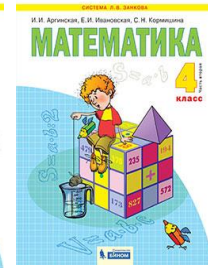
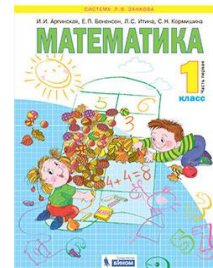


Методы, приемы и технологии формирования функциональной грамотности на уроках математики в начальной школе

Смолеусова Татьяна Викторовна
профессор кафедры начального
образования НИПКиПРО, к.п.н., доцент,
почетный работник общего образования РФ,
автор пособий по математике

ПЛАН

1. Почему актуальна функциональная грамотность?
2. Что такое математическая функциональная грамотность?
3. Как оценивают функциональную грамотность?
4. Как формировать функциональную грамотность на уроках математики в начальной школе?



1. Почему актуальна функциональная грамотность?

Много людей ответит на вопросы вида:

Сколько ступеней до Вашей квартиры?

Как отложить угол без транспортира?

Как рассчитать материалы для ремонта ванной?

Какие треугольники создала природа?

Актуальность функциональной грамотности

- Полноценное функционирование в жизни
- Мотивация учения школьников
- Попасть в десятку лучших в мире

Функциональная грамотность в ФГОС НОО

Приложение
УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства просвещения
Российской Федерации
от «31» мая 2021 г. № 286

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
НАЧАЛЬНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Функциональная грамотность в ФГОС НОО 2021

5. Единство обязательных требований к результатам освоения программ начального общего образования реализуется во ФГОС на основе системно-деятельностного подхода, обеспечивающего системное и гармоничное развитие личности обучающегося, освоение им знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на уровне основного общего образования, а также в течение жизни.



Функциональная грамотность в ФГОС НОО 2021



43.4. Предметные результаты по учебному предмету «Математика» предметной области «Математика и информатика» 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, в том числе в сфере личных и семейных финансов.

Функциональная грамотность в ФГОС НОО 2021



Требования к предметным результатам:

формулируются в деятельностной форме с усилением акцента на применение знаний и конкретных умений;

формулируются на основе документов стратегического планирования³ с учетом результатов проводимых на федеральном уровне процедур оценки качества образования (всероссийских проверочных работ, национальных исследований качества образования, международных сравнительных исследований);



Приказ Министерства просвещения России

№ 219 от 06.05.2019 (совместно с Рособрнадзором)

«Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся»

показывает значение ориентации национальной системы образования на международные требования.

