

Математическая грамотность: трудности формирования и пути их предупреждения

Рыдзе Оксана Анатольевна, к.п.н., старший научный сотрудник лаборатории начального общего образования Института содержания и методов обучения, доцент Института детства МПГУ

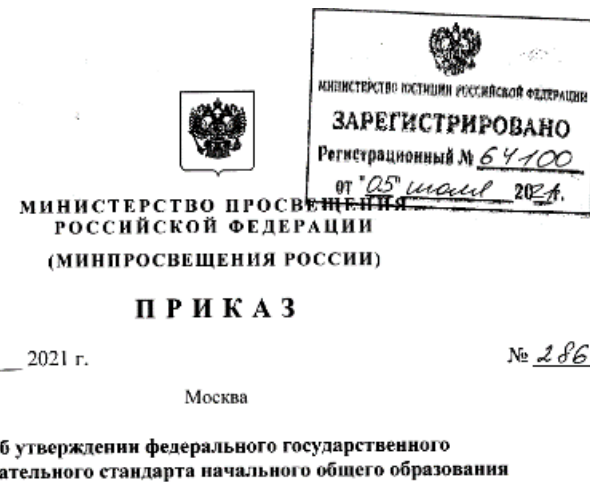
2021. ФГОС НОО. Математика. Требования

43.4. Предметные результаты по учебному предмету «Математика» должны обеспечивать:

...

7) Использование начальных математических знаний при решении учебных и практических задач и в повседневных ситуациях для описания и объяснения окружающих предметов, процессов и явлений, оценки их количественных и пространственных отношений...

Стандарт направлен на обеспечение качества основного общего образования, включая функциональную грамотность обучающихся (ФГОС ООО, с.9-10)



Математическая грамотность – предметный компонент функциональной грамотности

Математическая грамотность младшего школьника «характеризуется наличием у него опыта решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, построенных на понимании и применении математических отношений («часть-целое», «больше-меньше», «равно-неравно», «порядок»), смысла арифметических действий, зависимостей (работа, движение, продолжительность события)» (ФОП НОО, с. 3482)

«Функциональная грамотность – способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности» (ФГОС ООО, с. 18)



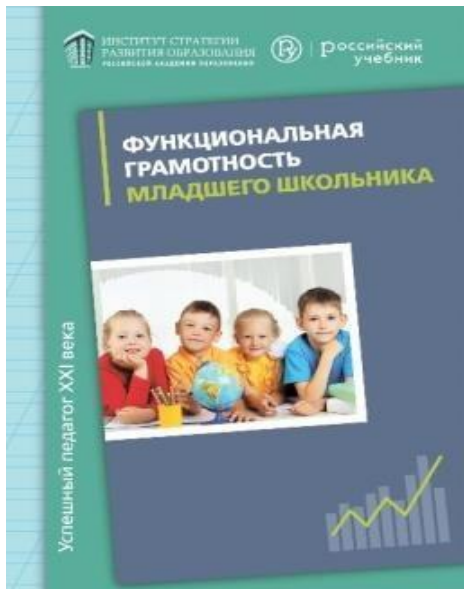
Принимать решение о
необходимости использования
конкретных предметных умений
(измерить, рассчитать,
оплатить)

Строить
рассуждение,
использовать
логические
конструкции
(«если..., то...» и др.)

Математическая грамотность (начальная школа)

Под руководством
педагога и
самостоятельно
применять
математические
знания для
освоения нового
предметного
содержания

Опирается на элементарную
математику при осуществлении
самооценки и самоконтроля
(тайминг, объем и
последовательность выполнения)



Разработка лаборатории начального общего образования
ИСМО. Руководитель – проф. Н.Ф. Виноградова

Трудности в решении математических задач. Функциональная грамотность

Ученики затрудняются:

- в решении задач, не содержащих указания на способ поиска ответа, отличных от однотипных базовых;
- в применении алгоритмов решений, вычислений, перехода, нахождения компонента;
- в чтении информации, представленной в разной форме;
- в выявлении и использовании для решения всех необходимых данных и отношений;
- в контроле хода и результата использования данных (особенно в случаях, требующих моделирования ситуации);
- ...

Предположите, насколько успешно выполняется задание.
Сколько пятиклассников выберут каждый ответ?

Таня записала пятизначное нечётное число, у которого в разряде десятков стоит цифра 3. Выберите это число.

1) 5039

2) 40037

3) 72305

4) 14034

Разработка лаборатории начального общего образования
ИСМО. Руководитель – проф. Н.Ф. Виноградова

Почта

Перед каникулами ученики 4 класса получили задание описать один рабочий день кого-нибудь из родственников. Бабушка Галя и Олега работает почтальоном и согласилась показать им, как проходит её рабочий день. В понедельник Галя и Олег ходили с бабушкой на почту. Они помогали ей ставить штампы на письма, укладывать книги в коробки.

Режим работы почтового отделения

Понедельник-пятница – с 8 ч до 20 ч

Суббота – с 9 ч до 19 ч

Воскресенье – выходной

Обед – с 13 до 14 часов



Задание 1/3. Галя и Олег пришли на почту в 8 ч 30 мин и ушли через 15 минут после начала обеда. Сколько времени ребята пробыли на почте?

- 13 ч 15 мин
- 11 ч 30 мин
- 5 ч 15 мин
- 4 ч 45 мин

Почта

Перед каникулами ученики 4 класса получили задание описать один рабочий день кого-нибудь из родственников. Бабушка Галя и Олега работает почтальоном и согласилась показать им, как проходит её рабочий день. В понедельник Галя и Олег ходили с бабушкой на почту. Они помогли ей ставить штампы на письма, укладывать книги в коробки.

