

# Математическая грамотность как компонент функциональной грамотности



# Меняющийся, сложный мир VUCA

- **V**olatility – нестабильность, изменчивость
- **U**ncertainty – неопределенность
- **C**omplexity – сложность
- **A**mbiguity – неясность, неоднозначность, двусмысленность

Экология Финансы Экономика Социальная сфера

# Меняющийся, сложный мир VUCA

- Экологические изменения. Изменение климата и истощение природных ресурсов требуют срочных действий.
- Экономические изменения. Научные знания создают новые возможности и решения проблем. Но они же создают разрушительные волны перемен во всех сферах.
- Инновации в науке и технике, например, создание искусственного интеллекта, поднимают фундаментальные вопросы метафизики и морали: «что значит быть человеком?», «что есть человеческое?».
- Финансовые изменения. Взаимозависимость на местном, национальном и региональном уровнях создала глобальную экономику. Данные создаются, используются и распространяются в широких масштабах. Возникают новые вопросы о защите конфиденциальности и кибербезопасности.
- Социальные изменения. По мере того, как населения планеты продолжает расти, миграция, урбанизация и растущее культурное, социальное, национальное многообразие меняет сообщества, связи в них, сами страны и их культурный код. В мире увеличивается неравенство. Мы не можем предсказать, какие профессии будут нужны в будущем, какие профессиональные и прикладные навыки потребуются сегодняшним школьникам для построения успешной траектории своего развития.
- Но для укрепления их позиции в будущем мире нестабильности мы однозначно можем и должны обучить их функциональной грамотности.

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokakh-russkogo-yazyka-article/>

# Атлас новых профессий 3.0. Образование

452

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ



## СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБРАЗУ БУДУЩЕГО ДЛЯ РЕБЕНКА

Специалист по формированию возможного образа будущей жизни ребенка и траектории его развития. Образ основывается на желании родителей, а также способностях и представлениях самого ребенка. Эксперт будет подбирать образовательные программы (творческие, спортивные и др.), развивающие игры и компьютерные программы, помогающие ребенку осваивать необходимые навыки.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ И УМЕНИЯ



ОБРАЗОВАНИЕ

451



## МОДЕРНИЗАТОР УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Специалист, который превращает школы и вузы в образовательные хабы, предоставляющие возможности для обучения в разных форматах, стилях и разной продолжительности. Образование становится менее стандартизированным и более вариативным, поэтому задача образовательных заведений будущего — искать разные способы обучать людей в зависимости от желаемого конечного результата.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ И УМЕНИЯ



# Надпрофессиональные навыки



Системное мышление



Межотраслевая коммуникация

Управление проектами



Бережливое производство

Программирование/ Робототехника/Искусственный интеллект



Клиентоориентированность

Мультизадачность и мультикультурность

Работа с людьми

Работа в условиях неопределенности



Навыки художественного творчества

Экологическое мышление

Источник: <http://atlas100.ru/about/>

# 4К: компетенции будущего



# Из Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204

*О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года*

При разработке национального проекта в сфере образования Правительству РФ необходимо обеспечить:

- **глобальную конкурентоспособность российского образования;**
- **вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.**

# Из государственной программы Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 *"Развитие образования" (2018-2025 годы)*

## **Цель программы:**

**сохранение лидирующих позиций** Российской Федерации в международном исследовании качества чтения и понимания текста (PIRLS), а также в международном исследовании качества математического и естественно-научного образования (TIMSS); **повышение позиций** Российской Федерации в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA).

# Федеральный государственный образовательный стандарт (всех ступеней образования)

а) изменение образовательной парадигмы — *компетентностный подход*;

б) характер обучения и взаимодействия участников образовательного процесса — *сотрудничество, деятельностный подход*;

в) доминирующий компонент организации образовательного процесса — *практико-ориентированная, исследовательская и проектная деятельность, основанная на проявлении самостоятельности, активности, творчестве учащихся*;

г) характер контроля — *комплексная оценка образовательных результатов* по трем группам (личностные, предметные, метапредметные).

# Грамотность

Изменение требований к уровню образования человека отражается в изменении содержания понятия «грамотность».

**«Грамотный»** - обычно человек, умеющий читать и писать или только читать на каком-либо языке. В более точном смысле это слово применяется лишь к людям, умеющим читать и вместе с тем писать, в отличие от людей "полуграмотных", т. е. умеющих только читать» («Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона»)

**До конца XIX века** грамотным называли человека, **умеющего читать и писать.** («Толковый словарь живого великорусского языка» В.И. Даля)

**1919-1930 гг.** - Мероприятия по ликвидации неграмотности

# Функциональная грамотность

«ГРАМОТНОСТЬ»  «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ»

1965 г. – «совокупность умений читать и писать для использования в повседневной жизни и решения житейских проблем» (Всемирный конгресс министров просвещения в Тегеране)

1978 г. – «функционально грамотным считается только тот, кто может **принимать участие во всех видах деятельности**, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)»

2002 г. – 2012г. «Десятилетие грамотности ООН» – функциональная грамотность становится больше, чем просто базовая грамотность: теперь это «...полноценно и эффективно функционировать как члены сообщества, родители, граждане и работники».

# Функциональная грамотность



Современное понятие «функциональная грамотность» выходит за рамки простых умений-навыков читать - писать - понимать - ориентироваться и постепенно начинает включать более широкие сферы общественной и культурной жизни.



Происходит попытка предусмотреть интеграцию личности в общество, ее вклад в его развитие, проявление индивидуальности в созидательной деятельности на благо общества.



Изменяется назначение функциональной грамотности: она приобретает социально-экономическое значение.

# Зачем нужна функциональная грамотность?

- Многим может показаться, что эта компетенция появилась в образовательной программе «банальным образом», вслед за мировым мониторингом PISA. На самом же деле процессы куда более глобальны и объясняются происходящими во всем мире изменениями. И чтобы жить в этой сложной и быстрой реальности, сегодняшним школьникам потребуются новые навыки, знания и умения. Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokakh-russkogo-yazyka-article/>

# Функциональная грамотность



«Функциональная грамотность — способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»

А.А. Леонтьев

## Виды функциональной грамотности

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественнонаучная грамотность

Финансовая грамотность

Креативное мышление

Глобальные компетенции

# Функциональная грамотность

- Функциональная грамотность — что это? Происходящие в мире глобальные изменения требуют и глобальных компетенций. Функциональная грамотность включает в себя следующие компетенции:
  - Математическую
  - Финансовую
  - Естественнонаучную
  - Читательскую
  - Критическое мышление

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokakh-russkogo-yazyka-article/>

# Компетенции и умения читательской грамотности

- Находить и извлекать информацию
- Интегрировать и интерпретировать информацию
- Осмысливать и оценивать содержание и форму текста
- Использовать информацию из текста

## ***1. Находить и извлекать информацию***

1.1. Определять место, где содержится искомая информация (фрагмент текста, гиперссылка, ссылка на сайт и т.д.)

1.2. Находить и извлекать одну или несколько единиц информации

- Находить и извлекать одну или несколько единиц информации, расположенных в одном фрагменте текста
- Находить и извлекать несколько единиц информации, расположенных в разных фрагментах текста

1.3. Определять наличие/отсутствие информации

## ***2. Интегрировать и интерпретировать информацию***

2.1. Понимать фактологическую информацию (сюжет, последовательность событий и т.п.)

