



**Отзыв на проведенный мастер-класс учителем информатики
МКОУ «Кадиркентская СОШ» Сергокалинского района
Магомедовой Умусалимат Курбановной**

7 мая 2024 г. в МКОУ «Урахинская СОШ» учитель информатики МКОУ «Кадиркентская СОШ» Магомедова Умусалимат Курбановна провела для учителей информатики Сергокалинского района мастер-класс по подготовке к ЕГЭ по информатике.

Очень рада, что были разобраны именно задания №14, №5 по информатике. Учителя информатики района узнали много нового. Местами было трудно, на выполнение заданий на языке Python уходило очень много времени, но, когда получалось выполнить все правильно было очень интересно, и я понимала, что усилия того стоили. Самое ценное - это то, что все получили базовые знания по Python по решению именно заданий №14 и №5, которые помогут двигаться дальше, ведь до сих пор многие из учителей района не были знакомы с этим языком.

Мне в решаемых на мастер-классе заданиях понравились методы объяснения материала - простота и понятность языка Python, который можно быстро освоить, если учитель немножко разбирается в этом. Синтаксис языка легко был на мастер-классе читаем и не требовал сложных конструкций. Это позволило сосредоточиться на решении задач, а не на изучении слов языка.

Поскольку Python является интерпретируемым языком программирования, на мастер-классе мы смогли запустить один и тот же код на нескольких платформах без перекомпиляции. Также нет необходимости перекомпилировать код после внесения изменений. После внесения изменений мы сразу же смогли проверить эффект изменений, внесенных в код.

Умусалимат Курбановна объяснила, что Python поддерживает множественное наследование, тогда как Java не поддерживает его. Эти возможности помогают программированию на Python выделиться среди других языков как уникальной, но при этом одной из лучших платформ для кодирования.

Всё понятно объяснила. Особенно хочу выделить различные подходы объяснений, если с первого раза не понятно, то второй раз задание было рассмотрено с другим подходом.

Руководитель РМО учителей информатики:

Адзиева Х.З.

**Отзыв на проведенный мастер-класс учителем информатики
МКОУ «Кадиркентская СОШ» Сергокалинского района
Магомедовой Умусалимат Курбановной**



7 мая 2024 г. в МКОУ «Урахинская СОШ» был проведён мастер-класс по подготовке к ЕГЭ по информатике. В ходе мастер-класса были показаны методы решения задания КИМ ЕГЭ №14 и №5. Проводила мастер-класс учитель информатики МКОУ «Кадиркентская СОШ» Магомедова Умусалимат Курбановна.

Мы разбирали 14 и 5 задание из ЕГЭ по информатике 2025. Оно связано с различными системами счисления. Решали задачи на определение наибольшего значения x , при котором в какой-либо записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно несколько нулей. В ответе записывали число в десятичной системе счисления.

Рассмотрели также разные операнды арифметических выражений, записанные в различных системах счисления. Магомедова поделилась опытом своей работы, как определить значения, при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно какому-либо числу. Для найденных значений x и y как вычислять частное от деления значения арифметического выражения на это число.

Задания были подобраны очень разнообразные. Уровень заданий: повышенный.

Программировать на языке Python было сложно, но мне понравилось. Было очень интересно. Я узнала очень много нового, мастер-класс оправдал ожидания. Ведь до сих пор в школе мы решали задания на языке Pascal. Больше всего понравилась возможность попробовать все на практике.

Учитель информатики
МКОУ «Аймаумахинская СОШ»:



Гамидова Г.С.

Учитель информатики
Магомедов У.К.

Протокол
семинара учителей информатики образовательных организаций
Сергокалинского района от 07.05.2024г.

Тема: «Об эффективных формах изучения языков программирования»

Дата, место проведения: 07.05.2024г., МКОУ «Урахинская СОШ»

Целевая группа: учителя информатики, работающие в 7-11 классах.

