**Решение задач с использованием признаков делимости**

Автор: Кадырова Алина , г.Сургут,

Муниципальное бюджетное

общеобразовательное учреждение

средняя школа №12, 8 Б класс

Научный руководитель:

Брюхова Эвелина Владимировна,

учитель математики

г.Сургут, Муниципальное бюджетное

общеобразовательное учреждение

средняя школа №12

2022г.

**Оглавление.**

Введение

Глава 1 .Теоретические аспекты исследования признаков делимости чисел

1. История признаков делимости чисел………………………………….5

2. Признаки делимости……………………………………………………6

Глава 2. Практическое исследование признаков делимости чисел.

1. Примеры делимости чисел…………………………………………….8
2. Признаки делимости в жизни человека……………………………….13
3. Применение признаков делимости при решении задач ОГЭ и ЕГЭ…………………………………………………….…………………14
4. Разные задачи на делимость………………………………….................16
5. Признаки делимости в различных числовых фокусах:..………………………………………..…………………….......21

Вывод

Литература

**Аннотация**

Меня заинтересовали задания из сборника ЕГЭ за 11 класс под № 19. Прочитав эти задачи, я поняла, что для их решения признаков делимости, изучаемых в школьной программе недостаточно. На уроках изучали основные признаки делимости чисел на 2, 3, 5, 9 и на 10, а для каких чисел еще известны признаки делимости?

Чтобы ответить на эти вопросы, я занялась этой работой и поняла, что применение этой темы очень широко и интересно. Неоценимо значение признаков делимости при решении нестандартных задач, головоломок, фокусов.

Данный проект предназначен для обобщения, расширения и систематизации знаний по теме «Признаки делимости» в курсе математике.

**Введение**

При изучении темы «Признаки делимости чисел» на уроке математика, учитель рассказал о признаках делимости на 5, 10 на 2 на 3 и на 9. У меня возникли вопросы: « Существуют ли ещё признаки делимости на другие числа? Если да, то, на какие?»

Я решила самостоятельно изучить признаки делимости на некоторые числа.

* Показать правила делимости на эти числа.
* Узнать о применении признаков делимости в жизни человека.
* Привести примеры использования правил делимости чисел на практике.

Я считаю, что мой проект является актуальным, потому что в нем говорится о применении признаков делимости в жизни человека. Ее могут использовать школьники и взрослые при решении реальных ситуаций; учителя, как при проведении уроков по математики, так и на факультативных курсах и дополнительных занятий на повторение.

*Цель* моей работы найти и систематизировать признаки делимости, позволяющие решать задачи, не прибегая к громоздким решениям и выводам.

Проектным продуктом будет презентация «Признаки делимости чисел в жизни человека»

Задачи:

1. Проанализировать признаки делимости натуральных чисел школьного курса математики;
2. Самостоятельно исследовать делимость чисел;
3. Изучить дополнительную литературу с целью ознакомления с другими признаками делимости;
4. Объединить и обобщить признаки делимости, полученные из разных источников;
5. Рассмотреть решение задач с использованием признаков делимости.

Новизна проекта:

В ходе выполнения проекта, я расширила свои знания признаков делимости натуральных чисел новыми, не входящими в школьную программу.

Методы исследования: сбор информации, наблюдение, сравнение, обобщение, анализ, обработка данных, обобщение и использование данных на практике.

Реализация проекта:

* Предложить другим школьникам и вовлечь в процесс изучения признаков делимости чисел.
* Принять участие в различных конкурсах и научно-практических конференциях по данной теме.

Работу над проектом я начала с выбора темы. Следующим этапом работы над проектом стал сбор информации. Большую часть информации я нашла в интернете.

Проанализировав собранный материал, я сделала отбор для теоретической части своего проекта, в которую включила исторический материал, использование признаков делимости в нашей жизни и правила делимости чисел

Практический этап работы найти или придумать примеры того, как использовать правила.

Результатом моей работы стали признаки делимости на различные числа.