2.2. Понимать смысловую структуру текста (определять тему, главную мысль/идею, назначение текста)

2.3. Понимать значение неизвестного слова или выражения на основе контекста

2.4. Устанавливать скрытые связи между событиями или утверждениями (причинно-следственные отношения, отношения аргумент – контраргумент, тезис – пример, сходство – различие и др.)

2.5. Соотносить визуальное изображение с вербальным текстом

2.6. Формулировать выводы на основе обобщения отдельных частей текста

2.7. Понимать чувства, мотивы, характеры героев

2.8. Понимать концептуальную информацию (авторскую позицию, коммуникативное намерение)



# Компетенции и умения ЕНГ

- Научно объяснять явления
- Понимать основные особенности естественнонаучного исследования
- Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

## ***1. Компетенция: научное объяснение явлений***

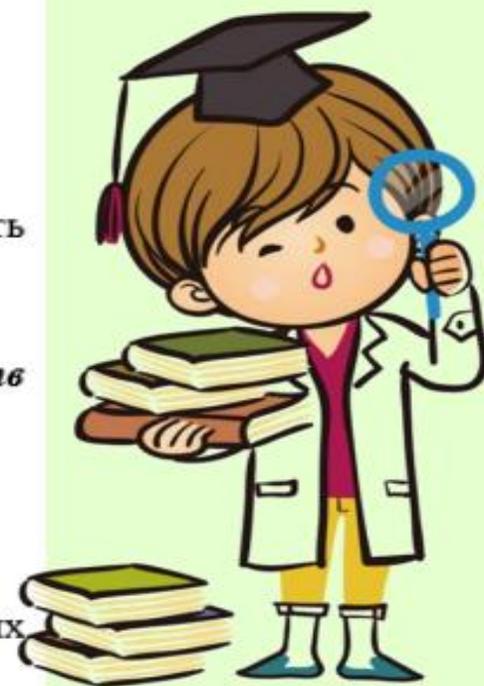
- 1.1. Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.
- 1.2. Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.
- 1.3. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.
- 1.4. Объяснять принцип действия технического устройства или технологии.

## ***2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования***

- 2.1. Распознавать и формулировать цель данного исследования.
- 2.2. Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса.
- 2.3. Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки.
- 2.4. Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

## ***3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов***

- 3.1. Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
- 3.2. Преобразовывать одну форму представления данных в другую.
- 3.3. Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах.
- 3.4. Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.



# Умения математической грамотности

- выполнять действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями: упорядочение долей, сложение и вычитание несложных дробей;
- выполнять действия с числовыми выражениями; составлять числовое выражение;
- планировать ход решения, упорядочивать действия;
- понимать смысл арифметических действий, выполнять прикидку результатов;
- применять формулы нахождения периметра и площади квадрата и прямоугольника для решения практической задачи;
- представлять мысленно предложенную ситуацию;
- представлять объект по описанию, рисунку, заданным характеристикам;
- составлять целое из заданных частей, обобщать информацию;
- находить число одинаковых частей, из которых составлено целое;
- мысленно моделировать предложенную ситуацию;
- проверять истинность утверждений, предположений;
- формулировать и обосновывать вывод, утверждение, полученный результат;
- распознавать и делать выводы о зависимости между двумя величинами (прямая/обратная);
- читать, заполнять и интерпретировать данные таблиц, столбчатой и круговой диаграмм;
- интерпретировать данные, приведенные в тексте и на рисунке;
- устанавливать соответствие между реальным размером объекта и представленным на изображении;
- учитывать все условия, находить разные решения практической задачи;
- объяснять рациональное решение поставленной проблемы;

# Новые компетенции и умения читательской грамотности

## *Использовать информацию из текста*

- Использовать информацию из текста **для решения практической задачи** (планирование поездки, выбор телефона и т.п.) **без привлечения фоновых знаний**
- Использовать информацию из текста **для решения практической задачи с привлечением фоновых знаний**
- **Формулировать** на основе полученной из текста информации собственную гипотезу
- **Прогнозировать события, течение процесса, результаты эксперимента на основе информации текста**
- Предлагать **интерпретацию нового явления**, принадлежащего к тому же классу явлений, который обсуждается в тексте (в том числе с переносом из одной предметной области в другую)
- Выявлять **связь между прочитанным и современной реальностью**



# Новые компетенции и умения ЕНГ

## *Компетенция: научное объяснение явлений*

- умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- объяснять принцип действия технического устройства или технологии

## *Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования*

- умение предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса
- описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений

## *Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов*

- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах
- оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников



# Проблема!

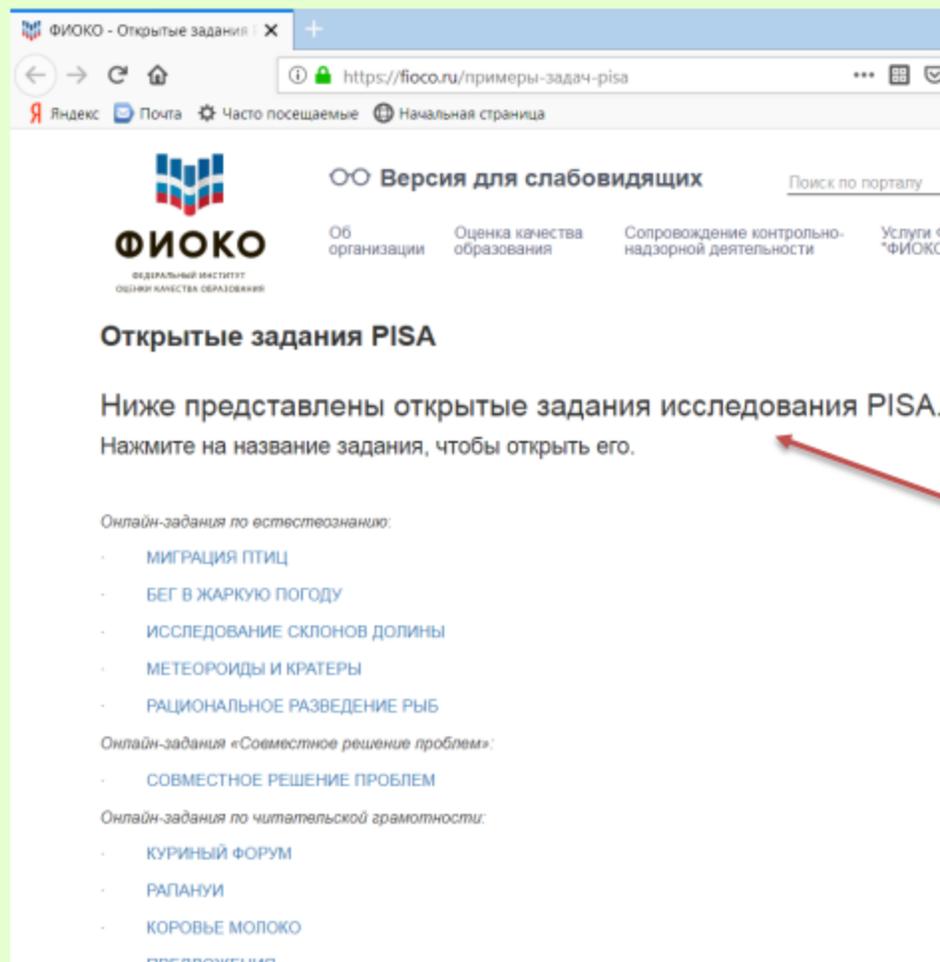
*Содержание учебников, их методический аппарат не позволяет достичь высоких результатов по формированию ФГ*