Режим работы почтового отделения

Понедельник-пятница – с 8 ч до 20 ч

Суббота – с 9 ч до 19 ч

Воскресенье – выходной

Обед – с 13 до 14 часов

Задание 1/3. Галя и Олег пришли на почту в 8 ч 30 мин и ушли через 15 минут после начала обеда. Сколько времени ребята пробыли на почте?

- 13 ч 15 мин
- 11 ч 30 мин
- 5 ч 15 мин
- 4 ч 45 мин

Обучающийся:

- находит в условии лишь часть данных;
- неправильно формулирует вопрос, проблему (для себя);
- некорректно «читает», комбинирует информацию, представленную в разной форме;
- теряет сведения в ходе решения;
- ...



Каковы условия успешного формирования математической грамотности на уроке?

Метапредметный уровень: формирование и развитие опыта применения универсальных учебных действий

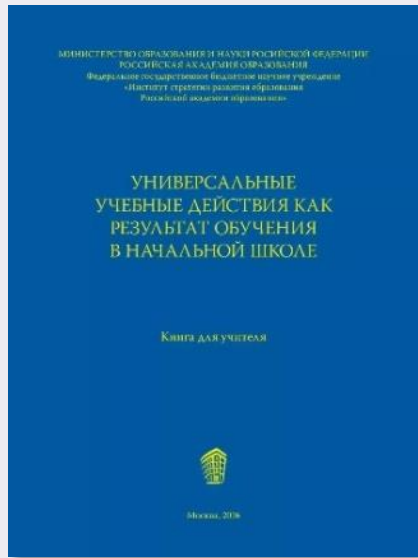
Предметный уровень: создание опыта применения предметного умения в разнообразных учебных ситуациях.

Развитие математической грамотности. Отслеживание, наблюдение динамики

Мотивация к активному использованию математики: анализ опыта и полученных решений (своих и чужих), стимулирование поиска «точек» применения математики

Учебное взаимодействие: использование различных форм организации обучения

Универсальные учебные действия и их операционализация



Познавательные универсальные действия

Отражающие мыслительные операции

«Участвующие» в поисковой и исследовательской деятельности

Обеспечивающие работу с информацией различного вида



Результаты исследований под руководством Н.Ф. Виноградовой

Познавательные универсальные учебные действия

базовые логические

начальные исследовательские

работа с информацией

№ п/п	Универсальное учебное действие	Операции, входящие в данное действие (осуществляет обучающийся)
4	Классификация	<ul style="list-style-type: none"> • Называю каждый предложенный объект; • устанавливаю возможность их группировки; • выбираю возможные основания (признаки) для группировки; • выделяю из отобранных признаков главный (существенный) для всех объектов; • распределяю все объекты на группы по выделенному существенному признаку; • называю каждую группу

Пример

Миша начал записывать числа 10, 25, 35, 40, 15, 60 в таблицу. Допиши остальные числа.

Группа 1	Группа 2
10, 40,	25,

№ п/п	Универсальное учебное действие	Операции, входящие в данное действие (осуществляет обучающийся)
4	Классификация	<ul style="list-style-type: none">• Называю каждый предложенный объект;• <i>устанавливаю</i> возможность их группировки;• <i>выбираю</i> возможные основания (признаки) для группировки;• <i>выделяю</i> из отобранных признаков главный (существенный) для всех объектов;• <i>распределяю</i> все объекты на группы по выделенному существенному признаку;• <i>называю</i> каждую группу

Пример

Ребята распределили числа 4, 7, 6, 24, 44, 58, 46, 47 по двум группам. Объясни, как рассуждала Аня и как рассуждал Юра.

Решение Ани:

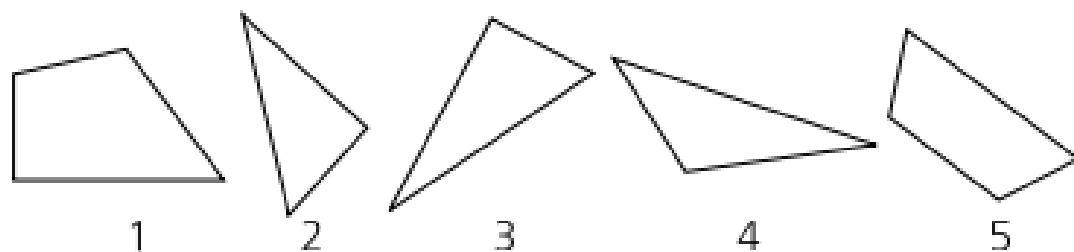
Однозначные числа: 4, 7, 6.
Двузначные числа: 24, 44, 58, 46, 47.

Решение Юры:

В записи числа есть цифра 4: 4, 24, 44,
46, 47.
В записи числа нет цифры 4: 7, 6, 58.

Пример

Рассмотри фигуры.



Митя записал номера этих фигур в таблицу в соответствии с указанными свойствами. Некоторые номера он записал неверно.

Фигура	Имеет прямой угол	Не имеет прямого угла
Четырёхугольник	1, 5	—
Треугольник	2	3, 4

Выпиши номера фигур, которые он записал неверно. Для определения углов используй угольник.

Ответ: _____

Какие ууд обеспечивают успешность выполнения задания?

Пример. Действие _____. Класс _____

В тексте задачи подчеркни условия, запиши ответ на вопрос.

У Антона коллекция марок о Космосе. Он хочет часть своих марок подарить другу, а часть поменять и рассуждает так: «Если подарю 20 марок и 5 обменяю на такое же количество, то в коллекции останется 50 марок». Сколько марок у Антона?