**Глава 1.**

**Теоретические аспекты исследования признаков делимости чисел.**

1. **История признаков делимости.**

Признак делимости – это правило, позволяющее сравнительно быстро определить, является ли число кратным заранее заданному числу без необходимости выполнять фактическое деление. Признаки делимости всегда интересовали ученых разных времен и народов.

Для начала познакомимся с учёным, который имеет отношение к этой теме. ЭРАТОСФЕН (около 275-194 до н.э.) – один из самых разносторонних по интересам ученых античности. Много внимания Эратосфен уделял математике. В частности теме “делимости”. Именно Эратосфен сказал, что с делимостью тесно связан термин “делитель”.

Делитель – это число, на которое делится число А без остатка. Все числа имеют минимум два делителя: 1 и самого себя. Такие числа называются простыми числами. Числа, имеющие другие делители, называются составными числами. Наименьшим простым числом является 2, это единственное чётное простое число. Так, например, нечётные числа 3, 5, 7, 11, 13 простые, а такие нечётные числа как 9, 15, 21 – составные. 9 имеет 3 делителя – 1, 3, 9 (само себя). Число 15 – 4 делителя и т. д. Любое составное число можно разлагать на множители до тех пор, пока оно не распадётся на одни только простые числа. Простые числа являются как бы элементами, из которых составляются все сложные числа.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10 были известны с давних времен. Признак делимости на 2 знали древние египтяне ещё за 2 тысячи лет до нашей эры. Вопросы делимости чисел также рассматривались пифагорейцами, но в отличие от египтян безуспешно. Позже признаки делимости на 3 и на 5 были подробно изучены итальянским математиком **Леонардо Фибоначчи** (1170-1228г.).

Большой вклад в изучение признаков делимости чисел внес **Блез Паскаль** (1623-1662г.) будучи ещё ребёнком, Паскальпроявил выдающиеся математические способности, научившись считать раньше, чем читать. В период 17-27 лет ученый придумал алгоритм для нахождения признаков делимости любого числа на любое другое число, из которого следуют все частные признаки.

1. **Признаки делимости**

Делимость чисел обладает свойствами:

1. Если а и р- натуральные числа, причем р -простое, то либо а делит-ся на р, либо а и р взаимно просты.

Например 15и 11. 15и5.

2.Если М- общее кратное а и b, а т - их наименьшее общее кратное, то М делится на т.

Например, 3 и 5. Их кратное 90, наименьшее общее кратное 15, тогда 90 делится на 15.

3. Рефлексивность: если а делится на b, то и b делится на а.

Это свойство очевидно, как и то , что любое равенство можно читать как справа налево, так и слева направо

4. Транзитивность: если а делится на b и b делится на с, то и а делится на с.

Разъясним транзитивность нам конкретном примере: 36:12, 12:4, тогда и 36:4Кроме того, нетрудно заметить, что делимость чисел практически никак не связана с их величиной: существуют маленькие числа, которые делятся на сравнительно большое количество чисел. Например, 12 делится на 1, 2, 3, 4, 6, 12. И число 43 имеет только два делителя: 1, 43.

**Признак делимости на 4**

Натуральное число делится на 4 тогда, когда две его последние цифры 0 или образуют число, делящееся на 4.

**Признак делимости на 7.**

Чтобы проверить, делится ли число на 7, надо от числа отбросить последнюю цифру и от получившегося результата эту цифру дважды отнять. Если результат делится на 7, то и само число делится на 7.

**Признаки делимости на 8.**

1.Число делится на 8 тогда, когда его последние три цифры образуют число, делящееся на 8.

2. Трёхзначное число делится на 8 тогда и только тогда, когда число единиц, сложенное с удвоенным числом десятков и учетверённым числом сотен, делится на 8.

**Признаки делимости на 11.**

1.Число делится на 11, если разность суммы цифр стоящих на нечетных местах, и суммы цифр, стоящих на четных местах, кратна 11.

2.Натуральное число разбивают справа налево на группы по 2 цифры в каждой и складывают эти группы. Если получаемая сумма кратна 11, то испытуемое число кратно 11.

