

# 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 — *компетентный 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***

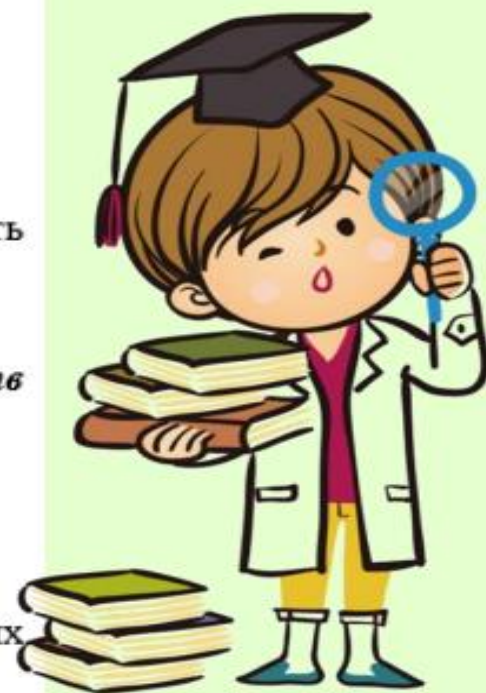
- 1.1. Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.
- 1.2. Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.
- 1.3. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.
- 1.4. Объяснять принцип действия технического устройства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

