



# Методическое обеспечение формирования математической грамотности в 7-9-х классах

Л.О. Рослова, канд. пед. наук, заведующий лабораторией математического общего образования и информатики, Институт стратегии развития образования Российской академии образования, главный редактор журнала «Математика»



## Ответим на вопросы:

- ❖ *Что дает нам аналитика международных исследований?*
  - Что показывает сравнение результатов PISA и TIMSS?
  - Что отличает образование в странах-лидерах?
  - Из чего складывается формирование математической грамотности?
  
- ❖ *Как формировать математическую грамотность?*
  - Что разработано и чем можно пользоваться учителю: банк заданий и учебные пособия
  - Рекомендации

# Сравнение результатов TIMSS и PISA в 2015 году

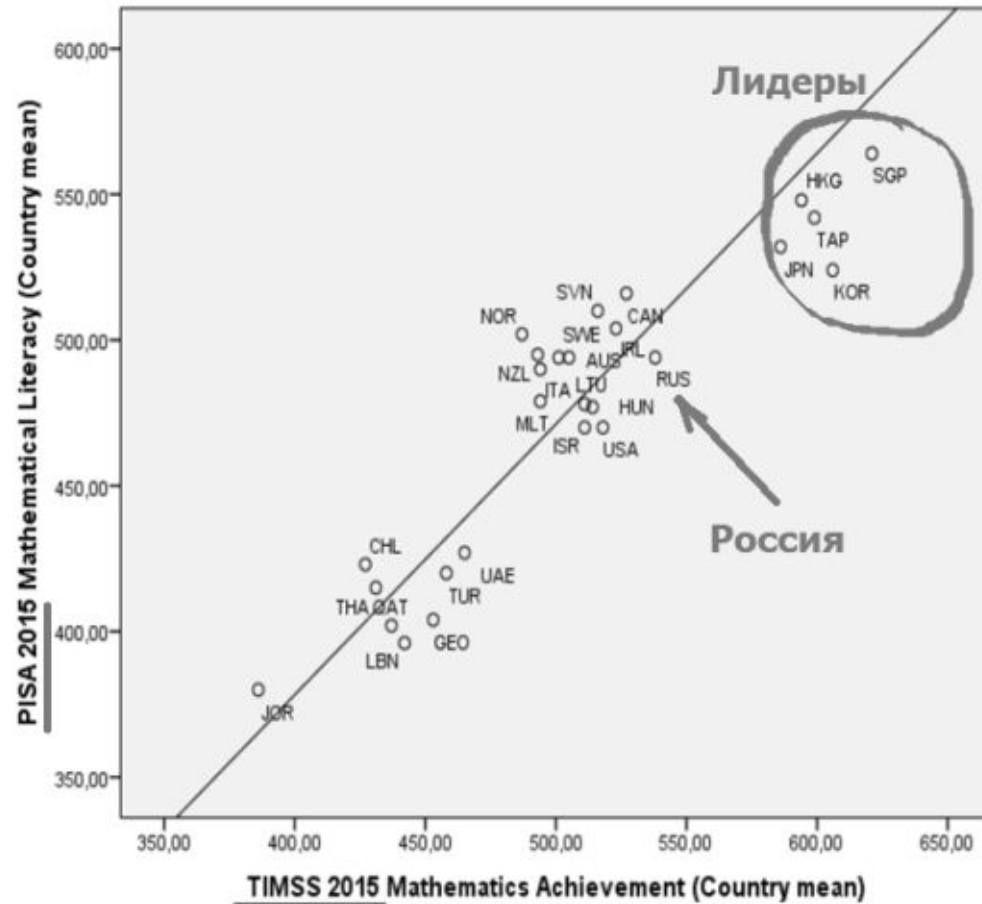


Figure 1: Relationship between country mean scores for TIMSS 2015 (Mathematical Achievement) and PISA 2015 (Mathematics Literacy). The straight line illustrates the linear regression.