Методологическая основа нового взгляда на образование

Основа мониторинга

- формирования и
- оценки

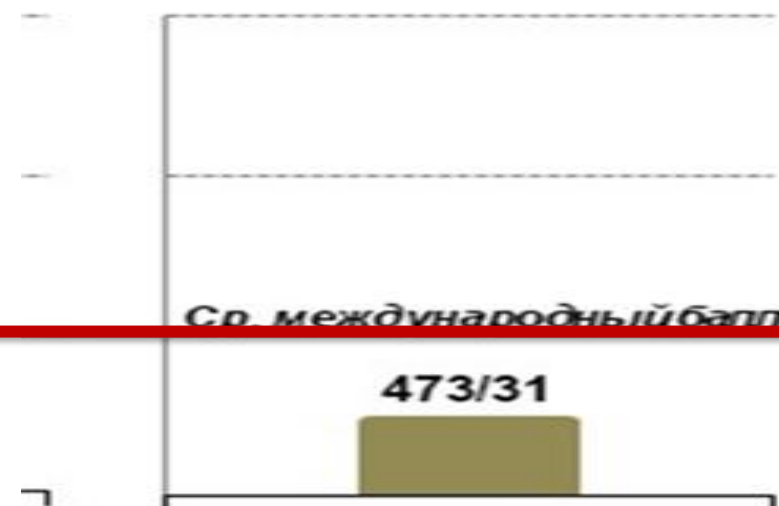
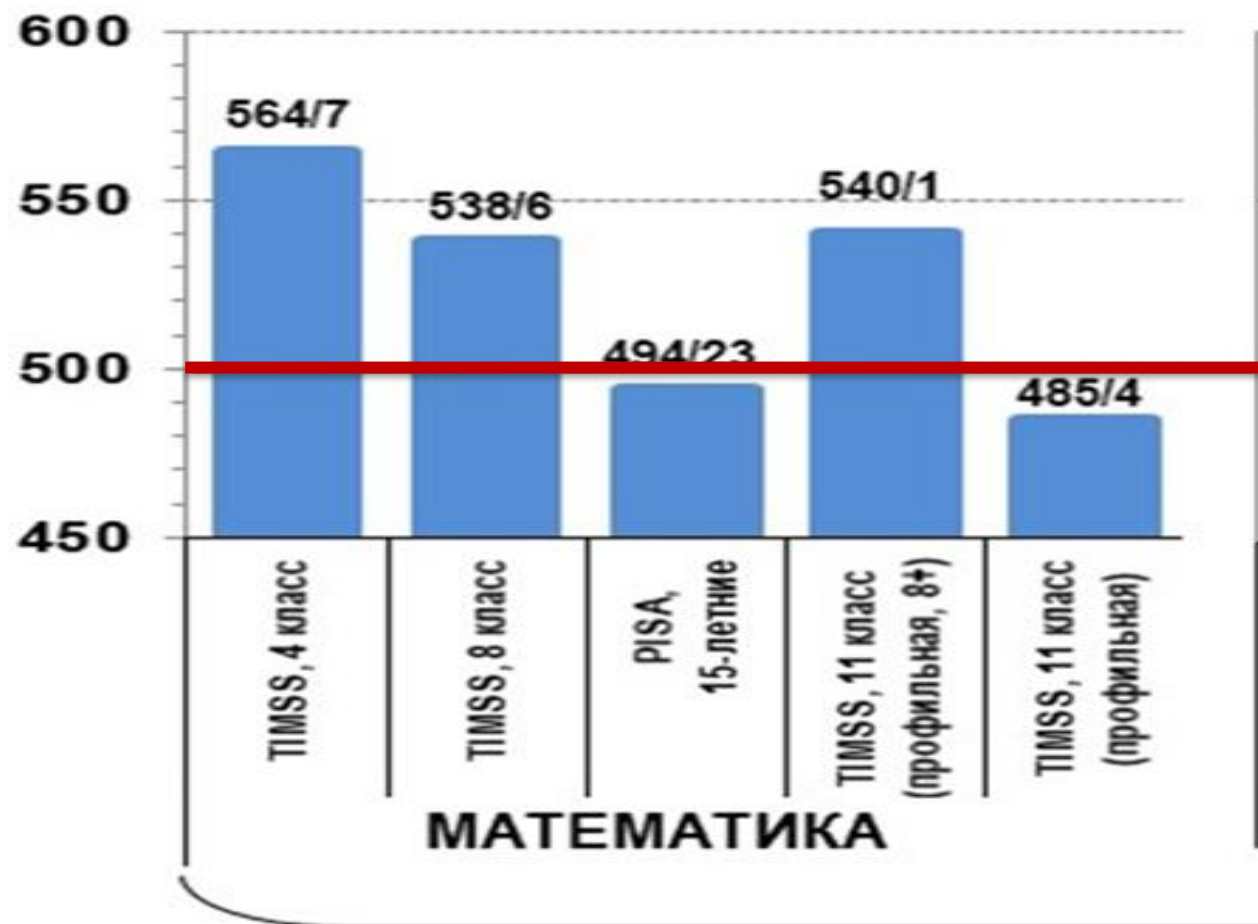
функциональной грамотности

была выбрана концепция международного исследования

PISA

2018 – РФ: 30 место среди 78 стран

Математика: Результаты РФ



Метапредметные
результаты

2. Что такое математическая функциональная грамотность?

Функциональная грамотность в исследовании PISA

«Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для **решения** широкого диапазона задач в различных сферах человеческой

- деятельности,
- общения и
- социальных отношений?»

[PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2019. 308 p]

