

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Математическая грамотность: от понимания проблемы к формированию и оцениванию

Свердловская область. 04.02.2021

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

Ответим на вопросы:

- Что такое «математическая грамотность»
- Результаты России по математической грамотности в исследовании PISA
- Новые аспекты PISA-2022
- Как формировать математическую грамотность
- Что разработано и чем можно пользоваться учителю
- Рекомендации



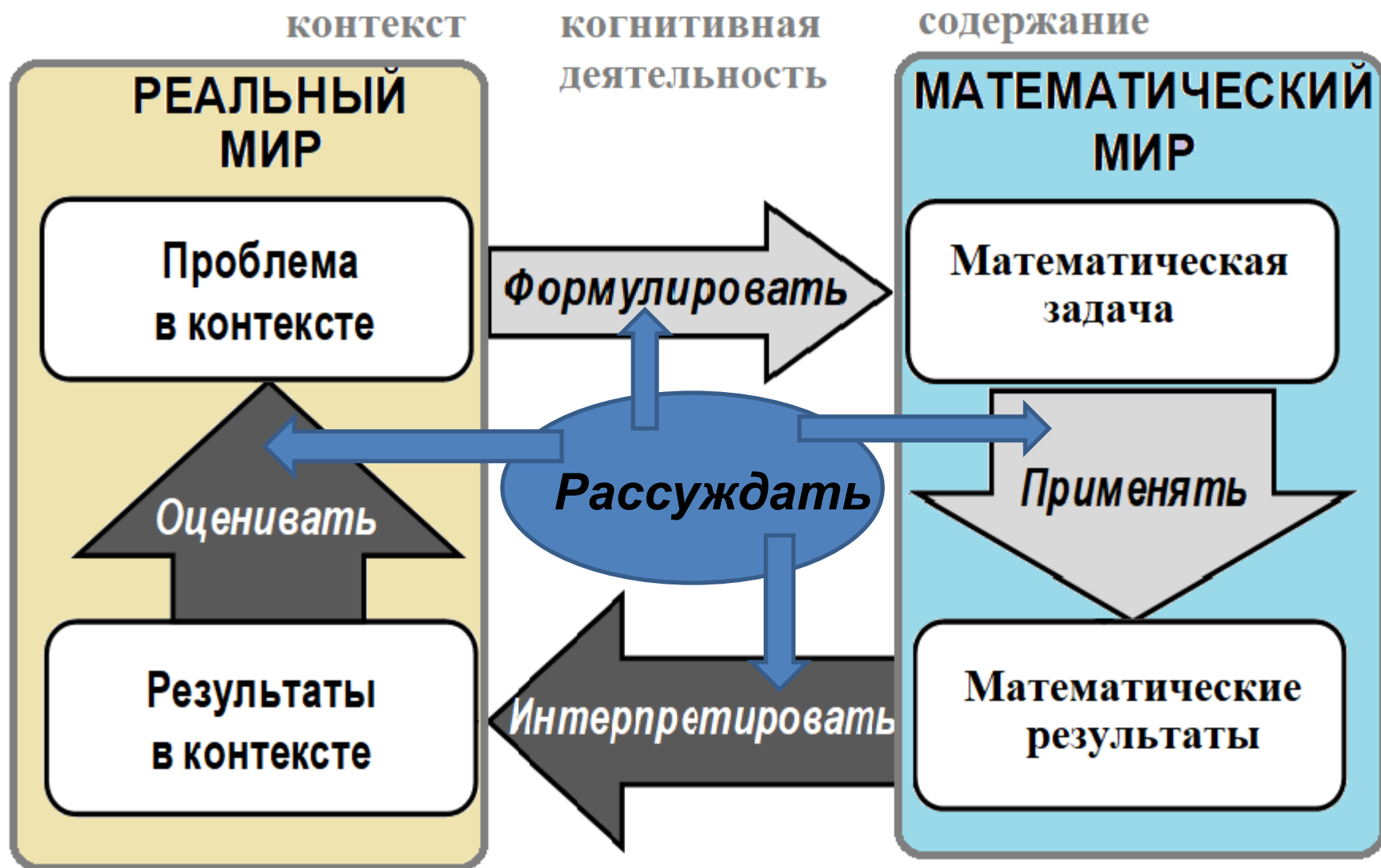
Что такое «математическая грамотность»

«**Математическая грамотность** – это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

Она включает использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления.

Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину.»

Механизм оценки функциональной грамотности





Структура оценки математической грамотности

- **Контекст**, в котором представлена проблема:

*Личная жизнь; Образование/профессиональная деятельность;
Общественная жизнь; Научная деятельность*

- **Математическое содержание**, которое используется в тестовых заданиях (предметное ядро функциональной грамотности):

*Изменение и зависимости; Пространство и формы;
Неопределенность и данные; Количество*

- **Когнитивные процессы** (составляющие интеллектуальной деятельности), которые описывают деятельность ученика:

*Формулировать ситуацию математически; Применять
математические понятия, факты, процедуры;
Интерпретировать, использовать и оценивать математические
результаты; Рассуждать*

- **Центральный компонент** математической грамотности - связь между математическими рассуждениями и решением поставленной проблемы:

для решения проблемы учащийся сначала должен *увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать ее на языке математики.*

- **Акцент** при оценке - математические *рассуждения.*
- **Новые темы** по областям содержания:

Явления роста: линейные, нелинейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости (*Изменение и зависимости*)

Геометрическая аппроксимация свойств нестандартных или незнакомых форм и объектов путем разбиения этих фигур и объектов на знакомые формы и объекты (*Пространство и формы*)

Компьютерное моделирование: анализ изменений, влияния переменных на результат; калькулятор (*Количество*)

Принятие решений в ситуациях неопределенности: использование вероятности и основных принципов комбинаторики для интерпретации ситуаций и прогнозирования (*Неопределенность и данные*)



Новые типы заданий PISA-2022

Компьютерное моделирование:
инструменты перетаскивания
объектов,
работа с изображениями

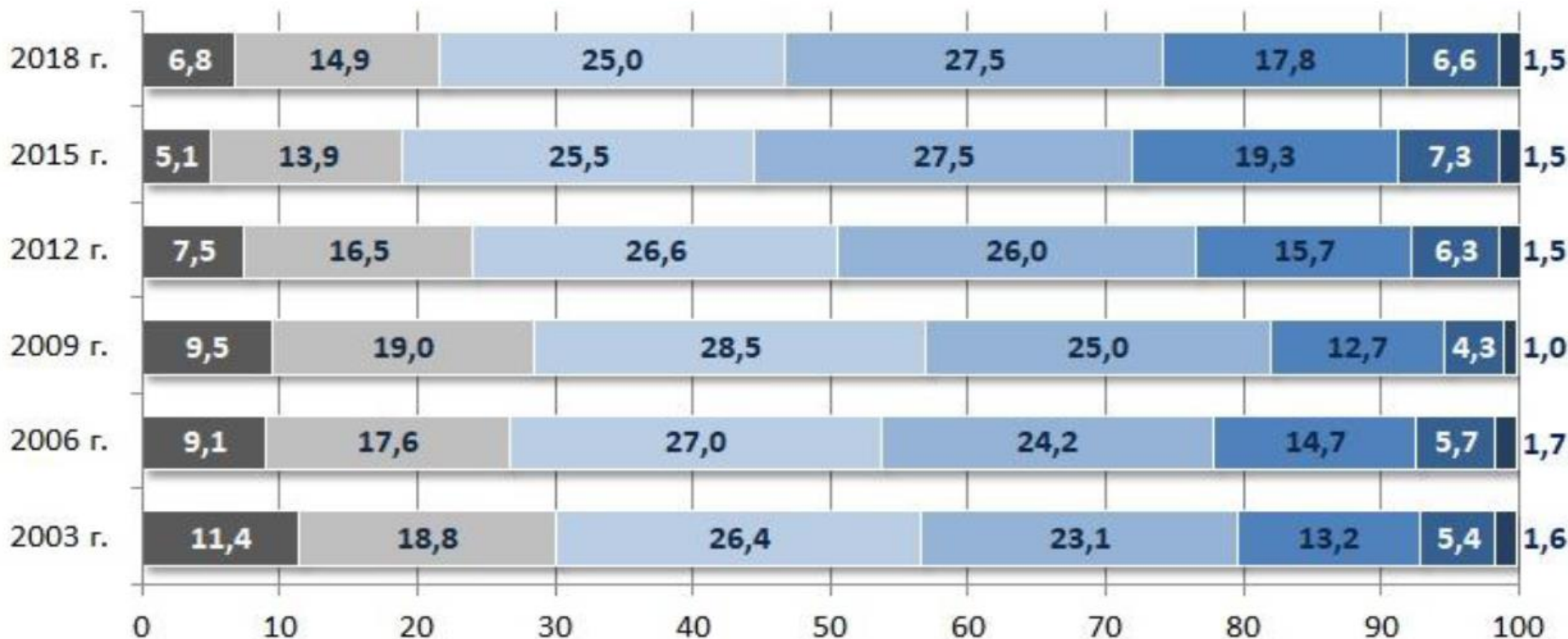
Электронные таблицы:
сортировка,
вычисления,
анализ данных