# Динамика результатов стран в TIMSS и PISA в 2003 и 2015 гг.

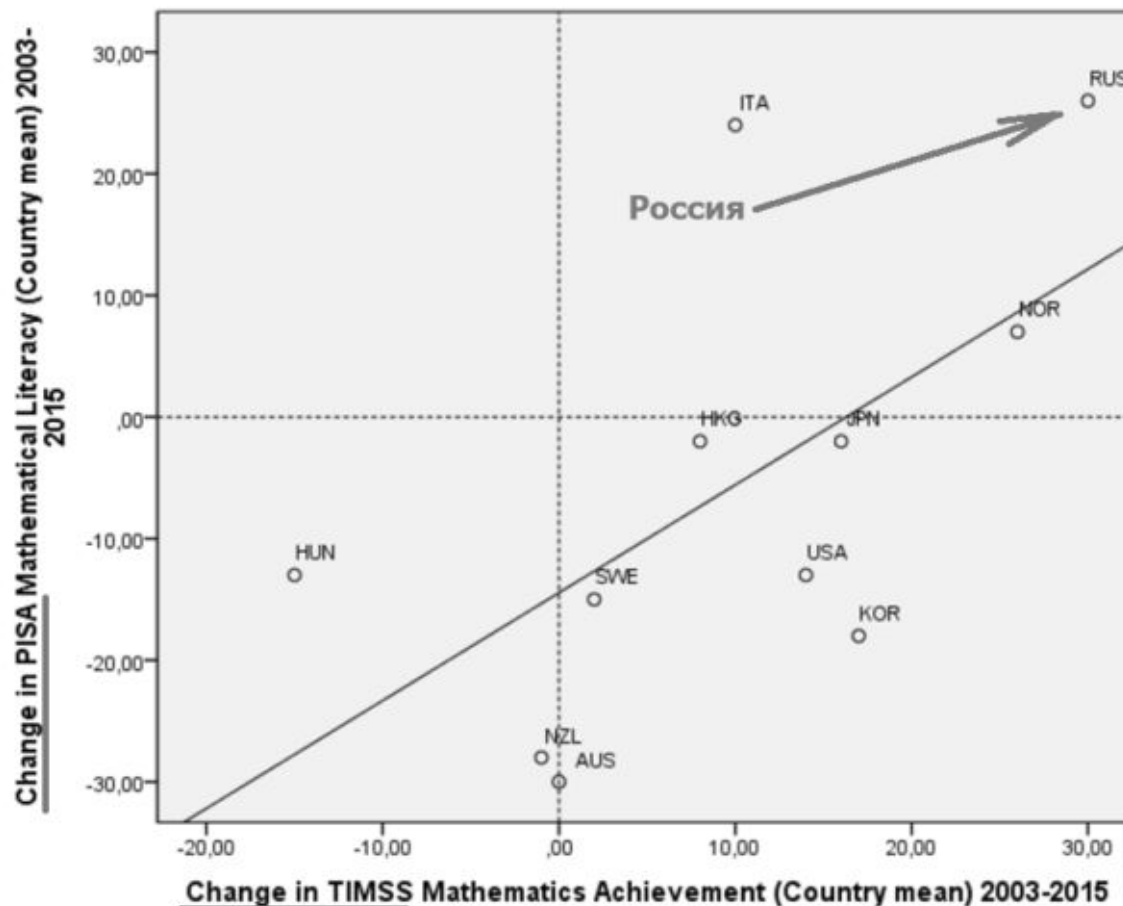


Figure 3: Relationship between change in country mean scores between 2003 and 2015 for TIMSS (Mathematics Achievement) and PISA (Mathematics Literacy). The straight line illustrates the linear

## 2003 – 2015: Что изменилось в системе общего образования в нашей стране?

- **Стандарты 2004 г.:** введение вероятностно-статистической линии, требований к результатам обучения, выделены прикладные результаты
- **ОГЭ:** независимая оценка, экзамен по математике, открытый банк заданий, тестовая форма КИМ, «реальная математика», критериальное оценивание
- **ФГОС ООО и ПООП:** предметные, метапредметные и личностные результаты; два уровня требований



## Подумайте!

- Что из инноваций последних 15-ти лет, с Вашей точки зрения, вошло в практику и сознание учителя, а что осталось недопонятым, «не прижилось»?

## Что отличает обучение в странах-лидерах?

- Фокус не на деятельности учителя по представлению нового материала, а на стимулировании *самостоятельной учебной деятельности* ученика. Важно, что делают дети, а не учитель. **Обучение через деятельность:** активный ученик - уточняет задачу, ищет информацию, представляет результат, формулирует критерии оценки, вместе с учителем оценивает успешность выполнения
- **Мотивирующая образовательная среда**
- **Персонализированное обучение:** учебные задачи релевантны опыту ученика, актуальны для него
- **Проектное обучение:** межпредметные групповые проекты различной продолжительности, в том числе в связке с реальными задачами своего сообщества
- **Обучение через исследование:** развитие познавательной сферы
- **Оценивание для обучения:** выполняет функцию обратной связи – показывает сильные и слабые результаты, главное - ближайшие и долговременные учебные цели, а не фиксация неудач



# Что важно для формирования математической грамотности?

- **Системность** формируемых математических знаний, необходимость теоретической базы: без знаний нет применения
- Формировать **готовность** к взаимодействию с математической стороной окружающего мира: через опыт и погружение в реальные ситуации
- Учить математическому **моделированию** реальных ситуаций и переносить способы решения учебных задач на реальные, создавать опыт поиска путей решения жизненных задач
- Развивать **когнитивную сферу**, учить познавать окружающий мир, задаваться вопросами, рассуждать и решать задачи разными способами
- Формировать **компетенции**: коммуникативную, читательскую, информационную, социальную
- Развивать **регулятивную сферу** и **рефлексию**: учить планировать деятельность, конструировать алгоритмы (вычисления, построения и пр.), контролировать процесс и результат, выполнять проверку на соответствие исходным данным и правдоподобие, коррекцию и оценку результата деятельности





# Направления формирования математической грамотности

## Реализация ФГОС и Примерной рабочей программы

[Примерные рабочие программы \(edsoo.ru\)](http://edsoo.ru)

- Предметные результаты обучения
- Метапредметные результаты обучения

## Введение новых заданий, основанных на реальных ситуациях

- Используем реальные ситуации, чтобы учить распознавать математику и моделировать ситуацию на языке математики: От реальной ситуации к текстовой задаче (Чему равна площадь столешницы?)
- От текстовой задачи к реальной ситуации: трансформируем, «надстраиваем» текстовые задачи



# Примерная рабочая программа. Метапредметные результаты освоения программы

## *Познавательные действия*

### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).



# Примерная рабочая программа. Метапредметные результаты освоения программы

## *Регулятивные действия*

### Самоорганизация:

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации;

### Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.



# Примерная рабочая программа. Тематическое планирование

## *Виды деятельности обучающихся*

- *Предметные:*

- Осваивать понятия, способы, Формулировать определения, Изучать свойства, Решать задачи
- Вычислять, строить, изображать, измерять, Распознавать, Записывать формулу, выражение, Формулировать и применять правило, алгоритм, Сравнить и упорядочивать

- *Метапредметные:*

- Решать задачи разными способами, Сравнить, выбирать, предлагать и обсуждать способы решения задачи, алгоритмы, методы, Осуществлять самоконтроль и самопроверку
- Находить экспериментальным путем, Моделировать, Конструировать
- Наблюдать и анализировать, Выявлять сходства и различия
- Иллюстрировать, Приводить примеры, контрпримеры
- Исследовать, Выдвигать гипотезы, Обосновывать, опровергать
- Решать задачи из повседневной жизни
- Знакомиться с историей развития математики
- Применять цифровые ресурсы

