



МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВВЕДЕНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБНОВЛЕННЫХ ФГОС ООО И СОО

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ДЕЛИМОСТЬ»

Алексеева Елена Евгеньевна,
доцент, кандидат педагогических наук,
старший научный сотрудник

ФГБНУ “Институт стратегии развития образования”,
лаборатория математического общего образования



МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Философские методы

наиболее общие походы к исследованию – диалектический, метафизический, феноменологический, герменевтический и др.

ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ

мало зависят от специфики объекта исследования и типа проблем, но при этом зависят от уровня и глубины исследования

ЧАСТНОНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ

отличительной особенностью является зависимость от характера объекта исследования и специфики решаемых задач



**Общенаучные методы
научного познания мало
зависят от специфики
объекта исследования,
но зависят от уровня и
глубины исследования**

Общелогические методы

(любой уровень познания): анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, аналогия, индукция и дедукция

Методы эмпирического исследования

(эмпирический уровень исследования): наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент, описание

Методы теоретического исследования

(теоретический уровень исследования): формализация, аксиоматический, идеализация, гипотетико-дедуктивный и т.д.

Методы систематизации знаний

систематизация, классификация.



Наблюдение – процесс, который предполагает использование органов чувств для получения знаний.

Эксперимент – систематическое изучение объекта в каких-либо условиях, проводится с объектом или с его моделью.



Наблюдение – процесс, который предполагает использование органов чувств для получения знаний.

Эксперимент – систематическое изучение объекта в каких-либо условиях, проводится с объектом или с его моделью.

Сравнение – процесс выявления существенных признаков, общих или различных свойств (признаков) объектов, есть путь к познанию закономерностей.

Измерение – процесс, при котором устанавливается отношение одной величины к другой, служащей эталоном, стандартом, общепринятой единицей измерения.



Наблюдение – процесс, который предполагает использование органов чувств для получения знаний.

Эксперимент – систематическое изучение объекта в каких-либо условиях, проводится с объектом или с его моделью.

Сравнение – процесс выявления существенных признаков, общих или различных свойств (признаков) объектов, есть путь к познанию закономерностей.

Измерение – процесс, при котором устанавливается отношение одной величины к другой, служащей эталоном, той единицей измерения.

Абстрагирование – отвлечение от неважных параметров объекта, фиксации фактов или явлений, представляющих интерес для исследователя.

Моделирование – воспроизведение свойств объекта познания на специально созданной соответствующей модели.



Наблюдение – процесс, который предполагает использование органов чувств для получения знаний.

Эксперимент – систематическое изучение объекта в каких-либо условиях, проводится с объектом или с его моделью.

Сравнение – процесс выявления существенных признаков, общих или различных свойств (признаков) объектов, есть путь к познанию закономерностей.

Измерение – процесс, при котором устанавливается отношение одной величины к другой, служащей эталоном, той единицей измерения.

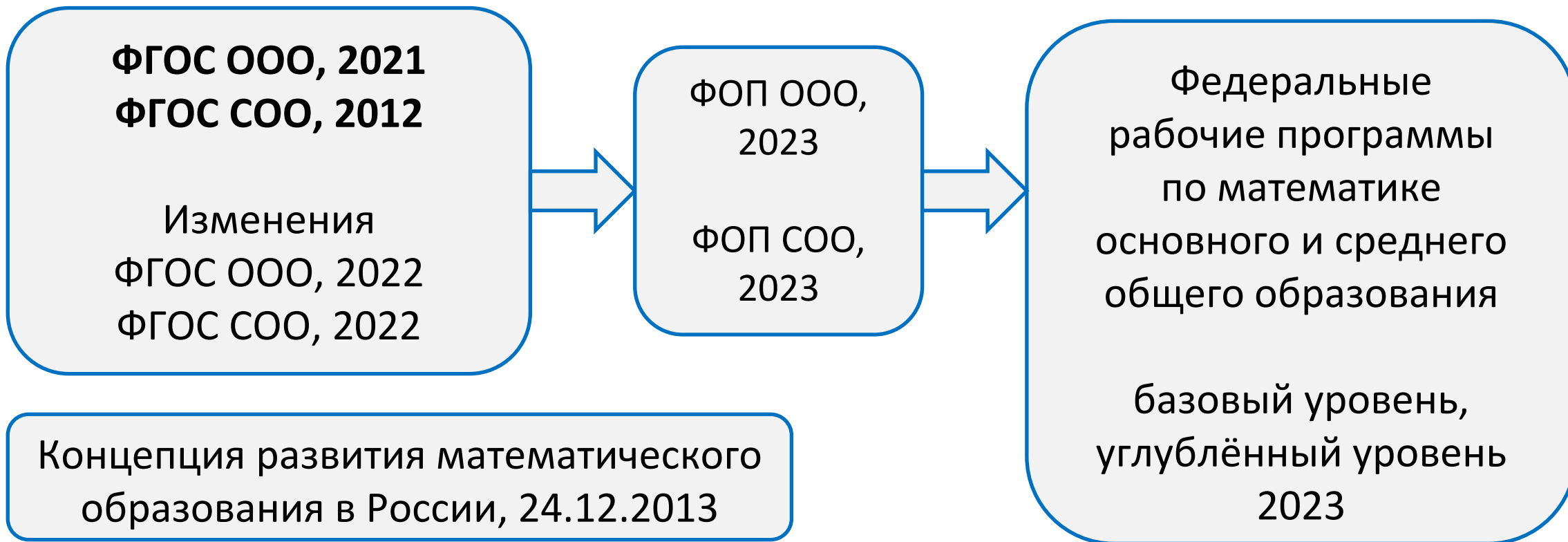
Абстрагирование – отвлечение от неважных параметров объекта, фиксации фактов или явлений, представляющих интерес для исследователя.