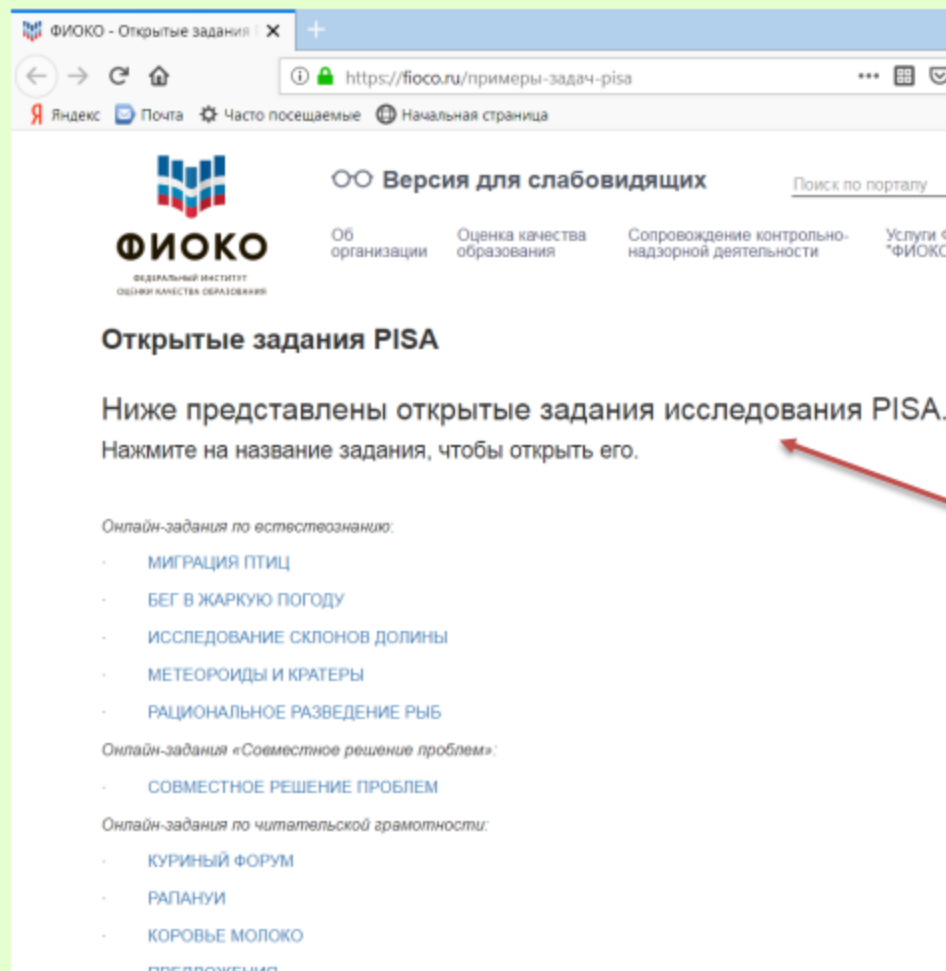




# Что делать?

- 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



The screenshot shows the website of the Federal Institute for Quality Assurance and Accreditation in Education (FIOKO). The page is titled "Открытые задания PISA" (Open PISA tasks). It features the FIOKO logo and navigation links. The main content area lists several online tasks categorized by subject: "Онлайн-задания по естествознанию" (Online tasks in science), "Онлайн-задания «Совместное решение проблем»" (Online tasks "Joint problem solving"), and "Онлайн-задания по читательской грамотности" (Online tasks in reading literacy). A red arrow points from the text "Ниже представлены открытые задания исследования PISA. Нажмите на название задания, чтобы открыть его." (Below are presented open PISA tasks. Click on the task name to open it.) to the list of tasks.

Федеральный институт  
оценки качества образования

Версия для слабовидящих

Поиск по portalу

Об организации Оценка качества образования Сопровождение контрольно-надзорной деятельности Услуги Ф \*ФИОКО\*

## Открытые задания PISA

Ниже представлены открытые задания исследования PISA. Нажмите на название задания, чтобы открыть его.

Онлайн-задания по естествознанию:

- МИГРАЦИЯ ПТИЦ
- БЕГ В ЖАРКУЮ ПОГОДУ
- ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ
- МЕТЕОРОИДЫ И КРАТЕРЫ
- РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВЕДЕНИЕ РЫБ

Онлайн-задания «Совместное решение проблем»:

- СОВМЕСТНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Онлайн-задания по читательской грамотности:

- КУРИНЫЙ ФОРУМ
- РАПАНИИ
- КОРОВЬЕ МОЛОКО
- ПРЕДЛОЖЕНИЯ

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 includes the logo of the Institute, its full name in Russian, and contact information: 105062, г. Москва, ул. Жуковского, д. Тел.: +7(495)621-33. Social media icons for Facebook and YouTube are also present.

**ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

- Нормативные документы в области образования
- Информация о юридическом лице
- Уставные документы

**ПРИЁМ в 2020**

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



**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**  
лицензия № 1514 от 25.06.2015

**Конкурс на замещение вакантных должностей**

Министерство образования РФ




# 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 identifies the organization as the Federal Scientific Center of Educational Strategy Development of the Russian Academy of Education. The main navigation bar includes links for 'Home', 'About the project', 'Demonstration materials', 'Bank of tasks', 'Conferences, seminars, forums', and 'Personal cabinet'. The 'Bank of tasks' section is active, displaying a list of functional literacy categories: Reading literacy, Mathematical literacy, Scientific literacy, Global competencies, and Financial literacy. A news item from 07.09.2020 is visible, mentioning work with the pedagogical community and regional events. A sidebar on the left contains links for 'About the project', 'Developers', 'Working materials', and 'Publications'.

Я iscro rao 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, и мы приглашаем вас на августовские консультации, обучение и мастер-классы.

01.09.2020 [Размещены материалы 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

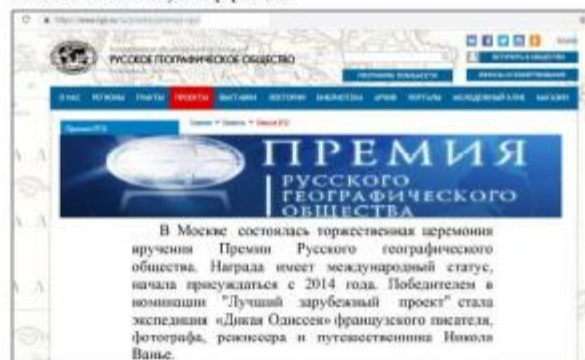
**Составные тексты.** Тексты, которые созданы независимо друг от друга, имеют независимый смысл, но предложены в одном задании для сравнения или противопоставления.

