формат выходных данных

Степень данной перестановки.

Пример

	input.tx	output.tx
t	3 2 3 1	3

Восстановление перестановки

Имя входного файла input.txt

Имя выходного файла output.tx
t

Пусть дана перестановка π . Обозначим $\varphi[i]$ - количество таких j , что $\pi[j] > \pi[i]$, а $j < i$. φ называется таблицей инверсий перестановки π . Требуется по данной таблице инверсий восстановить перестановку.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число $0 < N \leq 2000$ - порядок перестановки π . Во второй строке записана таблица инверсий φ .

Формат выходных данных

π

Пример

input.tx	output.tx
3 0 0 2	2 3 1

ТЕОРИЯ ГРАФОВ

Города и дороги

Имя входного файла input.txt
Имя выходного файла output.tx
t

В галактике "Milky Way" на планете "Neptune" есть N городов, некоторые из которых соединены дорогами. Император "Maximus" галактики "Milky Way" решил провести инвентаризацию дорог на планете "Neptune". Но, как оказалось, он не силен в математике, поэтому он просит вас сосчитать количество дорог.

Формат входных данных

В файле INPUT.TXT записано число N ($0 \leq N \leq 100$). В следующих N строках записано по N чисел, каждое из которых является единичкой или ноликом. Причем, если в позиции (i,j) квадратной матрицы стоит единичка, то i-ый и j-ый города соединены дорогами, а если нолик, то не соединены.

Формат выходных данных

В файл OUTPUT.TXT вывести одно число - количество дорог на планете "Neptune".

Пример

input.tx	output.tx
5 0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	3

Светофорчики

Имя входного файла input.txt

Имя выходного файла `output.tx`

В подземелье M тоннелей и N перекрестков, каждый тоннель соединяет какие-то два перекрестка. Мышиный король решил поставить по светофору в каждом тоннеле перед каждым перекрестком. Напишите программу, которая посчитает, сколько светофоров должно быть установлено на каждом из перекрестков. Перекрестки пронумерованы числами от 1 до N .

Формат входных данных

В файле INPUT.TXT записано два числа N и M ($0 < N \leq 100$, $0 \leq M \leq N*(N-1)/2$). В следующих M строках записаны по два числа i и j ($1 \leq i, j \leq N$), которые означают, что перекрестки i и j соединены тоннелем.

Формат выходных данных

В файл OUTPUT.TXT вывести N чисел: k -ое число означает количество светофоров на k -ом перекрестке.

Примечание Можно считать, что любые два перекрестка соединены не более, чем одним тоннелем. Нет тоннелей от перекрестка i до него самого.

Пример

input.tx	output.tx
t	t
7 10	3 3 2 2 5
5 1	2 3
3 2	
7 1	
5 2	
7 4	
6 5	
6 4	
7 5	
2 1	
5 3	

Цветной дождь

Имя входного файла `input.txt`
Имя выходного файла `output.tx`

В Банановой республике очень много холмов, соединенных мостами. На химическом заводе произошла авария, в результате чего испарилось экспериментальное удобрение "зован". На следующий день выпал цветной дождь, причем он прошел только над холмами. В некоторых местах падали красные капли, в некоторых - синие, а в остальных - зеленые, в результате чего холмы стали соответствующего цвета. Президенту Банановой республики это понравилось, но ему захотелось покрасить мосты между вершинами холмов так, чтобы мосты были покрашены в цвет холмов, которые они соединяют. К сожалению, если холмы разного цвета, то покрасить мост таким образом не удастся. Посчитайте количество таких "плохих" мостов.

Формат входных данных

В файле INPUT.TXT в первой строке записано N ($0 < N \leq 100$) - число холмов. Далее идет матрица смежности, описывающая наличие мостов между холмами (1-мост есть, 0-нет). В последней строке записано N чисел, обозначающих цвет холмов: 1 - красный; 2 - синий; 3 - зеленый.

Формат выходных данных

В файл OUTPUT.TXT вывести количество "плохих" мостов.