Цель проведения семинара: оказания методической помощи учителям информатики общеобразовательных организаций Сергокалинского района при подготовке к проведению итоговой аттестации учащихся за курс основной и средней школы по информатике в форме ГИА, обмен опытом, поиск интересных идей.

Присутствовали: 16 учителей информатики, завуч по УВР и учителя МКОУ «Урахинская СОШ».

Повестка дня:

1. Открытый урок учителя информатики в 8 классе МКОУ «Бурхимахинская СОШ» Магомедовой К.М.
2. Мастер-класс учителя информатики МКОУ «Кадиркентская СОШ» Магомедовой У.К.
3. Активность ИКОП Сферум, ФГИС «Моя школа», РИС «ЭОД», работа на платформах /методист Магомедова У.К./.
4. Проведение ВПР. Своевременность загрузки работ ВПР. Объективность – обмен опытом /методист Магомедова У.К./.
5. Доклад на тему: «Новейшие достижения в информатике» учителя информатики МКОУ «Мюрегинская СОШ» Алиева З.М.
6. Доклад на тему: «Первые языки программирования высокого уровня» учителя информатики МКОУ «Маммаульская СОШ» Магомедовой Г.Ш.
7. Разное.

Слушали:

1. Открытый урок по информатике в 8 классе на тему «Единицы измерения информации» провела учитель МКОУ «Бурхимахинская СОШ» Кавсарат Магомедалиевна. Урок начала с повторения пройденного материала и плавно перешла к решению задач на единицы измерения памяти. Сперва озвучила задачу, а потом дала единицы измерения информации. Дала задания на выражения одних единиц измерения через другие единицы. С интересом учащиеся выполняли задачи с ребусами.
2. Мастер-класс по подготовке к ЕГЭ провела учитель информатики МКОУ «Кадиркентская СОШ» Умусалимат Курбановна. Были рассмотрены задания ЕГЭ №5, 14. На темы: «Кодирование чисел. Системы счисления», «Анализ и построение алгоритмов для исполнителей». В каждом из заданий были показаны по 2 способа решения задач на языке Python. Рассмотрела задания $88x4x_9 + 7x344_9$, где было необходимо определить наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 67. Для найденного значения x вычислить частное от деления значения

арифметического выражения на 67 и указать его в ответе в десятичной системе счисления.

В следующем задании $8x834_{16} + 44x27_{16}$ необходимо было определить наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 23 и для найденного значения x вычислить частное от деления значения арифметического выражения на 23 и указать его в ответе в десятичной системе счисления.

По теме «Прямое сложение в СС» был рассмотрен пример. Значение выражения $n = 4^{2018} + 7^{2022} + 2024 + 13^{2018} + 2020 - 17 * 4^{2020}$ записали в СС с основанием 27. Сколько цифр «9» в записи числа?

На тему: «Посимвольное двоичное преобразование» было разобрано задание ЕГЭ №5 с помощью кода на языке Python.

3. По третьему вопросу слушали Магомедову У.К., методиста МКУ «Управление образования». Она ознакомила присутствующих со статистикой по работе школ на платформах ФГИС «Моя школа», РИС «ЭОД» (МЭШ), ИКОП «Сферум». Отметила, что с 1 апреля для каждого учителя создан на портале МЭШ кабинет, прошли администраторы платформы и учителя обучение, уже разработан учителями поурочный план для каждого класса, связаны поурочные планы, загружено календарно-тематическое планирование, в электронный журнал уже начали выставлять отметки, но не все педагогические работники района.

Также озвучила, что задача, которая стоит перед учителями - это отмечать в своем личном кабинете МЭШ планируемые результаты, добавлять имеющийся в МЭШ материал к уроку, создавать домашнее задание и уметь пользоваться возможностями в МЭШ. Срок - до 30 мая. Также по работе в МЭШ поделились опытом работы учителя МКОУ «Мюрегинская СОШ» Алиев З.М., МКОУ «Аймаумахинская СОШ» Гамидова Г.С., руководитель ассоциации учителей информатики Адзиева Х.З.