Моделирование – воспроизведение свойств объекта познания на специально созданной соответствующей модели.

Описание – фиксация результатов наблюдения, сравнения, эксперимента средствами языка с помощью определенных систем обозначения, присущих конкретной сфере науки (схемы, графики, рисунки, таблицы, диаграммы и т.д.).



Нормативные и методические документы, определяющие современные цели развития математического общего образования



ФГОС ООО. Приказ об утверждении № 287 от 31 мая 2021 г.
ФГОС ООО. Приказ о внесении изменений № 568 от 18 июля 2022 г.

ФОП ООО. Приказ об утверждении № 370 от 18 мая 2023 г.

ФРП ООО. Математика. 5-9 классы. Базовый уровень, 2023 г.
ФРП ООО. Математика. 7-9 классы. Углубленный уровень, 2023 г.

ФГОС СОО. Приказ об утверждении № 413 от 17 мая 2012 г.
ФГОС СОО. Приказ о внесении изменений № 732 от 12 августа 2022 г.

ФОП СОО. Приказ об утверждении № 371 от 18 мая 2023 г.

ФРП СОО. Математика. 10-11 классы. Базовый уровень., 2023 г.
ФРП СОО. Математика. 10-11 классы. Углублённый уровень., 2023 г.



Планируемые результаты обучения математике ФГОС ООО и СОО, ФОП ООО и СОО, ФРП ООО и СОО

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО И СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

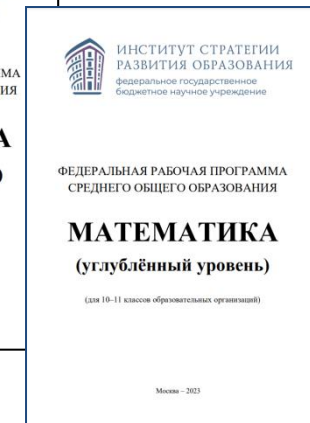
Личностные

Метапредметные

Предметные

Универсальные учебные действия

Функциональная
математическая грамотность





Метапредметные и предметные результаты обучения математике

Требования ФГОС ООО



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

П Р И К А З

« 31 » мая 2021 г.

Москва

№ 284

Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

В соответствии с подпунктом 4.2.30 пункта 4 Положения о Министерстве просвещения Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 г. № 884 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, № 32, ст. 5343), и пунктом 27 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2019 г. № 434 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2019, № 16, ст. 1942), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее – ФГОС).

2. Установить, что:

образовательная организация вправе осуществлять в соответствии с ФГОС обучение:

лиц, зачисленных до вступления в силу настоящего приказа, – с их согласия; несовершеннолетних обучающихся, зачисленных до вступления в силу настоящего приказа, с согласия их родителей (законных представителей); прием на обучение в соответствии с федеральным государственным

2

образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2011 г. № 19644), с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 1644 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 февраля 2015 г. № 35915), от 31 декабря 2015 г. № 1577 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2016 г. № 40937), приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. № 712 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2020 г., регистрационный № 61828), прекращается 1 сентября 2022 года.

Министр

С.С. Кравцов

Межпредметные понятия

Универсальные учебные действия

Навыки работы с информацией

Научные знания, умения и способы действий, специфичные математике

Предпосылки научного типа мышления

Интерпретация, преобразование и применение новых знаний



Метапредметные и предметные результаты обучения математике

Планируемые результаты ФООП ООО



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

П Р И К А З

«18» мая 2023 г.

Москва

№ 340

Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования

В соответствии с частью 6⁵ статьи 12 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», абзацем шестым подпункта «б» пункта 3 статьи 1 Федерального закона от 24 сентября 2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации», пунктом 1 и подпунктом 4.2.6² пункта 4 Положения о Министерстве просвещения Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 г. № 884, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую федеральную образовательную программу основного общего образования.

2. Признать утратившим силу приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2022 г., регистрационный № 71764).

Министр

С.С. Кравцов

Об утверждении программы – 03

146.2.3. ... математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. ... приёмы и методы мышления, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия.

146.2.3. ... алгоритмическая компонента мышления
... умения действовать по заданным алгоритмам,
совершенствовать известные и конструировать новые.

146.2.6. ... развитие интеллектуальных и творческих
способностей обучающихся, познавательной активности,
исследовательских умений...

146.4.3. Содержание обучения в 6 классе

146.4.3.1. Натуральные числа.

... Делители и кратные числа, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.



Метапредметные и предметные результаты обучения математике

Планируемые результаты освоения ФРП ООО по математике
базовый уровень

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Познавательные УУД

Регулятивные УУД

Коммуникативные УУД

Базовые логические
действия

Самоорганизация

Совместная деятельность

Базовые исследовательские
действия

Самоконтроль

Сотрудничество

Работа с информацией



Познавательные УУД

**Логические
познавательные УУД,
обеспечивающие
формирование
исследовательских
умений**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений, проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, обосновывать собственные рассуждения;



Познавательные УУД

**Исследовательские
познавательные УУД,
становящиеся умениями
в процессе развития**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение

проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений

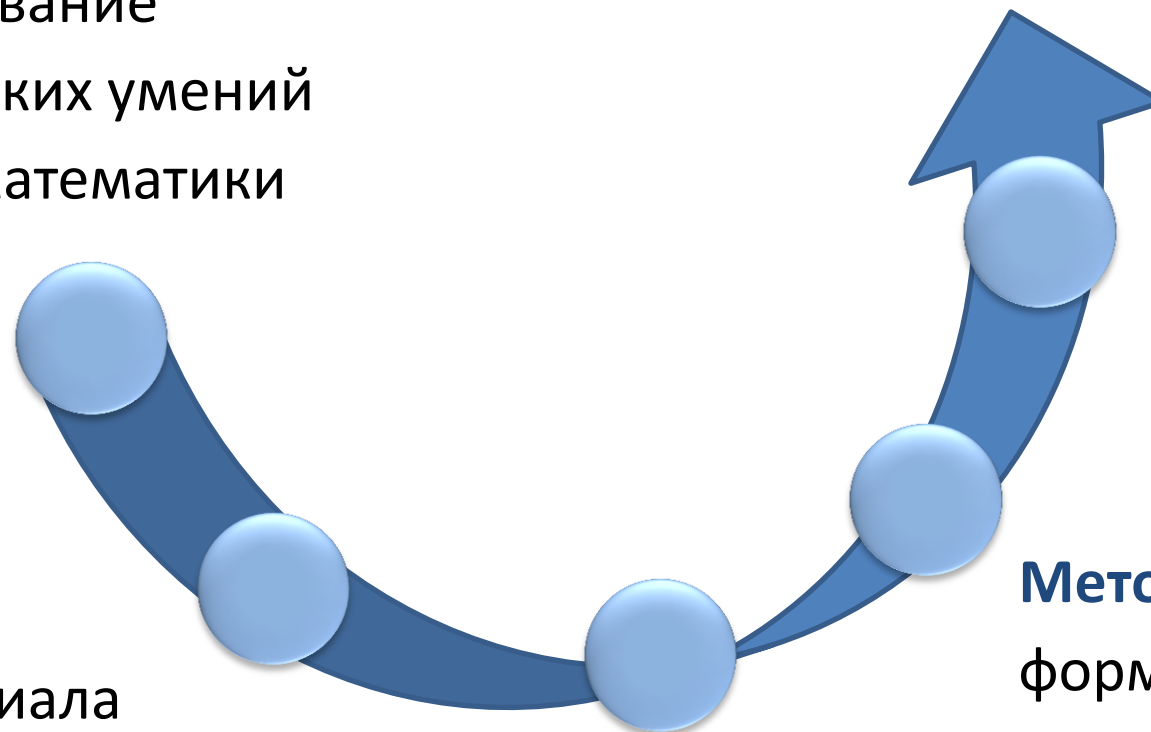
прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях



Результат: сформированность
у обучающихся исследовательских
умений при изучении математики

Цель: формирование
исследовательских умений
при изучении математики

Содержание
учебного материала
по математике



Средства
математики

Методы и приёмы
формирования

Организационные
формы деятельности
учащихся



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ДЕЛИМОСТЬ»

НАПРАВЛЕНИЯ И ПРИМЕРЫ



Признаки делимости

Задачи на применение признаков делимости

Числовая
содержательная
линия курса
математики

Государственная
итоговая аттестация
по математике:
ОГЭ, ЕГЭ базового и
профильного уровней

Олимпиада по
математике:
задания на
применение
признаков делимости

Делимость – одно из основных понятий арифметики и теории чисел, связанное с операцией деления. С точки зрения теории множеств, делимость целых чисел является отношением, определённым на множестве целых чисел.

Определение. Натуральное число a делится на натуральное число b , если существует такое число k , что $a = kb$.



Проблемы, с которыми может встретиться обучающийся, при решении задач на применение признаков делимости

Пример 1.

Делится ли число 32561698 на 12?

Ответьте на вопрос, не выполняя деление.



Первая проблема - условие и требование задачи

Пример 1. Делится ли число 75289436 на 12? Ответьте на вопрос, не выполняя деление

Делится ли число 75289436 на 12? Ответьте на вопрос, не выполняя деление	
Логическая цепочка рассуждений	Используемые действия
Дано: число 75289436. Выявить: делится ли исходное число 12 .	1) Анализ текста задачи; 2) выявление условия и требования задачи; 3) перевод информации, содержащейся в тексте задачи из словесной формы в символьную.



Вторая проблема - процессуальная

Пример 1. Делится ли число 75289436 на 12? Ответьте на вопрос, не выполняя деление

Логическая цепочка рассуждений	Используемые действия
1) Пусть имеем число A и число A делится на 12.	1) Введение числа в общем виде; 2) запись условия, которое нужно выявить.
2) Так как число A делится на 12 (п. 1) и $12 = 2 \cdot 2 \cdot 3$ (по разложению числа на простые множители), то число A делится на $(2 \cdot 2 \cdot 3)$, тогда число A делится на 2, на 3, на 4 и на 6 (по свойству делимости числа на произведение).	1) Анализ выражения; 2) выявление существенных признаков с целью выявления возможности использования свойства делимости числа на произведение; 3) анализ числа при разложении его на простые множители; 4) анализ произведения простых множителей; 5) применение свойства делимости числа на произведение.
3) Так как число A делится на 2, на 3, на 4 и на 6 (п. 2), то основные условия, которые должны выполняться: A делится на 3 и на 4 (по свойству делимости).	1) Анализ установленного факта; 2) выявление существенного признака; 3) выявление условий для выполнения установленного факта.