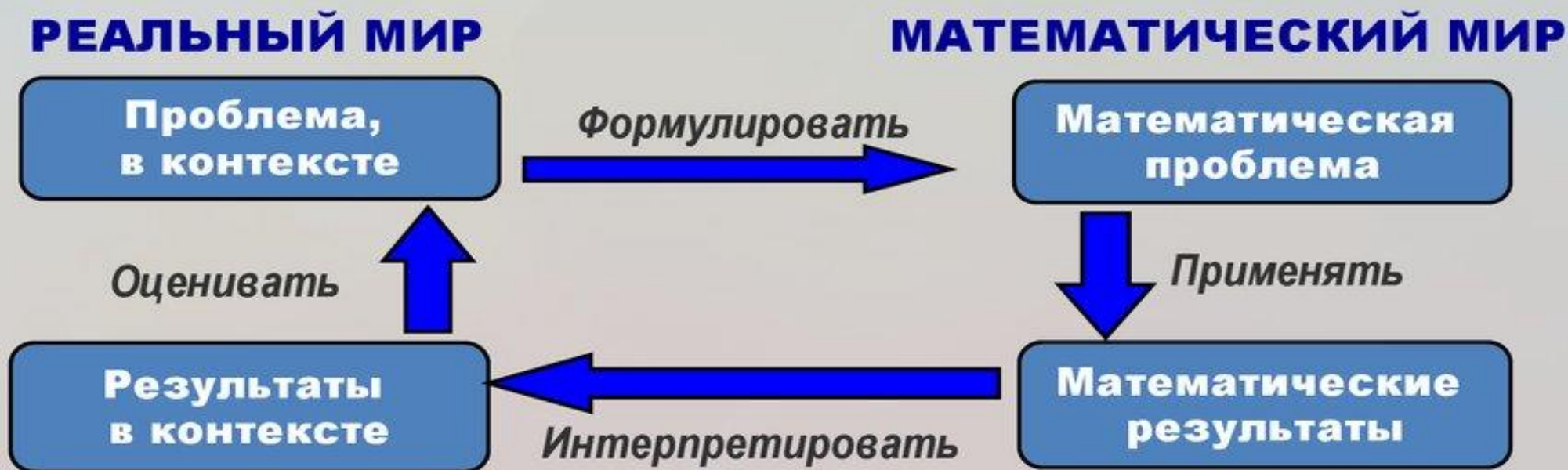
Функциональная грамотность

это способность человека:

- вступать в отношения с внешней средой,
- максимально быстро адаптироваться в ней,
- функционировать в ней и действовать;

Математическая грамотность (исследование PISA)

Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.



Математическая грамотность

« это способность индивидуума проводить математические

- рассуждения и
- формулировать,
- применять,
- интерпретировать математику для
- решения проблем

в разнообразных контекстах реального мира»

<http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>

Математическая грамотность

понимается способность учащихся:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающем мире, которые могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

3. КАК ПРОВЕРЯЮТ СФОРМИРОВАННОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ?

Исследование математической грамотности

Основа организации включает три структурных компонента:

- **контекст** проблемы;
- **содержание** математического образования;
- **мыслительная деятельность**, чтобы связать контекст с математическим содержанием

Контексты

близкие учащимся:

1. общественная жизнь,
2. личная жизнь,
3. образование/профессиональная деятельность,
4. научная деятельность

Математическое содержание заданий для выпускников начальной школы

1. пространство и форма,
2. изменение и зависимости,
3. количество,
4. неопределённость и данные

Мыслительные задачи

Которые будут решаться учащимися:

- **формулировать ситуацию** на языке математики;
- **применять** математические понятия, факты, процедуры;
- **интерпретировать, использовать** и оценивать математические результаты

OECD Governing Board PISA 2021 Mathematics Framework (First Draft), April 2018 [For Official Use], p. 8, 21-22.

Задание

Выполните задания 1-4.

Задание 1. «Кассовый аппарат». Кассовый автомат используют для пополнения счёта на карте «Проезд на транспорте».

Информация на экране автомата:

Клиент может ежедневно вносить:

- Купюрами – не более 300 рублей.
- Мелочью – не более 30 рублей.



У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей.

Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу.

Количество монет и купюр



6



2



4



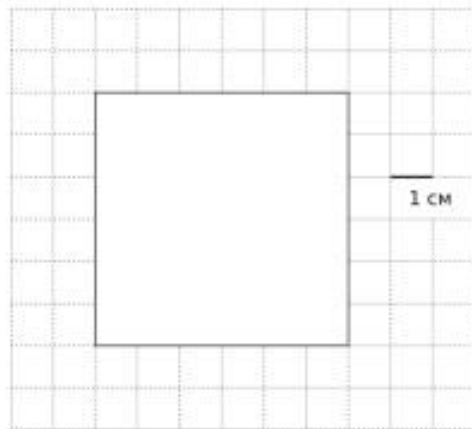
2

Вопрос 1/2. Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег.

Система оценивания

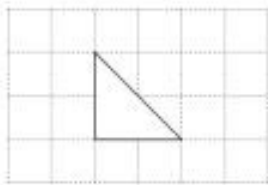
2 балла	Дано объяснение, в котором показано, сколько денег (и какими купюрами) можно положить в первый и сколько во второй день. В итоге из объяснения должно быть видно, что все купюры внесены за 2 дня. Обязательно должно быть указано, что сумма за 2 дня равна 400 р., или это видно из объяснения (см. пример 2). <i>Примеры возможного объяснения (ответы детей):</i> <i>Пример 1.</i> «1 день – 200 р. купюрами по 100р., 2 день – 200 р. купюрами по 50 р, всего 400 р.» <i>Пример 2.</i> 1 день – 250 р., 2 купюры по 100 р. и 1 – 50 р., 2 день – остальные 150 р., 3 купюры – по 50 р. <i>Пример 3.</i> $50 \cdot 4 = 200$ $100 \cdot 2 = 200$ $200 + 200 = 400 \text{ – за два дня}$
1 балл	Объяснение неполное, в нем не упомянуто, какие именно и сколько купюр вносится в первый и во второй день, но сумма за 2 дня составляет 400 р. Кроме того, в объяснении не должно быть неверных утверждений. <i>Примеры возможного объяснения (ответы детей):</i> <i>Пример 1.</i> «За первый день Гриша может положить 300 рублей, а во второй день 100». <i>Пример 2.</i> «За два дня можно внести купюрами 400 рублей: 1 день - 250 р., 2 день - 150 р.» <i>Пример 3.</i> «1 день – 300 р., 2 день – 100 р., $400 : 300 = 1$ (ост.100). 100 рублей - во второй день». <i>Пример 4.</i> «400 р. можно внести за 2 дня: 1 день - 200р., 2 день - 200 р.» <i>Пример 5.</i> «В первый день Гриша положит все купюры равные 50, во второй все 100».
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Задание 2. «Кожаная мозаика». В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи. Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур. Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников.