Пример

input.tx	output.tx
7	4
0 1 0 0	
0 1 1	
1 0 1 0	
0 0 0	
0 1 0 0	
1 1 0	
0 0 0 0	
0 0 0	
0 0 1 0	
0 1 0	
1 0 1 0	
1 0 0	
1 0 0 0	
0 0 0	
1 1 1 1	
1 3 3	

Издательство

Имя входного файла input.txt
Имя выходного output.tx
файла t

Штирлиц ехал на машине, увидел голосующего Бормана, и проехал мимо. Через некоторое время он снова увидел голосующего Бормана, и снова проехал мимо. Вскоре он опять увидел голосующего Бормана.

- Издевается! - подумал Борман.

- Кольцевая! - догадался Штирлиц.

В городе N площадей. Любые две площади соединены между собой ровно одной дорогой с двусторонним движением. В этом городе живет Штирлиц. У Штирлица есть хобби - он любит воскресным утром выйти из дома, сесть в машину, выбрать какой-нибудь кольцевой маршрут, проходящий ровно по трем площадям (то есть сначала он едет с какой-то площади на какую-то другую, потом - на третью, затем возвращается на начальную, и опять едет по этому маршруту). Он воображает, что где-то на этом пути стоит Борман. И так вот ездит Штирлиц все воскресенье, пока голова не закружится, и радуется...

Естественно, что Штирлицу хочется проезжать мимо точки, в которой, как он воображает, стоит Борман, как можно чаще. Для этого, естественно, выбранный Штирлицем маршрут должен быть как можно короче. Напишите программу, которая выберет оптимальный для Штирлица маршрут.

Формат входных данных

Во входном файле INPUT.TXT записано сначала число N ($3 \leq N \leq 100$), а затем матрица $N \times N$ расстояний между площадями (число в позиции i, j обозначает длину дороги, соединяющей i -ую и j -ую площади). Все числа в матрице (кроме стоящих на главной диагонали) - натуральные, не превышающие 1000. Матрица симметрична относительно главной диагонали, на главной диагонали стоят 0.

Формат выходных данных

В выходной файл OUTPUT.TXT выведите номера площадей в оптимальном маршруте. Если маршрутов несколько, выведите любой из них.

Пример

input.txt	output.txt
5 0 20 10 30 40 20 0 30 1 2 10 30 0 40 1000 30 1 40 0 21 40 2 1000 21 0	4 5 2

Путь

Имя входного файла input.txt
Имя выходного output.tx
файла t

В неориентированном графе требуется найти минимальный путь между двумя вершинами.

Формат входных данных

Во входном файле записано сначала число N - количество вершин в графе ($1 \leq N \leq 100$). Затем записана матрица смежности (0 обозначает отсутствие ребра, 1 - наличие ребра). Затем записаны номера двух вершин - начальной и конечной.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите сначала L - длину кратчайшего пути (количество ребер, которые нужно пройти), а затем $L+1$ число - путь от одной вершины до другой, заданный своими вершинами. Если пути не существует, выведите одно число -1.

Пример

t	input.tx	t	output.tx
1	5 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 3 5	3 3 2 1 5	

ОСНОВЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

N-ое число Фибоначчи

Имя входного файла input.txt
Имя выходного output.tx
файла t

Последовательностью Фибоначчи называется последовательность чисел $a_0, a_1, \dots, a_n, \dots$, где $a_0 = 0, a_1 = 1, a_k = a_{k-1} + a_{k-2} (k > 1)$.

Требуется найти N-е число Фибоначчи.

Примечание. В программе запрещается использовать циклы.

Формат входных данных

Во входном файле записано целое неотрицательное число N ($N \leq 30$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите N-е число Фибоначчи.

Пример

	input.tx		output.tx
t		t	
	7		13

НОД

Имя входного файла input.txt

Имя выходного output.tx

файла t

Даны два натуральных числа A и B. Требуется найти их наибольший общий делитель.

Примечание. В программе запрещается использовать циклы.

Формат входных данных

Во входном файле записаны натуральные числа A и B ($A, B \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите НОД A и B.

Пример

	input.tx		output.tx
t		t	
	12 42		6

Генератор

Имя входного файла input.txt

Имя выходного output.tx

файла t

Даны два натуральных числа N и K. Требуется вывести в файл все цепочки x_1, x_2, \dots, x_N такие, что x_i - натуральное и $1 \leq x_i \leq K$.