# «Мягкий» мониторинг

<p><b>Контекст:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Личная жизнь</i></li> <li>• <i>Образование/ профессии</i></li> <li>• <i>Общественная жизнь</i></li> <li>• <i>Научная деятельность</i></li> </ul>	<p><b>Когнитивная область:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Формулирование</i></li> <li>• <i>Применение</i></li> <li>• <i>Интерпретирование/оценивание</i></li> <li>• <i>Рассуждение</i></li> </ul>	<p><b>Область содержания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Изменение и зависимости</i></li> <li>• <i>Пространство и формы</i></li> <li>• <i>Неопределенность и данные</i></li> <li>• <i>Количество</i></li> </ul>
<p><b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ</b></p>		
<p><b>Основные положения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие ФГОС</li> <li>• Актуальность содержания (по классам)</li> <li>• Использование компьютера</li> </ul>	<p><b>Требования к заданиям:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплексность (источники, виды информации, вопросы)</li> <li>• Мотивация (возраст, интерес, доступность)</li> <li>• Контекстность, реалистичность</li> <li>• Проблемность</li> <li>• Вариативность решений</li> <li>• Уровневость</li> </ul>	<p><b>Структура задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Текст-описание – вербальный, графический</li> <li>• Фото иллюстрации</li> <li>• Справочный материал</li> <li>• Вопросы</li> </ul>



## Пример задания. 8 кл. «Пособие на ребенка»

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ для формирования функциональной грамотности. Часть 1.

Комплексное задание «Пособие на ребёнка» (2задания).

Прочитайте текст и выполните задания 1-2.

### Пособие на ребёнка

Семья имеет право получать от государства ежемесячное пособие на ребёнка в возрасте до трёх лет, если подходит под установленный критерий:

Если сложить все доходы семьи за последние 12 месяцев и разделить их на количество членов этой семьи (родителей и несовершеннолетних детей), а затем найденный средний среднедушевой доход разделить на 12, то на одного человека должно получиться меньше двух прожиточных минимумов, установленных в субъекте Российской Федерации для трудоспособного населения.

Семья Ивановых состоит из четырех человек (мама, папа и двое детей). Одному из детей ещё не исполнилось трёх лет, и семья хочет получать на него ежемесячное пособие.



[https://aprinr.su/uploads/posts/2019-06/1560950481\\_foto-semi.jpg](https://aprinr.su/uploads/posts/2019-06/1560950481_foto-semi.jpg)

Доходы родителей за последние 12 месяцев указаны в таблице:

Член семьи	Доход за последние 12 месяцев, руб.
Мама – Иванова Мария Петровна	347 040
Папа – Иванов Сергей Андреевич	429 000

В субъекте Российской Федерации, где проживают Ивановы, размер прожиточного минимума для трудоспособного населения составляет 11 054 рубля.

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ для формирования функциональной грамотности. Часть 1.

1. Имеет ли право семья Ивановых получать ежемесячное пособие на ребёнка?

- Да  
 Нет

Обоснование: \_\_\_\_\_

2. Приведите пример ежемесячного заработка Марии Петровны и Сергея Андреевича, при котором семья Ивановых не будет иметь право на ежемесячное пособие.

Ежемесячный заработок Ивановой Марии Петровны \_\_\_\_\_ руб.

Ежемесячный заработок Иванова Сергея Андреевича \_\_\_\_\_ руб.

Обоснование: \_\_\_\_\_

## Пример задания «Пособие на ребенка»

ХАРАКТЕРИСТИКИ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ. Часть 1.

### Комплексное задание «Пособие на ребенка» (2 задания).

#### Пособие на ребенка. Задание 1.

##### Характеристики задания

- Содержательная область: Количество
- Компетентностная область: Применять
- Контекст: Личная жизнь
- Уровень сложности: Средний
- Формат ответа: Задание с развёрнутым ответом (в виде текста, рисунка или и рисунка, и текста)
- Объект оценки: Реальные денежные расчёты с извлечением данных из таблицы и текста, вычисления с рациональными числами, сравнение величин

##### Система оценивания

Код	Содержание критерия
2	Дан ответ: «Да». Приведено верное обоснование. <i>Возможное обоснование:</i> 1) $(347040 + 429000) : 4 : 12 \approx 16\,167,5$ (руб.); 2) $11054 \cdot 2 = 22\,108$ (руб.); $16\,167,5 < 22\,108$ .
1	Дан ответ: «Нет». Приведено обоснование, где сравниваются числа 16 167,5 и 11054 (не все условия выполнены – сравнивают с одним прожиточном минимумом, а не с двумя). $(347040 + 429000) : 4 : 12 \approx 16\,167,5$ (руб.); $16\,167,5 > 11\,054$
0	Другие ответы.

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ для формирования функциональной грамотности. Часть 1.

1. Имеет ли право семья Ивановых получать ежемесячное пособие на ребёнка?

- Да  
 Нет

Обоснование: \_\_\_\_\_

- Текстовая информация и числовые данные, вербальное правило, таблица
- Действия с рациональными числами, округление, сравнение
- Планировать решение
- Действия по алгоритму
- Конструировать пример, анализировать

## Пример задания «Пособие на ребенка»

### Пособие на ребенка. Задание 2.

#### Характеристики задания

- Содержательная область: Количество
- Компетентностная область: Рассуждать
- Контекст: Личная жизнь
- Уровень сложности: Средний
- Формат ответа: Задание с развёрнутым ответом (в виде текста, рисунка или и рисунка, и текста);
- Объект оценки: Реальные денежные расчёты с извлечением данных из таблицы и текста, вычисления с рациональными числами, сравнение величин

#### Система оценивания

Код	Содержание критерия
2	Любые примеры, в которых общая сумма ежемесячных заработков составляет не менее 88432 рублей. Приведено обоснование, в котором общая сумма заработков сравнивается с 88432 руб.
1	Любые примеры, в которых общая сумма ежемесячных заработков не менее 88432 рублей. Однако не приведено обоснование ответа, либо нет сравнения с числом 88432.

2. Приведите пример ежемесячного заработка Марии Петровны и Сергея Андреевича, при котором семья Ивановых не будет иметь право на ежемесячное пособие.

Ежемесячный заработок Ивановой Марии Петровны \_\_\_\_\_ руб.

Ежемесячный заработок Иванова Сергея Андреевича \_\_\_\_\_ руб.