Представление информации:
вкладки с информацией в
различных формах (графики,
таблицы и пр.)

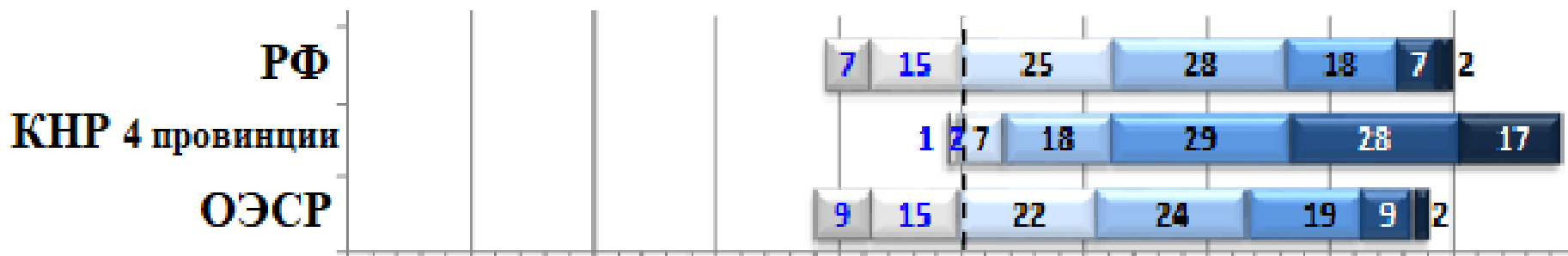
Работа с утверждениями:
всегда-иногда-никогда,
привести свой пример

Результаты РФ. Уровни МГ

■ Ниже Уровня 1 ■ Уровень 1 ■ Уровень 2 ■ Уровень 3 ■ Уровень 4 ■ Уровень 5 ■ Уровень 6



УРОВНИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ





Функциональная грамотность: что отличает обучение в странах-лидерах

Фрумин И.Д., Добрякова М.С., Баранников К.А., Реморенко И.М.

Универсальные компетентности и новая грамотность

- Фокус не на деятельности учителя по представлению нового материала, а на стимулировании самостоятельной учебной деятельности ученика
- Мотивирующая образовательная среда
- Обучение через исследование: активный ученик - уточняет задачу, ищет информацию, представляет результат, формулирует критерии оценки, вместе с учителем оценивает успешность выполнения
- Оценивание для обучения: выполняет функцию обратной связи – показывает сильные и слабые результаты, высвечивает ближайшие и долгосрочные учебные цели
- 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

Важное для математической грамотности

- Помнить о **системности** формируемых математических знаний, о необходимости теоретической базы: без знаний нет применения
- формировать **готовность** к взаимодействию с математической стороной окружающего мира: через опыт и погружение в реальные ситуации (отдельные задания; цепочки заданий, объединенных ситуацией, проектные работы)
- 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** сферы 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

Реализуем ФГОС

- Предметные результаты обучения
- Метапредметные результаты обучения

Вводим новые задания - реальные ситуации

- Используем реальные ситуации, чтобы учить распознавать математику и моделировать ситуацию на языке математики
- От реальной ситуации к текстовой задаче

