

**Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов

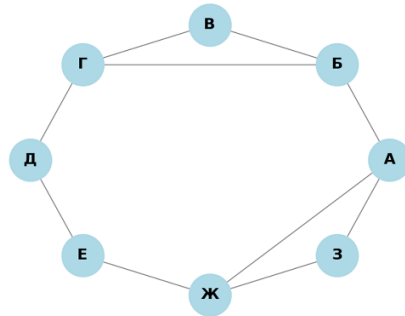
Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

- Обозначения для логических связок (операций):
 - отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - тождество обозначается \equiv (например, $A \equiv B$). Выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
 - символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).
- Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).
- Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.
- Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

1 На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет. Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам Д и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8
п1			*		*		*	
п2				*		*		*
п3	*				*			
п4		*					*	
п5	*		*			*		
п6		*			*			*
п7	*			*				
п8		*				*		



Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности логической функции $F = (((y \rightarrow \neg x) \wedge y) \equiv w) \wedge z$ но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				F
1		0		1
	1	0	0	1
	0	0		1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z. В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ: _____.

3

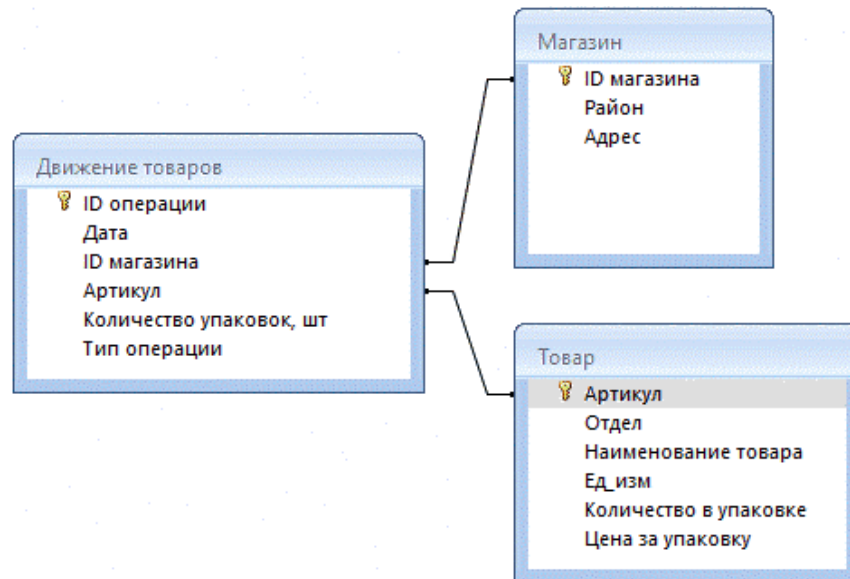
В файле приведён фрагмент базы данных «Хозтовары» о поставках товаров для ухода, уборки и дома. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение августа 2023 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня.

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара.

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов.

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько литров пятновыводителя всех видов было продано в магазинах, расположенных на Мартеновской, Лесной и Луговой улицах, за период с 8 по 15 июня включительно.

В ответе укажите только целую часть полученного числа.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: И, Н, С, У, А, Ц, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Я – 01, У – 00. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИНСИНУАЦИЯ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: _____.

5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то в начало этой записи дописываются две последние троичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то вычисляется сумма цифр полученной троичной записи, эта сумма переводится в троичную систему счисления и дописывается в начало числа.
 Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран. Например, для исходного числа $11_{10} = 102_3$ результатом является число $10102_3 = 92_{10}$, а для исходного числа $12_{10} = 110_3$ это число $10110_3 = 93_{10}$. Укажите минимальное нечётное число R , большее 418, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6 Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлению; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке; **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 4 [Вперед 36 Вправо 90 Вперёд 41 Вправо 90]
Поднять хвост
Вправо 90 Вперед 20 Влево 90 Вперед 20
Опустить хвост
Повтори 4 [Вперед 25 Вправо 90]
Поднять хвост
Вперед 7 Влево 90 Вперед 7 Вправо 90
Опустить хвост
Повтори 7 [Вперед 16 Вправо 90]
 Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения всех нарисованных фигур, включая точки на линиях.

Ответ: _____.