# Что делать?

- Продолжать работу над формированием метапредметных умений
- Внедрять в образовательный процесс такие приёмы, способы и технологии работы, которые могут работать на развитие компетенций и умений ФГ
- Организовывать исследовательскую и проектную деятельность школьников с учётом необходимости формирования компетенций и умений ФГ
- Работать на уроках с информацией, представленной в разной форме (рисунок, текст, таблица, диаграмма)
- Внедрять новую систему учебных заданий и учебных ситуаций, ориентированных на формирование функциональной грамотности в учебный процесс, включать задачи по функциональной грамотности в каждый предмет
- Активно разрабатывать «PISA-подобные» задания

# Отбор и применение на уроках учебных заданий по формированию МГ, ЕНГ и ЧГ



Создание картотеки заданий формата PISA. Определение места заданий в учебном процессе с указанием предмета, темы урока, формируемых умений

## Где найти такие задания?

- Сайт ФИОКО
- Тексты ВПР
- Задания ОГЭ и ЕГЭ

# Банк заданий по формированию ФГ

The screenshot shows a web browser window with the URL [instrao.ru](http://instrao.ru). The page header features the logo of the Institute, which is a stylized building, and the text: "Федеральное государственное бюджетное научное учреждение ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ". To the right of the header, there are social media icons for Facebook and YouTube, and contact information: "105062, г. Москва, ул. Жуковского, д. Тел.: +7(495)621-33".

The main content area is divided into several sections:

- ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**: A section with a dark blue header containing links for "Нормативные документы в области образования", "Информация о юридическом лице", and "Уставные документы".
- ПРИЁМ в 2020**: A section with a dark blue header and a light blue background. It contains text: "в аспирантуру на обучение по направлению 44.06.01 Образование и педагогические науки на 2020 - 2021 учебный год в рамках контрольных цифр и по договорам об образовании". To the right of this text is a photograph of a large, multi-story classical building.
- ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**: A section with a light blue background. It includes the text "лицензия № 1514 от 25.06.2015" and logos for the "uni twin" program and the "Общество с ограниченной ответственностью 'Институт стратегии развития образования РАО'".
- Конкурс на замещение вакантных должностей**: A section with a dark blue header and a light blue background.

# Банк заданий по формированию ФГ

The screenshot shows a web browser window with the URL [skiv.instrao.ru](http://skiv.instrao.ru). The page header includes the logo of the Federal Scientific Center of Educational Policy and the text: "Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»". A navigation bar contains links: Главная, О проекте, Демонстрационные материалы, Банк заданий, Конференции, семинары, форумы, and Личный кабинет. The "Банк заданий" section is active, displaying a list of task categories: Читательская грамотность, Математическая грамотность, Естественнонаучная грамотность, Глобальные компетенции, and Финансовая грамотность. Below this, a news section titled "Новости" shows two entries: "07.09.2020 Работа с педагогами" and "01.09.2020 Размещены задания по формированию функциональной грамотности". The right side of the page contains a text block starting with "В ходе работы с педагогическим сообществом..." and a link "Подробнее".

Я истро рао официальный сайт — x Сетевой комплекс информаци x +

← → ↻ 🏠 ⚠ Не защищено | skiv.instrao.ru ☆ 📄 📁 📧

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»

Главная О проекте Демонстрационные материалы **Банк заданий** Конференции, семинары, форумы Личный кабинет

**О проекте**

**Разработчики**

**Рабочие материалы**

**Публикации**

**Главная**

**Новости**

07.09.2020 [Работа с педагогами](#)  
Только начался новый учебный год. Мы приглашаем педагогов на августовское консультационное мероприятие.

01.09.2020 [Размещены задания по формированию функциональной грамотности](#), «Креативное мышление»

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественнонаучная грамотность

Глобальные компетенции

Финансовая грамотность

Креативное мышление

**СТВОМ**

В ходе работы с педагогическим сообществом. Мы благодарны за ваши предложения и ваши запросы на дальнейшее развитие «Формирование Функциональной грамотности». [Подробнее](#)

[влияниям: «Читательская грамотность», «Естественнонаучная грамотность»](#)

## Где использовать эти задания?

- На уроках, определив подходящую тему

### **Проблемы!**

- ✓ *Задания на ЧГ вряд ли возможно использовать в рамках уроков*
  - ✓ *Задания на ЕНГ больше подходят для использования на уроках географии, биологии*
  - ✓ *Дефицит заданий для использования на уроках химии, физики, истории, обществознания, русского языка, литературы*
  - ✓ *Имеющихся заданий недостаточно для систематической и эффективной работы, за исключением заданий на МГ*
- В рамках занятий различных курсов ВД, вписывая их в существующую программу
  - Переработать программу «Смысловое чтение», включив максимальное количество заданий на ФГ
  - Возможна разработка отдельного курса «Формируем читательскую (математическую, естественнонаучную) грамотность»

## Особенности заданий для формирования функциональной грамотности

- Задача, поставленная вне предметной области и решаемая с помощью предметных знаний, например, по математике
- В каждом из заданий описывается жизненная ситуация, как правило, близкая и понятная учащемуся

Аквариум



➤ Никита решил завести аквариумных рыбок. Но прежде чем пойти с родителями в зоомагазин, он стал изучать, что должно быть в аквариуме, чтобы рыбки чувствовали себя хорошо. Он обратился за советом к своему товарищу, у которого уже несколько лет дома был аквариум.



**ДЕНЬГИ**

ТРЕБУЕТСЯ ТОЛЬКО **ПАСПОРТ**

ЗАЙМЫ ОТ  
**0.5%**

**ВЫДАЧА ЗА 15 МИНУТ**

- Наличие контекста, который близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни

*Контекст — тематическая область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация (покупки в магазине, здоровый образ жизни и т.д.)*

## Особенности заданий для формирования функциональной грамотности

- Ситуация требует осознанного выбора модели поведения
- Вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны
- Требуют перевода с быденного языка на язык предметной области (математики, физики и др.)
- Используются иллюстрации: рисунки, таблицы.

Оператор/услуга			
<b>Тариф</b>	<i>« Всё за 300»</i>	<i>« Всё включено М»</i>	<i>«Smart»</i>
<i>Стоимость пакета услуг</i>	300 р./мес.	300 р./мес.	250 р./мес.
<i>Количество минут (звонки на номера своего</i>	Безлимит по России	500 минут Звонки на номера	Безлимит по России

## Особенности заданий для формирования читательской грамотности

- Спецификой отбора текстового материала является постановка в текстах проблем, с которыми школьник может столкнуться в своей повседневной жизни: по дороге в школу, на уроке, в общении с друзьями, родителями и т.д.
- Используются разные формы текстов: несплошные, смешанные и составные тексты

**Сплошные тексты.** Состоят из предложений, которые соединены в абзацы. Могут быть объединены в более крупные структуры: главы, разделы и т.п.