Используем текстовые задачи

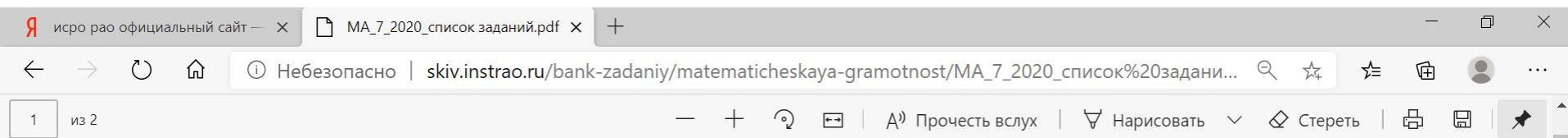
- От текстовой задачи к реальной ситуации: трансформируем текстовые задачи

«Мягкий» мониторинг

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

Задания «мягкого» мониторинга.

Сайт ИСРО РАО: <http://www.skiv.instrao.ru>



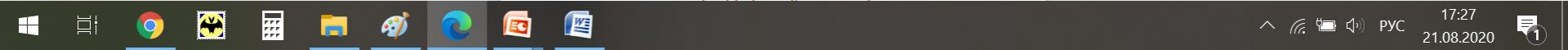
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ
для формирования
функциональной грамотности

Математическая грамотность, 7 класс

СПИСОК ЗАДАНИЙ


№ п/п	Название комплексного задания	Число отдельных заданий/вопросов	Источник (где размещены или опубликованы задания)
ЧАСТЬ 1			
1)	Тормозной путь	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiv.instrao.ru)
2)	Поездки на метро	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiv.instrao.ru)
3)	Бугельные подъемники	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiv.instrao.ru)
4)	Покупка телевизора	2	Демонстрационный вариант 2019 (http://skiv.instrao.ru)
ЧАСТЬ 2			
5)	Поступление в предпрофильный класс	2	Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: Учебное пособие для общеобразовательных организаций. В 2-х частях. Часть 2. Под редакцией Г.С. Ковалёвой, Л.О. Рословой. – М.: СПб.: Просвещение, 2020. 79 с., с. 6.
6)	Новая квартира	2	Там же, С. 8.
7)	Вязаные вещи	2	Там же, С. 39.
8)	Новое дорожное покрытие	2	Там же, С. 41.
ЧАСТЬ 3			
9)	Шкалы температур	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
10)	Ремонт комнаты	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
11)	Частота пульса при физической нагрузке	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
12)	Московский метрополитен	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
13)	Акции и скидки	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)
14)	Конструкция строительной фермы	2	Открытый банк заданий 2020 (http://skiv.instrao.ru)



Часть 1. Демонстрационные варианты. Сайт ИСРО РАО

исро рао официальный сайт — x Демонстрационные материалы x +

← → ↻ ↵ ⚠ Небезопасно | skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/matematiceskaya-gramotnost.php ☆ ☆ 🏠 👤 ⋮

 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

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественнонаучная грамотность

Финансовая грамотность

Глобальные компетенции

Креативное мышление

Поиск по сайту

Поиск

Авторизация

Логин:

Математическая грамотность

- [Основные подходы к оценке математической грамотности учащихся основной школы](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 5 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 5 классов\)](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 7 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 7 классов\)](#) [Скачать](#)

Windows taskbar: 13:12 21.08.2020




Мониторинг
формирования
функциональной
грамотности

Часть 3. Банк заданий. Сайт ИСРО РАО

Я iscro rao официальный сайт — x Математическая грамотность x +

← → ↻ ↗ ⓘ Небезопасно | skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/index.php ☆ ☆ 🏠 👤 ⋮

 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

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественнонаучная грамотность

Глобальные компетенции

Финансовая грамотность

Креативное мышление

Поиск по сайту

Поиск

Авторизация

Логин:

Математическая грамотность

5 класс

- список заданий [Скачать](#)
- задания [Скачать](#)
- характеристики заданий и система оценивания [Скачать](#)
- методические комментарии к заданиям [Скачать](#)

6 класс

- список заданий [Скачать](#)
- задания [Скачать](#)
- характеристики заданий и система оценивания [Скачать](#)
- методические комментарии к заданиям [Скачать](#)

7 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

8 класс

Часть 3. Банк заданий. Пример задания

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ для формирования функциональной грамотности. Часть 1.

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

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://aprn.rsu/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.