Формат входных данных

Во входном файле записаны натуральные числа N и K ($N, K \leq 6$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите все требуемые цепочки в произвольном порядке - по одной на строке. Никакая цепочка не должна встречаться более одного раза.

Пример

	input.tx		output.tx
t		t	
	2 3		1 1 1 2 1 3 2 1 2 2 2 3 3 1

	3 2
	3 3

Без массивов

Имя входного файла input.txt
Имя выходного файла output.tx
t

Дано натуральное число N и последовательность из N элементов. Требуется вывести эту последовательность в обратном порядке.

Примечание. В программе запрещается объявлять массивы и использовать циклы (даже для ввода).

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано натуральное число N ($N \leq 10^3$). Во второй строке через пробел идут N целых чисел, по модулю не превосходящих 1000, - элементы последовательности.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите заданную последовательность в обратном порядке.

Пример

t	input.tx	t	output.tx
	3 1 2 3		3 2 1

ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

Задача 2.1. Фрекен Бок находится в точке $A(xa, ya)$ и, глядя прямо на Малыша, стоящего в точке $B(xb, yb)$ задает вопрос: «В каком ухе у меня жужжит?». Естественно, у грозной домоправительницы жужжит в ухе, потому что в точке $C(xc, yc)$ завис Карлсон со включенным мотором. Определите, какой ответ Малыша будет правильным.

Входные данные

С клавиатуры вводятся координаты точек A , B и C . Исходные данные являются целыми числами, по модулю не превышающими 1000.

Выходные данные

Выведите слово LEFT (заглавными буквами), если у домоправительницы жужжит в левом ухе, RIGHT – если в правом, BOTH – если жужжание и в левом и в правом одинаково.

Примеры

входные данные

0 0 1 0 0 1

выходные данные

LEFT

Задача 2.2. Дан угол AOB (O - вершина угла, A и B - точки на сторонах) и точка P . Определите, принадлежит ли точка P углу AOB (включая его стороны: лучи OA и OB).

Входные данные

Программа получает на вход координаты точек A , O , B , P . Все координаты - целые, не превосходят 100 по модулю. Точки A , O , B не лежат на одной прямой.

Выходные данные

Программа должна вывести слово YES или NO.

Примеры

входные данные

0 1
0 0
1 0
1 1

выходные данные

YES

Задача 2.3. Даны два луча: AB и CD (A и C - вершины лучей, B и D лежат на лучах).

Проверьте, пересекаются ли они.

Входные данные

Программа получает на вход координаты точек A, B, C, D . Все координаты - целые, не превосходят 100 по модулю.

Выходные данные

Программа должна вывести слово YES или NO.

Примеры

входные данные

0 1
1 2
1 -1
1 0

выходные данные

YES

Задача 2.4. Новый градоначальник города Глупова решил с целью пополнения бюджета и экономии горючего провести кампанию борьбы с левым уклоном и левыми рейсами. Для этого он запретил водителям выполнять левые повороты, установив штраф за каждый поворот налево в размере одного миллиона (разворот поворотом налево не считается).

От тяжелого прошлого Глупову достались улицы, которые могут пересекаться под любыми углами. Градоначальник приказал установить компьютерную систему тотальной слежки, которая следит за каждым автомобилем, записывая его координаты каждый раз, когда тот меняет направление движения (включая начальную и конечную точки пути).

Требуется написать программу, вычисляющую по записанной последовательности координат автомобиля штраф, который должен быть взыскан с водителя.

Входные данные

В первой строке вводится целое число N - количество записанных пар координат ($1 \leq N \leq 1000$). В каждой из следующих N строк записана очередная из этих пар (вещественные числа).

Выходные данные

Выведите суммарный штраф водителя в миллионах.

Примеры

входные данные

4
0 0
1 0
1 1
2 1

выходные данные

1

Задача 2.5. Заданы полярные координаты двух точек на плоскости. Требуется найти расстояние между этими точками.

Входные данные

Вводятся 4 числа, первые два задают радиус и полярный угол первой точки, последние два - второй. Обратите внимание: все углы задаются в градусах.