**Примеры сплошных текстов:** газетные статьи, эссе, романы, короткие рассказы, отзывы, письма

**Несплошные тексты.** Информация оформлена в виде графической матрицы: таблицы, графики и т.д.

**Примеры несплошных текстов:** списки, таблицы, графики, диаграммы, рекламные объявления, каталоги, индексы, формы



# Особенности заданий для формирования ЧГ

## Формы текстов

**Смешанные тексты** . Внутри одного текста информация располагается как в сплошном, так и в несплошном формате.

**Примеры смешанных текстов:** веб-страницы, журнальные статьи

**Составные тексты.** Тексты, которые созданы независимо друг от друга, имеют независимый смысл, но предложены в одном задании для сравнения или противопоставления.

**Примеры составных текстов:** несколько сайтов разных туристических компаний, несколько обложек журналов разной направленности

Прочитайте текст «Необычный путешественник» и выполните задания к нему.

### НЕОБЫЧНЫЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК

Максим увлечён путешествиями, поэтому он часто заходит на сайт Русского географического общества <http://www.rgo.ru>. Однажды он нашёл на этом сайте вот такую информацию.



Максиму захотелось побольше узнать об этом путешественнике, и он стал искать дополнительную информацию. На научно-популярном портале «Вокруг Света» он нашёл интервью с Николаем Ваньей. Вот фрагмент этого интервью.

Максиму захотелось побольше узнать об этом путешественнике, и он стал искать дополнительную информацию. На научно-популярном портале «Вокруг Света» он нашёл интервью с Николаем Ваньей. Вот фрагмент этого интервью.



# Международные исследования

## Функциональная грамотность

## Академическая грамотность

### PISA

*Международная программа по оценке качества образования*

один раз в 3 года с 2000 - 2021...

**Основная цель:**

оценка **функциональной грамотности** школьников в возрасте 15 лет.

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD)

### TIMSS

*Международное сравнительное исследование качества общего образования*

один раз в 4 года с 1995 - 2023...

**Основная цель:**

сравнительная оценка качества **математического и естественнонаучного образования** в начальной и основной школе.

Международная Ассоциация по оценке образовательных достижений (IEA)

### PIRLS

*Международное исследование качества чтения и понимания текста*

один раз в 5 лет с 2001 - 2021...

**Основная цель:**

оценка **качества чтения и понимания текста** у обучающихся начальной школы.

# PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study)

## международное исследование качества чтения и понимания текста

**В исследовании PIRLS оцениваются два вида чтения:**

- чтение с целью приобретения читательского литературного опыта
- чтение с целью освоения и использования информации

### **Результаты Российской Федерации в исследовании PIRLS**

- PIRLS-2001 16 место среди 35 участников
- PIRLS-2006 1-е место среди 45 участников
- PIRLS-2011 2-е место среди 35 участников
- PIRLS-2016 1-е место среди 50 участников

# TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study)

## оценка качества математического и естественнонаучного образования

Исследование образовательных достижений учащихся 4 и 8 классов (**11 класс - TIMSS Advanced**) в области математики и естествознания, включающее оценку не только их знаний и умений, но и отношения к предметам, интересы и мотивации к обучению

Результаты Российской Федерации в исследовании TIMSS-2015

Класс	Направление	Количество баллов РФ (по 1000-балльной шкале)	Среднее международное значение шкалы TIMSS	Место РФ среди других стран-участниц (по количеству баллов)	Количество стран-участниц
4 класс	естественнонаучная грамотность	567	500	4	47
	математическая грамотность	564	500	7	49
8 класс	естественнонаучная грамотность	544	500	7	39
	математическая грамотность	538	500	6	39

Результаты РФ в исследовании TIMSS Advanced 2015

Класс	Направление	Количество баллов РФ (по 1000-балльной шкале)	Среднее международное значение шкалы TIMSS	Место РФ среди других стран-участниц	Количество стран-участниц
11 класс профильный уровень	естественнонаучная грамотность	508	500	2	9
	математическая грамотность (углубленный профильный курс)	540	500	1	9
	математическая грамотность (профильный курс)	485	500	4	9



# «Мониторинг формирования функциональной грамотности»

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»

## Основные положения проекта:

1. Проект направлен на **формирование** способности учащихся **применять в жизни** полученные в школе знания.
2. Проект направлен на **поддержку и обеспечение** формирования функциональной грамотности.
3. Проект реализуется с **целью повышения качества** и конкурентоспособности **российского образования** в мире.
4. Главная **задача** – разработка **системы заданий** для учащихся 5-9 классов - основы для **новых методик формирования** функциональной грамотности.
5. Основа проекта - идеи и инструментарий международного исследования **PISA**.

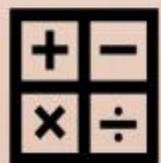
# «Мониторинг формирования функциональной грамотности»

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Основные направления формирования функциональной грамотности:



Математическая грамотность



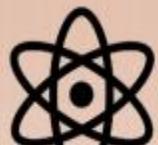
Финансовая грамотность



Читательская грамотность



Глобальные компетенции



Естественнонаучная грамотность



Креативное мышление

## Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р)

- «Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. **Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности** всего населения, от эффективного использования современных математических методов».

# Математическая грамотность

- «**Математическая грамотность** – это способность индивидуума **проводить** математические рассуждения и **формулировать, применять, интерпретировать** математику для решения проблем в разнообразных контекстах **реального мира.**»
- Принятое определение математической грамотности повлекло за собой разработку особого инструментария исследования: учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения и мониторинговых исследований математической подготовки, а **близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте** и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

# Структура математической грамотности

- Во-первых, любая деятельность содержательна. Поэтому математическая грамотность определяется и **тем знаниевым компонентом**, который отражен во ФГОС для каждой ступени обучения. Она предполагает владение обучающимися определенным уровнем информации, а именно знанием фактов, алгоритмов, определений понятий, теорем.
- Во -вторых, деятельность предполагает **владение различными способами**, методами, действиями. А это значит, что у обучающихся необходимо формировать умения оперировать знаниями, о которых говорилось выше, например, пользоваться математическими понятиями, теоремами, алгоритмами.
- В-третьих, математическая грамотность должна формироваться **в контексте формирования функциональной грамотности**. А именно, у обучающихся необходимо формировать опыт по применению математических знаний в решении реальных и близких к ним проблем.

**«Функциональная математическая грамотность»** включает в себя математические компетентности, которые можно формировать через специально разработанную систему задач:

- 1 группа – задачи, в которых требуется воспроизвести факты и методы, выполнить вычисления;
- 2 группа – задачи, в которых требуется установить связи и интегрировать материал из разных областей математики;
- 3 группа – задачи, в которых требуется выделить в жизненных ситуациях проблему, решаемую средствами математики, построить модель решения»

К.А. Краснянская, Л.О. Денищева

### Места России в исследовании PISA

	<b>2000</b>	<b>2003</b>	<b>2006</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>201</b>
Математика	21–25 из 32	29–31 из 40	32–36 из 57	38–39 из 65	31–39 из 65	22–24 из 70	27–3 из 7
Естествознание	26–29 из 32	20–30 из 40	33–38 из 57	38–40 из 65	34–38 из 65	30–34 из 70	30–3 из 7
Чтение	27–29 из 32	32–34 из 40	37–40 из 57	41–43 из 65	38–42 из 65	19–30 из 70	26–3 из 7