Гамидова Г.С. отметила, что все учителя школы проходят еженедельно обучение, умеют работать на платформе, много материала и готовых разработок, тестов для любого урока. Это большая помощь учителю.

4. По четвертому вопросу слушали Магомедову У.К., методиста МКУ «Управление образования». Она отметила, что ВПР - это итоговые контрольные работы по самым важным предметам. Придумали их для того, чтобы трезво оценить уровень подготовки учащихся и проверить, соответствуют ли знания школьников требованиям ФГОС.

С информацией о ходе проведения ВПР выступили учитель МКОУ «Балтамахинская СОШ» Сурхаев М.Б., учитель информатики МКОУ «Новомугринская СОШ» Алиев А.А., учитель информатики МКОУ «Миглакасиамахинская СОШ» Рамазанова Х.Г.

5. С докладом на тему: «Новейшие достижения в информатике» выступил учитель информатики МКОУ «Мюрегинская СОШ» Алиев З.М. Он ознакомил всех присутствующих с новейшими достижениями в области информатики. По теме была показана презентация.
6. С докладом на тему: «Первые языки программирования высокого

уровня» выступила учитель информатики МКОУ «Маммаульская СОШ» Магомедова Г.Ш. Она отметила, Python — это язык программирования, который широко используется в интернет-приложениях, разработке программного обеспечения, науке о данных и машинном обучении, который в последнее время широко применяется в решении задач ЕГЭ.

7. В «разное» вошли вопросы о функциональной грамотности. Учитель информатики МКОУ «Урахинская СОШ» Карачева П.А. отметила, что много внимания за последний год уделяют развитию функциональной грамотности у учащихся, используя материал с Российской электронной школы, проводят диагностику, особенно в -9 классах. С некоторыми заданиями дети справляются хорошо, но некоторые задания решают с затруднением.

Учитель информатики МКОУ «Кичигамринская СОШ» также отметила, что в основном дети справляются с заданиями, но также вызывают затруднения у некоторых. Развитию математической и финансовой грамотности в школе уделяют немалое внимание.

Решили:

1. Продолжить работу по распространению и обобщению опыта работы учителей района на районных семинарах.
2. До 20 мая 2024 года завершить загрузку результатов ВПР на платформе ФИС ОКО.
3. Учителям информатики оказать посильную помощь администраторам платформ ИКОП «Сферум», ФГИС «Моя школа», РИС «ЭОД» (МЭШ).
4. В срок до 30 мая загрузить расписание в РИС «ЭОД», полные данные об обучающихся, обеспечить авторизацию всех учителей района и занесение оценок.

Председатель семинара:

Секретарь:



Магомедова У.К.

Гамидова Г.С.



*Магомедова Умусалимат Курбановна,
учитель информатики
МКОУ «Кадиркентская СОШ»
Сергокалинского района
Республики Дагестан*

**Мастер-класс по подготовке к ЕГЭ по информатике
«Способы решения задания на системы счисления № 14 и №5 в ЕГЭ»**

Дата проведения: 07.05.2024г.

Место проведения: МКОУ «Урахинская СОШ»

Аудитория: учителя информатики Сергокалинского района

Мастер-класс посвящен решению различных типов задания № 14 и №5 ЕГЭ по информатике.

Цель: выполнение вычисления в различных позиционных системах счисления, анализ типичных ошибок, совершаемые при выполнении этих заданий учащимися.

Темы: «Кодирование чисел. Системы счисления», «Анализ и построение алгоритмов для исполнителей»

1. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 9: $88x4x_9 + 7x344_9$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита девятеричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 67. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 67 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение. При помощи цикла *for* будем перебирать x в соответствии в заданной системой счисления. Затем переведём все числа в десятичную систему счисления и найдём их сумму, записав полученное значение в переменную. Проверим кратность переменной на 67 и выведем частное от деления значения арифметического выражения.

```
for x in '012345678':
```

```
    t = int('88' + x + '4' + x, 9) + int('7' + x + '344', 9)
```

```
    if t % 67 == 0:
```

```
        print(t // 67)
```

```
    exit
```

Ответ: 1597.

2. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 16: $8x834_{16} + 44x27_{16}$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита шестнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 23. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 23 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение. При помощи цикла *for* будем перебирать x в соответствии с заданной системой счисления. Затем переведем все числа в десятичную систему счисления и найдём их сумму, записав полученное значение в переменную. Проверим кратность переменной на 23 и выведем частное от деления значения арифметического выражения.

```
for x in '0123456789ABCDEF':  
    t = int('8' + x + '834', 16) + int('44' + x + '27', 16)  
    if t % 23 == 0:  
        print(t // 23)
```

Ответ: 36701

$$8x834_{16} + 44x27_{16}$$

```
for x in range(16):  
    ch1 = int('80834', 16) + x * 16**3  
    ch2 = int('44027', 16) + x * 16**2  
    s = ch1 + ch2  
    if s % 23 == 0:  
        print(s // 23)  
ответ: 36701
```

3. Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 9 и 12: $2y66x_9 + x0y1_{12}$

В записи чисел переменными x и y обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите значения x и y , при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно 170. Для найденных значений x и y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 170 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

```
for x in '12345678':  
    for y in '012345678':  
        t = int('2' + y + '66' + x, 9) + int(x + '0' + y + '1', 12)
```

```

if t%170 == 0:
    print(t//170)

```

Ответ: 169

4. $7y_{23}x_{5_{25}} + 67x_9y_{11} : 131$

```

for x in '123456789A':
    for y in '0123456789A':
        a = int('7' + y + '23' + x + '5', 25)
        b = int('67' + x + '9' + y, 11)
        if (a+b)%131 == 0:
            print((a+b)//131)

```

Ответ: 552647

5. Значение выражения $n = 4^{2018} + 7^{2022} + 2024 + 13^{2018} + 2020 - 17 * 4^{2020}$ записали в СС с основанием 27. Сколько цифр «9» в записи числа?

```

n = 4**2018 + 7**2022 + 2024 + 13**2018 + 2020 - 17 * 4**2020

```

```

res = 0

```

```

while n > 0:

```

```

    if n%27>9:

```

```

        res+=1

```

```

    n = n//27

```

```

    print (res)

```

```

n = 4**2018 + 7**2022 + 2024 + 13**2018 + 2020 - 17 * 4**2020
res = 0
while n > 0:
    if n%27>9:
        res +=1
    n = n//27
print (res)

```

Ответ: 986

```

n = 4**2018 + 7**2022 + 2024 + 13**2018 + 2020 - 17 * 4**2020
s=[]
while n>0:
    if n % 27 > 9:
        s.append(n % 27)
    n=n // 27
print(len(s))

```

Ответ: 986

II. Рекомендованные учителям задания ЕГЭ для разбора в классе

Задача (ЕГЭ по информатике, 2024)

Значение арифметического выражения $3^{100} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2030, записали в троичной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в троичной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно пять нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

Решение:

Напишем программу на языке Python.

```
for x in range(1, 2031):
```

```
    f = 3**100 - x
    #Счётчик нулей в троичной системе
    k=0
    #Перебираем цифры в троичной системе
    while f>0:
        if f%3==0:
            k += 1
        f = f // 3
        if k==5:
            print(x)
```

В программе "крутим" переменную x в цикле **for**. Для каждого x получаем $f = 3^{100} - x$. Заводим счётчик k , который будет подсчитывать количество нулей нашего числа в троичной системе. Далее перебираем цифры в троичной системе так же, как мы делали в 9 классе на листке бумаги. Остаток от деления на 3 - это и есть очередная цифра в троичной системе. Но нужно так же переменную f целочисленно делить на 3, иначе будем получать одну и ту же цифру. Так же отметим, что цифры числа f в троичной системе получаем с конца.

Если очередная цифра является нулём, засчитываем её в переменную k .