Третья проблема - оценочная

Пример 1. Делится ли число 75289436 на 12? Ответьте на вопрос, не выполняя деление

Логическая цепочка рассуждений	Используемые действия
4) Так как число из двух последних цифр числа A делится на 4, то и число A делится на 4.	1) Установление связи между необходимым условием и признаком его выполнения;
5) Так как A должно делиться на 3, то найдём сумму цифр исходного числа: $7 + 5 + 2 + 8 + 9 + 4 + 3 + 6 = 44.$	2) применение одного из выявленных признаков делимости;
6) Так как сумма цифр исходного числа равна 44 и 44 не делится на 3, то и исходное число не делится на 3 (по признаку делимости на 3).	3) оценивание необходимости проверки выполнения второго признака;
7) Так как исходное число не делится на 3, то оно не делится и на 12 (по свойству делимости числа на произведение).	4) обобщение и формулировка вывода.



- Какие задачи направлены не только на применение предметных знаний, но и способствуют формированию метапредметных результатов, в частности формированию исследовательских познавательных универсальных учебных действий?
- С помощью каких заданий можно организовать активную познавательную деятельность обучающихся?
- Как ориентировать образовательный процесс в 6 классе на уровневый подход к результатам обучения с 7 класса, заложенный в стандартах?



Пример 2. Исследовательская работа по теме «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»

Задание 1			
1 группа	2 группа	3 группа	
10; 19; 34; 56; 75; 80; 85; 100; 103; 110	17; 28; 32; 45; 47; 60; 65; 94; 106; 1000	107; 185; 220; 255; 346; 398; 400; 476; 872; 894; 1100	
<p>Выдвинете гипотезу, какие числа из представленного набора:</p> <ol style="list-style-type: none">1) кратны 2, но не кратны 5;2) кратны 5, но не кратны 2;3) кратны одновременно и 2, и 5;4) не кратны ни 2, ни 5;5) кратны 10. <p>Проверьте гипотезу, выполнив соответствующее арифметическое действие.</p>			<p>Форма работы:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Групповая или парная работа.➤ Фронтальное обсуждение результатов.



Пример 2. Исследовательская работа по теме «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»

Задание 1			Задание 2																																																																																																																															
1 группа	2 группа	3 группа	Проанализируйте таблицу умножения и выявите, какой может быть последняя цифра произведения натурального числа на 2; на 5; на 10																																																																																																																															
10; 19; 34; 56; 75; 80; 85; 100; 103; 110	17; 28; 32; 45; 47; 60; 65; 94; 106; 1000	107; 185; 220; 255; 346; 398; 400; 476; 872; 894; 1100																																																																																																																																
<p>Выдвинете гипотезу, какие числа из представленного набора:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кратны 2, но не кратны 5; 2) кратны 5, но не кратны 2; 3) кратны одновременно и 2, и 5; 4) не кратны ни 2, ни 5; 5) кратны 10. <p>Проверьте гипотезу, выполнив соответствующее арифметическое действие.</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>30</td> </tr> <tr> <th>4</th> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>36</td> <td>40</td> </tr> <tr> <th>5</th> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>50</td> </tr> <tr> <th>6</th> <td>6</td> <td>12</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>54</td> <td>60</td> </tr> <tr> <th>7</th> <td>7</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>28</td> <td>35</td> <td>42</td> <td>49</td> <td>56</td> <td>63</td> <td>70</td> </tr> <tr> <th>8</th> <td>8</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>48</td> <td>56</td> <td>64</td> <td>72</td> <td>80</td> </tr> <tr> <th>9</th> <td>9</td> <td>18</td> <td>27</td> <td>36</td> <td>45</td> <td>54</td> <td>63</td> <td>72</td> <td>81</td> <td>90</td> </tr> <tr> <th>10</th> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																								
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																								
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20																																																																																																																								
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30																																																																																																																								
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40																																																																																																																								
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50																																																																																																																								
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60																																																																																																																								
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70																																																																																																																								
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80																																																																																																																								
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90																																																																																																																								
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																								



Пример 2. Исследовательская работа по теме «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»

Задание 3			Задание 4
1 группа	2 группа	3 группа	Все группы
Обобщите результаты исследования и сформулируйте признаки делимости на 2, на 5 и на 10.			
Проверь себя Если последняя цифра числа четная, то оно делится на 2. Если последняя цифра числа 0 или 5, то оно делится на 5. Если число оканчивается цифрой 0, то оно делится на 10.			



Пример 2. Исследовательская работа по теме «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»

Задание 3			Задание 4
1 группа	2 группа	3 группа	Все группы
Обобщите результаты исследования и сформулируйте признаки делимости на 2, на 5 и на 10.			Составьте информационную схему «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»
Проверь себя Если последняя цифра числа четная, то оно делится на 2. Если последняя цифра числа 0 или 5, то оно делится на 5. Если число оканчивается цифрой 0, то оно делится на 10.			<p>Информационная схема по теме «Признаки делимости на 2, на 5 и на 10»</p> <pre>graph TD; A(ЧИСЛО) --> B(последняя цифра числа четная); A --> C(последняя цифра числа 0 или 5); A --> D(последняя цифра числа 0); B --> E(число делится на 2); C --> F(число делится на 5); D --> G(число делится на 10);</pre>