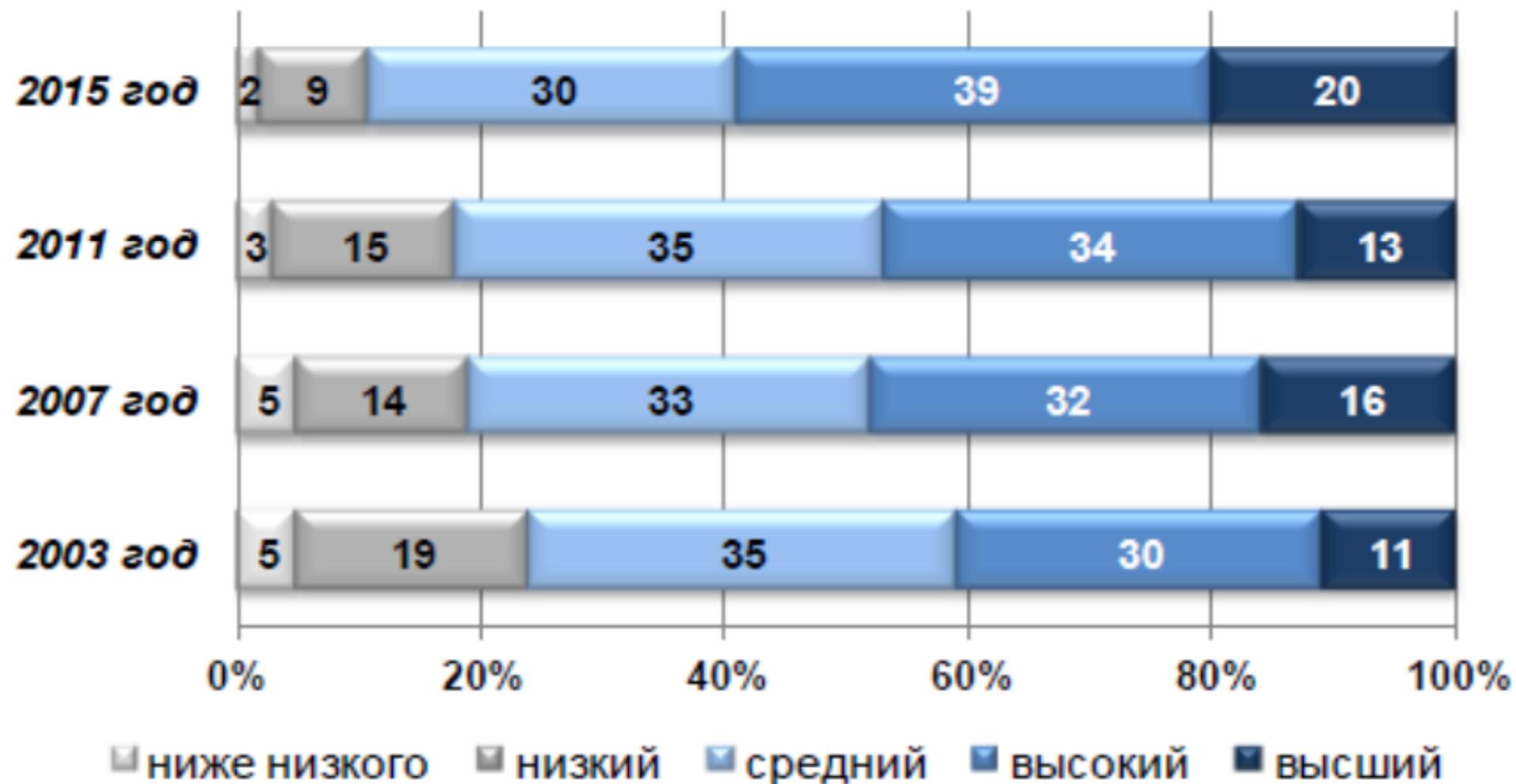
По сравнению с исследованием 2015 года Россия спустилась по математической - с 23-й на 30-ю, по естественно-научной грамотности - с 32-й позиции на 33-ю, по читательской грамотности спустилась с 26-й строчки на 31-ю.

# РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ TIMSS 2015 4 КЛАСС

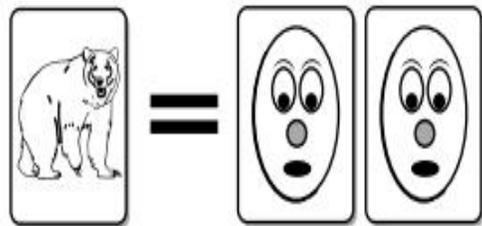
<http://www.instrao.ru/index.php/ru/nauchnye-podrazdeleniya/186-tsentry/797-centr-ocenki-kachestva-obrazovaniya>



## УРОВНИ ПО МАТЕМАТИКЕ, 4 класс



На городской ярмарке есть палатка, в которой можно обменять карточки.



1 карточку с медведем можно обменять на 2 карточки с рожицей.



2 карточки с медведем можно обменять на 3 спортивные карточки.

Несколько ребят подошли к этой палатке, чтобы обменять свои карточки.

### Обмен карточек с медведем

A. Вера хочет обменять 5 карточек с медведем на карточки с рожицей. Сколько карточек с рожицей она получит?

Ответ: \_\_\_\_\_ карточек с рожицей

B. Дима хочет обменять 8 карточек с медведем на спортивные карточки. Сколько спортивных карточек он получит?

Ответ: \_\_\_\_\_ спортивных карточек

C. У Кати 6 карточек с медведем. Она хотела бы получить за них как можно больше других карточек.

Сколько карточек с рожицей она могла бы получить? \_\_\_\_\_

Сколько спортивных карточек она могла бы получить? \_\_\_\_\_

Ей следует произвести обмен на карточки с рожицей или на спортивные карточки?

Ответ: \_\_\_\_\_

### Обмен спортивных карточек

Серёжа хочет обменять 15 спортивных карточек на карточки с медведем. Сколько карточек с медведем он получит?

Ответ: \_\_\_\_\_ карточек с медведем

### Обмен карточек с рожицей

Боря хочет обменять 8 карточек с рожицей на спортивные карточки. Сколько спортивных карточек он получит?

Ответ: \_\_\_\_\_ спортивных карточек

## Любимое мороженое

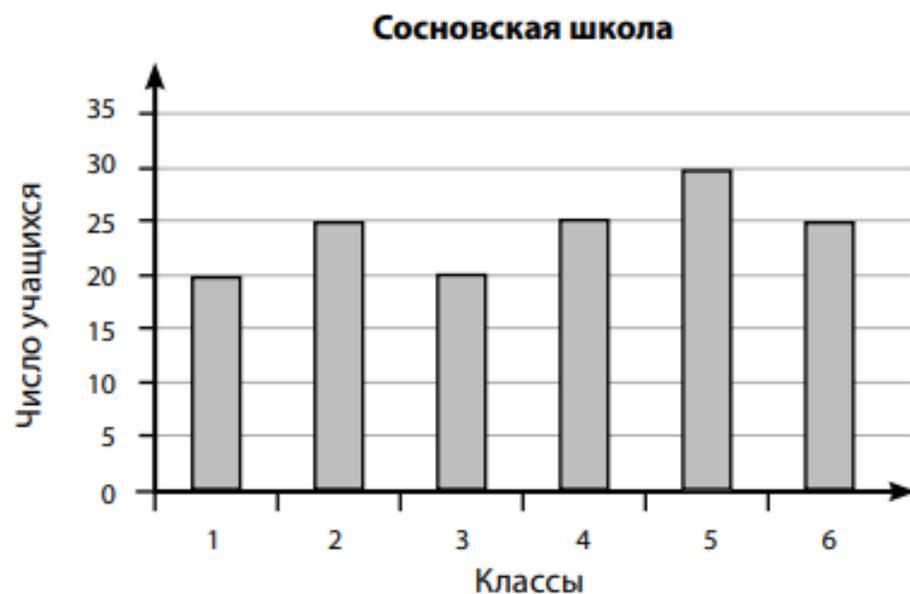
Мороженое	Число ребят
Ванильное	  
Шоколадное	
Клубничное	 
Лимонное	   

 – обозначает  
4 ребёнка

Сколько ребят сказали, что их любимое мороженое – ванильное?

