

# Тема №4

# Технологические основы формирования и развития математической грамотности

---

АФАНАСЬЕВА С.Г., ДОЦЕНТ  
КАНД. ПЕД. НАУК

# ФГОС ООО. Из предметных результатов обучения

---

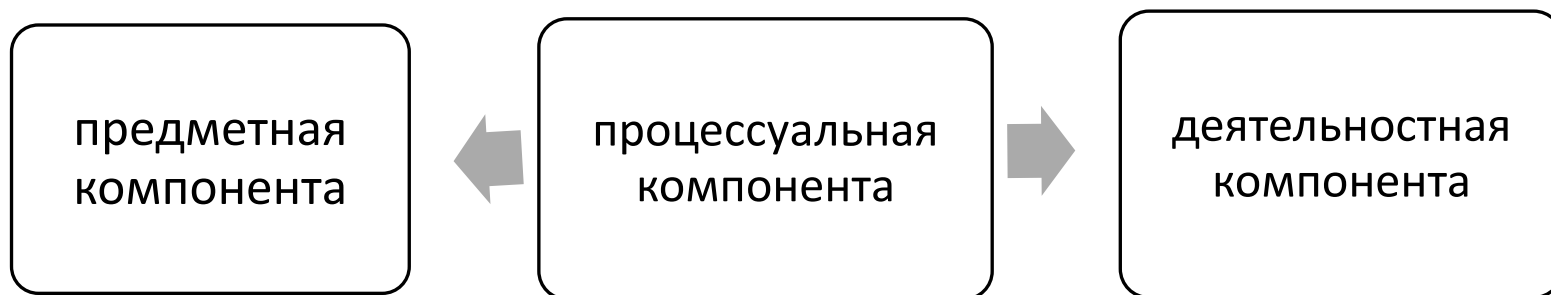
Из п. 6: ... умеющий учиться, ..., способный применять полученные знания на практике;...

Из п. 8: ... метапредметные результаты, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия, способность их использования в ... социальной практике...