3.Трехзначное натуральное число делится на 11, если сумма боковых цифр числа равна цифре, которая в середине. Ответ будет состоять из тех самых боковых цифр.

Признак делимости на 20

Число делится на 20 тогда и только тогда, когда число, образованное двумя последними цифрами, делится на 20.

**Признаки делимости на 23**

Признак 1: число делится на 23 тогда и только тогда, когда число сотен, сложенное с утроенным числом, образованным двумя последними цифрами, делится на 23. Например, 28842 делится на 23, так как на 23 делятся и

Признак 2: число делится на 23 тогда и только тогда, когда число десятков, сложенное с семикратным числом единиц, делится на 23. Например, 391 делится на 23, так как делится на 23.

Признак 3: число делится на 23 тогда и только тогда, когда число сотен, сложенное с семикратным числом десятков и утроенным числом единиц, делится на 23. Например, 391 делится на 23, так как делится на 23.

**Признак делимости на 27**

Число делится на 27 тогда и только тогда, когда на 27 делится сумма чисел, образующих группы по три цифры (начиная с единиц).

**Признак делимость на 29**

Число делится на 29 тогда и только тогда, когда число десятков, сложенное с утроенным числом единиц, делится на 29. Например, 261 делится на 29, так как делится на 29.

**Признак делимости на 31**

Число делится на 31 тогда и только тогда, когда модуль разности числа десятков и утроенного числа единиц делится на 31. Например, 217 делится на 31, так как делится на 31.

**Признаки делимости на 37**

Признак 1: число делится на 37 тогда и только тогда, когда на 37 делится сумма чисел, образующих группы по три цифры (начиная с единиц).

Признак 2: число делится на 37 тогда и только тогда, когда на 37 делится модуль утроенного числа сотен, сложенного с учетверённым числом десятков, за вычетом числа единиц, умноженного на семь. Например, число 481 делится на 37, так как на 37 делится

Признак 3: число делится на 37 тогда и только тогда, когда на 37 делится модуль суммы числа сотен с числом единиц, умноженного на десять, за вычетом числа десятков, умноженного на 11. Например, число 481 делится на 37, так как на 37 делится

**Признаки делимости на 41**

Признак 1: число делится на 41 тогда и только тогда, когда модуль разности числа десятков и четырёхкратного числа единиц делится на 41. Например, 369 делится на 41, так как делится на 41.

Признак 2: чтобы проверить, делится ли число на 41, его следует справа налево разбить на грани по 5 цифр в каждой. Затем в каждой грани первую справа цифру умножить на 1, вторую цифру умножить на 10, третью — на 18, четвёртую — на 16, пятую — на 37 и все полученные произведения сложить. Если результат будет делиться на 41, тогда и только тогда само число будет делиться на 41.

**Признак делимости на 50**

Чтобы число делилось на 50, надо, чтобы на конце записи числа две последние цифры делились бы на 25 и представляли бы четное число. А этому условию удовлетворяют только числа 50 и 100, но 100- трехзначное число, значит, за-пись числа должна оканчиваться на 00 или 50.

Например:

6957200, 67906850.

**Признак делимости на 59**

Число делится на 59 тогда и только тогда, когда число десятков, сложенное с числом единиц, умноженное на 6, делится на 59. Например, 767 делится на 59, так как на 59 делятся  и 

Признак делимости на 79

Число делится на 79 тогда и только тогда, когда число десятков, сложенное с числом единиц, умноженное на 8, делится на 79. Например, 711 делится на 79, так как на 79 делятся.

**Признак делимости на 25.**

Натуральное число делится на 25, если оканчивается цифрами 00, 25, 50, 75.

**Признаки делимости на 30.**

Число делится на 30 тогда и только тогда, когда оно заканчивается на 0 и сумма всех цифр делится на 3.

**Признаки делимости на 50.**

Число делится на 50 тогда, когда оно оканчивается на 00 или 50.

**Признаки делимости на 99.**

Число делится на 99 тогда, когда на 99 делится сумма чисел, образующих группы по две цифры (начиная с единиц).