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 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. Возможное обоснование: 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 $16\,167,5$ и 11054 (не все условия выполнены – сравнивают с $0,5$ прожиточным минимумом, а не с двумя). $(347040 + 429000) : 4 : 12 \approx 16\,167,5$ (руб.); $16\,167,5 > 11\,054$
0	Другие ответы.

КОММЕНТАРИИ к открытому банку заданий по формированию функциональной грамотности. Часть 1

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



Часть 2. Учебное пособие

«Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий»

- Комплексное рассмотрение ситуации: предметные навыки, виды когнитивной деятельности, разные вопросы и решения, возможные ошибки, интерпретация результатов
- Обратная связь: динамика результатов: стартовые задания – обучающие – итоговые
- Развитие самоконтроля и самопроверки: ответы и решения, критерии оценивания
- Внимание на трудности и недостатки в метапредметной подготовке: смысловое чтение, работа с информацией, критическое мышление, работа с утверждениями
- Самостоятельность и творчество
- 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»

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.

№ во-проса	Ответ	Критерии оценивания	Баллы
1	Ответ: 72	1 балл — дан верный ответ; 0 баллов — дан другой ответ ИЛИ ответ отсутствует	4
2	Ответ: Хватит. Возможный вариант решения: 1) $0,25 \cdot 1,2 = 0,3$ (м ²); 2) $0,4 \cdot 1,5 = 0,6$ (м ²); 3) $0,6 : 0,3 = 2$; 4) $2 \cdot 250 = 500$ (г); 5) $500 + 250 = 750$ (г); 6) $750 < 800$	2 балла — дан верный ответ и приведено верное решение; сравнение может быть сделано устно и в записи отсутствовать; 1 балл — 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

А. Вычислите тормозной путь автомобиля в сухую погоду на асфальте при различных значениях скорости начала торможения. Коэффициент сцепления с дорогой в сухую погоду равен 0,8. Результат округлите.

Начальная скорость, км/ч	Тормозной путь, м
40	
60	
80	
100	
120	

Б. При каком значении скорости в момент торможении тормозной путь составит не более

Ответ: _____

2. Под воздействием климатических условий дорожное покрытие может пребывать в различном состоянии, что оказывает влияние на значение коэффициента сцепления дороги с транспортными средствами. Вычислите тормозной путь автомобиля, движущегося по асфальту, при различных сложных дорожных условиях, если скорость в момент начала торможения равна 60 км/ч. Результат округлите.

Сложности дорожных условий	Стандартное значение k	Тормозной путь, м
Мокрая дорога	0,4	
Укатанный снег	0,2	
Обледенелая дорога	0,1	

3. Наиболее опасным условием, при котором чаще всего происходят дорожно-транспортные происшествия, является наличие на дорожной поверхности различных осадков. За сколько метров до светофора водитель должен начать торможение, если автомобиль движется по мокрой дороге со скоростью 90 км/ч? Результат округлите.

Ответ: _____



Обучающие задания

Верно или неверно?

Фрагменты пособия

«Математическая грамотность.
Сборник эталонных заданий»

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

Пример и контрпример

9. Приведите пример начальной скорости и состояния дорожного полотна, при которых тормозной путь составляет около 100 м.

Пример: _____

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»:



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

Найдите ошибку

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

Ответы и комментарии к обучающим заданиям

Если задание выполнено верно, в столбце «Баллы» поставьте 1, если неверно — 0.

№ во-проса	Ответы и комментарии		Баллы												
1	А.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 532 749 596">Начальная скорость, км/ч</th> <th data-bbox="749 532 1174 596">Тормозной путь, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 596 749 654">40</td> <td data-bbox="749 596 1174 654">7,9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 654 749 711">60</td> <td data-bbox="749 654 1174 711">17,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 711 749 768">80</td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 768 749 825">100</td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="320 825 749 868">120</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Начальная скорость, км/ч	Тормозной путь, м	40	7,9	60	17,7	80		100		120		
		Начальная скорость, км/ч	Тормозной путь, м												
		40	7,9												
		60	17,7												
		80													
		100													
	120														
Б. 40 км/ч	11	Всегда — Никогда — Иногда. Утверждение 3 верно при движении автомобиля по сухому асфальту и неверно в других случаях													
	12	Решения 1 и 3 — верные. Решение 2 — неверное. Вывод о том, что в формулу тормозного пути вместо скорости можно подставить разность скоростей, чтобы получить разность путей, неверен													
	13	При скорости движения велосипедиста, равной 18 км/ч, тормозной путь равен 10,4 м. Во всех других случаях коэффициент сцепления равен примерно 0,123, что соответствует условию обледенелой дороги													
Количество набранных баллов:															
Максимальное количество баллов:			13												