Ответ: _____ марок



Метапредметный уровень. Установление соответствия между информацией, представленной в разной форме

Брусника

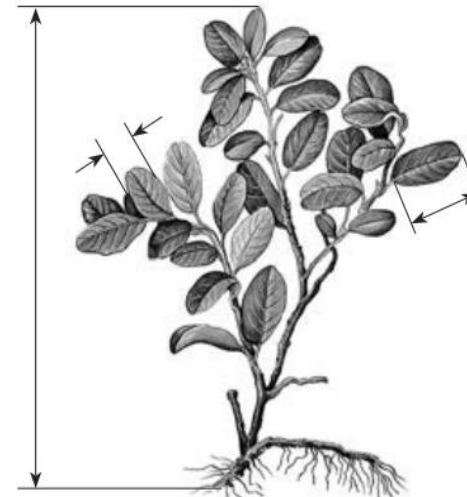
Важная информация

Брусника — это ягода, которая растёт в хвойных, смешанных лесах, болотистых местах на вечнозелёных* кустарничках высотой от 5 до 40 см. Тёмно-зелёные листья кустарничка часто-часто располагаются один за другим на стебле, имеют овальную форму, длину примерно 2 см, ширину около 15 мм. *Спелые ягоды брусники* имеют форму шара с маленькой ямкой от цветка, яркий розовый или красный цвет.

* Вечнозелёный — покрытый листьями или хвоей в течение всего года.



1. На схематичном рисунке укажи размеры.



2. Отметь вопросы, на которые можно ответить с помощью первого предложения текста.

Брусника — это ягода, которая растёт в хвойных, смешанных лесах, болотистых местах на вечнозелёных кустарничках высотой от 5 до 40 см.

- 1) Какую форму имеют ягоды брусники?
- 2) Есть ли зимой листья на кустах брусники?
- 3) Сколько ягод вырастает на кусте?
- 4) Растение брусника — это кустарничек или дерево?
- 5) Верно ли, что брусника растёт в болотистых местах?

Метапредметный уровень. Установление соответствия между информацией, представленной в разной форме

На сайте театра «Уголок дедушки Дурова» указан его адрес: г. Москва, ул. Дурова, д. 2, строение 1. Найди на карте это место и отметь ✓.



Метапредметный уровень. Установление соответствия между информацией...

Полосы на теле тигра

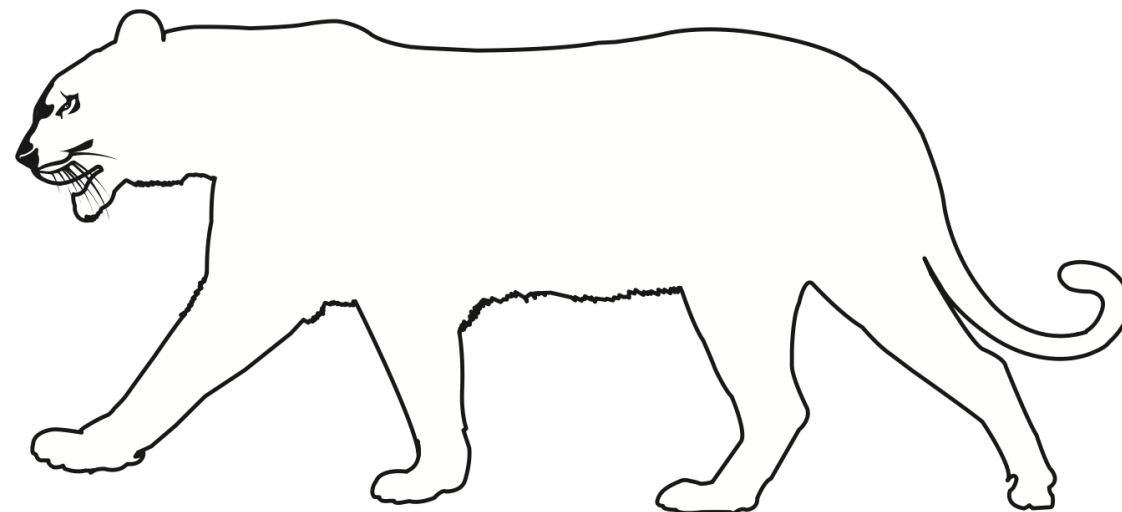
Тело тигра покрыто полосами. По туловищу и шею полосы имеют поперечное положение. Хвост также имеет поперечные полосы, которые образуют вокруг него кольца (кончик всегда чёрный). Расположение полос является уникальным у каждого животного, как, например, уникальны отпечатки пальцев у людей. Основная функция полос — маскировка. Полосатый рисунок присутствует также и на коже.



9. Покажи на схематичном рисунке тигра, как располагаются полосы. Используй только простой карандаш.







Основные подвиды

Амурский тигр (другое название — уссурийский). В дикой природе сейчас проживают около 600 амурских тигров. Средний вес взрослого тигра — 260 килограммов. Внешне этот подвид легко отличить от других — шерсть светло-жёлтая с широкими чёрными полосами.



ПРИГОТОВЛЕНИЕ КАШИ

Тоня рассчитала, что для приготовления каши на семью требуются 60 г манной крупы и 20 г сахара. У неё нет весов, но она узнала, сколько граммов продуктов содержится в чайной и столовой ложке.

	 30 г	 15 г
	 25 г	 10 г

1. Ответь на вопросы по рисунку.