После того, как цикл **while** отработает, можно проверять значение счётчика k . Если там получилось пять нулей, то печатаем значение x , при котором это произошло.

Ответ: 2024

Задача (Классика)

Значение выражения $5^{36} + 5^{24} - 25$ записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр "4" содержится в этой записи?

Решение:

```
f = 5**36 + 5**24 - 25
k = 0
```

```
while f>0:
    if f%5==4:
        k += 1
    f = f // 5
```

```
print(k)
```

В переменную f записываем арифметическое выражение. Две звёздочки подряд обозначают возведение в степень. Заводим переменную k , которая будет отвечать за ответ.

Сам перевод числа f в пятеричную систему происходит в цикле **WHILE**.

Вычисляем остатки от деления на 5. Очередная цифра в 5-ричной системе, это и есть остаток при делении f на 5. Если очередной остаток равен нужной цифре "4", то мы прибавляем

счётчик **k**. Так же производим целочисленное деление на 5, чтобы остатки менялись. Алгоритм точно такой же, как если бы переводили на листке бумаги делением уголком. Продолжая данный алгоритм, в переменной **f** будет рано или поздно 0. Важно понимать, что в начале у нас идёт последняя цифра в пятеричной системе, при следующем проходе цикла - предпоследняя и т.д.

Ответ: 22

Задача (Классика, количество цифр, превышающих 9)

Определите количество цифр с числовым значением, превышающим 9, в 27-ричной записи числа, заданного выражением: $2 \cdot 729^{2014} + 2 \cdot 243^{2016} - 2 \cdot 81^{2018} + 2 \cdot 27^{2020} - 2 \cdot 9^{2022} - 2024$.

Решение:

```
f = 2*729**2014 + 2*243**2016 - 2*81**2018 + 2*27**2020 - 2*9**2022 - 2024
k = 0
```

```
while f > 0:
    if f % 27 > 9:
        k += 1
    f = f // 27
```

```
print(k)
```

Решение почти такое же, как в прошлой задаче, но теперь мы подсчитываем только те цифры, которые больше 9.

Ответ: 2687

Задача (Классика, сумма цифр)

Значение арифметического выражения $51 \cdot 7^{12} - 7^3 - 22$ записали в системе счисления с основанием 7. В этой записи найдите сумму цифр с числовым значением, превышающим 3.

Решение:

```
f = 51*7**12 - 7**3 - 22
sm = 0
```

```
while f > 0:
    if f % 7 > 3:
        sm = sm + (f % 7)
    f = f // 7
```

```
print(sm)
```

Здесь решение похоже на предыдущую задачу. Мы заводим переменную **sm**, где по итогу должен получиться ответ. Суммируем только те цифры в семеричной системе, которые больше трёх.

Ответ: 65

Задача (Классика, второй тип)

В выражении $1x\text{BAD}_{16} + 2\text{CxE}_{16}$ **x** обозначает некоторую цифру из алфавита шестнадцатеричной системы счисления. Определите наименьшее значение **x**, при котором значение данного выражения кратно 15. Для найденного **x** вычислите частное от деления данного выражения на 15 и запишите его в ответе в десятичной системе счисления.

Решение:

Здесь дана сумма чисел, которые написаны в шестнадцатеричной системе счисления.

Мы будем перебирать каждую цифру из шестнадцатеричной системы (0-15) с помощью цикла.

Нас будут интересовать те значения **x**, при котором сумма этих чисел будет делиться на 15.

```
for x in range(0, 16):
```

```

a=13*16**0 + 10*16**1 + 11*16**2 + x*16**3 + 1*16**4
b=14*16**0 + 15*16**1 + x*16**2 + 12*16**3 + 2*16**4
if (a+b)%15==0:
    print(x, (a+b)//15)

```

Чтобы проверить, делится ли данное выражение на 15, переводим оба слагаемых в нашу родную десятичную систему. Переводим стандартным образом, об этом можно прочитать [здесь](#).

В задаче нужно написать для наименьшего найденного значения x результат от деления данной суммы на 15.