Выходные данные

Выведите расстояние между точками не меньше, чем с 3 знаками после десятичной точки.

Примеры

входные данные

3 90

4 180

выходные данные

5.000000000000000E+0000

Задача 2.6. Входные данные

Шесть чисел – координаты трёх вершин треугольника.

Выходные данные

Одно число – величина площади треугольника.

Примеры

входные данные

1 1 2 4 3 2

выходные данные

2.50000

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИГР

Камни

На столе лежат N камней. За ход игрок может взять

- 1 или 2 камня, если N делится на 3;
- 1 или 3, если N при делении на 3 дает остаток один;
- 1, 2 или 3, если N при делении на 3 дает остаток два.

Каждый ход можно сделать при наличии достаточного количества камней.

Проигрывает тот, кто хода сделать не может.

Входные данные

Вводится целое число $0 < N \leq 100$.

Выходные данные

Выведите 1 или 2 – номер игрока, который выиграет при правильной игре.

Примеры

входные данные

1

выходные данные

1

Охота на Снарка

В начальный момент времени Снарк находится в точке прямой с целой неотрицательной координатой X . За ход он может оказаться в любой точке с целой координатой Y при условии, что $|X-Y| \leq S$. Кроме того, Снарк не любит булочки, поэтому он никогда не прыгнет в клетку, где одна из этих противных штук лежит. Булочник не хочет, чтобы Снарк попал домой. После каждого хода Снарка Булочник может положить булочку в любую точку прямой при условии, что это не начало координат (дом Снарка) и в этой клетке нет Снарка. Определите, сможет ли Булочник помешать Снарку оказаться дома. Изначально в некоторых клетках лежат булочки.

Входные данные

В первой строке задаются целые числа $0 \leq X < 10000$, $0 < S \leq 100$ и $0 \leq N < \max(X-1, 0)$ - количество булочек, которые уже лежат на прямой. Далее идут N различных чисел $0 < b_i < X$ - координаты точек, где лежит гадость.

Выходные данные

Выведите "YES", если Булочник сможет реализовать свои грязные планы, "NO" - если при любых действиях врага Снарк сможет припрыгать домой.

Примеры

входные данные

1 1 0

выходные данные

NO

Splash Bomb

Имеется клетчатое поле размером $N \times M$. В каждой клетке может лежать либо реактив A , либо B , либо ничего не лежать - 0 . За ход можно положить в некоторую клетку реактив A , причем преобразование вещества идет по следующему правилу: $0+A \rightarrow A$, $A+A \rightarrow B$, $B+A \rightarrow 0$. При этом в результате последней реакции происходит взрыв, а в соседние *непустые* клетки по сторонам света (если они есть), попадает по порции реактива A . Очки за ход = количество взрывов минус 1. Очки за отдельные ходы суммируются. Требуется очистить поле и при этом набрать максимальное количество очков.

Входные данные

В первой строке вводятся N и M ($1 \leq N, M \leq 3$). Далее идут N строк по M символов из алфавита $(0, A, B)$ - описание поля.

Выходные данные

Выведите единственное число - максимальное количество очков, которое можно набрать.

Комментарий ко второму примеру: за первый ход не произошло ни одного взрыва, очки= $0-1=-1$; за второй ход произошел один взрыв и поле очистилось, очки= $1-1=0$; итого очков: $0+(-1)=-1$

Примеры

входные данные

1 1

0

выходные данные

0

Шоколадка

Двое играют в такую игру: перед ними лежит шоколадка размера $N \times M$. За ход можно разломить имеющийся кусок шоколадки вдоль одной из сторон на 2 "непустых".

Однако, нельзя разламывать куски размером не больше, чем $1 \times k$ (куски можно поворачивать; мы считаем, что один кусок "не больше" другого, если он равен ему или его части). Таким образом, нельзя разламывать куски размером 1×1 , 1×2 , ..., $1 \times k$, а остальные куски разламывать можно.

Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Определите, кто же станет победителем в игре, если известны начальные размеры шоколадки.

Входные данные

Вводятся целые числа $0 < N, M, K \leq 100$.