- А) Сколько граммов крупы в столовой ложке? _____
 Б) Сколько граммов сахара в чайной ложке? _____

Применяем инфографику

- В) Сколько граммов крупы в двух чайных ложках? _____
 Г) Как отмерить 30 г сахара? _____

 Д) Как отмерить 60 г сахара? _____

 Е) Как отмерить 60 г манной крупы? _____

2. Как Тоне отмерить нужное количество крупы и сахара для приготовления манной каши? Запиши два варианта, обведи более удобный.

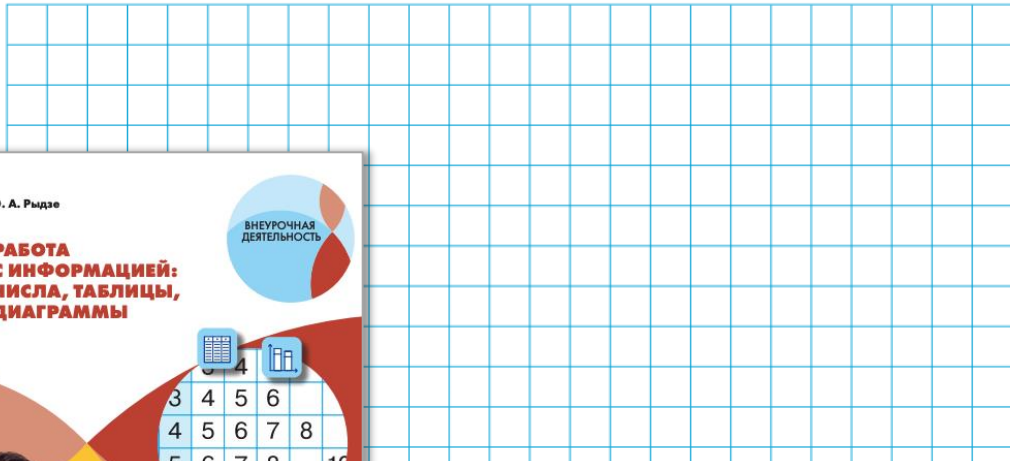


Метапредметный уровень

ПОСТРОЕНИЕ ПО ДАННЫМ ТАБЛИЦЫ

1. В каждой строке таблицы содержится информация о геометрической фигуре и её характеристиках. Начерти все фигуры.

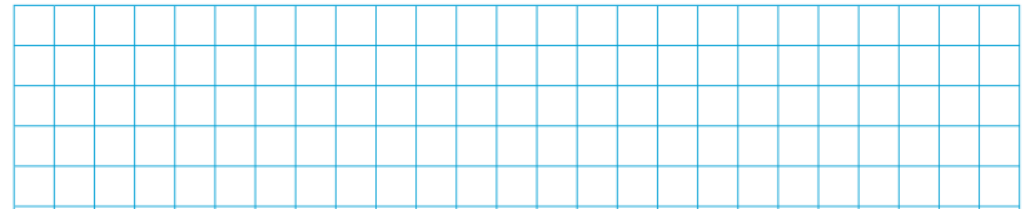
Фигура	Форма	Размеры
1	Квадрат	Сторона равна 3 см
2	Прямоугольник	Длина 6 см, ширина 2 см
3	Квадрат	Сторона равна 1 см 5 мм



2. Сконструируй фигуру из частей, указанных в строке таблицы

Фигура	Часть 1	Часть 2	Часть 3	Часть 4
Прямоугольник				
Квадрат				

1 клетка — 1 см.



Укажи размеры полученной фигуры в таблице.

Фигура	Форма	Длина	Ширина



Предметный уровень. Приобретение опыта в ходе решения заданий разного уровня трудности

7. У дедушки коробка с фигурками роботов. Он раздал всех роботов четверым внукам. Каждый получил 10 фигурок. Сколько роботов было в коробке?

Ответ: _____ роботов.

13. В такси могут ехать не более четырёх пассажиров. Какое наименьшее число машин потребуется, чтобы перевезти 10 пассажиров? Запиши ответ и объясни его.



Ответ: _____

Объяснение: _____

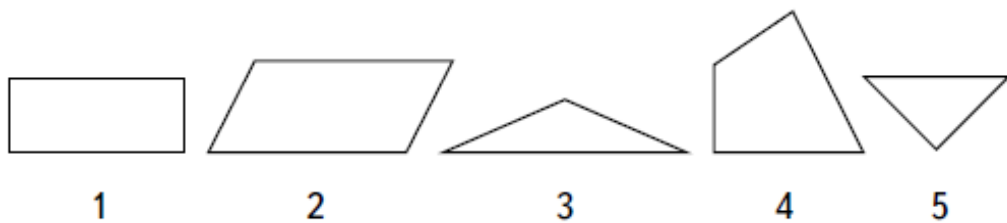
10. Для каких действий нужно выполнить деление? Отметь .

- Узнай, во сколько раз 4 меньше, чем 12.
- Узнай, на сколько 4 меньше, чем 12.
- Уменьши 12 в 4 раза.
- Уменьши 12 на 4.



Динамика развития математической грамотности. Разноуровневые задания

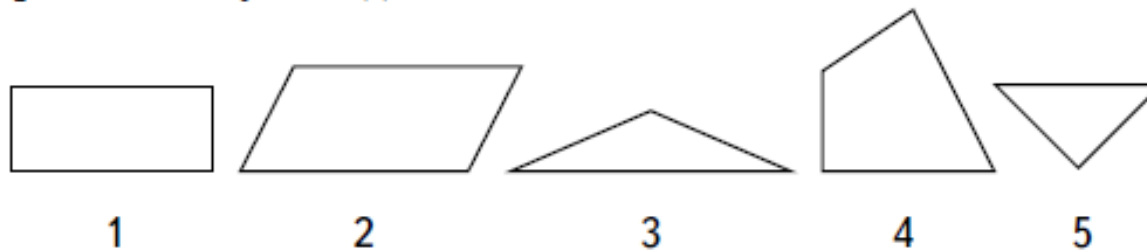
Распредели фигуры на две группы:



Группа 1: №№ _____

Группа 2: №№ _____

Рассмотри фигуры на рисунке. Запиши номера фигур в соответствующие ячейки таблицы. Для фигуры 1 это уже сделано.