**Признак делимости на 2.**

На 2 делятся только числа, оканчивающиеся на чётные числа, включая 0.

**Признак делимости на 5.**

На 5 делятся только те числа, которые оканчиваются на цифры 5 или 0.

**Признак делимости на 3.**

На 3 делятся только те числа, сумма цифр которых делится на 3 без остатка.

**Признак делимости на 9.**

На 9 делятся только те числа, сумма цифр которых делится на 9 без остатка.

**Признаки делимости на 10.**

На 10 делятся только те числа, которые оканчиваются на 0, то есть круглые числа.

**Признак делимости на 100.**

На 100 делятся только числа, оканчивающиеся на 00.

**Признак делимости на 1000.**

На 1000 делятся только числа, оканчивающиеся на 000.

**Признак делимости на 6.**

На 6 делятся только числа, делящиеся и на 2, и на 3.

**Признак делимости на 12.**

На 12 делятся только числа, делящиеся и на 3, и на 4.

**Признак делимости на 15.**

На 15 делятся только числа, делящиеся и на 5 и на 3.

**Глава 2. Практическое исследование признаков делимости чисел.**

1. **Признаки делимости чисел.**

**1.Примеры делимости чисел на 4.**

Пример 1:

Делится ли 224 на 24? 224, последние цифры 24

24:4=6, значит число 224 делится на 4.

Пример 2:

Делится ли 100000 на 4? 100000 тоже делится на 4, т.к. последние две цифры 00.

**2.Примеры делимости чисел на 7.**

Пример 1:

Делится ли на 7 число 238? 23-8-8= 7. Значит, число 238 делится на 7.

Это действие можно проводить многократно.

Пример 2:

Делится ли на 7 число 65835? 1)6583-5-5 = 6573; 2)657-3-3 = 651; 3)65-1-1 = 63, значит 56835 делится на 7.

**3.Примеры делимости чисел на 8.**

Пример 1:

Делится ли 12 224 на 8? 224:8=28, значит 12 224 делится на 8.

Пример 2:

Делится ли 952 на 8? 9\*4 + 5 \*2 + 2 = 48, значит 952 делится на 8.

**4.Примеры делимости чисел на 11.**

Пример 1:

Делится ли число 2135704? 1)2135704 2+3+7+4=16; 2)1+5+0=6; 3)16-6=10;

10 не кратно 11, значит, это число не делится на 11.

Пример 2:

Делится ли число 1352736 на 11? 1)1352736 1+5+7+6=19; 2)3+2+3=8,

3)19-8=11, 11 кратно 11,значит, это число делится на 11.

Пример 3:

Делится ли число 12561714 на 11? Разобьем число на группы по две цифры в каждой: 12/56/17/14; 12+56+17+14=99, 99 делится на 11, значит, оно делится на 11.

Пример 4:

Делится ли 594 на 11? 5+4=9, 9-в середине, значит оно делится на 11.

Пример 5:

Делится ли 861 на 11? 8+1=9, а в середине 6, значит оно не делится на 11.

**5.Примеры делимости чисел на 25.**

Пример 1:

Делится ли на 25 число 1275? 1275 оканчивается на 75, значит оно делится на 25.

Пример 2:

Делится ли число 9800 на 25? 9800 оканчивается на 00, значит оно делится на 25.

**6.Примеры делимости на 30.**

Пример 1:

Делится ли 1440 на 3? 1)1+4+4=9; 2)9:3=3.Число оканчивается на 0, значит, число делится на 3.

**7.Примеры делимости на 50.**

Пример 1:

Делится ли 326700 на 50? Число оканчивается на 00, значит 326700 делится 50.

Пример 2:

Делится ли 809350 на 50? Число оканчивается на 50, значит 809 350 на 50.

**8.Примеры делимости на 99.**

Пример 1:

Делится ли 4653 на 99? Раскладываем на 46/53, 1)46+53=99; 2)99:99=1, значит, 4653 делится на 99.

Пример 2:

Делится ли 14157 на 99? Раскладываем на 1/41/57, 1)1+41+57=99; 2)99:99=1, значит, 14157 делится на 99.