Ответ: 18341

Задача (Классика, второй тип, закрепление)

(Богданов) Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$9759x_{17} + 3x108_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратное 11. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение:

Решим задание с помощью предыдущего шаблона на языке Python.

```

for x in range(0, 17):
    a=x*17**0 + 9*17**1 + 5*17**2 + 7*17**3 + 9*17**4
    b=8*17**0 + 0*17**1 + 1*17**2 + x*17**3 + 3*17**4
    if (a+b)%11==0:
        print(x, (a+b)//11)

```

Ответ: 95306

Задача (Классика, второй тип, две переменные)

Числа M и N записаны в системах счисления с основаниями 15 и 13 соответственно.

$$M = 2y23x5_{15}, N = 67x9y_{13}$$

В записи чисел переменными x и y обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите наименьшее значение натурального числа A , при котором существуют такие x, y , что $M + A$ кратно N .

Решение:

Принцип решения данной задачи похож на решение [15 задания](#) из ЕГЭ по информатике.

```

for A in range(1, 5000):
    for x in range(0, 13):
        for y in range(0, 13):
            M=5*15**0 + x*15**1 + 3*15**2 + 2*15**3 + y*15**4 + 2*15**5
            N=y*13**0 + 9*13**1 + x*13**2 + 7*13**3 + 6*13**4
            if (M+A)%N==0:
                print(A)

```

Нужно найти A , значит, начинаем перебирать эту переменную в цикле. Идём от 1, т.к. речь идёт о натуральных числах. Перебираем x и y . Они могут принимать значения из алфавита в 13-ой системе. Берём наименьшую систему, т.к. эти переменные есть и в первом числе, и во втором числе.

Если выполняется условие задачи, то нам интересно такое A , при котором это произошло.

В этой задаче A получается достаточно большим, поэтому перебираем эту переменную до 5000.

Ответ: 1535

Задача (Тренировочная)

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные натуральные числа, не превосходящие 17, запись которых в троичной системе счисления оканчивается на две одинаковые цифры.

Решение:

```
for i in range(3, 18):
```

```
    # Последняя цифра в троичной системе
    last1 = i % 3
```

```
    # Предпоследняя цифра в троичной системе
    x = i
    x = x // 3
    last2 = x % 3
```

```
    if last1 == last2:
        print(i)
```

Остаток от деления на 3 - это и есть последняя цифра в троичной системе. Чтобы найти предпоследнюю цифру в троичной системе, нужно поделить целочисленно наше число i на 3, потом вновь найти остаток от деления.

Мы используем вспомогательную переменную x , чтобы не изменять значение первоначального числа i . Если выполняется условие задачи, печатаем i , при котором это произошло.

Начинаем перебор цикла с 3, т.к. именно с этого числа представление в троичной системе будет содержать минимум 2 разряда.

Ответ: 4, 8, 9, 13, 17

Ещё один интересный тип задания номер 14, который вполне может быть на реальном ЕГЭ по информатике 2025.

Задача (Уравнение)

Чему равно наименьшее основание позиционной системы счисления x , при котором $225_x = 405_y$? Ответ записать в виде целого числа.

Решение:

Решим данную задачу через Python.

```
for x in range(2, 1000):
    for y in range(2, 1000):
        a = 5*x**0 + 2*x**1 + 2*x**2
        b = 5*y**0 + 0*y**1 + 4*y**2
        if a == b:
            print(x)
```

Прокрутим переменные x и y в циклах в примерном диапазоне. Внутри вложенных циклов переведем одно и второе число по правилам 9 класса в десятичную систему. Если числа окажутся равны, печатаем такое значение x , при котором это произошло.

Наименьшее значение равно 8.

Ответ: 8

Для качественной проработки 14 задания из ЕГЭ по информатике 2025 разберём ещё некоторые задачи.

Задача (На понимание)

Запись числа в девятеричной системе счисления заканчивается цифрой 4. Какой будет последняя цифра в записи этого числа в троичной системе счисления?