Обоснование: \_\_\_\_\_





### Комплексное задание «Пособие на ребенка» (2 задания).

Успешность выполнения этих двух заданий существенно зависит не только от предметных знаний учащихся, но и от владения стратегиями смыслового чтения, то есть метапредметных умений. К ним также следует отнести и такие виды деятельности, как:

- удержание в процессе решения задачи всех условий, необходимых для ее решения, контроль соблюдения ограничений при нахождении решения и интерпретация полученного результата;
- работа с информацией, представленной в различной форме (текст, таблица).

Кроме того, успешность зависит и от сформированности познавательных универсальных учебных действий логического и алгоритмического характера и общих приемов решения задач.

Оба задания ситуации относятся к области содержания «Количество», этот материал чаще всего изучается в 5-х – 6-х классах: выполнять вычисления с натуральными числами, сравнивать натуральные числа (задание 2), интерпретировать полученную в результате вычислений десятичную дробь, сравнивать ее с натуральным числом (задание 1). Из прочих умений используются: читать и интерпретировать данные таблицы; составлять высказывания, излагать решение в письменной форме.

Когнитивная деятельность характеризуется применением навыков выполнения алгоритмических предписаний (задание 1) и использования рассуждений для построения требуемого примера (задание 2).

Первое задание относится к заданиям **среднего уровня** математической грамотности, т.к. представлена конкретная, четко заданная ситуация, в задании два источника информации (вставку в рамке, содержащую информацию нормативного характера с алгоритмом подсчета, можно считать отдельным источником), информация двух видов – текстовая и числовая, часть из которой представлена в таблице. Для ответа на вопрос надо следовать четко

# Банк заданий.

## Пример задания. 8 кл. «Пособие на ребенка»

описанному алгоритму, взяв конкретную информацию из таблицы и из текста вне таблицы, и записать решение, отражающее выполнение этих шагов алгоритма.

Второе задание относится к заданиям **повышенного уровня** математической грамотности, т.к. ученику необходимо самостоятельно сконструировать пример, построенный на отрицании описанной ситуации (привести пример, при каких доходах семья НЕ будет иметь право на льготу). При этом требуется продемонстрировать четкое понимание ограничений ситуации, сохранить ее реалистичность, проявить числовую интуицию.

- Пролонгация числовой линии в 7-9 кл., калькулятор
- Финансовая грамотность
- Метапредметность
- Статистика, реальные данные
- Персонализация сюжета



## Обсудите с учителями! (методобъединения)

- При изучении каких тем Примерной рабочей программы по математике могут использоваться задания открытого банка Математическая грамотность (instrao.ru)? Можно составить таблицу, указав курс и тему.

# Стратегии обучения: рекомендации от PISA учителям математики

- Обеспечить сочетание стратегий обучения, ориентированных на учителя и учащихся (*учите и давайте учиться самостоятельно*)
- Используйте стратегии, развивающие когнитивные навыки (*учите думать каждого*)
- Сочетайте стратегии обучения, основанные на запоминании, с другими стратегиями
- Подчеркните важность использования стратегий понимания и системности для решения сложных задач. Оценивайте так, чтобы стимулировать более глубокое изучение
- Используйте для контроля разные стратегии (*формирующего, критериального оценивания*)
- Обращайте внимание, как учатся учащиеся. Поощряйте их размышлять над тем, как они учатся (*учите учиться*)
- Позволяйте сложности ситуации самой направлять стратегии обучения (*подстраивайтесь под ситуацию*)

# Учебное пособие

## «Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий»

- **Учить, а не натаскивать!**
- **Комплексность:** предметные навыки, виды когнитивной деятельности, разные вопросы и решения, возможные ошибки, интерпретация результатов
- **Самоконтроль и самопроверка:** ответы и решения, критерии оценивания
- **Обратная связь.** Динамика результатов: стартовые задания – обучающие – итоговые
- **Метапредметность:** смысловое чтение, работа с информацией, критическое мышление, работа с утверждениями
- **Креативность**
- **Вариативность использования**



## МОДУЛЬ 2

СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	39
Вязаные вещи.....	—
Новое дорожное покрытие.....	41
Проверьте себя! Ответы и комментарии к стартовым заданиям .....	44
ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ К СИТУАЦИИ «ВЯЗАНЫЕ ВЕЩИ» .....	46
Знаете ли вы? .....	—
Верно или неверно? .....	48
Пример и контрпример .....	—
Всегда — Никогда — Иногда.....	49
Разные решения .....	50
Найдите ошибку .....	51
Проверьте себя! Ответы и комментарии к обучающим заданиям .....	52
ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ К СИТУАЦИИ «НОВОЕ ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ» .....	54
Знаете ли вы? .....	—
Верно или неверно? .....	57
Пример и контрпример .....	58
Всегда — Никогда — Иногда.....	59
Разные решения .....	60
Найдите ошибку .....	61
Проверьте себя! Ответы и комментарии к обучающим заданиям .....	62
ИТОГОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	65
Вязаные вещи.....	—
Новое дорожное покрытие.....	66
Проверьте себя! Ответы и комментарии к итоговым заданиям .....	70
СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ К СИТУАЦИИ «ВЯЗАНЫЕ ВЕЩИ» .....	72



# Фрагменты пособия

«Математическая грамотность.  
Сборник эталонных заданий»

## СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	5

### МОДУЛЬ 1

СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ .....	7
Аренда автомобиля .....	7
Устройства для хранения информации .....	8
Блины.....	11
Проверьте себя! Ответы и комментарии к стартовым заданиям .....	14
ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ К СИТУАЦИИ «АРЕНДА АВТОМОБИЛЯ» ....	18
Понятна ли ситуация? .....	18
Знаете ли вы? .....	19
Верно или неверно? .....	21
Пример и контрпример .....	21
Всегда — Никогда — Иногда .....	22
Разные решения .....	22
Найдите ошибку .....	23
Проверьте себя! Ответы и комментарии к обучающим заданиям .....	24
ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ К СИТУАЦИИ «УСТРОЙСТВА ДЛЯ ХРАНЕ- НИЯ ИНФОРМАЦИИ» .....	28
Понятна ли ситуация? .....	28
Знаете ли вы? .....	30
Верно или неверно? .....	31
Пример и контрпример .....	32
Всегда — Никогда — Иногда .....	32