Вопрос 1/2. Запишите в таблице 1, сколько фигур потребуется каждой девочке.

Таблица 1

	<i>Лена</i>	<i>Маша</i>
Форма		
Количество фигур	_____ шт.	_____ шт.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ
для формирования
функциональной грамотности
Математическая грамотность, 5 класс
СПИСОК ЗАДАНИЙ

№ п/п	Название комплексного задания	Число отдельных заданий/вопросов	Источник (где размещены или опубликованы задания)
ЧАСТЬ 1			
1)	Кассовый аппарат	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiy.instrao.ru)
2)	Кожаная мозаика	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiy.instrao.ru)
3)	Выкладывание плитки	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiy.instrao.ru)
4)	Багаж в аэропорту	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiy.instrao.ru)

ЧАСТЬ 2			
5)	Взвешивание фруктов	2	Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: Учебное пособие для общеобразовательных организаций. В 2-х частях. Часть 1. Под редакцией Г. С. Ковалёвой, Л. О. Рословой. – М.; СПб.: Просвещение, 2020. 79 с., с. 5.
6)	Парусники	3	Там же, с. 6.
7)	Взвешивание фруктов 2.	3	Там же, с. 38.
8)	Площадка для бадминтона	2	Там же, с. 39.
9)	Пруд	3	Там же, с. 45.
10)	Кубики	2	Там же, с. 46.
11)	Круиз по Волге	3	Там же, с. 70.
12)	Конструирование	2	Там же, с. 72.

ЧАСТЬ 3			
13)	Команда лыжников	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
14)	Петергоф	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
15)	Развёртки фигур	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
16)	Опрос пятиклассников	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)

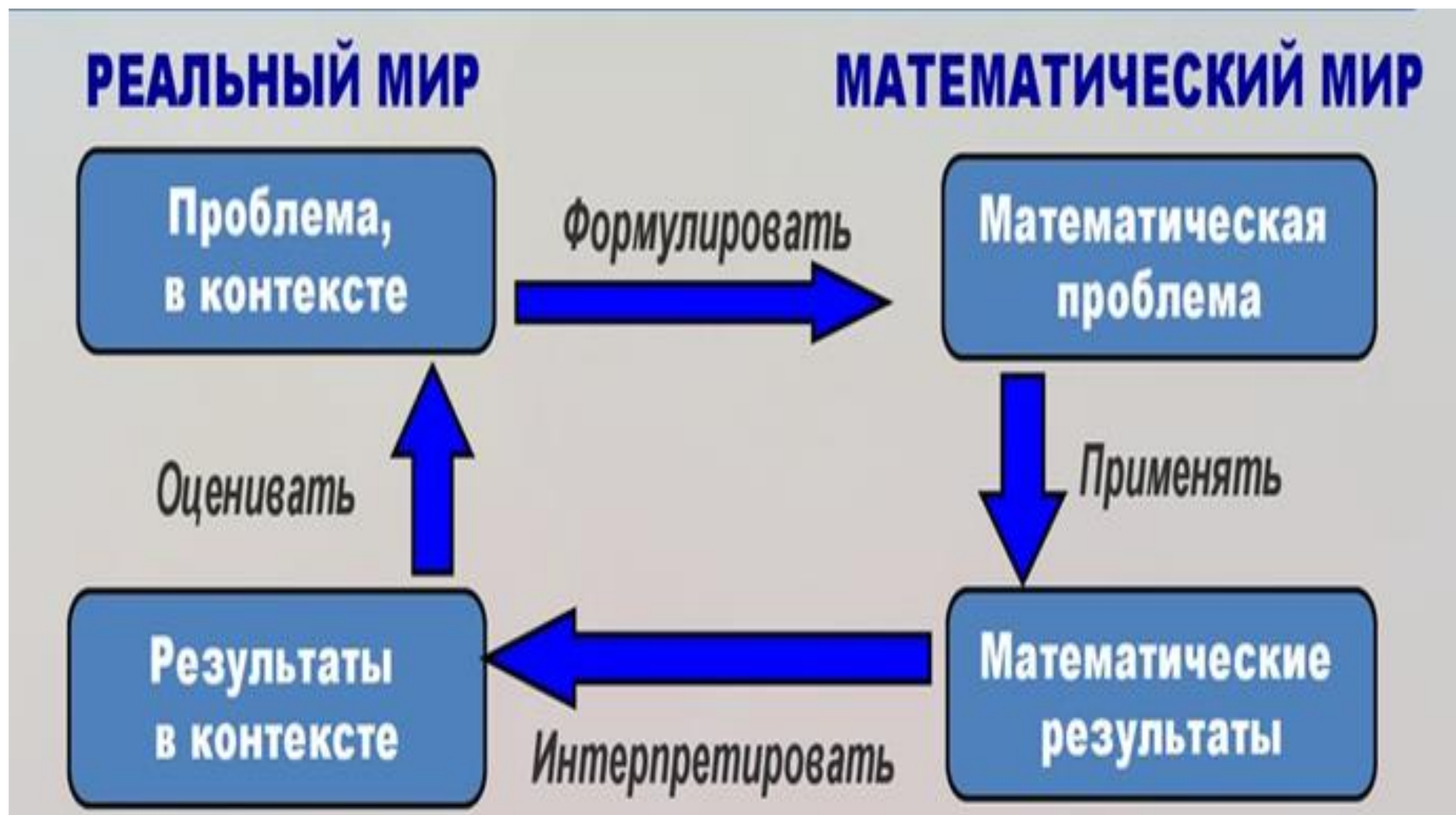
Разработчики заданий: О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская.