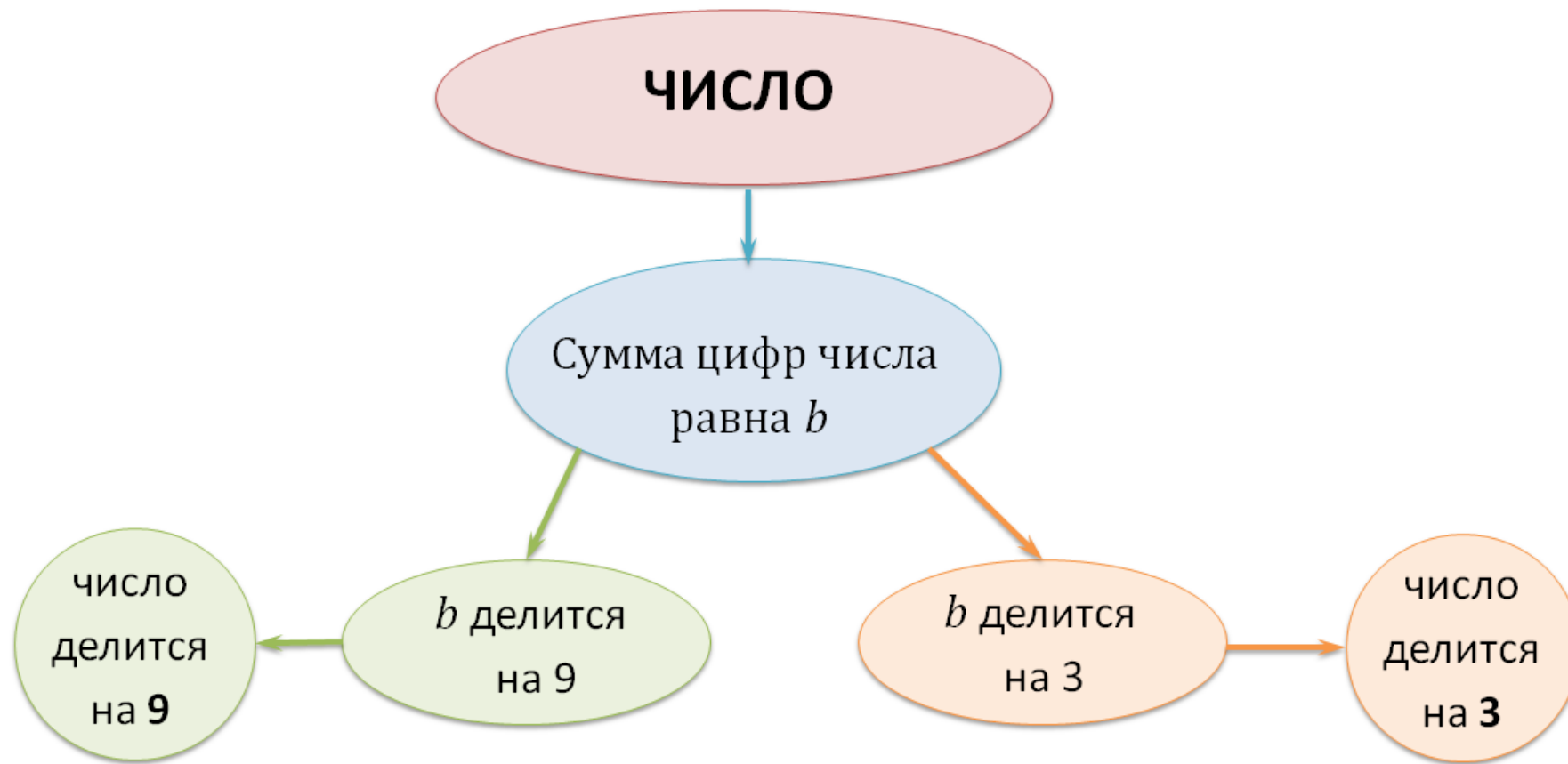


Пример 3. Проектно-исследовательская работа по теме «Признаки делимости на 9 и на 3»

Форма работы:

- Групповая или парная работа.
- Фронтальное обсуждение результатов.

Информационная схема по теме «Признаки делимости на 9 и на 3»