Разные решения .....	33
Найдите ошибку .....	35
Проверьте себя! Ответы и комментарии к обучающим заданиям .....	36
ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ К СИТУАЦИИ «БЛИНЫ» .....	40
Знаете ли вы? .....	40
Верно или неверно? .....	42
Пример и контрпример .....	44
Всегда — Никогда — Иногда .....	44
Найдите ошибку .....	45
Разные решения .....	47
Проверьте себя! Ответы и комментарии к обучающим заданиям .....	48
ИТОГОВЫЕ ЗАДАНИЯ .....	52
Аренда автомобиля .....	52
Устройства для хранения информации .....	53
Блины .....	55
Проверьте себя! Ответы и комментарии к итоговым заданиям .....	58
СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ К СИТУАЦИИ «АРЕНДА АВТОМО- БИЛЯ» .....	63
СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ К СИТУАЦИИ «УСТРОЙСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ» .....	66
СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ К СИТУАЦИИ «БЛИНЫ» .....	68

### МОДУЛЬ 2

СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ .....	72
Колодец .....	72
Зачёт по математике .....	74
Автоматические выключатели .....	75
Проверьте себя! Ответы и комментарии к стартовым заданиям .....	78



## СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Поступление  
в предпрофильный класс

Прочитайте текст и выполните задания 1 и 2.

В школе «Квадрат» после 7-го класса можно поступить в 8-й предпрофильный класс. Прием в данный класс осуществляется для всех желающих на основе конкурсного отбора согласно направлению.



Для поступления в физико-математический из итогов 7-го класса имеют:

- 1) годовые отметки по предметам «Математика» не ниже «4»;
- 2) средний балл годовых отметок по всем 2 же 4,5.

1. Четыре одноклассницы Оля, Катя, Ира и Зоя из школы «Квадрат» решили поступать в физико-математический класс. Их годовые отметки, математике и физике и средний балл по всем предметам за 7-й класс представлены в таблице ниже. Проверьте, соответствуют ли результаты условиям приема в физико-математический класс. Поставьте «+» в соответствующих ячейках таблицы.

Имя	Отметки по предметам		Средний балл по всем предметам	Соответствует условиям приема	
	Математика	Физика		Да	Нет
Оля	5	3	4,8		
Катя	5	4	4,5		
Ира	5	3	3,9		
Зоя	4	5	4,2		

2. Коля учится в школе «Квадрат» в 7-м классе и планирует поступать в физико-математический класс. Накануне окончания учебного года семиклассникам объявили их предварительные годовые отметки по всем предметам. Отметки Коли представлены в таблице.

Предметы	Предварительные годовые отметки	Предметы	Предварительные годовые отметки
Математика	5	География	5
Информатика	5	Химия	4
Физика	4	Биология	5
Русский язык	5	Физкультура	3
Иностранный язык	4	Технология	5
Литература	4	Музыка	3
История	4	ОБЖ	5
Обществознание	4		

Коля посчитал средний балл своих годовых отметок и понял, что он ниже, чем требуется для поступления в физико-математический класс. Однако среди предварительных годовых отметок есть отметки, которые он может улучшить на 1 балл. Какое наименьшее количество предварительных годовых отметок ему необходимо улучшить, чтобы получить средний балл, требуемый для поступления в физико-математический класс? Запишите ответ и приведите решение.

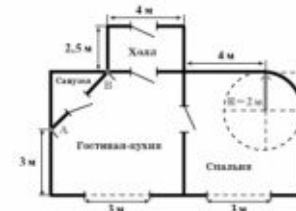
Ответ: \_\_\_\_\_  
Решение: \_\_\_\_\_

## Новая квартира

Прочитайте текст и выполните задания 3 и 4.

Семья Ильяных купила квартиру с необычной планировкой. Ниже приведен план квартиры и указаны размеры. Особенности планировки:

- 1) санузел имеет форму равнобедренного прямоугольного треугольника;
- 2) гостиная-кухня и спальня имеют по три прямых угла;
- 3) вместо четвертого угла спальни имеет округлую форму стены;
- 4) в обеих комнатах окна имеют прямоугольную форму и расположены по центру стены.



3. В таблице даны четыре утверждения, сделанных на основе информации из текста и плана квартиры. Поставьте знак «+» в соответствующих ячейках таблицы.

Утверждение	Верно	Неверно
1. Расстояние $AB$ равно 3 м		
2. Площадь санузла в 2 раза меньше площади холла		
3. Расстояние между окнами равно 3,5 м		
4. Площадь гостиной-кухни составляет $37,5 \text{ м}^2$		

Место для записей



4. Чтобы приобрести материалы для отделки спальни, семье необходимо сделать некоторые расчеты. Вычислите периметр спальни (в метрах). Для справки: Периметр — длина границы плоской фигуры (замкнутого контура).

$C = 2\pi R$  — длина окружности;  
 $S = \pi R^2$  — площадь круга, где  $R$  — радиус окружности.  
 Считайте, что  $\pi = 3,14$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
Решение: \_\_\_\_\_

Место для записей





# Фрагменты пособия

## «Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий»

Проверьте себя!

### Ответы и комментарии к стартовым заданиям

Для каждого вопроса сверьте свой ответ и решение с ответом и решениями, приведёнными в таблице. По обозначенным критериям оцените свой ответ на вопрос и выставьте соответствующее ему количество баллов.