<i>Вид многоугольника</i>	<i>Есть прямой угол</i>	<i>Нет прямого угла</i>
Треугольник		
Четырёхугольник	1	



Предметный уровень. Приобретение опыта в ходе решения заданий разного уровня трудности

Работа № 1. Одноуровневая.

Задания базового уровня.

Контроль освоения планируемых результатов.

Работа № 2. Двухуровневая.

Задания базового и повышенного уровня.

Контроль способности применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях.

Работа № 3. Трехуровневая.

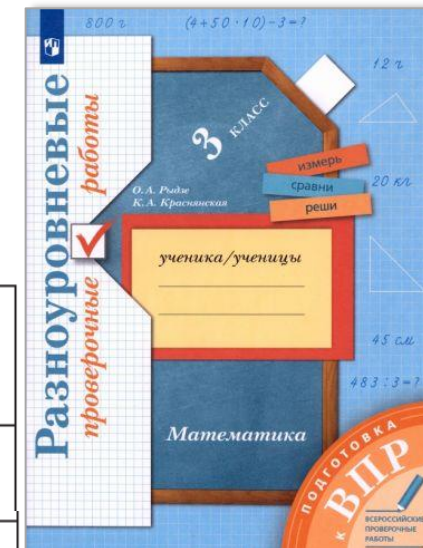
Задания базового, повышенного, высокого уровня для оценки перспектив математического развития ученика.



	Всего заданий	Распределение заданий по уровням		
		Базового	Повышенного	Высокого
Работа 1	23	23	-	-
Работа 2	20	14	6	-
Работа 3	20	12	4	4

Предметный уровень. Приобретение опыта в ходе решения заданий разного уровня трудности

Раздел	Код	Содержание планируемого результата	Номер работы и задания		
			P1	P2	P3
3. Текстовые задачи и алгоритмы	3.1	Понимать отношения между величинами (купля-продажа, движение, работа и др.) в практической ситуации, решать расчётные задачи (в два действия) на установление и применение зависимостей величин в практических ситуациях	6	13	3
	3.2	Решать задачи на понимание и применение смысла арифметических действий (в том числе деление с остатком), отношений между данными задачи (больше/меньше на/в)	7	6	16
	3.3	Планировать ход решения задачи, выбирать верное решение задачи	11	11	11



6. Спектакль «Колобок» детской студии посетили за три дня 450 зрителей. В первый день в зале было 120 зрителей, это на 10 зрителей меньше, чем во второй день. Сколько зрителей посетили спектакль в третий день?

БАЗОВЫЙ
УРОВЕНЬ

Запиши решение и ответ.

7. Пете нужно 15 кнопок, чтобы прикрепить к доске несколько рисунков. Он пересчитал кнопки, которые высыпались из коробки на стол. Их оказалось

ПОВЫШЕННЫЙ
УРОВЕНЬ

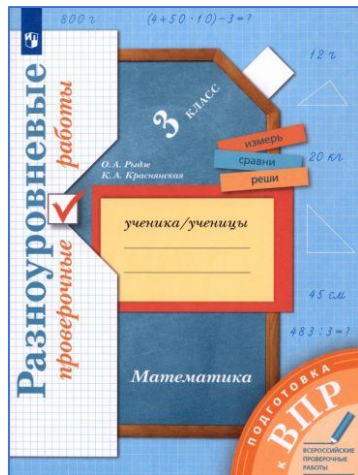
в 3 раза больше, чем ему нужно. Сколько кнопок надо убрать обратно в коробку?

- 1) 60 2) 45 3) 30 4) 5

16. Тане подарили набор посуды для кукол, в котором есть чашки, тарелки и чайники. Тарелок в 5 раз больше, чем чайников, а чашек в 3 раза больше, чем чайников. Всего в наборе 18 предметов. Сколько в этом наборе чашек?

ВЫСОКИЙ
УРОВЕНЬ

Запиши ответ и объясни его.



Мотивация




Представляем информацию в таблице

 **1** Задай четверым одноклассникам вопросы и заполни таблицу.

- Вопрос 1. Когда у тебя день рождения?
- Вопрос 2. Какое у тебя любимое время года?
- Вопрос 3. Сколько книг ты планируешь прочитать в этом году? От 1 до 5, от 5 до 10, больше 10?
- Вопрос 4. _____

Имя	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

 День рождения лучше записать так: 01.01.2009.

- Кто из этих одноклассников старше тебя?

- Сколько книг тебе надо прочитать, чтобы обогнать одноклассников? _____



Урок 5. Представляем информацию в таблице (с. 16—17)

Основные идеи урока.