Выходные данные

Вывести 1 или 2 - номер игрока, который выиграет при правильной игре.

Примеры

входные данные

1 1 1

выходные данные

2

Дровосек – 1

Двое играют в следующую игру: имеется дерево с отмеченной вершиной (корнем). За ход игрок рузрубает ветку (стирает ребро), причем из двух получившихся компонент связности остается только та, которая содержит корень - остальная отваливается вместе с корнем. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Определите, может ли выиграть первый игрок, и если да, то любой из его выигрышных ходов.

Входные данные

В первой строке вводится 2 числа - количество вершин $1 < N \leq 100000$ и номер корня $1 \leq R \leq N$. В следующих $N-1$ строках идут пары чисел - описания ребер.

Выходные данные

Выведите 1 или 2 - номер победителя при правильной игре. Если побеждает первый игрок, то выведите порядковый номер ребра во входных данных, которое ему достаточно разрубить первым ходом (число от 1 до $N-1$).

Великая сеча

Алеша Попович и Добрыня Никитич сражаются со стаей двух- и трехголовых драконов. Они по очереди взмахивают мечами, и одним махом могут отрубить любое (по своему желанию) число голов, но только у одного дракона. Отрубивший последнюю голову у последнего дракона получает в жены прекрасную принцессу.

Кто из богатырей (начинающий или второй) может получить в жены принцессу независимо от действий другого?

Входные данные

Во входном файле записано два числа N и M — количество двух- и трехголовых драконов соответственно (оба числа целые из диапазона от 0 до 100).

Выходные данные

В выходной файл выведите сначала число 1 или 2 определяющее, кто из богатырей имеет все шансы получить в жены принцессу (1 — тот, кто начинает, 2 — второй). В случае 1 выведите также все варианты его первого хода, которые к этому приводят: сначала выведите количество различных выигрышных ходов (при этом отрубание одинакового количества голов у разных двухголовых драконов считается одним и тем же ходом, так же и для трехголовых), а затем сами ходы. Каждый ход задается парой чисел: первое число определяет у сколькиголового дракона нужно отрубить головы, а второе — сколько голов нужно отрубить.

Примеры

входные данные

2 0

выходные данные

2

Игра

На планете Шелезяка катастрофа — запасы смазки подходят в концу. В связи с этим правительство решило организовать всепланетное соревнование, главный приз в котором — вагон смазочных материалов.

Соревнование проводится в несколько этапов, каждый из которых поделен на множество раундов. В каждом раунде принимают участие два игрока. Жюри предоставляет им большое целое число n . Затем игроки делают ходы по очереди. Первый ход первого игрока заключается в том, что игрок выписывает на специальном поле цифру, причем первым ходом запрещается выписывать ноль. В дальнейшем ход игрока заключается в том, что он приписывает справа к уже написанному числу произвольную цифру. Выигрывает тот, после чьего хода выписанное число больше или равно n .

Знаменитый ученый-робот «ЩК-33» считает, что результат игры легко предсказуем. Для доказательства он решил предоставить программу, которая определяет, кто выигрывает, если оба игрока действуют по оптимальной стратегии. К сожалению, из-за недостатка смазки, его манипуляторы вышли из строя, поэтому он просит вас о помощи.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n ($1 \leq n \leq 10100000$). Это число не содержит ведущих нулей.

Выходные данные

Выведите «First», если при оптимальной игре выигрывает первый игрок, и «Second» в противном случае.

Примеры

входные данные

22

выходные данные

First

ОСНОВЫ АЛГЕБРЫ

Сложить две дроби

Даны две рациональные дроби: a/b и c/d . Сложите их и результат представьте в виде **несократимой** дроби m/n .

Входные данные

Программа получает на вход 4 натуральных числа a, b, c, d , не превосходящих 100.

Выходные данные

Программа должна вывести 2 натуральных числа m и n такие, что $m/n = a/b + c/d$ и дробь m/n – несократима.

Примеры

входные данные

1 3 1 2

выходные данные

5 6

Алгоритм Евклида

По данным натуральным числам n и m найдите их наибольший общий делитель.

Входные данные

Программа получает на вход 2 натуральных числа m и n . Числа m и n не превосходят 10^9 .