№ вопроса	Ответ	Критерии оценивания	Баллы
1	Ответ: 72	<b>1 балл</b> — дан верный ответ; <b>0 баллов</b> — дан другой ответ ИЛИ ответ отсутствует	4
2	Ответ: Хватит. Возможный вариант решения: 1) $0,25 \cdot 1,2 = 0,3$ (м <sup>2</sup> ); 2) $0,4 \cdot 1,5 = 0,6$ (м <sup>2</sup> ); 3) $0,6 : 0,3 = 2$ ; 4) $2 \cdot 250 = 500$ (г); 5) $500 + 250 = 750$ (г); 6) $750 < 800$	<b>2 балла</b> — дан верный ответ и приведено верное решение; сравнение может быть сделано устно и в записи отсутствовать; <b>1 балл</b> — из решения понятно, что находится, во сколько раз одна площадь больше другой и во сколько раз увеличивается расход пряжи на второй шарф; находится сумма двух расходов и сравнивается с 800 г, но есть ошибка	

**А. Меньше.**

**Б. Больше.**

**Вариант объяснения:**

Данное покрытие при всех сложных состояниях дороги дало значение, больше стандартного:  $0,42 > 0,4$ ;  $0,21 > 0,2$ ;  $0,13 > 0,1$ . Чем больше  $k$ , тем меньше тормозной путь

**2 балла** — верно даны оба ответа, к первому ответу дано объяснение;

**1 балл** — верно даны оба ответа, но объяснение не содержит фразу «при всех сложных дорожных условиях» и отсутствует сравнение тестового  $k$  со стандартным;

**0 баллов** — даны другие ответы ИЛИ ответы отсутствуют

Количество набранных баллов:

Максимальное количество баллов:

7



# Обучающие задания

## Понятна ли ситуация?

# Фрагменты пособия

«Математическая грамотность.  
Сборник эталонных заданий»

1. Вы прочитали текст «Аренда автомобиля». Составьте по нему вопросы, которые начинаются со слов: Что? Какой? Сколько? Почему?

Что \_\_\_\_\_ ?

Какой \_\_\_\_\_ ?

Сколько \_\_\_\_\_ ?

Почему \_\_\_\_\_ ?

2. Ответьте на вопросы по тексту.

А. Верно ли, что цена одной минуты использования автомобиля по базовому тарифу всегда составляет 5 рублей?

Б. Может ли цена одной минуты использования автомобиля по базовому тарифу быть меньше 5 рублей?

В. Влияют ли погодные условия на формирование цены?

3. Вспомните или узнайте, в какой из предложенных ситуаций используется поминутная оплата. Отметьте свой ответ знаком «✓».

Парковка автомобилей в аэропорту

Прокат велосипеда

Телефонные разговоры

Прокат шезлонга на пляже

Аренда квартиры

4. Цена одной минуты использования автомобиля составляет 5 рублей. Сколько рублей придётся заплатить за аренду машины на 12,5 минут при условии округления длительности поездки в большую сторону?

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Сколько времени необходимо потратить Сергею, чтобы проехать расстояние в 8,4 км со средней скоростью 56 км/ч? Выразите время в минутах.

Приложение фирмы «Еду сам» предлагает Александру условия аренды машины, указанные в таблице.

7. Сколько стоит:

- А. 10 минут в пути;
- Б. 10 минут ожидания?

Базовый тариф	
В пути	8,5 руб./мин
Ожидание	3 руб./мин

8. Что дороже: одна минута в пути или одна минута ожидания? Во сколько раз примерно (округлите до целого)?

9. Александр был 10 минут в пути и 3 минуты провёл в машине, ожидая друга. Сколько рублей потратил Александр?

2. Во сколько раз увеличится площадь круга, если его радиус увеличить в 2 раза?

..

9. Как записать формулу для подсчёта стоимости  $C$  покупки и установки  $n$  колец, если стоимость одного кольца равна  $m$ , стоимость установки одного кольца равна  $p$ ?

7. Проанализируйте формулу тормозного пути и поставьте знак «✓» в соответствующих ячейках.

$$S = \frac{v^2}{254k}, \text{ где}$$

$S$  — тормозной путь (м);  $v$  — скорость автомобиля в момент начала торможения (км/ч);  $k$  — коэффициент сцепления с дорогой.

Утверждение	Верно	Неверно
1. Чем больше начальная скорость, тем больше тормозной путь		
2. Во сколько раз увеличивается начальная скорость, во столько же раз увеличивается и тормозной путь		
3. При уменьшении коэффициента сцепления в 2 раза тормозной путь увеличивается в 2 раза		

8. Верна ли схема, изображающая зависимость тормозного пути от коэффициента сцепления шин с дорогой? Отметьте свой ответ знаком «✓».



- Да  
 Нет

### Всегда — Никогда — Иногда

11. Какое из приведённых в таблице утверждений верно всегда, какое утверждение — иногда, а какое — никогда?

Утверждение	Всегда	Никогда	Иногда
1. Тормозной путь прямо пропорционален квадрату скорости в момент начала торможения			
2. Тормозной путь прямо пропорционален коэффициенту сцепления шин с дорогой			
3. Если скорость автомобиля меньше 60 км/ч, то его тормозной путь составляет не более 20 м			

Приведите пример, когда утверждение, для которого вы выбрали ответ «иногда», верно, и пример, когда утверждение неверно.

Пример «утверждение верно»: \_\_\_\_\_

---



---



---

Пример «утверждение неверно»: \_\_\_\_\_

---



---

13. Приведите пример условий аренды автомобиля, при которых 10 минут в пути и 5 минут ожидания будут стоить 115 рублей. Впишите ответ в таблицу.

Базовый тариф	
В пути	_____ руб./мин
Ожидание	_____ руб./мин

14. Утверждение «Чем больше скорость объекта, тем дольше он находится в пути» неверно. Приведите контрпример.

Контрпример: \_\_\_\_\_

### Разные решения

12. Ученики решали задачу: Два одинаковых автомобиля, едущие со скоростью 50 и 70 км/ч по сухому асфальту, одновременно начинают экстренное торможение. Сколько метров проедет второй автомобиль после того, как первый автомобиль остановится?

Разберите решения учеников. Для каждого решения укажите, верно ли оно. Отметьте свой ответ знаком «✓».

Решение 1:

- 1)  $70^2 : (254 \cdot 0,8) = 24,1$  (м) — тормозной путь первого автомобиля;
- 2)  $50^2 : (254 \cdot 0,8) = 12,3$  (м) — тормозной путь второго автомобиля;
- 3)  $24,1 - 12,3 = 11,8$  (м).

Ответ: 11,8 м.

Верно ли решение?