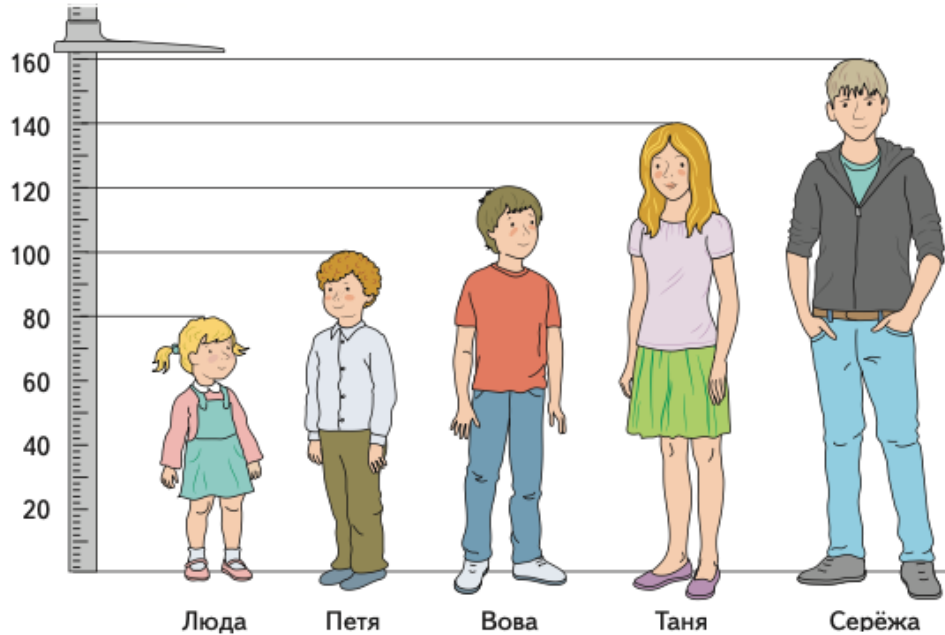
Продолжать знакомить с таблицами, их назначением. Учить заполнять таблицу по столбцам, строкам, сравнивать информацию в строке, столбце, дополнять таблицу данными; устанавливать соответствие между объектом и строкой (столбцом). Учить проверять правильность и полноту заполнения таблицы, одновременное выполнение двух условий заполнения ячейки (строка, столбец).

Методический комментарий к уроку.

В начале урока предложите ученикам, используя задание 1, провести небольшой опрос среди одноклассников. Предлагаем организовать работу в парах, так будет проще опрашивать и фиксировать информацию в таблице. Но сначала обсудите с классом все вопросы, форму записи ответа на каждый вопрос. Возможно, дети договорятся записывать ответ в ячейке в формате «дд.мм.гггг», или «число месяц год», или «число месяц» (можно воспользоваться подсказкой под таблицей). Любимое время года можно записать словами либо указать порядковый номер месяца привычными арабскими или, возможно, латинскими цифрами...

Собираем информацию

На рисунке показан рост детей семьи Птичкиных.



Дополни текст информацией.

В семье Птичкиных пятеро детей. В выходной все члены семьи измеряли свой рост.

Самый высокий мальчик — Серёжа, его рост 160 см, а самый низкий — _____, его рост 100 см.

Рост Люды — _____ см, она на 60 см ниже Тани.

Рост Тани — _____ см. Вова на 40 см ниже Серёжи.

Рост Вовы — _____ см.

Проверь! Таня выше Люды.

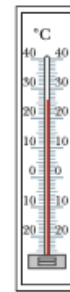
Мотивация

2 Рассмотрите таблицы. Выберите ту, которая подходит тебе. Измерь свой вес и рост. Сравни результат со средними показателями для твоего возраста.

Девочка	Мои результаты	Средний показатель для второклассницы
Вес (кг)	_____	20—26
Рост (см)	_____	120—125

Мальчик	Мои результаты	Средний показатель для второклассника
Вес (кг)	_____	20—28
Рост (см)	_____	115—125

3 На рисунке показана температура воздуха в классе в течение трёх дней. Перенеси информацию в таблицу.



10 ноября



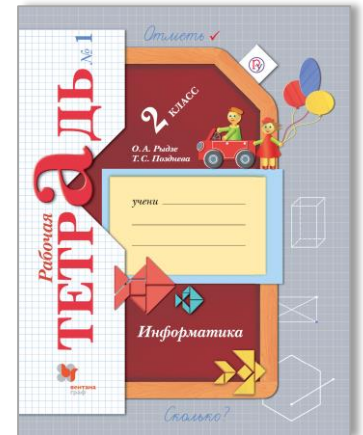
11 ноября



12 ноября

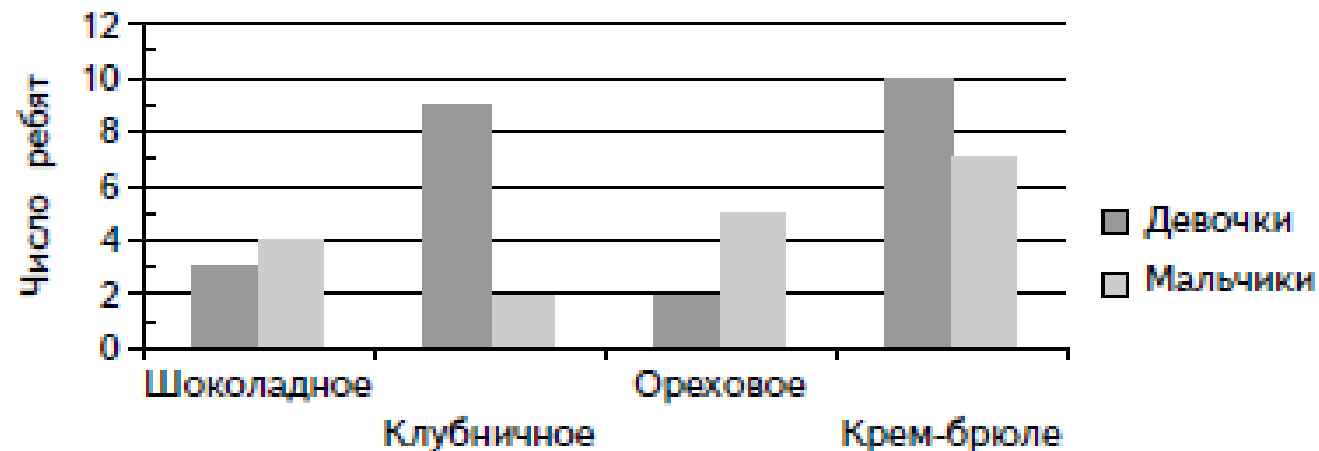
День недели	10 ноября		
Температура (в градусах)		14	