Тестолог: К.П. Вергелес.

Мониторинг формирования функциональной грамотности
Математическая грамотность

4.Как формировать Функциональную грамотность средствами математики?

Моделирование



Математико-методический инструментарий

- Моделирование
- Изменение и зависимости
- «на глаз»
- «от руки»
- «прикидка»
- Проекты по математике
- Математические экскурсии
- Практические работы
- Диаграммы, таблицы, схемы
- Развертки

Математико-методический инструментарий

- Покомпонентный метод формирования общего умения решать задачи
- Ситуации из жизни
- Сюжеты задач соответствуют контекстам
- Задачи класса, семьи, ученика...
- Проектные задачи
- Финансовая арифметика основанная на решении задач на семейный и личный бюджет, на расходы и доходы.

Решение:

- жизненных ситуаций, бытовых задач; задач «из жизни»;
- проектных задач;
- задач, в которых требуется найти часть данных;
- задач, требующих для решения прикидки, анализа и оценки информации;
- комбинаторных задач

Выполнение заданий, требующих:

- сбора информации из разных источников и ее интерпретации;
- догадки, высказывания предположения, выдвижения гипотезы;
- переформулирования и обобщения.

Метаметодический инструментарий

Метаметодика строится на основе интеграции предметных методик

- Диалог
- Догадка, предположение
- РКМЧП
- Парная работа
- Групповая работа
- Цифровая фотогалерея

Общее умение решать задачи

- 4 этапа решения любой задачи
- Общие методы решения задач (арифметический, геометрический, практический, алгебраический, логический, табличный, смешанный)
- Разные способы решения задач

Истомина Н.Б., Царева С.Е.,
Стойлова Л.П., Смолеусова Т.В.

Истомина Н.Б. Математика





Н. Б. Истомина

МАТЕМАТИКА

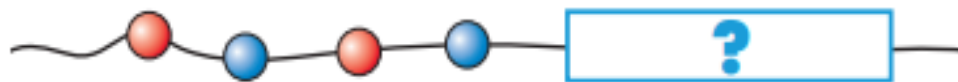
Учебник для 1 класса
общеобразовательных учреждений

Часть 2

Учебник соответствует ФГОС
рекомендован Министерством образования и науки РФ

8. Выполни вычитание и ответь на вопрос:
 «Сколько бусинок закрыли?», если на нитке:

1) 9 бусинок



2) 8 бусинок



3) 6 бусинок



4) 7 бусинок



Догадайся, какого цвета те бусинки, кото-
рые закрыты.

7

Моделирование, общение

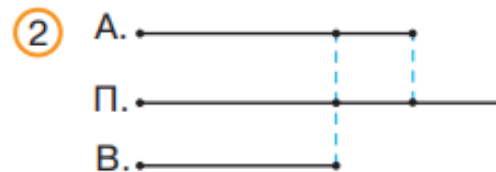
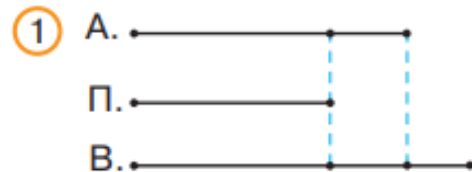
248. Длина шага Антона больше, чем длина шага Пети, но меньше, чем длина шага Вовы. У кого длина шага меньше: у Пети или у Вовы?