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: _____



Журнал «Математика»/2020/№6, 7, 8

<https://raum.math.ru/node/179>

Беседа по мотивам вебинара, проведенного Издательством «Просвещение»
2 июня 2020 г. — Режим доступа: events.webinar.ru/12290983/5090633.

В статье использованы фрагменты презентаций Л.О. Рословой и Е.П. Загорской

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ: РАЗГОВОР ЭКСПЕРТОВ

Участники беседы

Лариса Олеговна РОСЛОВА, главный редактор журнала «Математика», заведующий лабораторией математического образования и информатизации Института стратегии развития образования Российской академии образования;

Елена Павловна ЗАГОРСКАЯ, учитель математики средней общеобразовательной школы № 16 г. Клина, Московская область.

Ведет беседу

Юлия Симоновна ЗАХИР, руководитель проектов издательства «Просвещение».

Ю. ТЮРИНА,
г. Москва

Опыт средних школ Сингапура

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

Л. ХАРИТОНОВА,
г. Владимир,
Смоленская обл.



Фото и фрагменты презентации автора

Цели и ключевые моменты обучения в средней школе Сингапура

Изучению математики в школах Сингапура значение. Создатели школьной программы математического обучения так:

1) обеспечить усвоение учениками математических понятий на уровне, который позволит им эфф в повседневной жизни;

2) для учеников, проявивших интерес и возможность усвоить больше математических понятий, чтобы они могли изучать математику или технику на более высокой стадии обучения.

Чтобы достичь этого, создатели сингапурской программы выделяют такие ключевые моменты:

1) продолжать развивать в средней школе умение применять математические знания как умение рассуждать, умение коммуницировать, математические модели;

2) развивать все большее знание природы абстрактных идей этой дисциплины, создавать мосты связи между разными математическими областями, чтобы учащиеся выработали более глубокое и целостное понимание математики и чтобы им больше нравилась эта дисциплина;

3) стараться помочь ученикам формировать самостоятельную способность, а для этого помогать им и навыки самостоятельного обучения.

Несмотря на то, что при обучении математике уделяется внимание развитию умения решать задачи, создатели школьной программы по математике стремятся к тому, чтобы учащиеся понимали абстрактную суть объектов, обобщали их свойства, что и является областью их применения. В сингапурской школе процесс обучения — это процесс абстрагирования на

* Самонаправленное обучение (self-directed learning) — процесс обучения, при котором учащийся определяет свои цели, планирует, контролирует ресурсы для обучения, оценивает и следит за ним, а также оценивает результаты обучения. Процесс обучения от «мудреца на спине» к «мудрецу от



34
МАТЕМАТИКА | июль-август | 2020

5–8 классы

«МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС»

КВЕСТ-ИГРА

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

Задачи: формировать умение применять алгоритм вычислений при выполнении различных заданий практического характера; развивать умение анализировать, сравнивать, делать выводы, развивать устную речь, воспитывать умение высказывать свою точку зрения, слушать других, принимать участие в диалоге, формировать способность к позитивному сотрудничеству.

Участники мероприятия: учащиеся 5–8-х классов; волонтеры — учащиеся 10-х классов; педагоги-модераторы на станциях игры-квеста.

Обеспечение мероприятия: на каждой станции есть бумага, ручки, карандаши для участников; задания для команд, карточки с номерами станций, специальные жетоны прохождения станций; присутствуют волонтеры и педагог.

Место проведения: школьные кабинеты (если игра проходит в помещении) или веранда.

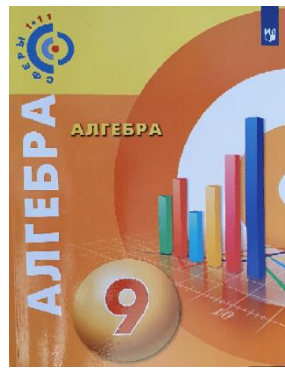
Время проведения: 60–80 минут.