Выходные данные

Программа должна вывести наибольший общий делитель двух данных чисел.

Примеры

входные данные

6

5

выходные данные

1

Разложение на простые

Напишите программу, которая по данному натуральному числу n выводит все его простые натуральные делители с учетом кратности. Время работы программы должно быть пропорционально корню из n .

Входные данные

Программа получает на вход одно число $n < 2^{31}$.

Выходные данные

Программа должна вывести все простые натуральные делители числа n с учетом кратности **в порядке неубывания**.

Примеры

входные данные

6

выходные данные

2 3

Теорема Лагранжа

Теорема Лагранжа утверждает, что любое натуральное число можно представить в виде суммы четырех точных квадратов. По данному числу n найдите такое представление: напечатайте от 1 до 4 натуральных чисел, квадраты которых дают в сумме данное число.

Входные данные

Программа получает на вход одно натуральное число $n < 10000$.

Выходные данные

Программа должна вывести от 1 до 4 натуральных чисел, квадраты которых дают в сумме данное число.

Примеры

входные данные

3

выходные данные

Гипотеза Гольдбаха

Гипотеза Гольдбаха (не доказанная до сих пор) утверждает, что любое четное число (кроме 2) можно представить в виде суммы двух простых чисел.

Входные данные

Программа получает на вход одно натуральное четное число n ($3 < n < 2 \cdot 10^5$).

Выходные данные

Программа должна вывести два числа, разделенные пробелом. Числа должны быть простыми и давать в сумме n .

Примеры

входные данные

4

выходные данные

2 2

МегаНОД

ано N чисел. Найти самое большое число, на которое делятся все N чисел.

Входные данные

В первой строке дано число N . Во второй строке даны через пробел N чисел ($1 \leq N \leq 1000$).

Выходные данные

Выведите искомое число

Примеры

входные данные

1

3

выходные данные

3

Расширенный алгоритм Евклида

Даны натуральные числа a , b , c . Если уравнение $ax+by=c$ имеет решения в целых числах, то выведите через пробел НОД(a,b), x и y (какое-нибудь решение). Если решения не существует, то выведите слово Impossible.

Входные данные

Входные данные - натуральные числа и не превышают по модулю 10000.

Выходные данные

Выведите ответ на задачу.

Примеры

входные данные

1 2 3

выходные данные

1 1 1

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ

Системы счисления

Дано целое неотрицательное число в I -ричной системе счисления. Вывести это число в J -ричной системе счисления.

Входные данные

В первой строке находятся числа I и J (в десятичной системе счисления), во второй строке - число для перевода. $2 \leq I, J \leq 36$, для представления цифр 10...35 используются прописные латинские буквы $A...Z$ соответственно, число разрядов исходного числа не превышает 1000.

Выходные данные

Вывести искомое число. Если число начинается с буквы, перед ней не должно быть нуля.

Примеры

входные данные

10 10

1

выходные данные

1

День рождения

Заданы день и месяц рождения, а также текущие день, месяц и год. Определить, сколько дней осталось до дня рождения.

Примечание. Високосные годы - это те, номер которых делится на 400, а также те, номер которых делится на 4, но не делится на 100.

Входные данные

В первой строке находятся разделённые пробелами день и месяц рождения, во второй - разделённые пробелами текущие день, месяц и год. Год - от 1920 до 3000, месяц - от 1 до 12, день - от 1 до числа дней в месяце.

Выходные данные

Вывести число дней, оставшихся до дня рождения.

Примеры

входные данные

31 12

01 01 1999

выходные данные

364

Закраска прямой

На числовой прямой окрасили N отрезков. Известны координаты левого и правого концов каждого отрезка (Li и Ri). Найти длину окрашенной части числовой прямой.

Входные данные

В первой строке находится число N , в следующих N строках - пары Li и Ri . Li и Ri - целые, $-1\ 000\ 000\ 000 \leq Li \leq Ri \leq 1\ 000\ 000\ 000$, $1 \leq N \leq 15\ 000$

Выходные данные

Вывести одно число - длину окрашенной части прямой.