Ответ: \_\_\_\_\_

На диаграмме показано число учащихся в каждом классе Сосновской школы.



Каждая классная комната в Сосновской школе рассчитана на 30 учащихся.

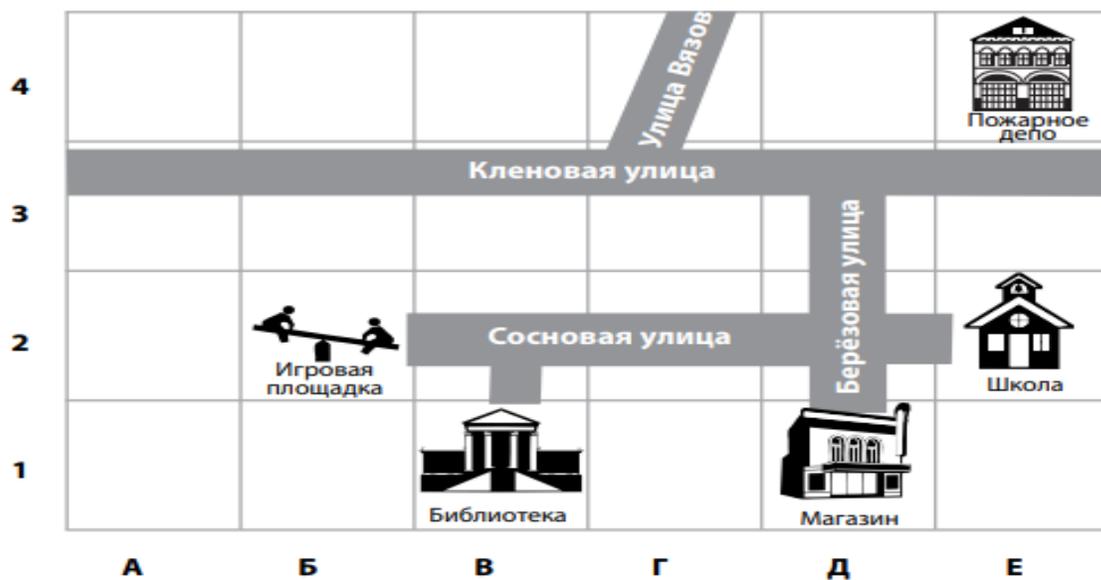
Какое самое большое число учащихся может ещё принять эта школа?

- (A) 20
- (B) 25
- (C) 30
- (D) 35

А. Заполни таблицу, чтобы показать, где расположены объекты, изображённые ниже.

Расположение первого объекта уже указано в таблице.

Объекты	Квадрат на сетке
Игровая площадка	Б2
Школа	
Пересечение Кленовой улицы с Берёзовой	



В. Тамара живёт в доме, расположенном в квадрате В4.  
Поставь букву Т в том квадрате, где живёт Тамара.

**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.



Числовое выражение: \_\_\_\_\_

**Вопрос 2/2.** Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Объясните свой ответ.

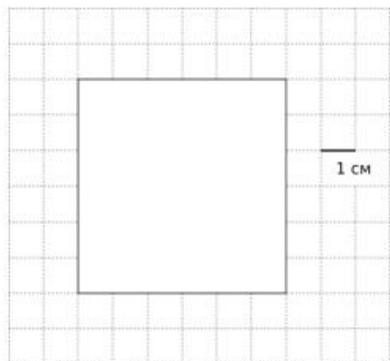


---

---

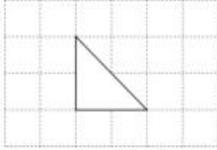
---

**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.



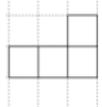
**Вопрос 1/2.** Запишите в таблице 1, сколько фигур потребуется каждой девочке.

Таблица 1

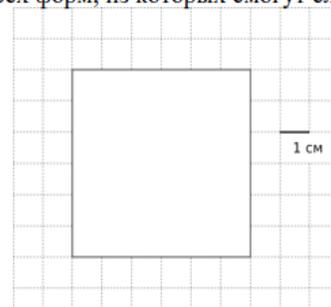
	<i>Лена</i>	<i>Маша</i>
Форма		
Количество фигур	_____ шт.	_____ шт.

**Вопрос 2/2.**

На занятии кружка ученики разложили все оставшиеся кусочки кожи по форме, пересчитали их, придумали название каждой форме. Вот что у них получилось.

НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)
«КВАДРАТ»		36
«МЯГКИЙ ЗНАК»		6
«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3
«УГОЛОК»		9

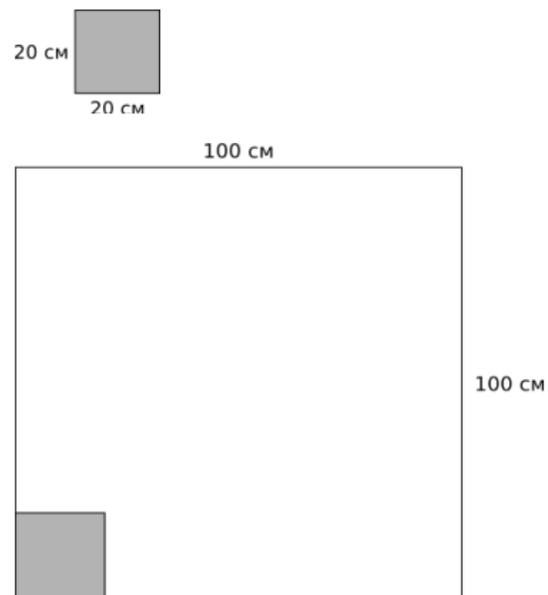
Ребята хотят сложить квадрат со стороной 6 см из одинаковых кусочков. Запишите названия всех форм, из которых смогут сложить такой квадрат.



**Задание 3. «Выкладывание плитки».** Витя с дедушкой решили выложить плиткой небольшой участок земли перед крыльцом дома на дачном участке.

Размеры участка земли – 1 м x 1 м (100 см x 100 см).

Они решили купить плитку квадратной формы со стороной 20 см.



**Вопрос 1/2.** Сколько таких плиток им надо купить?

Выберите и отметьте верный ответ.

- А. 10 000 шт.
- Б. 400 шт.
- В. 100 шт.
- Г. 25 шт.

**Вопрос 2/2.** В магазине выяснилось, что нет плиток нужного размера, но имеются два вида плиток, которые можно приложить друг к другу и сложить из них плитку размером 20 см x 20 см.

Рассчитайте, сколько плиток каждой формы нужно купить. Для этого заполните следующую таблицу.

Форма плитки	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см x 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную площадку размером 100 см x 100 см?
	_____ шт.	_____ шт.
	_____ шт.	_____ шт.

**Задание 4. «Багаж в аэропорту».** Иван Иванович собирается полететь в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол».

Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь весом не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа весом до 20 кг.

Если у пассажира несколько мест багажа, то на каждое из них можно оформить дополнительное место багажа. Дополнительное место – один предмет весом до 20 кг – стоит 1000 р. Если предмет весом больше 20 кг, то за каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить ещё 300 р. (вес округляется в большую сторону до килограмма).



Прибыв в аэропорт, Иван Иванович взвесил каждый предмет своего багажа.



19 кг 900 г



1 кг 800 г



3 кг 900 г



4 кг 500 г

**Вопрос 1/2.** Какие два предмета может взять с собой в салон самолета Иван Иванович? Запишите в следующей таблице названия этих предметов.



Ручная кладь

Решение 1		
Решение 2		

Активация  
Чтобы активировать

**Вопрос 2/2.** Иван Иванович взял в салон самолета рюкзак и ноутбук. Как Ивану Ивановичу поступить с оставшимися предметами? Запишите ответ, объясните его.



Ответ: \_\_\_\_\_

Объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Основа организации исследования математической грамотности включает три структурных компонента:
  - *контекст*, в котором представлена проблема;
  - *содержание математического образования*, которое используется в заданиях;
  - *мыслительная деятельность*, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения.

- Контекст задания - это особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках предлагаемой ситуации. Эти ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни и требуют для своего решения большей или меньшей математизации. Выделены и используются 4 категории контекстов, близкие учащимся:
  - *общественная жизнь,*
  - *личная жизнь,*
  - *образование/профессиональная деятельность,*
  - *научная деятельность*

Математическое содержание заданий в исследовании распределено по четырём категориям: *пространство и форма, изменение и зависимости, количество, неопределённость и данные*, которые охватывают основные типы проблем, возникающих при взаимодействиях с повседневными явлениями. Название каждой из этих категорий отражает обобщающую идею, которая в общем виде характеризует специфику содержания заданий, относящихся к этой области. Для описания мыслительной деятельности при разрешении предложенных проблем используются следующие глаголы: *формулировать, применять и интерпретировать*, которые указывают на мыслительные задачи, которые будут решаться учащимися:

- формулировать ситуацию на языке математики;
- применять математические понятия, факты, процедуры;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты [7, с. 20-21].

# Особенности и требования к разрабатываемым заданиям.

- 1. Учащимся предлагаются не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики. Контекст, в рамках которого предложена проблема, должен быть действительно жизненным, а не надуманным. Ситуации должны быть характерными для повседневной учебной и внеучебной жизни учащихся (например, связаны с личными, школьными или общественными проблемами, как это понимается в концепции PISA). Поставленная проблема должна быть нетривиальной, интересной и актуальной для учащихся того возраста, на который она рассчитана.

- *В целях формирования математической грамотности* задания могут использоваться самостоятельно. В этом случае они могут быть дополнены вопросами, развивающими, уточняющими предложенную ситуацию или являющимися проекцией сюжета на реальную жизнь конкретных учащихся, жизнь класса, проблемы местного социума.
- Задания лучше выполнять в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задания и адекватно сформулировать на языке математики, найти необходимые способы решения.

# РОЛЬ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

- Обеспечить начальную математическую подготовку (сформировать базовые знания и умения)
- Формировать общее умение решать задачи
  - Учить работать с текстом
  - Учить работать с разными моделями: таблица, рисунок, схема
  - Учить оценивать ситуацию (выполнять прикидку)
  - Учить планировать решение задачи –Записывать решение (разными способами) и формулировать ответ
- Использовать при проектировании урока (занятия) продуктивные задания
- Формировать метапредметные умения.

## Как проявляется математическая грамотность? Что способен сделать младший школьник?

- Рассчитать стоимость
- Уравнять
- Сконструировать
- Оценить размеры
- Применить алгоритм
- Создать и применить модель
- Найти часть
- Доказать возможность
- Прикинуть время
- Применить метод
- Привести пример
- Решить новую задачу

# Математическая грамотность. 1 класс



Прочитай текст и выполни задание.

## Выбираем собаку для полёта.

Для полёта в космос отбирали лёгких собачек. Их масса не должна была превышать 6 кг. На рисунке показаны результаты взвешивания Белки, которая полетела в космос.



Докажи, что масса Белки соответствовала требованиям для полёта в космос. Следуй указаниям.

1. Найди массу Белки.

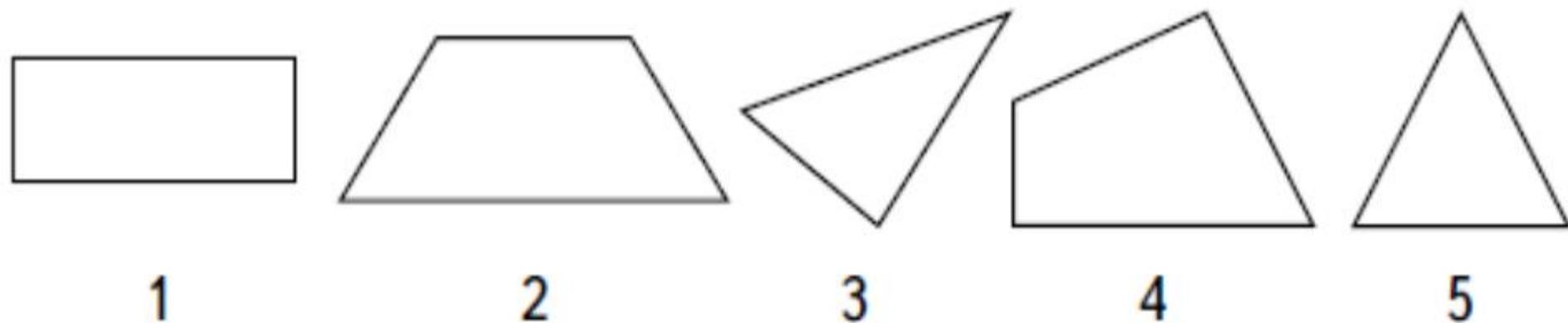
$$\square \text{ ? } \square = \square \text{ (кг)}$$

2. Сравни массу Белки с 6 кг.

$$\square \text{ кг ? } 6 \text{ кг}$$

3. Масса Белки  $\square \text{ ? } \square$  6 кг, значит, она подходит для полёта в космос.

Рассмотри фигуры на рисунке. Заполни таблицу: запиши номера фигур в соответствующие ячейки таблицы. Для фигуры 1 это уже сделано.