Градус (Цельсия) — это единица измерения температуры. Обозначается так: °С.



Учащиеся четвёртых классов собираются праздновать окончание учебного года в школе. Наде поручили узнать, какое мороженое нравится ребятам больше всего. Она опросила всех четвероклассников и полученные данные представила на диаграмме.

Мороженое, которое нравится ребятам



1) Верно ли, что больше ребят любят шоколадное мороженое, чем ореховое? Запиши ответ и объясни его.

Ответ: _____

Объяснение: _____

Мотивация



Варианты записи ответа и объяснения.

1) *Ответ: неверно (нет и т. п.).*

Объяснение: $3 + 4 = 7$ (реб.), $2 + 5 = 7$ (реб.), одинаковое число ребят любят шоколадное и ореховое мороженое.

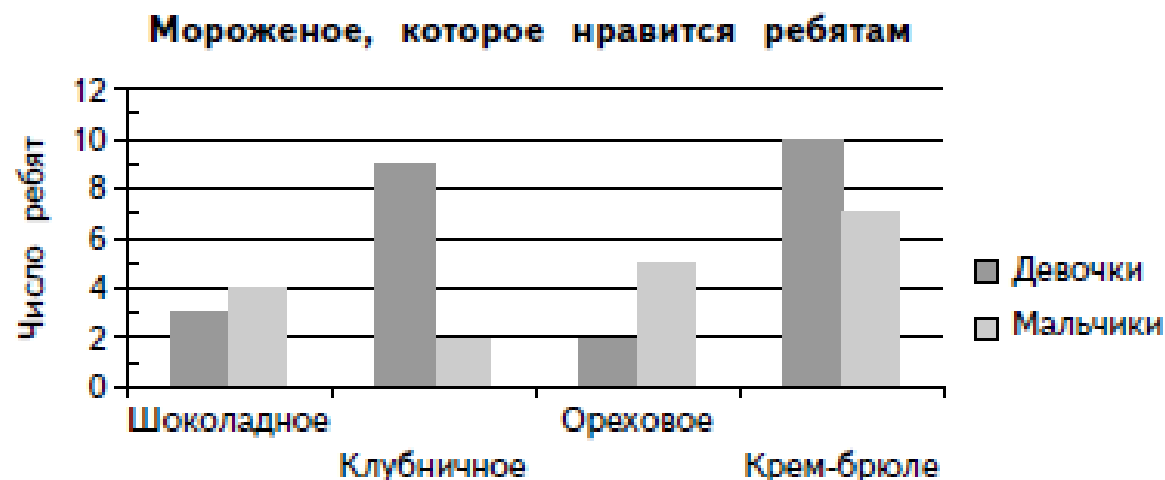
Или: Шоколадное мороженое — 7 ребят, ореховое — 7 ребят, значит, столько же (или: одинаковое число ребят).



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

СОЮЗ

Учащиеся четвёртых классов собираются праздновать окончание учебного года в школе. Наде поручили узнать, какое мороженое нравится ребятам больше всего. Она опросила всех четвероклассников и полученные данные представила на диаграмме.



2) Мороженое крем-брюле продаётся в коробках, по 6 шариков в каждой. Решили, что шарики из одной коробки разделят поровну на троих ребят. Надя подсчитала, что на всех любителей этого мороженого хватит пяти коробок.

Права ли Надя? Запиши ответ и объясни его.

Ответ: _____

Объяснение: _____

2) *Ответ: нет (не права и т. п.).*

Объяснение: $6 : 3 = 2$ (шар.), $10 + 7 = 17$ (реб.), $17 \cdot 2 = 34$ (шар.), $6 \cdot 5 = 30$ (шар.), $34 > 30$, значит, 5 коробок не хватит.

Или: $10 + 7 = 17$ (реб.), $6 \cdot 5 = 30$ (шар.), $30 : 2 = 15$ (реб.), $15 < 17$, значит, 5 коробок не хватит



Учебное взаимодействие

Пример

Коля обошёл площадку прямоугольной формы для игры в бадминтон и установил, что им сделано 60 шагов. Какова длина площадки, если ширина составила 12 шагов?

- 1) 144 шага
- 2) 48 шагов
- 3) 36 шагов
- 4) 18 шагов



Учебное взаимодействие. Разные формы организации обучения

Пример

Учитель хочет распределить 30 учащихся на группы так, чтобы:

- в каждой группе было одинаковое число учащихся;
- в каждой группе было нечетное число учащихся.

Покажите два разных способа, которые учитель мог бы использовать для составления групп.



Парная работа

1. Чтение и обсуждение задания.
2. Распределение поручений.
3. Составление плана работы.
4. Выполнение поручений.
5. Подготовка представления ответа.
6. Ответы.
7. Анализ результатов парной работы.

65. Продолжи решение задачи.