- Можно ли назвать этот текст задачей?
- Сравни свой ответ с ответом Маши.



Можно. Здесь есть условие и вопрос, который связан с условием. Но для ответа на вопрос задачи выполнять арифметические действия не нужно.

- Выбери схему, которая соответствует условию, и ответь на вопрос задачи.



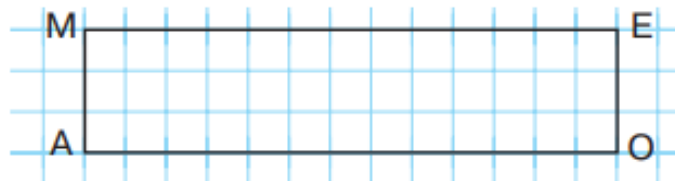
Анализировать использованные методы решения



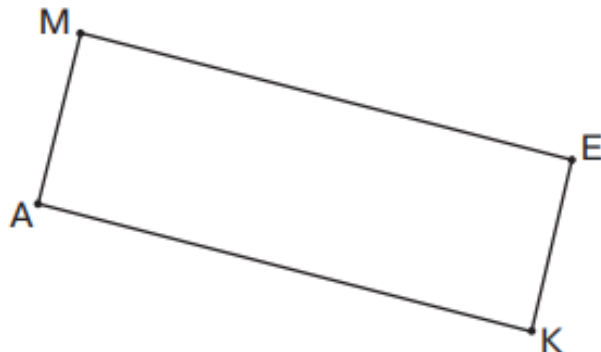
277. Начерти в тетради любой прямоугольник. Сравни свой чертёж с чертежами Миши и Маши.



Миша начертил прямоугольник «по клеточкам».



Маша начертила прямоугольник, пользуясь угольником и циркулем.



- Расскажи, как действовали Миша и Маша.

8.

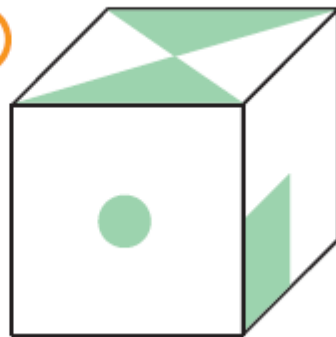


Выбери два одинаковых куба.

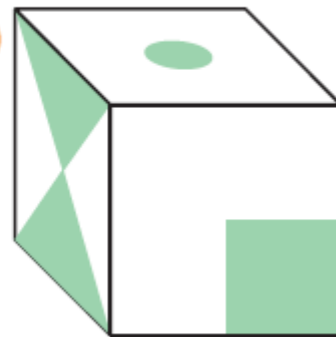
①



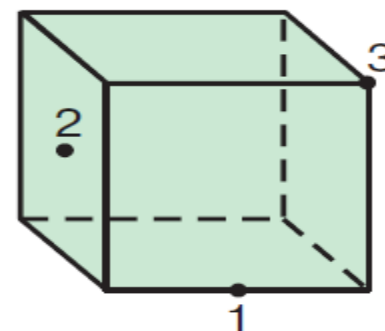
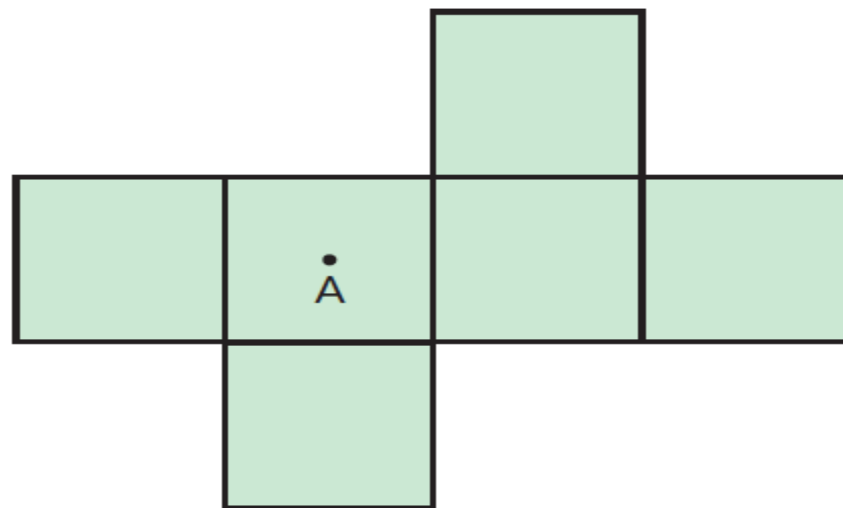
②