**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 Никола Ванье. 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 Никола Ванье. 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

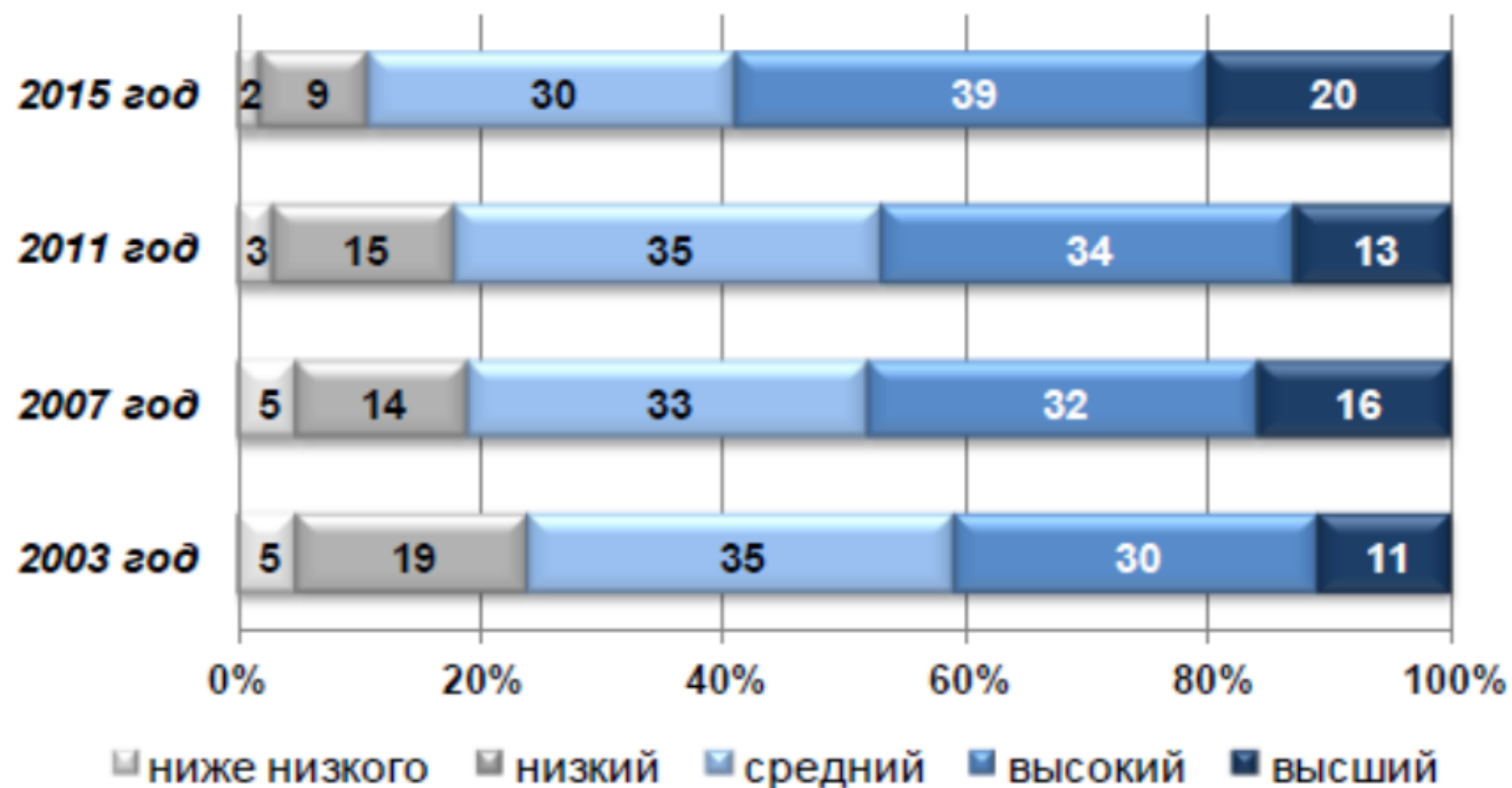
По сравнению с исследованием 2015 года Россия спустилась по математической - с 23-й на 30-ю, по естественно-научной грамотности - с 32-й позиции на 33-ю, по читательской грамотности спустилась с 26-й строчки на 31-ю.

# РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ TIMSS 2015 4 КЛАСС

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

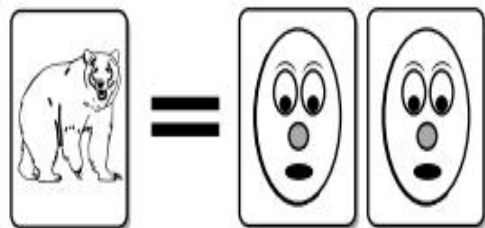


## УРОВНИ ПО МАТЕМАТИКЕ, 4 класс





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

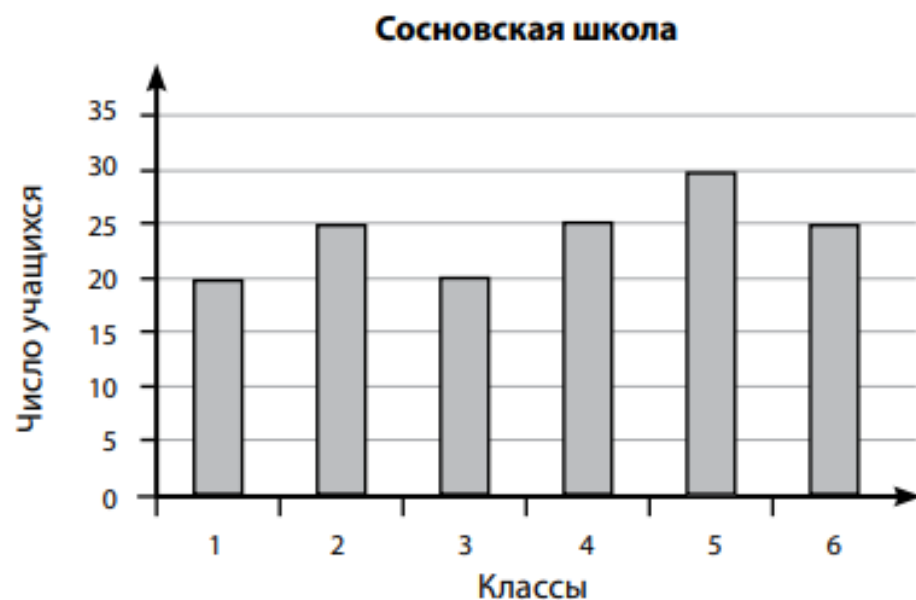
Мороженое	Число ребят
Ванильное	
Шоколадное	
Клубничное	
Лимонное	

 – 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?