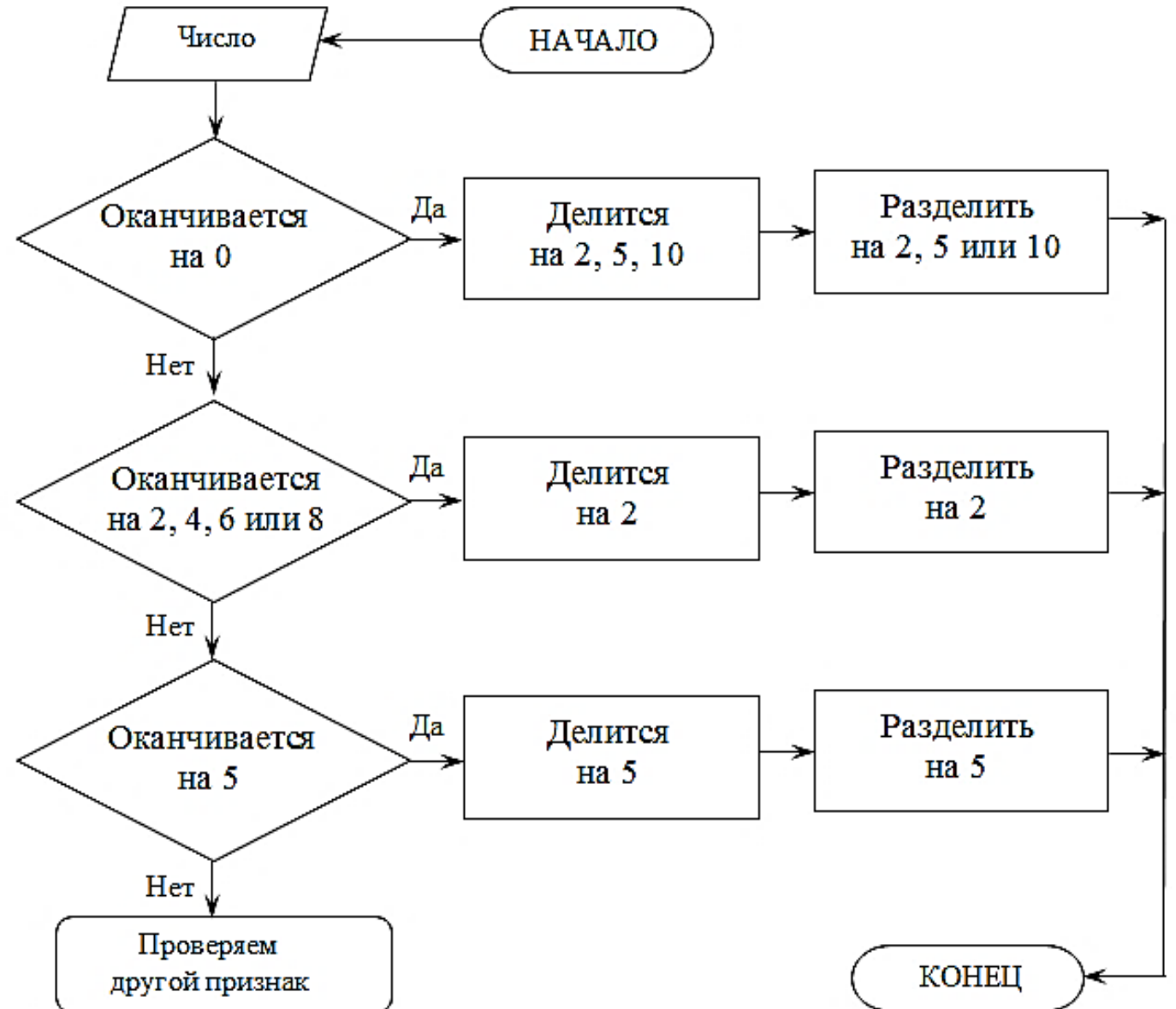
Пример 4. Проектно-исследовательская деятельность «Поиск признак делимости»

Цель работы для учащихся:

составить предписание для поиска признака делимости, который можно применить к числу.

Форма работы:

- Индивидуальная, парная или групповая работа.
- Представление результатов проектной деятельности.
- Фронтальное обсуждение результатов.





Пример 5. Верные и неверные утверждения

Задание 1

Используя информационную схему «Признаки делимости», выявите **верные** утверждения:

А) если сумма цифр числа делится на 3, то и число делится на три;

Б) чётное число не может делиться на 5;

В) если число делится на 10, то оно оканчивается на 0;

Г) если число оканчивается цифрой 9, то оно делится на 9.

Обоснуй свой ответ.

Приведи контрпример.

Задание 2



Пример 5. Верные и неверные утверждения

Задание 1

Используя информационную схему «Признаки делимости», выявите **верные** утверждения:

- А) если сумма цифр числа делится на 3, то и число делится на три;
- Б) чётное число не может делиться на 5;
- В) если число делится на 10, то оно оканчивается на 0;
- Г) если число оканчивается цифрой 9, то оно делится на 9.

Обоснуй свой ответ.
Приведи контрпример.

Задание 2

Выберите **неверные** утверждения:

- А) если сумма цифр числа делится на 5, то и число делится на 5;
- Б) нечётное число может делиться на 2;
- В) если каждое из двух чисел делится на какое-то число, то и сумма этих двух чисел делится на это число.
- Г) если число оканчивается на 35, то оно делится на 25.

Обоснуй свой ответ.
Приведи контрпример.

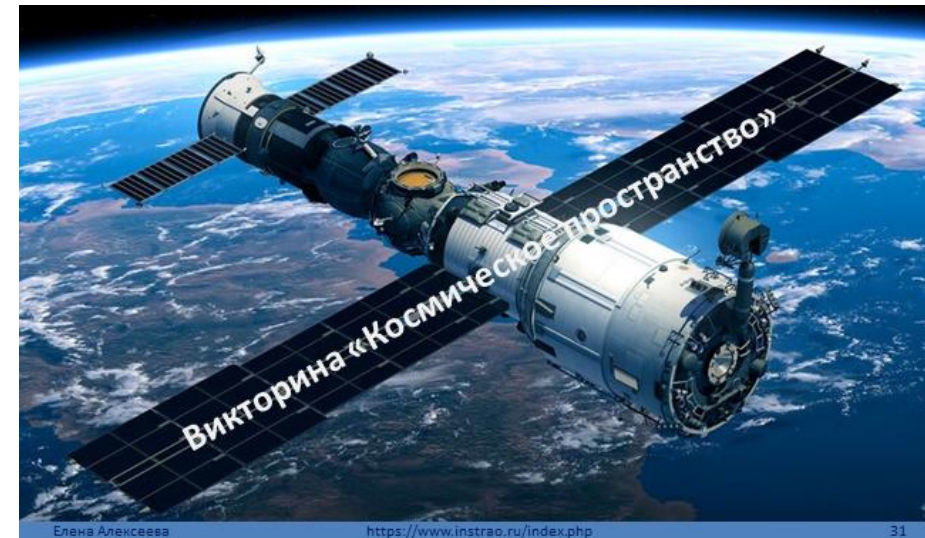


Пример 6. Космическое пространство

Станция «Земля»

Примеры вопросов для обсуждения информации, полученной при космическом путешествии, в форме викторины «Космическое пространство»