1. **Примеры делимости на 2.**

Число 428 делится на 2 , потому что оно оканчивается на 8 – чётное число. Число 285 – не делится на 2 , потому что оно оканчивается на 5 – нечётное число.

1. **Примеры делимости на 5.**

Число 245 делится на 5, потому что оно оканчивается на 5. Число 427 не делится на 5, потому что оно оканчивается на цифру 7. Число 350 делится на 5, потому что оно оканчивается на 0.

1. **Примеры делимости на 3.**

Число 426 делится на 3, потому что сумма цифр этого числа 4+2+6=12 – число, делящееся на 3 без остатка. Число 572 не делится на 3, потому что сумма цифр данного числа 5+7+2=14 – число, которое не делится на 3 без остатка.

1. **Примеры делимости на 9.**

Число 738 делится на 9, потому что сумма цифр данного числа 7+3+8=18 – число, делящееся на 9. Число 623 не делится на 9, потому что сумма цифр этого числа 6+2+3=11– число, не делящееся на 9.

1. **Примеры делимости на 10.**

Число 40 делится на 10, потому что оно оканчивается на 0, то есть круглое число. Число 27 не делится на 10, потому что оно не круглое.

1. **Пример делимости на 100.**

300 делится на 100, потому что оканчивается на 00. число 845 не делится на 100, потому что оно оканчивается не на 00.

1. **Пример делимости на 100.**

Число 9000 делится на 1000, потому что оно оканчивается на 000. число 7564 не делится на 1000, потому что оканчивается не на 000.

1. **Пример делимости на 6.**

Число 354 делится на 6, потому что сумма цифр этого числа делится на 3, а также оканчивается на четное число, и поэтому делится и на 2 тоже.

1. **Пример делимости на 12.**

Число 3648 делится на 12, потому что сумма цифр данного числа делится на 3, а также на 2 , потому что оканчивается на чётное число.

1. **Пример делимости на 15.**

375 делится на 15, потому что сумма цифр данного числа делится на 3 , а также данное число делится на 5, потому что оно оканчивается на 5 . число 251 не делится на 15 , потому что оно не делится ни на 3, ни на 5.

Все перечисленные признаки делимости натуральных чисел можно разделить на 4 группы: Все перечисленные признаки делимости натуральных чисел можно разделить на 4 группы:

1 группа- когда делимость чисел определяется по последней(им) цифрой (ми)- это признаки делимости на 2, на 5, на разрядную единицу, на 4, на 8, на 25, на группа- когда делимость чисел определяется по последней(им) цифрой (ми)- это признаки делимости на 2, на 5, на разрядную единицу, на 4, на 8, на 25, на группа – когда делимость чисел определяется по сумме цифр числа- это признаки делимости на 3, на 9, на 7, на 37, на 11 (1 признак).

2 группа – когда делимость чисел определяется по сумме цифр числа- это признаки делимости на 3, на 9, на 7, на 37, на 11 (1 признак).

3 группа – когда делимость чисел определяется после выполнения каких-то действий над цифрами числа- это признаки делимости на 7, на 11(1 признак), на 13, на группа – когда делимость чисел определяется после выполнения каких-то действий над цифрами числа- это признаки делимости на 7, на 11(1 признак), на 13,

4 группа – когда для определения делимости числа используются другие признаки делимости- это признаки делимости на 6, на 15, на 12, на группа – когда для определения делимости числа используются другие признаки делимости- это признаки делимости на 6, на 15, на 12, на 14.

1. **Признаки делимости в жизни человека.**

Люди многих профессий используют признаки делимости. На пример в банковском деле, в магазинах, да и везде, где работают с деньгами, или даже в строительстве. Нужно знать хватит ли того или иного материала для постройки этого на пример здания.