Решение:

```
for i in range(1, 100):  
    if i%9==4:  
        print(i, i%3)
```

Используем то, что последняя цифра числа в какой-то системе счисления - это и есть остаток от деления этого числа на основание данной системы.

Ответ: 1

Продолжаем подготовку к 14 заданию из ЕГЭ по информатике 2025

Задача (Закрепление материала)

Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 2.

Решение:

Нужно перебрать все числа от 3 до 23 и определить, какие из них при делении числа **23** дадут остаток 2.

23 : 3 = 7 (ост. 2) +
23 : 4 = 5 (ост. 3) -
23 : 5 = 4 (ост. 3) -
23 : 6 = 3 (ост. 5) -
23 : 7 = 3 (ост. 2) +
23 : 8 = 2 (ост. 7) -
23 : 9 = 2 (ост. 5) -
23 : 10 = 2 (ост. 3) -
23 : 11 = 2 (ост. 1) -
23 : 12 = 1 (ост. 11) -
23 : 13 = 1 (ост. 10) -
23 : 14 = 1 (ост. 9) -
23 : 15 = 1 (ост. 8) -
23 : 16 = 1 (ост. 7) -
23 : 17 = 1 (ост. 6) -
23 : 18 = 1 (ост. 5) -
23 : 19 = 1 (ост. 4) -
23 : 20 = 1 (ост. 3) -
23 : 21 = 1 (ост. 2) +
23 : 22 = 1 (ост. 1) -
23 : 23 = 1 (ост. 0) -

Подходят числа 3, 7, 21.

Здесь можно и написать программу:

```
for n in range(3, 24):  
    if 23%n==2:  
        print(n)
```

Ответ: 3, 7, 21

Задача (Добъём 14 задание из ЕГЭ по информатике 2025)

В некоторой системе счисления записи десятичных чисел 66 и 40 заканчиваются на 1. Определите основание системы счисления.

Решение:

Нужно найти такое число, чтобы числа 66 и 40 при делении на него давали остаток 1. Первый остаток при делении на основание системы - это и есть последняя цифра числа в этой системе счисления.

Т.е. искомое число должно быть делителем чисел 65 (66-1) и 39 (40-1). У числа 39 не так много делителей: 1, 3, 13, 39

Видим, что число 65 делится на 13 ($65 : 13 = 5$). Поэтому искомое число равно 13.

Решим на Python.

```
for n in range(2, 100):  
    if 66%n==1 and 40%n==1:  
        print(n)
```

Ответ: 13

Задача (Для чемпионов!)

В какой системе счисления выполняется равенство $12 \cdot 13 = 222$?

В ответе укажите число – основание системы счисления.

Решение:

Если бы мы находились в десятичной системе, то последней цифрой была бы 6 ($2 \cdot 3$). Но у нас 2! Т.е. система счисления меньше или равна 6, т.к. если бы система счисления была больше 6, то у нас была бы 6 последняя цифра.

Шестёрка не "поместилась" в младший разряд, от неё осталось только 2. Остальные 4 единицы ушли в более старший разряд. Если 4 единицы составляют единицу более старшего разряда, то значит, мы находимся в четверичной системе.

Ответ: 4

Выводы:

Рассмотренные компьютерные способы решения задания № 14 ЕГЭ по информатике являются небольшими и лёгкими для запоминания программами, могут быть модифицированы под задачу и позволяют значительно улучшить пока что довольно скромную статистику решения данного задания: на ЕГЭ по информатике в 2021 - 2024 гг. с заданием справилось только около половины учеников.

Опрос, проведённый среди учащихся, сдающих ЕГЭ по информатике показал, что некоторые учащиеся решали данные задания с помощью программного кода, а несколько участников ЕГЭ по информатике ещё и проверили полученный на компьютере результат, проведя вычисления вручную. Кроме того, учителя также рекомендуют проверять полученный ответ при помощи аналитического решения, но приведённые методы требуют гораздо меньшего времени и усилий для решения задания.