Форма проведения: интерактивная игра-соревнование



ПОСЛЕ УРОКА / ВНЕУРОЧКА

28
МАТЕМАТИКА | октябрь | 2020



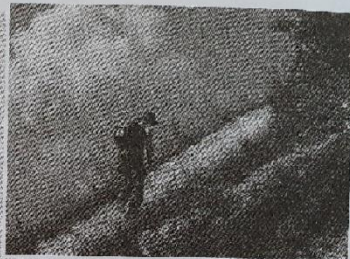
УМК. 9 класс

Е.А. Бунимович и др.
(«Сферы»)

УМК под редакцией Г.В. Дорофеева

147 ПРАКТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

а) В каком случае турист пройдёт одно и то же расстояние быстрее: если он будет идти по горизонтальной дороге с постоянной скоростью или же если половину пути он будет идти в гору со скоростью, на 1 км/ч меньшей, чем его скорость по горизонтальной дороге, а половину пути — с горы со скоростью, на 1 км/ч большей, чем по горизонтальной дороге?



б) Сапа и Даша отправляются из одного дома к школе, расстояние до которой 2 км. Сапа первую половину пути бежит со скоростью a км/ч, а вторую половину пути идёт со скоростью b км/ч. Даша первую половину времени бежит со скоростью a км/ч, а вторую половину времени идёт со скоростью b км/ч. Кто из них доберётся до школы раньше?

69 ПРАКТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ Определите, можно ли перевезти на автомобиле, грузоподъёмность которого 5 т, одновременно 2 м³ бука и 3 м³ ясеня, если известны границы плотности ρ (в г/см³) бука ($0,7 < \rho_1 < 0,9$) и ясеня ($0,6 < \rho_2 < 0,8$).

457

МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС Спортивные аналитики оценивают футбольные команды по некоторому набору параметров, например по количеству забитых и пропущенных голов, голевых моментов и т.п. Чем меньше у команды стандартное отклонение по каждому параметру, тем более сбалансированной является команда. Чем больше стандартное отклонение, тем менее она сбалансирована, например, у команды сильное нападение, но слабая защита. Найдите в СМИ необходимую информацию и проанализируйте сбалансированность команд, занявших на последнем чемпионате России по футболу первые три места. (Аналогичное задание можно выполнить и для других видов спорта: баскетбола, хоккея и пр.) Использование среднеквадратического отклонения параметров команды позволяет оценить сильные и слабые стороны команд, а значит, и выбираемые способы борьбы.



374

МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС (№ 374, 375)

Самолёт начал снижение на высоте 8000 м и первые десять минут снижался на 500 м в минуту.
а) Запишите формулу для вычисления высоты h_n , на которой окажется самолёт через n минут после начала снижения.
б) На какой высоте будет самолёт через 7 мин после начала снижения?
в) На какой минуте самолёт окажется ниже 3000 м над уровнем земли?
г) Изобразите точками на координатной плоскости первые десять членов последовательности (h_n) .

375

В школе-новостройке сейчас учатся 200 учеников. Допустим, что каждый год число учащихся будет увеличиваться на 20 человек.
а) Запишите формулу для вычисления числа учащихся в школе через n лет.
б) Школа рассчитана на обучение 340 учащихся. Через сколько лет будет достигнута норма?
в) Покажите на столбчатой диаграмме прирост числа учащихся в течение пяти лет.

Рекомендации

- Систематически использовать задания, построенные на реальных жизненных сюжетах
- Встраивать практико-ориентированные сюжеты и задачи в урочную деятельность
- 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



Советы и рекомендации от PISA

- Обеспечить сочетание стратегий обучения, ориентированных на учителя и учащихся (*учите и давайте учиться самостоятельно*)
- Сочетайте стратегии обучения, основанные на запоминании, с другими стратегиями
- Используйте стратегии, развивающие когнитивные навыки (*учите думать каждого*)
- 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*)

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. - [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. 42nd meeting of the PISA Governing Board Brasilia, Brazil. 2016

Спасибо за
внимание!
Будьте здоровы!

Лариса Олеговна Рослова
roslova.math@yandex.ru