1. **Применение признаков делимости при решении задач ОГЭ и ЕГЭ**

**1. Доказать что число кратно 10**.



Решение:

Воспользуемся признаком делимости на 10. Для, того чтобы данное выражение делилось на 10 необходимо, чтобы последней цифрой в данном выражении было 0, т.е. сумма единиц всех слагаемых должна оканчиваться нулем. Найдем, какой цифрой оканчивается каждое слагаемое: 2 → оканчивается также как и (на 6).



3 → оканчивается также как и (на 1).



4 → оканчивается цифрой 6.



7 → оканчивается на 7



оканчивается на 1 → 7 оканчивается на 7.



Сложим последние цифры (единицы слагаемых) 6+1+6+7=20 оканчивается 0, значит заданное число кратно 10.

**2. Доказать что значение выражения делится на 10.**



Решение:

Последняя цифра данного выражения должна быть нулем. Имеем:

оканчивается на 6 (т.к. 6 в любой степени оканчивается на 6)



= - последняя цифра 2



= - последняя цифра 4



Сумма единиц 6-2-4=0 данное выражение оканчивается нулем, значит, оно делиться на 10.

1. **Доказать что выражение кратно 55**



Решение:

= → один из множителей 55, значит, выражение делиться на 55.



**4. Доказать что делится на 15.**



Решение:

Каждое из оснований являются степенью числа 3, тогда =



Один из множителей 45, значит, выражение делится на 15.

1. **Доказать что 45 делится на 75**



Решение:

Способ 1.



данное выражение делиться на .



Способ 2.

=(25\*3), тогда , значит, выражение делится на .



**6. Доказать что делится на 10.**



Решение: Показатель степени 10 – четное число, значит делится на сумму оснований, т.е. на 10.



**7. Доказать что делится на 16 и 40.**



Решение: Показатель степени 150 – четное число, значит, делится на разность оснований 28-12=16, и на сумму оснований 28+12=40.



1. **Разные задачи на делимость.**

1. **Дописать к 523 ... три цифры так, чтобы полученное шестизначное число делилось на 7, 8 и 9.**

Решение:

Воспользуемся признаками делимости.

1. Сумма цифр получившегося числа должна делиться на 9.

Значит три последние цифры в сумме должны составлять числа 8, 17, 26 и т.д., так как сумма первых трёх равна 10.

2. Разность последней и первой граней должна делиться на 7.

3. Искомое число должно оканчиваться чётной цифрой и число, образованное двумя последними цифрами, делиться на 4.

Составляя числа, соответствующие всем трём требованиям, получим 523 152 и 523 656.

Ответ: 523 152 и 523 656.

**2. Чему равен наименьший простой делитель числа 311 + 513?**

**Решение:**

Числа 311 и 513 нечетны, поэтому их сумма четна, то есть, делится на 2.

Но это значит, что ее наименьший простой делитель равен 2.

3. Трехзначное число поделили на 9. Оказалось, что у частного сумма цифр на 9 меньше суммы цифр исходного числа. Сколько всего таких чисел?

Решение:

Исходное число делилось на 9. Значит, его сумма цифр делилась на 9. После деления на 9 получилось число, сумма цифр которого меньше на 9, чем у исходного числа. Значит, сумма цифр частного также делится на 9, то есть частное тоже делится на 9. Следовательно, исходное число делилось на 81, таких чисел всего 11 - это 162, 243, 324, 405, 486, 567, 648, 729, 810, 891 и 972. у всех этих чисел сумма цифр равна 18. Но из этого списка надо выбросить все числа, у ко-торых сумма цифр меньше 18, после этого останется 6 чисел: 486, 567, 648, 729, 891 и 972. Поделим каждое из них на 9: 54, 63, 72, 81, 99, 108.

У всех чисел, кроме предпоследнего, сумма цифр при этом уменьшится на 9, таким образом, мы нашли 5 чисел, удовлетворяющих условиям задачи.

Ответ: 486, 567, 648, 729, 972.

**4. К числу 13 справа и слева приписать по одной цифре так, чтобы получилось число, кратное 45.**

Решение:

Чтобы число делилось на 45, оно должно заканчиваться либо на О , либо на 5 и сумма

цифр должна делиться на 9.