7 Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 480 пикселей отведено 900 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 522 уровня прозрачности, а также одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

8 Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Ч, М, С, Е, И, А, К записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка

1. ААААА
2. ААААЕ
3. ААААИ
4. ААААК
5. ААААМ
6. ААААС
7. ААААЧ
8. АААЕА

Определите сколько слов находится между словом «МАСИК» и словом «ЧЕЧИК» (не включая эти слова).

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполняется только одно из условий:

- все элементы строки являются двузначными числами;
- в строке нет чисел, кратных 5.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «от» или «От» в составе других слов, включая сложные слова, соединённые дефисом, но не как отдельное слово в тексте третьей части тома 2 романа Л.Н. Толстого «Война и мир». В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11 В автоматизированной библиотечной системе каждому читателю присваивается уникальный код доступа, состоящий из 9 символов. В качестве символов используются только заглавные буквы латинского алфавита и арабские цифры. Для хранения информации о каждом читателе в базе данных выделено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом код доступа хранится в системе с посимвольным кодированием, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме самого кода, для каждого читателя хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 40 байт. Всего под данные о читателях в библиотечной системе выделено 30 Кбайт памяти. Какое максимальное количество читателей может быть зарегистрировано в системе? В ответе запишите только целое число – количество читателей.

Ответ: _____.

12 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

А) заменить(v, w). Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Б) нашлось(v). Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Дана программа для Редактора:

ПОКА нашлось(4444) ИЛИ нашлось(222)

 ЕСЛИ нашлось(4444)

 ТО заменить(4444,2)

 ИНАЧЕ заменить(222,44)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

На вход программе подана строка из 222 подряд идущих символов 4. Сколько замен произойдет в ходе работы алгоритма?

Ответ: _____.

13 В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Для узла с IP-адресом 221.142.14.0 адрес подсети равен 221.142.0.0. Сколько существует различных возможных значений маски сети, если известно, что в этой сети не менее 8000 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14 Значение арифметического выражения $3^{10} + 3^7 + 3^3 + 2 - a$, где a – натуральное число, записали в системе счисления с основанием 3. Определите минимальное значение a , при котором данная запись содержит одинаковое количество различных цифр.

Ответ: _____.

15 Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 11102 \& 01012 = 01002 = 4$. Найдите минимальное натуральное значение A , при котором значение выражения $(x \& A = 0) \rightarrow ((x \& 77 = 0) \wedge (x \& 44 = 0))$ тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении x .

Ответ: _____.

16 Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 111$ при $n < 222$;

$F(n) = 2 \cdot (n + 4) + F(n - 3)$, если $n \geq 222$

Чему равно значение выражения $F(55555) - F(55543)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17** В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых элементы по величине отличаются не более, чем на значение минимального положительного элемента последовательности, оканчивающегося на 123. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную среди разниц величин элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 18** Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх – в соседнюю верхнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 200. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля - тех, которые справа и сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа - сначала минимальную сумму, затем максимальную. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

- 19** Два игрока, Полина и Вероника, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может уменьшить количество камней в одной из куч в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень меньше, чем убирается) или убрать из одной из куч пять камней, при этом два камня перекадываются в соседнюю кучу, а оставшиеся три выбрасываются в океан несбывшихся надежд. Например, пусть в одной куче 10, а в другой 15 камней; такую позицию мы будем обозначать (10, 15). За один ход из позиции (10, 15) можно получить любую из четырёх позиций: (5, 17), (12, 10), (10, 7) и (5, 15). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 69. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 69 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 35 камней, во второй куче – S камней, $S > 50$. Укажите максимальное значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вероника может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

- 20** Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное и максимальное значения S , при котором у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:
– Полина не может выиграть за один ход;
– Полина может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вероника.
Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

- 21** Для игры, описанной в задании 19, найдите наименьшее значение S , при котором одновременно выполняются два условия:
– у Вероники есть выигрышная стратегия, позволяющая ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины;
– у Вероники нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

На складе есть K стеллажей для хранения грузов. Все стеллажи пронумерованы, начиная с единицы. Каждый стеллаж представляет собой двумерную сетку размером $M \times N$, где M — количество рядов, а N — количество полок в каждом ряду. Каждая ячейка стеллажа может хранить только один груз.