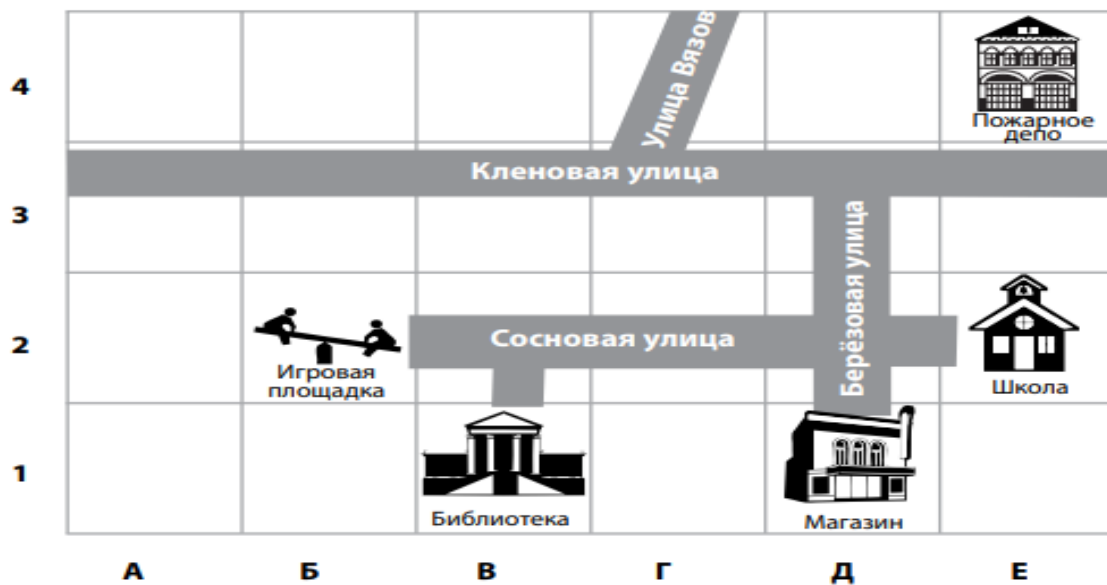
- (A) 20
- (B) 25
- (C) 30
- (D) 35



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.

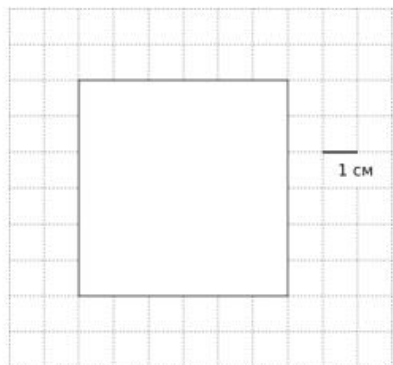


---

---


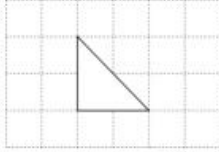
---

**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

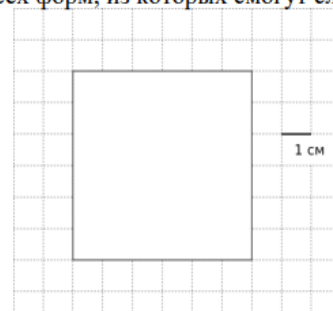
	<i>Лена</i>	<i>Маша</i>
Форма		
Количество фигур	_____ шт.	_____ шт.

**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.

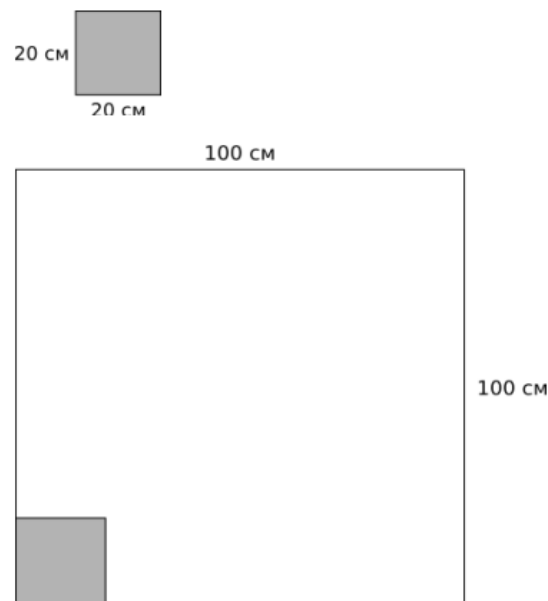




**Задание 3. «Выкладывание плитки».** Витя с дедушкой решили выложить плиткой небольшой участок земли перед крыльцом дома на дачном участке.

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?
10 см  20 см	_____ шт.	_____ шт.
10 см  10 см	_____ 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.