Да

Нет

Решение 2:

Разность скоростей равна  $70 - 50 = 20$  км/ч, значит, разность тормозных путей равна  $\frac{(70-50)^2}{254 \cdot 0,8} = \frac{400}{203,2} = 1,97$ .

Ответ: 1,97 м.

Верно ли решение?

Да

Нет



# Обучающие задания

## Найдите ошибку

# Фрагменты пособия

## «Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий»

16. Перечитайте задание 7 ситуации «Автоматические выключатели» (с. 77). Разберите решения, предложенные учениками. Найдите все ошибки и неточности. Если в действии есть ошибки, отметьте его знаком «✓».

Решение 1:

1)  $700 + 300 + 2000 = 3000$  ватт — сумма максимальных мощностей всех электрических приборов новой сети;

2)  $\frac{3000 \cdot 1,2}{220} = \frac{360}{220} \approx 1,63$  ампера, а у нас 16 ампер.

Ответ: Нет, замена установленного автоматического выключателя не потребуется.

Решение 2:

1)  $700 + 300 + 2000 = 3000$  ватт — сумма максимальных мощностей всех электрических приборов новой сети;

2)  $\frac{3000}{220} \approx 13,64$  ампера, а у нас 16 ампер; значит, потребуется.

Ответ: Да, потребуется замена установленного автоматического выключателя.

Решение 3:

1)  $220 \cdot 16 = 3520$  (ватт) — максимальная мощность нагрузки на сеть;

2)  $3520 \cdot 0,8 = 2816$  (ватт) — сумма максимальных мощностей всех электрических приборов данной сети;

3)  $700 + 300 + 700 + 2000 = 3700$  ватт  $>$  2816 ватт.

Ответ: Да, потребуется замена установленного автоматического выключателя.

13. Семиклассники провели эксперимент: они измерили тормозной путь велосипедиста при движении с различными скоростями по дороге, покрытой ледяной коркой. Результаты измерений занесены в таблицу. Найдите ошибку и исправьте её.

Скорость велосипедиста, км/ч	Тормозной путь, м
10	3,2
15	7,2
18	8,1
20	12,8



## СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ

к ситуации «Дорожное покрытие»

# Фрагменты пособия

«Математическая грамотность.  
Сборник эталонных заданий»

1. Продолжите составление задачи на отыскание значения коэффициента сцепления шин с дорогой. Данные о скорости движения автомобиля задайте самостоятельно.

**Ваша задача:** Для автомобиля, двигавшегося со скоростью \_\_\_\_\_ км/ч, тормозной путь составил 15 м. Определите значение коэффициента  $k$  сцепления шин с дорогой. Результат округлите до \_\_\_\_\_ .

3. Составьте задачу об определении дорожных условий движения автомобиля. Учитывайте стандартные значения коэффициента  $k$  сцепления шин с дорогой с асфальтовым покрытием при сложных дорожных условиях, указанные в таблице выше. Длину тормозного пути и скорость движения автомобиля задайте самостоятельно.

**Ваша задача:** \_\_\_\_\_

---



# Анализ результатов выполнения заданий

Заполните таблицы и проанализируйте свои результаты.

## МОДУЛЬ 1

Таблица 1

Сравнительный анализ результатов выполнения стартовых и итоговых заданий

Название ситуации	Вопрос	Стартовые задания		Итоговые задания	
		Максимальный балл	Набрано баллов	Максимальный балл	Набрано баллов
Аренда автомобиля	1				
	2				
Устройства для хранения информации	3				
	4				
Блины	5				
	6				
	7				
Всего:					

# Фрагменты пособия «Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий»

Таблица 2

Анализ результатов выполнения обучающих заданий

Название ситуации	Обучающие задания к ситуации		
	Максимальный балл	Набрано баллов	Процент от максимального балла
Аренда автомобиля			
Устройства для хранения информации			
Блины			
Всего:			



# Рекомендации по планированию и организации деятельности учителей

- Встраивать практико-ориентированные сюжеты и задачи в **урочную деятельность**
- Встраивать в **традиционный** курс, в проверенную методику
- **Систематически** использовать задания, построенные на реальных жизненных сюжетах
- Подходить комплексно к планированию формирования МГ, увязывать с формированием **метапредметных результатов обучения**
- Формировать МГ **дифференцированно**. Не ограничиваться заданиями порогового уровня. Предлагать более сложные задачи, развивать функциональную грамотность высоких уровней. Предлагать каждому и простые и сложные задачи.
- Использовать потенциал **проектной деятельности** (выполнять в группах и на протяжении некоторого времени)
- Использовать ресурсы различных **объединений учителей**: методических объединений, ассоциаций, сетевых сообществ



Д. КАРИТОНОВА,  
г. Москва,  
Самарская обл.

Фотос и фотоматериалы автора

## 5–8 классы

### «МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС» КВЕСТ-ИГРА

Цели: формирование метапредметных и универсальных учебных действий с учетом учебных потребностей и интересов в обучении и познании.

Задачи: формировать умения применять авторские вымышленные при выполнении различных заданий предметности характера; уметь применять умение анализировать, сравнивать, делать выводы, рассуждать, уметь решать, выполнять умение выкладывать свои точки зрения, спорить друг с другом, принимать участие в диалоге, формировать способность к коллективной работе на уроке.

Участники мероприятия: учащиеся 5–8 классов, педагоги — учителя 10–11 классов, педагоги-инструкторы на станции игры-квест.

Обеспечение мероприятия: на каждой станции есть бумага, ручки, карандаши для участников; задания для команд, портреты с названиями станций, специальные летние пригласительные станции; презентация «Квест» и паспорт; в специальной комнате кабинета (если игра проводится в помещении) или в парке: грабли/лопата 60–80 штук и специальные приглашения на игру-соревнование.