3 одинаковых катера вмещают 12 пассажиров, моторная лодка вмещает на 1 человека меньше. Хватит ли одного автобуса, вмещающего 18 человек, чтобы перевезти всех пассажиров с трёх катеров и трёх моторных лодок с пристани до железнодорожной станции?

Решение:

1) $12 : 3 = 4$ (пас.) — вмещает катер.

2) $4 - 1 = 3$ (пас.) — вмещает моторная лодка.

3) _____

4) _____

5) _____

Ответ: _____

! Проверь себя! Ответ должен содержать слова «хватит» или «не хватит».

Группа универсальных учебных действий	Осваиваемые учебные операции (в скобках указаны соответствующие универсальные действия)	Примеры задач из тетради
Регулятивные	— Дополнять/упорядочивать действия в решении (выстраивать последовательность выбранных операций)	30, 32, 60, 65





Авторы:
Рослова Л.О., Рыдзе О.А.,
Краснянская К.А., Квитко Е.С.



<https://clck.ru/37jkW3>

Содержание

Модуль 1

СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к стартовым заданиям

ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

Знаете ли вы?

Найдите ошибку

Разные задания

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к обучающим заданиям

ИТОГОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к итоговым заданиям

СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ

Ситуации для систематического развития математической грамотности на уроке (примеры)

- Использование одного сюжета для применения знаний и умений из разных тем.
- Использование и составление моделей для решения.
- Возможность выбора и объяснения готового решения

Каковы условия успешного формирования математической грамотности на уроке?

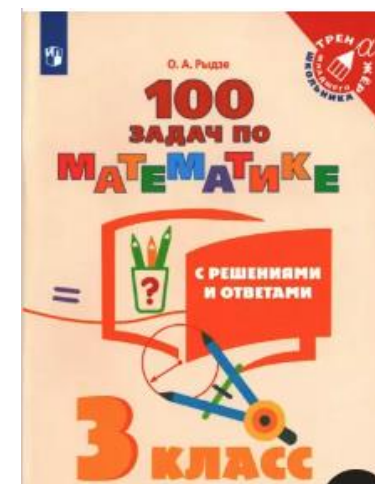
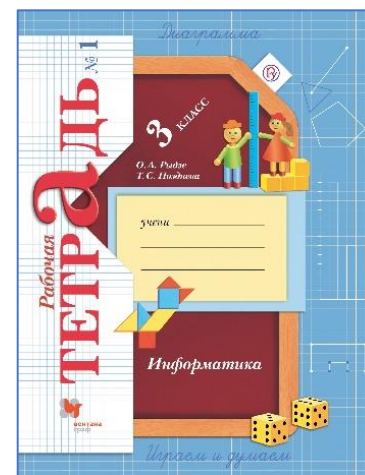
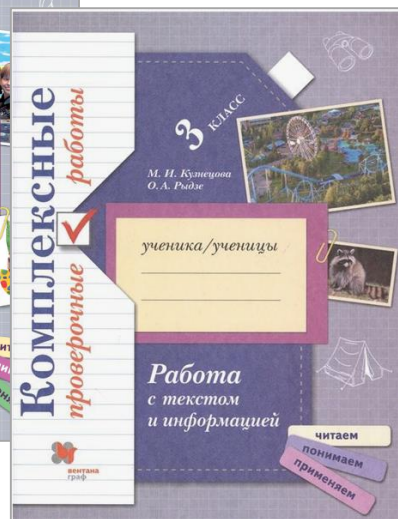
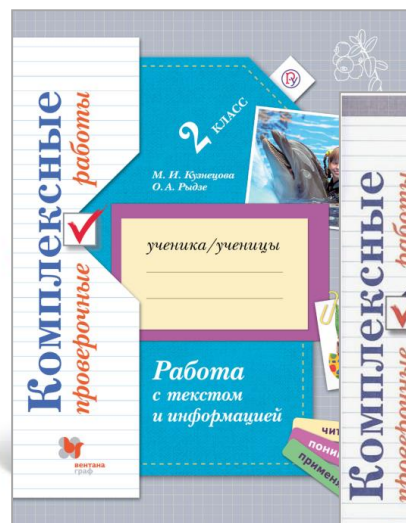
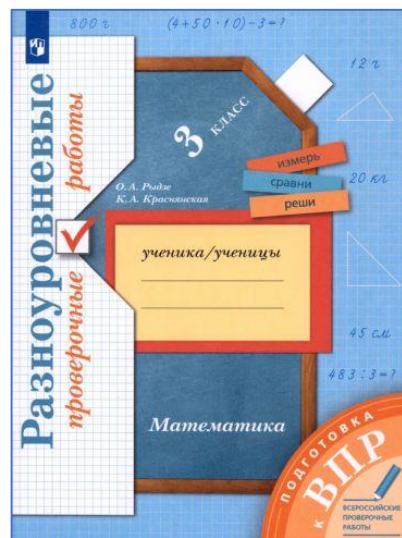
Предметный уровень: создание опыта применения предметного умения в разнообразных учебных ситуациях.

Метапредметный уровень: формирование и развитие опыта применения универсальных учебных действий

Межпредметная интеграция: привлечение содержания и базовых учебных действий других предметных областей.

Мотивация к активному использованию математики: анализ опыта и полученных решений (своих и чужих), стимулирование поиска «точек» применения математики

Учебное взаимодействие: использование различных форм организации обучения



НАШИ КОНТАКТЫ

Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3,
подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»



Telegram-канал
«В Союзе с будущим. Начальная
школа»



Купить пособия
на WB



Купить пособия
на OZON

zakaz_soyuz@prosv.ru