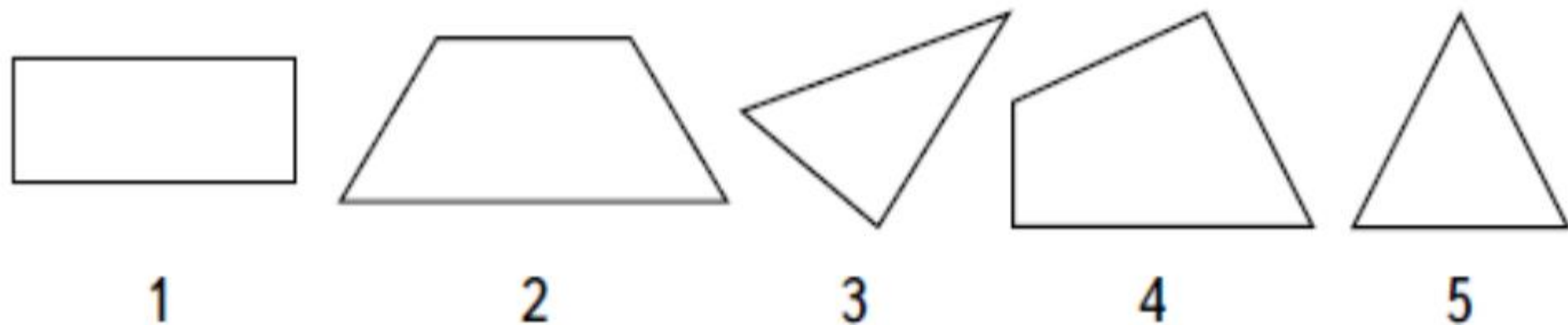
$$\square \text{ ? } \square = \square \text{ (кг)}$$

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	

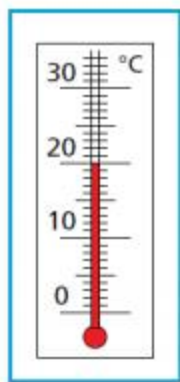
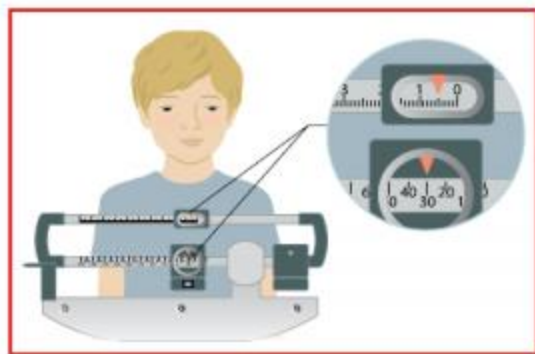
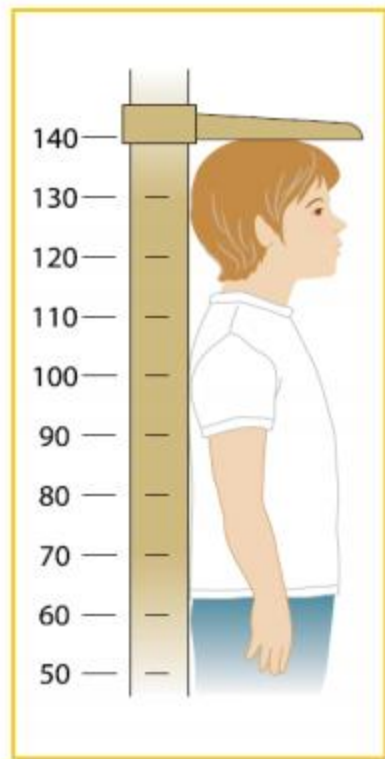


<https://clck.ru>

# 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: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



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

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

Антон 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.

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

**Тематическое содержание:**

Время

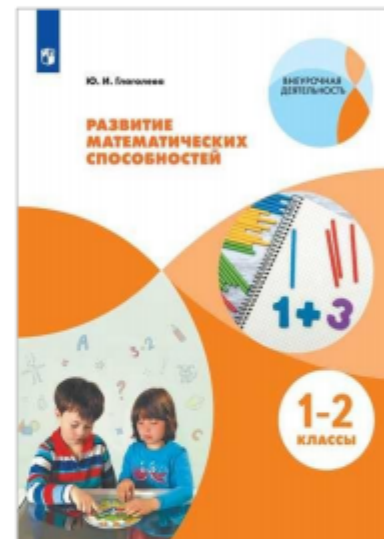
Действия с величинами

Работа с текстом

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

Сравнение

Умение делать вывод на основании полученных данных



<https://clck.ru/THwLV>



**76.** Микроавтобус может перевести 18 человек, легковой автомобиль — 4 человека. Сколько потребуется автобусов, чтобы перевести 84 человека? Сколько для этого потребуется легковых автомобилей? Сколько надо автобусов и легковых автомобилей, чтобы перевести 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?