Известно время, в которое каждый груз поступит на склад, и время, до которого его нужно хранить. При поступлении груза его необходимо разместить в свободную ячейку стеллажа с наименьшим номером, начиная с первого ряда и первой полки. Если в текущем стеллаже свободных ячеек нет, груз размещается в следующем стеллаже с наименьшим номером. Для размещения или извлечения груза из ячейки требуется 1 минута. Со следующей минуты ячейка становится доступной для нового груза.

Если груз поступил, но свободных ячеек на всех стеллажах нет — он не может быть размещён и отправляется на другой склад. Если одновременно на склад поступило несколько грузов, то они обслуживаются в порядке возрастания времени завершения хранения.

Определите, сколько всего грузов будет размещено на складе за 24 часа, и номер ряда первого стеллажа, на котором побывало наименьшее количество грузов. Если таких рядов несколько, укажите номер наименьшего из них.

Входные данные
В первой строке входного файла находятся три числа: K — количество стеллажей на складе (натуральное число, не превышающее 1000), M — количество рядов в каждом стеллаже (натуральное число, не превышающее 100) и N — количество полок в каждом ряду (натуральное число, не превышающее 100).

Во второй строке находится число G — количество грузов, которые поступят на склад (натуральное число, не превышающее 10 000).

В следующих G строках находятся два значения: минута поступления груза и минута, в которую груз заберут (все числа неотрицательные, не превышающие 1440).

Выходные данные
Запишите в ответе два числа: сначала количество грузов, которые будут размещены на складе за 24 часа, затем наименьший номер ряда первого стеллажа, на котором побывало наименьшее количество грузов.

Пример входных данных:

1 2 2

8

408 1377

1097 1127

225 1349

1085 1332

400 823

100 824

1143 1267

408 1367

При таких входных данных три груза будут размещены в первом ряду, а четыре груза во втором ряду первого стеллажа. Груз 408 1377 не сможет быть размещён на складе. Ответ 7 1

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Ведущие агрономы компании «Царство кленового сиропа» изучают качество земли в большом кленовом саду. Перед ними стоит задача – проанализировать различные участки сада и сделать выводы о наиболее плодородных местах для дальнейшей посадки новых деревьев, что позволит возрастить объемы производства кленового сиропа. По итогам сбора информации имеется отчет – набор данных, включающий записи о позициях в саду, отмеченных агрономами. Каждая позиция характеризуется двумя вещественными координатами, отражающими ее положение в декартовой системе координат. Специалисты включили в отчет позиции двух видов: плодородные и неплодородные. Чтобы минимизировать количество неприжившихся саженцев кленовых деревьев, решено, что нельзя сажать новые деревья в областях, близких к неплодородным позициям. Такие запретные области определяются как окружности с радиусом $R1 = 5$, центрами которых являются неплодородные позиции. В конце концов необходимо выделить области, подходящие для посадки, которые характеризуются как окружности с радиусом $R2 = 7$ с центрами, которые определяются ранее выделенными плодородными позициями. Среди таких областей нужно найти оптимальную: такую, внутри которой находится наибольшее количество плодородных позиций (разумеется, находящихся вне запретных областей). А если оптимальных областей несколько, выбрать область с наибольшей суммой координат.

Примечание. Метрикой расстояния между двумя позициями $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ является формула Евклида: $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
В файле А в первой строке записаны числа N и K . В остальных строках хранятся записи о координатах позиций. Первые N строк содержат координаты (два вещественных числа) плодородных позиций, остальные K – неплодородных. Известно, что количество записей не превышает 1100. Структура хранения информации о товарах в файле Б аналогична файлу А, а количество записей не превышает 11000. Для каждого файла определите координаты центров оптимальной области. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала значение произведения первой координаты на 10^9 , затем значение произведения второй координаты на 10^9 , для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

Ответ:

--	--

Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

За правильный ответ на задания 1–25 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

Файлы к варианту: <https://drive.google.com/drive/folders/1sKB-eBxihpYlx9kYUPc7VB1p5q1JuOlB?usp=sharing>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://kompege.ru/variant?kim=25087135>

Информация об авторе

Автор	Лёня Шастин VK vk.com/leonid_shastin Telegram https://t.me/infkege Youtube https://www.youtube.com/@leoshastin Варианты и полезности https://vk.com/shastin_ege
Автор	Денис Бахтиев VK vk.com/id159260657 Telegram https://t.me/ChameleonSpb
Автор эмулятора	Алексей Кабанов VK vk.com/cabanovalexey Youtube www.youtube.com/user/axelofan2010