③

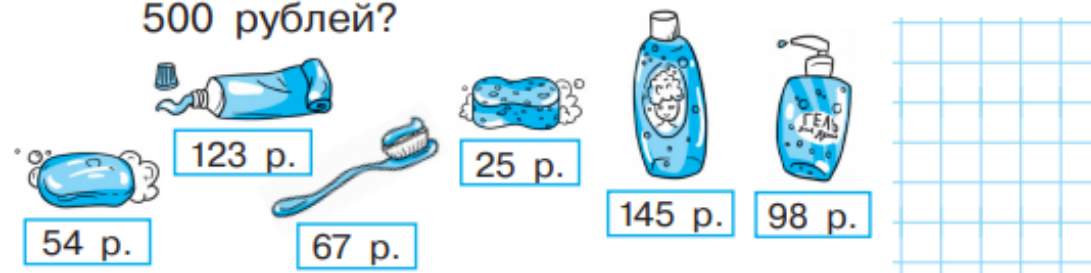


16. На развёртке куба дана точка А.



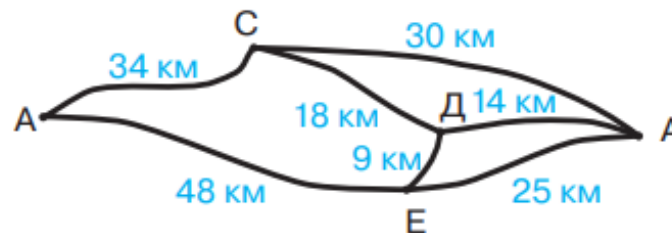
- Какой цифрой обозначена эта точка на изображении куба?

- 7** Данил собрался в оздоровительный лагерь на каникулах и решил купить шампунь, гель для душа, зубную пасту, зубную щетку, мочалку и мыло. Хватит ли ему 500 рублей?



Ответ: _____

- 8** Из Алтайки (А) в Верхтулу (В) можно проехать разными способами. Рассмотрим рисунок и определи, сколько километров составляет самый короткий путь?



Ответ: _____

- ◆ Запиши различные варианты маршрутов между в Алтайкой и Верхтулой, найди их длину и проверь свой ответ.

- 11** Семья Ивлевых в воскресенье выехала в зоопарк на автобусе. В семье – папа, мама, сын – четвероклассник Костя, дочь – трехлетняя Таня и бабушка. Сколько денег семья Ивлевых потратит на билеты в зоопарк и оплату проезда в автобусе, если цена билета в автобусе 19 рублей, у бабушки есть пенсионный проездной билет, у Тани пока бесплатный проезд, а цены билетов для входа в зоопарк указаны у кассы?

КАССА

Цена билетов:

Для взрослых (от 16 лет) – 200 р.

Для детей (от 7 до 16 лет) – 100 р.

Для пенсионеров и инвалидов – 50 р.

Для детей (до 7 лет) – бесплатно



- ◆ Заполни таблицу данными, выполнив нужные вычисления, и запиши ответ.

Член семьи	Стоимость проезда	Цена билета в зоопарк	Общая стоимость

Математика в окружающем мире

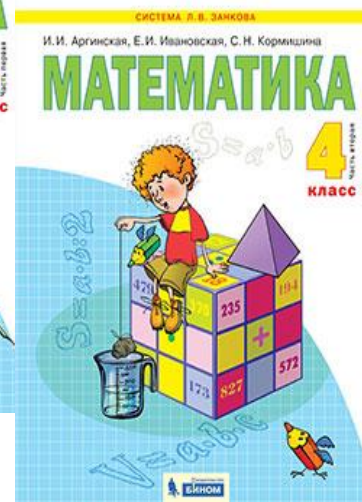
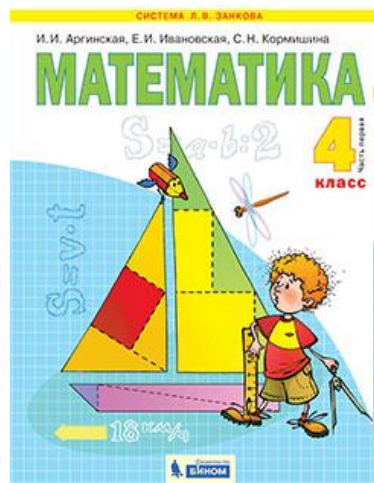
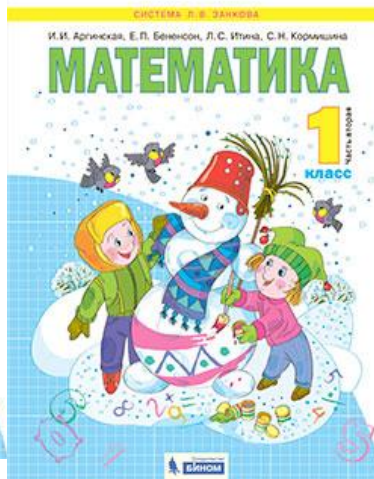
Математическая информация вокруг нас:

- Факты,
- Объекты,
- Процессы,
- Явления

(ФГОС НОО, предметные планируемые результаты)



И.И. Аргинская и др. Математика



ЗАЧЕМ ЛЮДЯМ

Рассмотри рисунки на страницах 4 и 5. Где в жизни нужна математика?