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

# Структура функциональной грамотности

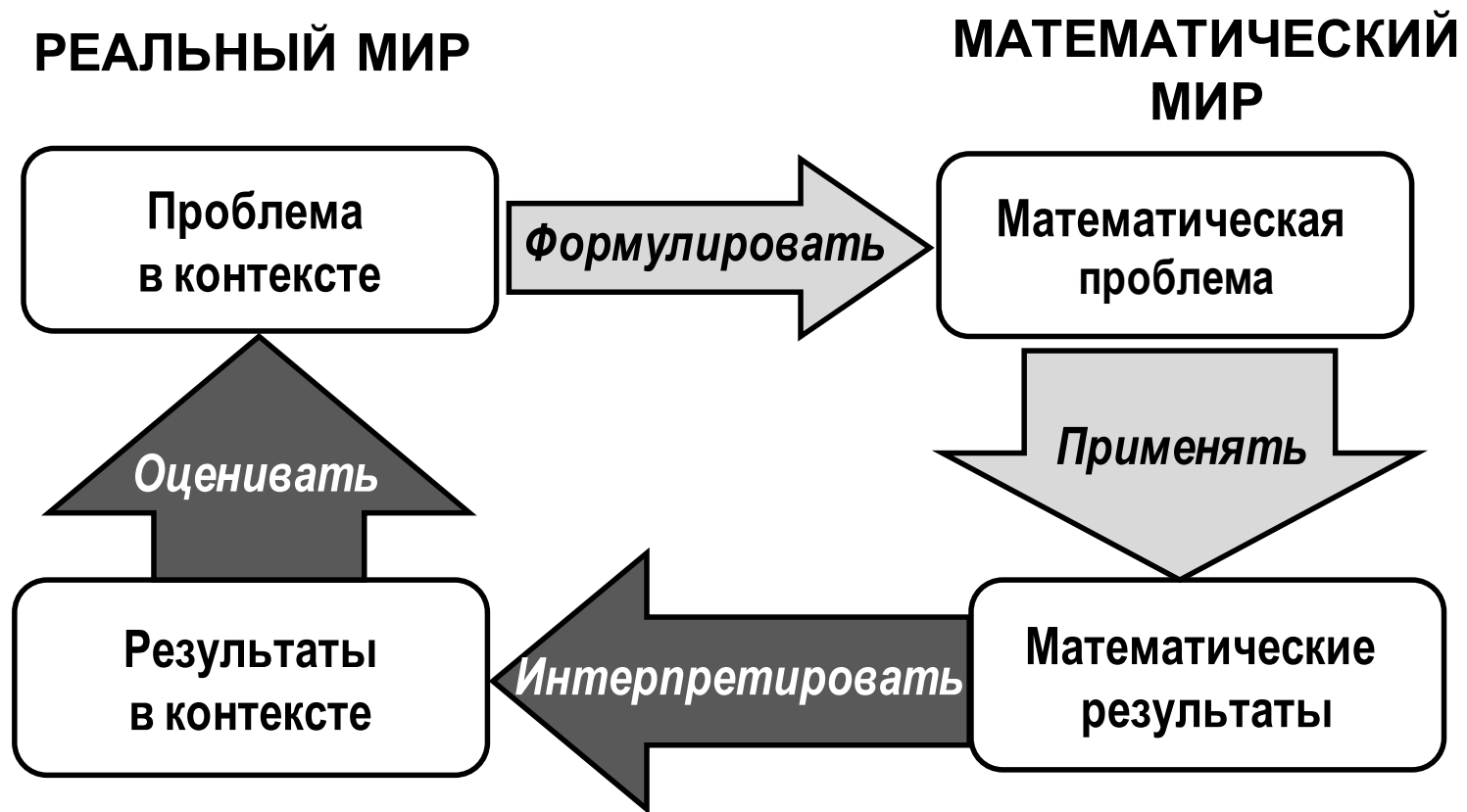
---



# Определение. PISA

«Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане»

# Модель математической грамотности. PISA



# КОМПОНЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

---

**контекст**, в котором представлена проблема;

математическое **содержание**, которое используется в заданиях;

мыслительные **процессы**, которые описывают, познавательную деятельность учащегося, связывает контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы

# ***Контекстные категории реального мира:***

---

**Личностные,**

**Общественные,**

**Профессиональные,**

**Научные**

# ПРОЦЕССЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

---

**формулировать** ситуацию математически;

**применять** математические понятия, факты, процедуры  
размышления;

**интерпретировать, использовать и оценивать**  
математические результаты



# Области математического содержания. PISA

---

Количество (арифметика)

Изменения и зависимости (алгебра)

Пространство и форма (геометрия)

Неопределенность и данные (ТВ и статистика)

# «Пицца». PISA

«В пиццерии продаются два вида круглой пиццы, имеющих одинаковую толщину и разные размеры. Диаметр меньшей пиццы равен 30 см, и она стоит 30 зедов. Диаметр большей пиццы равен 40 см, и она стоит 40 зедов. Какие пиццы выгоднее продавать хозяину пиццерии? Приведите ваши рассуждения.»

*Результат:*

**Контекст:** Личный.

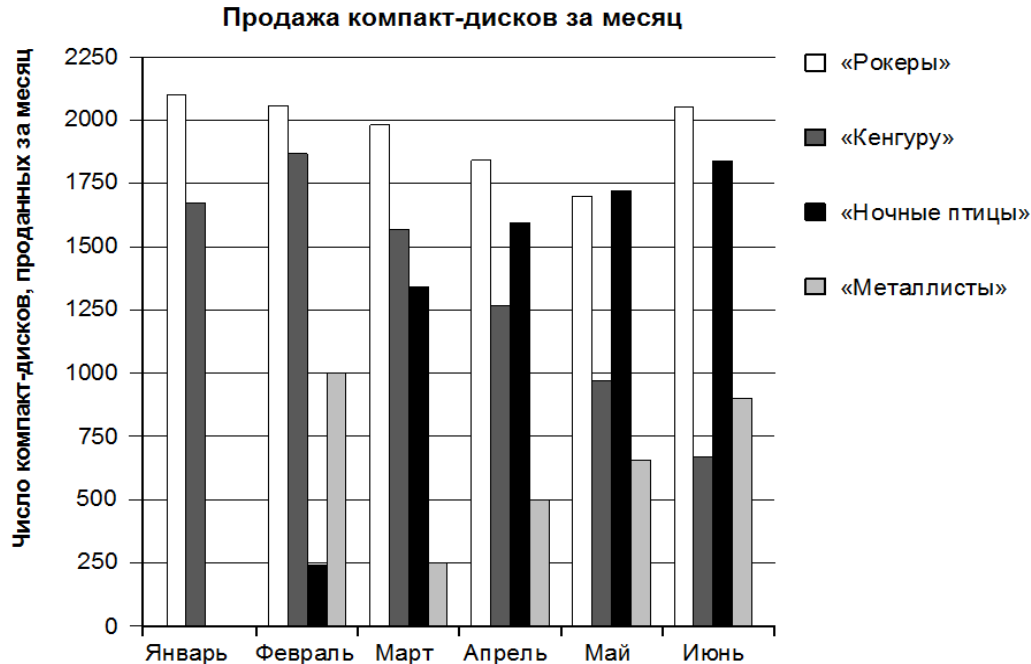
**Познавательная деятельность:**

Формулировать.

**Область математического содержания:**

Изменение и зависимости

# «Продажа музыкальных дисков».



## Вопрос 1: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле?

- A 250
- B 500
- C 1000
- D 1270

## Вопрос 2: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»?

- A Не было такого месяца
- B Март
- C Апрель
- D Май

# «Продажа музыкальных дисков».

- **Содержание:** Неопределенность и данные
- **Вид деятельности:** «Интерпретировать» (дать ответ с учетом условий представленной в задании ситуации)
- **Контекст:** Общественный
- **Уровень сложности:**
  - 1) ниже 1 уровня сложности, 2) 1 уровень
- **Результат РФ:**
  - 1) 89%; 2) 72%
- **Средний результат стран ОЭСР:**
  - 1) 87%; 2) 80%
- **Максимальный результат:**
  - 1) 93%; 2) 91%

# «Парусные корабли». PISA-2012

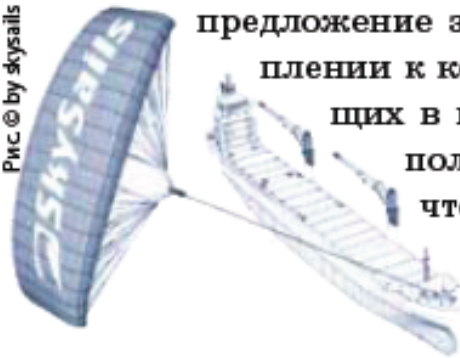
**Пример 3.** Парусные корабли. Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зедра за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Рис © by skysails



Название: «Новая волна».

Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём).

Длина: 117 метров.

Ширина: 18 метров.

Грузоподъёмность: 12 000 тонн.

Максимальная скорость: 19 узлов.

Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров.



Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

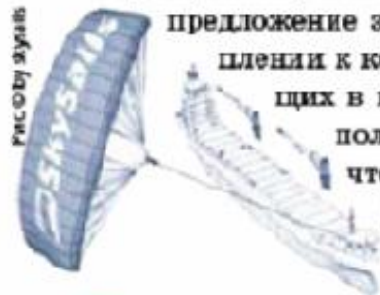
$$1) 3500000 \cdot 0,2 = 700000 \quad (\Lambda)$$

$$2) 700000 \cdot 0,42 = 294000 \quad (3.)$$

$$3) 2500000 : 294000 \approx 8,5 \quad (\Lambda.)$$

**Пример 3.** Парусные корабли. Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (наряженных в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.



Из-за высокой стоимости дизельного топлива **0,42 зедра** за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на **20%.**

Название: «Новая волна».

Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём).

Длина: 117 метров.

Ширина: 18 метров.

Грузоподъёмность: 12 000 тонн.

Максимальная скорость: 19 узлов.

Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно **3 500 000 литров.**



Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет **2 500 000 зедра.**

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покрывает стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

# «Парусные корабли».

---

**Результат**

**Содержание:** Количество

**Вид деятельности:** Формулировать

**Контекст:** Научный

Результат РФ: 16%

Средний результат стран ОЭСР: 15%

Максимальный результат: 47%

# Мнение экспертов

---

Задача была бы посильной для российских учащихся, если бы была сформулирована в редакции:

**За год двигатель на корабле потребляет 3 500 000 л топлива, 1 литр топлива стоит 0,42 р. Установка паруса на корабле стоит 2 500 000 р. Парус экономит 20% топлива. Через сколько лет экономия топлива покроет стоимость установки паруса?**



# Национальное исследование качества образования (5-7 кл.). PISA-2017

---

Анализ результатов проведенного обследования по блокам содержания позволяет говорить о недостаточной сформированности у учащихся **базовых предметных навыков**, составляющих основу качественной математической подготовки.

# Источники

Результаты международного исследования PISA 2015 (краткий отчет на русском языке). Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html) (дата обращения: 20.11.2018).

Что в заданиях PISA-математика мешает российским школьникам их выполнять: результаты экспериментальных исследований / Ю. Тюменева, Е. Александрова, М. Гончарова и др. / Презентация к докладу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fioco.ru/Media/Default/Presentations/Конференция%2024-25.11.2016/Тюменева%20Ю.А..pdf> (дата обращения: 06.02.2018).

Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их сверстников: экспериментальное исследование / Ю.А. Тюменева, Е.И. Александрова, М.Б. Шашкина // Психология обучения. - 2015. - № 7. - С. 5-23.

Что дают предметные знания для умения применять их в новом контексте / Ю.А. Тюменева, А.И. Вальдман, М. Карной // Вопросы образования. - 2014. - № 1. - С. 8-24.

Международное исследование по оценке качества математического и естественнонаучного образования. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/timss15/timss15\\_pub.htm](http://www.centeroko.ru/timss15/timss15_pub.htm) (дата обращения: 05.11.2018).

Функциональная грамотность младшего школьника в современных условиях. Дидактическое сопровождение: Книга для учителя / Под ред. Н.Ф. Виноградовой. - М. : Российский учебник, 2018.

[Функциональная грамотность – императив времени](https://cyberleninka.ru/article/v/funktsionalnaya-gramotnost-imperativ-vremeni) / Г.А. Рудик, А.А. Жайтапова, С.Г. Стог // [Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития](https://cyberleninka.ru/article/v/funktsionalnaya-gramotnost-imperativ-vremeni). – 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/funktsionalnaya-gramotnost-imperativ-vremeni> (дата обращения: 12.11.2018).

Метапредметные результаты. 5 класс. Стандартизированные материалы для промежуточной аттестации / Под ред. Г.С.Ковалевой. – М. : Просвещение, 2014.

Примеры заданий по математической грамотности, которые использовались в исследовании PISA в 2003-2012 годах. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html) (дата обращения: 20.11.2018).

Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.] ; под ред. А.Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2010.

---

Спасибо за внимание!

Афанасьева Светлана Геннадьевна

[asg36@list.ru](mailto:asg36@list.ru)