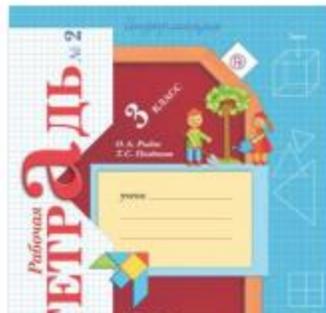
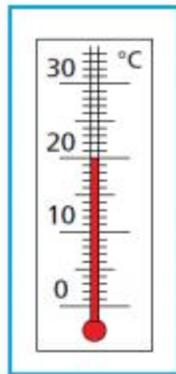
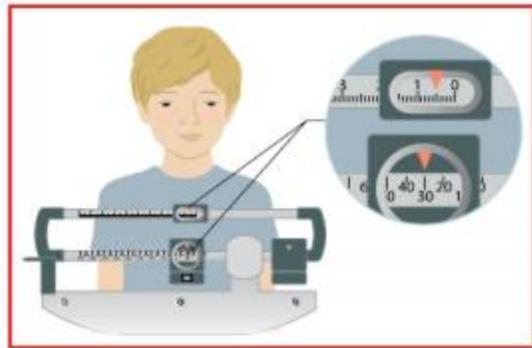
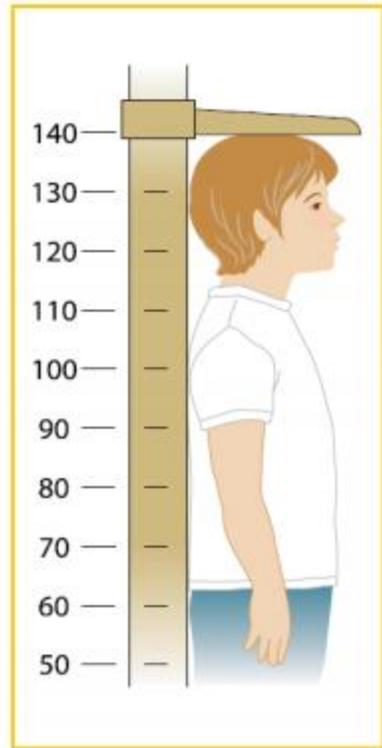
<i>Вид многоугольника</i>	<i>Есть прямой угол</i>	<i>Нет прямого угла</i>
Треугольник		
Четырёхугольник	1	



<https://clck.ru>

# Наблюдение

 ] Что нужно сделать, чтобы узнать значение величины? Выбери ситуацию и опиши словами, как будешь действовать.



Лиза хочет купить пачку печенья за 37  
У неё есть такие деньги:



Она нашла три способа оплаты печенья без сдачи.  
Один из этих способов — неверный. Укажи, какой, и объясни ошибку.

Монеты	Число монет		
	Первый способ	Второй способ	Третий способ
10 рублей	3	1	
5 рублей	1	4	
2 рубля	1	2	

Неверный способ: \_\_\_\_\_

Объяснение ошибки: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Трёхклассник должен спать не менее 9 ч в сутки. Кто из ребят выполнил это правило?

Аня легла спать в 11 ч вечера, а встала в 7 ч утра.

Александр лёг спать в 10 ч вечера, а встал в 8 ч утра.

Андрей лёг спать в 21 ч 30 мин, а встал в 6 ч 30 мин.

Арина легла спать в 22 ч 30 мин, а встала в 7 ч.

**Тематическое содержание:**

Время

Действия с величинами

Работа с текстом

Разные способы обозначения времени (дополнительные вопросы: кто лёг спать раньше/позже всех)

Логика

Умение делать вывод на основании полученных данных



<https://clck.ru/THwLV>

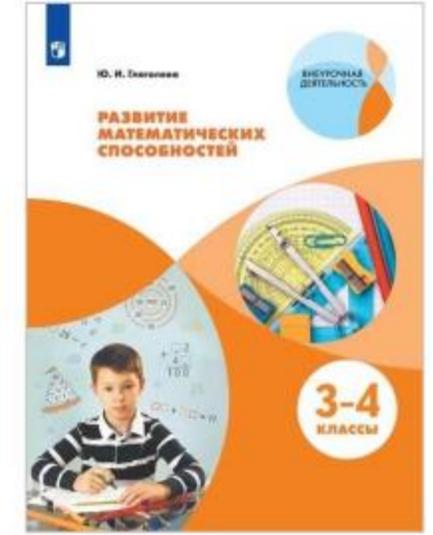
**76.** Микроавтобус может перевезти 18 человек, легковой автомобиль — 4 человека. Сколько потребуется автобусов, чтобы перевезти 84 человека? Сколько для этого потребуется легковых автомобилей? Сколько надо автобусов и легковых автомобилей, чтобы перевезти всех людей, количество транспортных средств было минимальным, но ни в одном из них не было свободных мест?

**Математическое содержание:** деление, деление с остатком.

**Работа с текстом.**

**Разные способы решения практической задачи.**

- Разные критерии: например, при перевозке на автобусах остаются свободные места, но требуется небольшое количество транспортных средств, а при перевозке на автомобилях свободных мест нет, но требуется большое количество транспортных средств.
- Какие еще критерии нужно учитывать при планировании поездки?
- Выбор и обоснование оптимального варианта.



<https://clck.ru/JW4J5>

## Математическое содержание:

- Единицы массы
- Мерки
- Натуральные числа и доли
- Умножение и деление
- Решение задач с пропорциональными величинами

## Как записать решение?

Можно ли рассчитать точное количество продуктов на 3 порции кексов? На 2 порции?

Какие мерки удобнее использовать при приготовлении блюд?

35. Для приготовления 6 порций кексов нужно взять следующие продукты.

На 6 порций	
Яйца .....	3 штуки
Сливочное масло .....	50 г
Сметана .....	100 г
Сахар .....	полстакана
Мука .....	1 стакан
Разрыхлитель теста .....	пол чайной ложки

Рассчитай необходимое количество продуктов для приготовления 12 кексов, 18 кексов.

## Математическое содержание:

Смысл умножения

Решение составных задач арифметическим способом.

Работа с текстом, анализ условия задачи.

Учет разных условий.

Оценка ситуации.

Умение делать вывод на основании полученных данных.

10. Александру для школы нужно купить следующие товары: 5 простых карандашей, набор цветных карандашей, гуашь, 2 кисточки, альбом для рисования, 12 тетрадей в клетку, 12 тетрадей в линейку. Он может купить нужные товары в одном из двух магазинов. До первого магазина Александр может дойти пешком, а до второго нужно ехать на автобусе (стоимость одной поездки 40 р.), но цены на некоторые товары в нём меньше, чем в первом.

Изучи цены на товары в двух магазинах и сделай вывод, где выгоднее сделать покупки.

Магазин у дома	
Простой карандаш	7 р.
Цветные карандаши	78 р.
Гуашь	135 р.
Кисточка	30 р.
Альбом для рисования	52 р.
Тетрадь в клетку	13 р.
Тетрадь в линейку	15 р.

Супермаркет	
Простой карандаш	6 р.
Цветные карандаши	76 р.
Гуашь	130 р.
Кисточка	30 р.
Альбом для рисования	53 р.
Тетрадь в клетку	11 р.
Тетрадь в линейку	13 р.

Обсуди с одноклассниками и родителями, что ещё, кроме финансовой выгоды, нужно учитывать при планировании покупки.

## Комбинаторная задача.

Способ решения – таблица.

Вопрос: сколько отрядов всего?

Обсуждение: существует ли несколько вариантов решения?

67. В детский летний лагерь в Крыму приехали дети из разных городов.

Из Москвы — 36 человек;

Из Санкт-Петербурга — 54 человека;

Из Мурманска — 17 человек;

Из Новгорода — 21 человек;

Из Пскова — 22 человека.

Всех детей надо разместить в отряды, по 25 человек в каждый. Сколько отрядов получится?

Как разместить детей таким образом, чтобы в каждом отряде было максимальное количество детей из одного города?

Реши задачу, заполнив в тетради таблицу.

	1 отряд	2 отряд	3 отряд	...		
Москва	25	8	3			
Санкт-Петербург	—	—				
Мурманск	—	17				
Новгород	—	—				
Псков	—	—				

В каких отрядах будут представители только одного города?