1. Когда совершён первый пилотируемый полёт? 2. Кто был первым космонавтом?	12 апреля 1961 г. Ю. А. Гагарин
2. Делится ли на 3 число составленное из цифр дня, месяца (две цифры) и года? Ответьте на вопрос, не выполняя деление	12041961
3. Кто самый первый вышел в открытый космос? 4. Когда совершён выход?	А. А. Леонов 18 марта 1965 г.
5. Делится ли на 15 число составленное из цифр дня, месяца (две цифры) и года? Ответьте на вопрос, не выполняя деление	18031965



Елена Алексеева

<https://www.instrao.ru/index.php>

31

КАТЕГОРИИ

КАТЕГОРИЯ 1	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
КАТЕГОРИЯ 2	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
КАТЕГОРИЯ 3	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
КАТЕГОРИЯ 4	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>100</u>

Фото космической станции – Москва 24. – Электронный ресурс. – URL: <https://www.m24.ru/news/nauka/18082022/492329>



Пример 7. Исследовательская деятельность «Подтверждение гипотезы»

Задание	Гипотезы	Подтверждение гипотезы
<p>Ответьте на вопросы:</p> <p>1) Может ли значение выражения $2k$ оканчиваться нечётной цифрой?</p> <p>2) Может ли значение выражения $5k$ быть числом, последняя цифра которого не 0 и не 5?</p> <p>3) Может ли значение выражения $10k$ оканчиваться цифрой отличной от 0?</p>	<p>Учащиеся выдвигают гипотезы:</p> <p>1) нет, не может; 2) нет, не может; 3) нет, не может</p>	



Пример 7. Исследовательская деятельность «Подтверждение гипотезы»

Задание	Гипотезы	Подтверждение гипотезы
<p>Ответьте на вопросы:</p> <p>1) Может ли значение выражения $2k$ оканчиваться нечётной цифрой?</p> <p>2) Может ли значение выражения $5k$ быть числом, последняя цифра которого не 0 и не 5?</p> <p>3) Может ли значение выражения $10k$ оканчиваться цифрой отличной от 0?</p>	<p>Учащиеся выдвигают гипотезы:</p> <p>1) нет, не может; 2) нет, не может; 3) нет, не может</p>	<p>1) Т. к. число $(2k)$ делится на 2, то его последняя цифра не может быть нечётной;</p> <p>2) Т. к. число $(5k)$ делится на 5, то его последняя цифра 0 или 5, другой цифры быть не может;</p> <p>3) Т. к. число $(10k)$ делится на 10, то его последняя цифра 0, другой цифры быть не может.</p>



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60.
В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0$, $b \neq 0$, $c \neq 0$, $d \neq 0$, $e \neq 0$ (по свойству произведения).



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0, e \neq 0$ (по свойству произведения).
- 2) Так как $\overline{abcde} : 15$ (по условию) и $15 = 3 \cdot 5$, то $\overline{abcde} : 3$ и $\overline{abcde} : 5$ (по свойству делимости).



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0, e \neq 0$ (по свойству произведения).
- 2) Так как $\overline{abcde} : 15$ (по условию) и $15 = 3 \cdot 5$, то $\overline{abcde} : 3$ и $\overline{abcde} : 5$ (по свойству делимости).
- 3) Так как $\overline{abcde} : 3$ (п. 2), то $(a + b + c + d + e) : 3$ (по признаку делимости на 3).



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0, e \neq 0$ (по свойству произведения).
- 2) Так как $\overline{abcde} : 15$ (по условию) и $15 = 3 \cdot 5$, то $\overline{abcde} : 3$ и $\overline{abcde} : 5$ (по свойству делимости).
- 3) Так как $\overline{abcde} : 3$ (п. 2), то $(a + b + c + d + e) : 3$ (по признаку делимости на 3).
- 4) Так как $\overline{abcde} : 5$ (п. 2) и $e \neq 0$ (п. 3), то $e = 5$ (по признаку делимости на 5).



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0, e \neq 0$ (по свойству произведения).
- 2) Так как $\overline{abcde} : 15$ (по условию) и $15 = 3 \cdot 5$, то $\overline{abcde} : 3$ и $\overline{abcde} : 5$ (по свойству делимости).
- 3) Так как $\overline{abcde} : 3$ (п. 2), то $(a + b + c + d + e) : 3$ (по признаку делимости на 3).
- 4) Так как $\overline{abcde} : 5$ (п. 2) и $e \neq 0$ (п. 3), то $e = 5$ (по признаку делимости на 5).
- 5) Так как число \overline{abcde} и $e = 5$ (п. 4), то $\overline{abcd5}$.



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

- 1) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию), то $a \neq 0$, $b \neq 0$, $c \neq 0$, $d \neq 0$, $e \neq 0$ (по свойству произведения).
- 2) Так как $\overline{abcde} : 15$ (по условию) и $15 = 3 \cdot 5$, то $\overline{abcde} : 3$ и $\overline{abcde} : 5$ (по свойству делимости).
- 3) Так как $\overline{abcde} : 3$ (п. 2), то $(a + b + c + d + e) : 3$ (по признаку делимости на 3).
- 4) Так как $\overline{abcde} : 5$ (п. 2) и $e \neq 0$ (п. 3), то $e = 5$ (по признаку делимости на 5).
- 5) Так как число \overline{abcde} и $e = 5$ (п. 4), то $\overline{abcd5}$.
- 6) Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e = 60$ (по условию) и $e = 5$ (п. 4), то $a \cdot b \cdot c \cdot d = 12$.