МАТЕМАТИКА



Математика помогает предсказывать погоду, строить здания, вычислять расстояния до звёзд, открывать новые планеты. Математика помогает создавать сложные приборы, например компьютер.

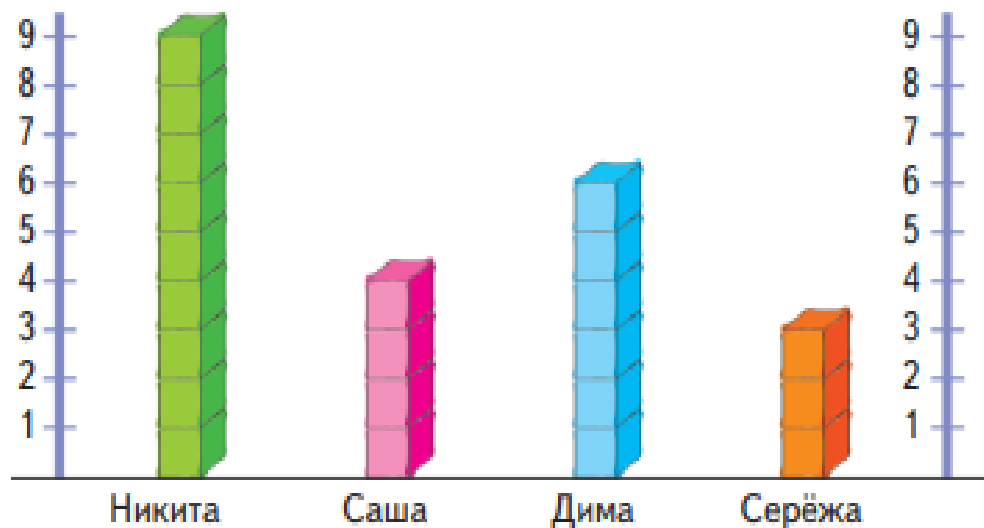


В каких случаях тебе нужна математика? Знаешь ли ты, где и как помогает математика твоим родителям? Расскажи.

192



Никита, Саша, Дима и Серёжа строили башни из кубиков. Башня Никиты состоит из 9 кубиков.



Сколько кубиков в башнях других мальчиков?

- Сколько кубиков нужно добавить к каждой башне, чтобы все башни стали равными по высоте с башней Никиты? Запиши эти числа.
- Что нужно сделать, чтобы все башни стали равными по высоте с башней Саши?

Какую форму имеют шляпы на рисунке?



Остальные предметы похожи на **пирамиду**.
Пирамиды бывают треугольные, четырёхугольные, пятиугольные и так далее. Почему их так называют?



1) Реши задачу с помощью счётных палочек.
Рыбак поймал 30 окуней и разложил их поровну в 5 кошачьих мисок. Сколько окуней в каждой миске?



2) Какие в задаче данные? Что искомое?
3) Составь обратные задачи. Что будет искомым в каждой из них?

АБРИС ПРОБЛЕМЫ

УДК 372.851

Татьяна Викторовна СМОЛЕУСОВА, кандидат педагогических наук, профессор кафедры начального образования Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, почетный работник общего образования РФ, независимый эксперт пилотных программ ЮНЕСКО, г. Новосибирск

Формирование математической функциональной грамотности

Статья посвящена содержанию функциональной грамотности в образовании и одному из ее направлений — математической функциональной грамотности. Обоснованы особенности компонентов функциональной грамотности. Прежде всего, способность человека адаптироваться к окружающей среде. Представлены методические инновации для формирования математической функциональной грамотности в современных условиях развития отечественного образования с учетом международных исследований. Рассмотрены виды и примеры заданий по математике, темы математических экскурсий для системного и целенаправленного формирования математической функциональной грамотности (на примере начального общего образования). Учет содержательных аспектов математики и целей функционирования в меняющемся мире позволит достичь математической функциональной грамотности младших школьников. Использование учителем новых методов, форм и технологий обучения, жизненных и учебных ситуаций, математических экскурсий, воспитания мысли, справочников по математике даст возможность повысить уровень методической грамотности учителей и обеспечит их уверенное методическое поведение при подготовке современных уроков.

Ключевые слова: функциональная грамотность в образовании, математическая грамотность, PISA, решение задач в жизни, математические экскурсии, методы обучения, воспитание мысли, методические инновации.

Татьяна Викторовна Смолеусова

smoleusova@mail.ru