Примеры

входные данные

1

10 20

выходные данные

10

Копилка

Задан вес E пустой копилки и вес F копилки с монетами. В копилке могут находиться монеты N видов, для каждого вида известна ценность P_i и вес W_i одной монеты. Найти минимальную и максимальную суммы денег, которые могут находиться в копилке.

Ограничения

$1 \leq E \leq F \leq 10000$, $1 \leq N \leq 500$, $1 \leq P_i \leq 50000$, $1 \leq W_i \leq 10000$, все числа целые.

Формат входных данных

В первой строке находятся числа E и F , во второй - число N , в следующих N строках - по два числа, P_i и W_i .

Формат выходных данных

Выводятся два числа через пробел - минимальная и максимальная суммы. Если копилка не может иметь точно заданный вес при условии, что она наполнена монетами заданных видов, - вывести "This is impossible."

Примеры

Ввод	Вывод
1000 1100 2 1 1 5 2	100 250
1000 1010 2 6 3 2 2	10 16
1000 2000 1 10 3	This is impossible.

Несоставляемое число

Даны N натуральных чисел. Найти минимальное натуральное число, не представимое суммой никаких из этих чисел, если в эту сумму каждое исходное число может входить не более одного раза.

Ограничения: $1 \leq N \leq 10\,000$, значения исходных чисел от 1 до 1 000 000 000.

Ввод: В первой строке находится число N , в следующих N строках - по одному натуральному числу.

Вывод: Вывести одно число.

Примеры

Ввод 1 Ввод 2

4	4
1	1
1	2
1	4
5	8
Вывод 1	Вывод 2
4	16

Д-44

При решении задач баллистики следует учитывать сопротивление воздуха. Пусть сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату модуля скорости движения снаряда и направлена противоположно скорости. Считая коэффициент пропорциональности силы сопротивления воздуха квадрату скорости постоянной величиной, рассчитать дальность полёта снаряда (с точностью до 10 м) при стрельбе из 85-миллиметровой пушки Д-44 под заданным углом к горизонту, если масса снаряда равна 9.6 кг, а начальная скорость - 800 м/с. Известно также, что при стрельбе под углом 45 градусов дальность стрельбы составляет 15 650 м. Ускорение свободного падения считать равным 9.8 м/с^2 .

Ограничения: угол от 5 до 85 градусов.

Входные данные

В первой строке находится единственное вещественное число - угол в градусах.

Выходные данные

Вывести одно целое число - дальность в метрах.

Примеры

входные данные

45

выходные данные

15650

ОСНОВЫ ЛОГИКИ

ЗАДАЧА 1.

Разбойники Хапок и Глазок делят кучу из 100 монет. Хапок захватывает из кучи пригоршню монет, а Глазок, глядя на пригоршню, решает, кому из двоих она достается. Так продолжается, пока кто-то из них не получит 9 пригоршней, после чего другой забирает все оставшиеся монеты (дележ может закончиться и тем, что монеты будут разделены прежде, чем кто-то получит 9 пригоршней). Хапок может захватить в пригоршню сколько угодно монет. Какое наибольшее число монет он может гарантировать себе независимо от действий Глазка? (Укажите это число, покажите, как Хапок может его себе гарантировать, и докажите, что большего он гарантировать не может).

ЗАДАЧА 2.

Какое наибольшее число коней можно расставить на шахматной доске 5×5 так, чтобы каждый из них бил ровно двух других? Укажите расстановку и докажите, что нельзя расставить большее число коней с выполнением условия задачи.

ЗАДАЧА 3.

Куб $4 \times 4 \times 4$ распилили на 64 кубика размерами $1 \times 1 \times 1$. Каким наименьшим числом распилов можно обойтись, если части после каждого из распилов можно перекладывать?

ЗАДАЧА 4.

Саша ходит в бассейн один раз в три дня, а Вася один раз в четыре дня, Ваня – в 5 дней. Они встретились в бассейне в этот понедельник. Через сколько дней и в какой день недели они встретятся снова?

ЗАДАЧА 5.

В шести коробках лежат шарики: в первой – 1, во второй – 2, в третьей – 3, в четвертой – 4, в пятой – 5, в шестой – 6. За один ход разрешается в любые две коробки прибавить по одному шарiku. Можно ли за несколько ходов уровнять количество шариков во всех коробках?