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d = 12$ (п. 6) и $e = 5$ (п. 4), то возможны наборы цифр

Набор для a, b, c, d – первых четырех цифр числа		Цифра e	Проверка выполнения признак делимости на 3		Набор цифр удовлетворяет условию задачи
Первый набор	1, 2, 2, 3	5	$1+2+2+3+5=13$	13 не кратно 3	нет
Второй набор	1, 1, 3, 4	5	$1+1+3+4+5=14$	14 не кратно 3	нет
Третий набор	1, 1, 2, 6	5	$1+1+2+6+5=15$	15 кратно 3	да



Пример 7. ЕГЭ базовый уровень

Найдите пятизначное число, кратное 15, у которого произведение цифр равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Решение.

Пусть \overline{abcde} - пятизначное число.

Так как $a \cdot b \cdot c \cdot d = 12$ (п. 6) и $e = 5$ (п. 4), то возможны наборы цифр

Набор для a, b, c, d – первых четырех цифр числа	Цифра e	Проверка выполнения признак делимости на 3	Набор цифр удовлетворяет условию задачи	
Третий набор	1, 1, 2, 6	5	1+1+2+6+5=15 15 кратно 3	да


Примеры числа, удовлетворяющего условию задачи					
a	b	c	d	e	\overline{abcde}
1	1	2	6	5	11265
1	1	6	2	5	11625
1	6	1	2	5	16125

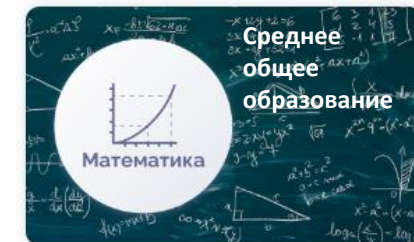
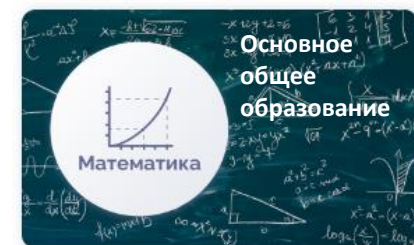
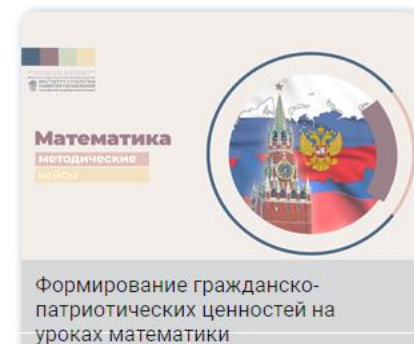
Ответ:
16125.



Интеграция науки и преподавания математики

- Методические кейсы по математике
- Методические кейсы: формирование *гражданско-патриотических ценностей* на уроках математики
- Лабораторно-практические работы по математике на уровне *основного* общего образования
- Лабораторные и практические работы по математике на углубленном уровне *среднего* общего образования
- Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5–9 классы).

 **ЕДИНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**





Математика. Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя / Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко; под ред. Л. О. Рословой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 264 с.: ил.

Математика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя / Рослова Л. О., Алексеева Е. Е., Буцко Е. В. и др.; под ред. Л. О. Рословой. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 143 с.

Математика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования: методическое пособие для учителя / [Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко]; под ред. Л. О. Рословой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 92 с.: ил.





Методические семинары 2022-2023 г.

<https://edsoo.ru/metodicheskie-seminary/ms-matematika/>

08.09.2022 Смысловое чтение на уроках математики как основная предпосылка формирования предметных и метапредметных результатов обучения.

06.10.2022 Уроки математики в 5 классе. Изучение темы «Натуральные числа». Формирование функциональной математической грамотности пятиклассников при изучении темы.

03.11.2022 Изучение темы «Наглядная геометрия» в 5 классах. Особенности формирования и развития метапредметных результатов обучения и логического мышления у обучающихся.

01.12.2022 Уроки математики в 5 классе. Изучение темы «Обыкновенные дроби».

19.01.2023 Уроки математики в 5 классе. Изучение темы «Десятичные дроби».

16.02.2023 Контроль учебных достижений учащихся.

16.03.2023 Формирование познавательных универсальных учебных действий при обучении пятиклассников решению текстовых задач.

13.04.2023 Уроки математики в 5 классе. Формирование у обучающихся личностных результатов при обучении математике.

25.05.2023 Как составить программу в конструкторе учебных программ

14.09.2023 Уроки математики в 6 классе. Изучение темы «Проценты»



Методические семинары 2023-2024 уч. год

<https://edsoo.ru/metodicheskie-seminary/ms-matematika/>

14.09.2023 Уроки математики в 6 классе.

Изучение темы “Проценты”

12.10.2023 Формирование исследовательских умений
при изучении темы «Делимость»

09.11.2023 Система оценки достижения планируемых
результатов освоения ФОР ООО и ФОР СОО

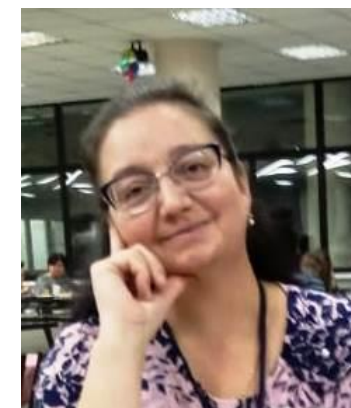
14.12.2023 Система оценки достижения планируемых
результатов освоения ФОР ООО и ФОР СОО



**ФГБНУ “Институт стратегии развития образования”,
лаборатория математического общего образования**

<https://www.instrao.ru/index.php>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Алексеева Елена Евгеньевна,
доцент, кандидат педагогических наук
E-mail: alekseeva.ok@mail.ru