9135--оканчиваетсяна5,9+ 1+3+5 = 18,18:9=2

5130— оканчивается на 0, 5 + 1 + З = 9, 9 : 9 1

Ответ: 9135, 5130.

**5. К числу 10 справа и слева приписать по одной цифре так, чтобы получилось число, кратное 36.**

Решение:

Чтобы число разделилось на 36, оно должно делится на 4 и на 9.

Воспользуемся признаками делимости на 9 и на 4.

4104 делитсяна4 4+1+4=9 9:9= 1

8100 делится на 4 8+1 = 9 9:9 = 1

9108 делитсяна4 9+1+8= 18 8+1=9 9:33

Ответ: 4104, 8100, 9108.

**6. Число 147\*2 делится на 7. Какая цифра зашифрована значком \*?**

**Решение:**

Заметим, что число 14700 делится на 7. Значит, и число \*2 должно делиться на 7, а это

возможно лишь если \* = 4

Ответ: 4

**7. Какую цифру надо поставить вместо звёздочки в четырёхзначном числе 777\*, чтобы получилось число, делящееся на 6?**

Решение:

Число должно быть четным и его числовой корень должен делиться на 3, только тогда

делится на 6.

7776—четное 7+7+7+6=27 2+7=9 9:33

7770—четное 7+7+7=21 2+1=3

Ответ: 7776, 7770

**8. Число 82\*\* делится на 90. Найти делимое.**

**Решение:**

Чтобы число делилось на 90, оно должно делится на 10 и на 9.

Для того чтобы число делилось на 10 оно должно заканчиваться 0, а для того что бы оно

делилось на 9.Его числовой корень должен делиться на 9.

8280 - оканчивается нулём, 8+2+8 = 18 8+1 = 9. Числовой корень делится на 9.

Ответ: 8280

**9. К числу 15 припишите слева и справа по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на 15.**

Решение:

Чтобы число делилось на 15, оно должно делиться на 3 и на 5, а значит оканчиваться

на 0 или на 5 и сумма цифр должна делиться на 3. Это числа – 1155, 3150, 4155, 6150,

7150, 9150.

Ответ: 1155,3150, 4155, 6150

**10. Сколько имеется четырёхзначных чисел, которые делятся на 45, а две средние цифры у них 97?**

Решение:

Чтобы число делилось на 45, оно должно делиться на 5 и на 9, значит оно должно

оканчиваться на О или 5 и сумма цифр должна делиться на 9. Эти числа — 2970, 6975.

Ответ: 2970, 6975

**5. Признаки делимости применяются в различных числовых фокусах:**

1) Признак делимости на 7, 11, 13 используется при следующем числовом фокусе.

Предложить друзьям загадать трехзначное число и приписать к нему

его же еще раз. Попросить их разделить полученное шестизначное число на 7. Это число нацело разделится на 7. Затем предложит полученное число разделить на 11, а результат — на 13. К удивлению друзей, они получат в результате загаданное им число.

2) Можно так же использовать признак делимости на 73 и 137. Предложить друзьям загадать пятизначное число и приписать к нему его же еще раз. Попросить их разделить полученное десятизначное число на 137. Затем предложить полученное число разделить на 73. к удивлению друзей, получится в результате загаданное им число.

**Вывод.**

Признаки делимости очень облегчают жизнь человека, помогают ему быстрее делать какие-либо расчёты, да и вообще широко используются людьми.

Работая над этим проектом, я выполнила все поставленные перед собой цели и задачи:

* Научилась собирать информацию.
* Пополнила свои знания о признаках делимости чисел.
* Нашла и изучила признаки делимости на разные числа.
* Сделала презентацию на эту тему.

Я уверена, что многие не знают признаков делимости и на самые примитивные числа, но они просто не понимают на сколько могли бы облегчить себе жизнь!

**Литература.**

1. Математика. Школьная энциклопедия. С.М. Никольский.- М: Большая Российская энциклопедия: Дрофа 1997-527с.
2. Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин Математика 5 класс, Учебник для образовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2013 г.
3. Википедия <https://wikimediafoundation.org/>