ЗАДАЧА 6.

Верно ли, что если сумма $a^2 + b^2$ (a и b натуральные) делится на 11, то числа a и b делятся на 11?

ЗАДАЧА 7.

На математическом конкурсе в VIII классе было предложено несколько трудных и несколько легких задач. За каждую решенную трудную задачу участник получал 3 балла, за легкую – 2 балла. Но за каждую нерешенную легкую задачу у участника вычитался 1 балл. За нерешенную трудную задачу баллы не вычитались. Миша решил 10 задач и набрал 14 баллов.

Сколько легких задач было на конкурсе?

МЕТОДЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

1. (Всеросс., 2016, I этап, 7.4) а) Разбейте натуральные числа от 1 до 10 на пары так, чтобы разность чисел в каждой паре была равна 2 или 3. б) Можно ли натуральные числа от 1 до 2014 разбить на пары так, чтобы разность чисел в каждой паре была 2 или 3?

2. («Курчатов», 2017, 6.5) В клубе любителей чая состоят 20 джентльменов. У каждого джентльмена ровно 13 друзей среди остальных членов клуба. Совет клуба состоит из 10 наиболее выдающихся любителей чая, которые дружат каждый с каждым. Докажите, что весь клуб можно разделить на две группы так, чтобы в каждой из групп любые двое были друзьями.

3. (Математический праздник, 2004, 6.1) Кузнечик прыгает вдоль прямой вперед на 80 см или назад на 50 см. Может ли он менее чем за 7 прыжков удалиться от начальной точки ровно на 1 м 70 см?

4. (Турнир Архимеда, 2012.1) Петя обратил внимание, что дата проведения Турнира Архимеда, записанная восьмью цифрами (22.01.2012) обладает интересной особенностью: переставив первые четыре цифры, можно получить номер года. А какие ещё даты в этом году имеют такое же свойство?

5. Каким наименьшим числом монет в 3 и 5 копеек можно набрать сумму 37 копеек?

6. («Покори Воробьёвы горы!», 2016, 5–6.1) На экскурсию в Санкт-Петербург едут 30 школьников вместе с родителями, часть из которых ведут автомобили. В каждый из автомобилей помещается 5 человек, включая водителя. Какое наименьшее количество родителей необходимо пригласить на экскурсию?

7. (Математический праздник, 1999, 6.1) На прямой отметили несколько точек. После этого между каждыми двумя соседними точками отметили ещё по точке. Такое «уплотнение» повторили ещё дважды (всего 3 раза). В результате на прямой оказалось отмечено 113 точек. Сколько точек было отмечено первоначально?

8. («Курчатов», 2014, 7.1) Компьютерный салон объявил о продаже гаджетов нового поколения. За несколько часов до открытия выстроилась очередь. Из каждого поезда

метро между любыми двумя уже стоящими соседями влезало в очередь по одному человеку (а больше никто в очередь не становился). После второго поезда в очереди стало 333 человека. А сколько человек было до первого поезда?

9. (Московская устная олимпиада, 2008, 6.3) Давным-давно страной Тарнией правил царь Ятианр. Чтобы тарнийцы поменьше рассуждали, он придумал для них простой язык. Его алфавит состоял всего из шести букв: А, И, Н, Р, Т, Я, но порядок их отличался от принятого в русском языке. Словами этого языка были все последовательности, использующие каждую из этих букв по одному разу. Ятианр издал полный словарь нового языка. В соответствии с алфавитом первым словом словаря оказалось «Тарния». Какое слово следовало в словаре за именем Ятианр?

10. (Московская устная олимпиада, 2008, 7.7) Артём коллекционирует монеты. В его коллекции 27 монет, причём все они имеют различный диаметр, различную массу и были выпущены в разные годы. Каждая монета хранится в отдельном спичечном коробке. Может ли Артём сложить из этих коробков параллелепипед $3 \times 3 \times 3$ так, чтобы любая монета была легче монеты, находящейся под ней, меньше монеты справа от нее и древнее той, которая находится перед ней?