Ю. ТОРИНА,  
г. Москва

### ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

Стиль: практик-эссе (эссе-задание)

МЕТОДЫ УЧЕБНИКОВ / МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ТЕМА ПОМЕРА. ЗАДАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАНЫ




МАТЕМАТИКА | сентябрь 2020

## Цели и ключевые моменты обучения математике в средней школе. Ситуатура

### Борьба математик и педагогов Самарского прихода была велика. Создание школьной программы открывает для математики обучение так:

- 1) обеспечить усвоение учащимися математических знаний и навыков на уровне, который позволяет им эффективно действовать в повседневной жизни;
- 2) для учащихся, проявивших интерес и способности, создать возможность углубить базовые математические знания, чтобы они могли изучать математику или родственные науки на следующей стадии обучения;
- 3) чтобы достичь этого, создать ситуативной школьной программы следующие основные моменты:
  - 1) применять различные в средней школе у учащихся умения читать математические тексты, понимать их смысл, умение раскрыть, умение комментировать и умение строить математические мысли;
  - 2) развивать не только навыки работы математиком и интеллектуально, но и творчество, развивать не только навыки работы математиком, но и творчество, развивать не только навыки работы математиком, но и творчество;
  - 3) уметь применять знания, полученные в ходе изучения математики, к решению практических задач, связанных с жизнью и развитием общества;

Важно отметить, что при обучении математике в школе необходимо учитывать особенности учащихся, связанные с их уровнем знаний, опытом и способностями. В педагогической литературе описаны различные подходы к обучению, которые могут быть использованы в школе. Важно отметить, что в школе необходимо учитывать особенности учащихся, связанные с их уровнем знаний, опытом и способностями.

\* Ситуативное обучение (situation learning) — процесс, в котором учащиеся приобретают знания и навыки, участвуя в реальной деятельности. В педагогической литературе описаны различные подходы к обучению, которые могут быть использованы в школе. Важно отметить, что в школе необходимо учитывать особенности учащихся, связанные с их уровнем знаний, опытом и способностями.

НА УРОКЕ / ПРАКТИКУМ

МЕТОДЫ УЧЕБНИКОВ / МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕМА ПОМЕРА. ЗАДАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАНЫ

МАТЕМАТИКА | декабрь | 2020

## 6–9 классы

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Цели: развитие функциональной грамотности учащихся; формирование функциональной математической грамотности. Организатор конкурса — авторский методический коллектив Самарского областного центра образования и образования взрослых им. профессора И.Д. Зубова. В рамках конкурса или соревнования участвуют учащиеся, педагоги, родители на конкурс учебных материалов и методик.

Н. НИКОЛАЕВА,  
nik12300@mail.ru,  
г. Волгоград

**Задача 1. Опытка проезд**  
Компания «Опытка» предлагает для учащихся задания с 6–9 классов, кроме задания 1(а), которую можно решить начиная с 6–го класса.

В городе Волгоград существует следующая система оплаты проезда: за каждый проезд в использовании Волгоградской транспортной карты (ВТК).

Наилучший вариант: стоимость одной поездки на всех видах транспорта (автобус, троллейбус, трамвай, скоростной трамвай) 25 руб. ВТК — возможность проезд для оплаты проезда в Волгоградском транспорте с Волгоградом, может использоваться любой из тарифов проезда. Существует четыре различных транспортных тарифа, тариф можно менять ежедневно, действует с 1 часа каждого месяца. Стоимость проезда по каждому из тарифов представлена в таблице (таблицы 1, 2).

**Задача 1.** Ирма Васильевна на работу добирается на троллейбусе, а обратно — на скоростном трамвае. Она постоянно использует тариф «Универсальный». Сколько ей придется заплатить за каждый месяц, если в нем 24 рабочих дня? 27 рабочих дней?

**Задача 2.** Валерий Петрович работает на двух предприятиях (предприятие первая и вторая). Утром он на автобусе доходит до предприятия 1, а после обеда на скоростном трамвае — до предприятия 2. По окончании рабочего дня он без остановки на автобусе доходит до дома.

В таблице 1 представлена хронологическая таблица на 2020 г. при стандартной рабочей неделе, в котором рабочие дни изображены черными клетками.



МЕТОДЫ УЧЕБНИКОВ / МЕТОДИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕМА ПОМЕРА. ЗАДАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАНЫ

Д. РОСКОВА,  
г. Москва

Фотос автора

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОТВЕТЫ НА АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

МАТЕМАТИКА | декабрь | 2020

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОТВЕТЫ НА АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

На прошедшем августовском конференционном собрании в этом году, мне пришлось много разговаривать при использовании РБА и формировании функциональной математической грамотности. Учитель задавал много вопросов, на которые я в основном свою точку зрения в этой статье.

Как использовать функциональную грамотность в обучении? Да, действительно, много сказано о том, что наша школа не готова к обучению в соответствии с требованиями РБА, и о поставленной задаче добиться в соответствии с этой задачей в школе и в жизни каждого учащегося. Но здесь, только хочется отметить,

Бра-  
Гру-  
Вне-  
Низ-  
Мож-  
Низ-  
Др-  
Ср-  
Мож-  
Низ-  
Ср-

# Литература

- **Результаты международного исследования PISA 2018.** Публикации [Электронный ресурс]. <http://www.centeroko.ru>
- **Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий.** Выпуск 1. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч.2 / [Г. С. Ковалёва и др.] ; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни)
- **Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий.** Выпуск 2. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч. 2 / [Г. С. Ковалёва и др.] ; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни) (в печати)
- **Журнал «Математика».**- 2020.- №2, 6, 7, 8, 10. - [Электронный ресурс]. <https://raum.math.ru/node/179>
- **Алгебра. 9 кл.:** учебник / под ред. Г.В. Дорофеева. – М. : Просвещение, 2019.
- **Алгебра. 9 кл.:** учебник / Е.А. Бунимович и др. – М. : Просвещение, 2019. («Сферы»)
- Электронный ресурс. <http://www.skiv.instrao.ru>
- **Schleicher A.** Key questions for mathematics teachers and how PISA can answer them. 42<sup>nd</sup> meeting of the PISA Governing Board Brasilia, Brazil. 2016

Спасибо за внимание!  
Будьте здоровы!

Лариса Олеговна Рослова  
[roslova.math@yandex.ru](mailto:roslova.math@yandex.ru)