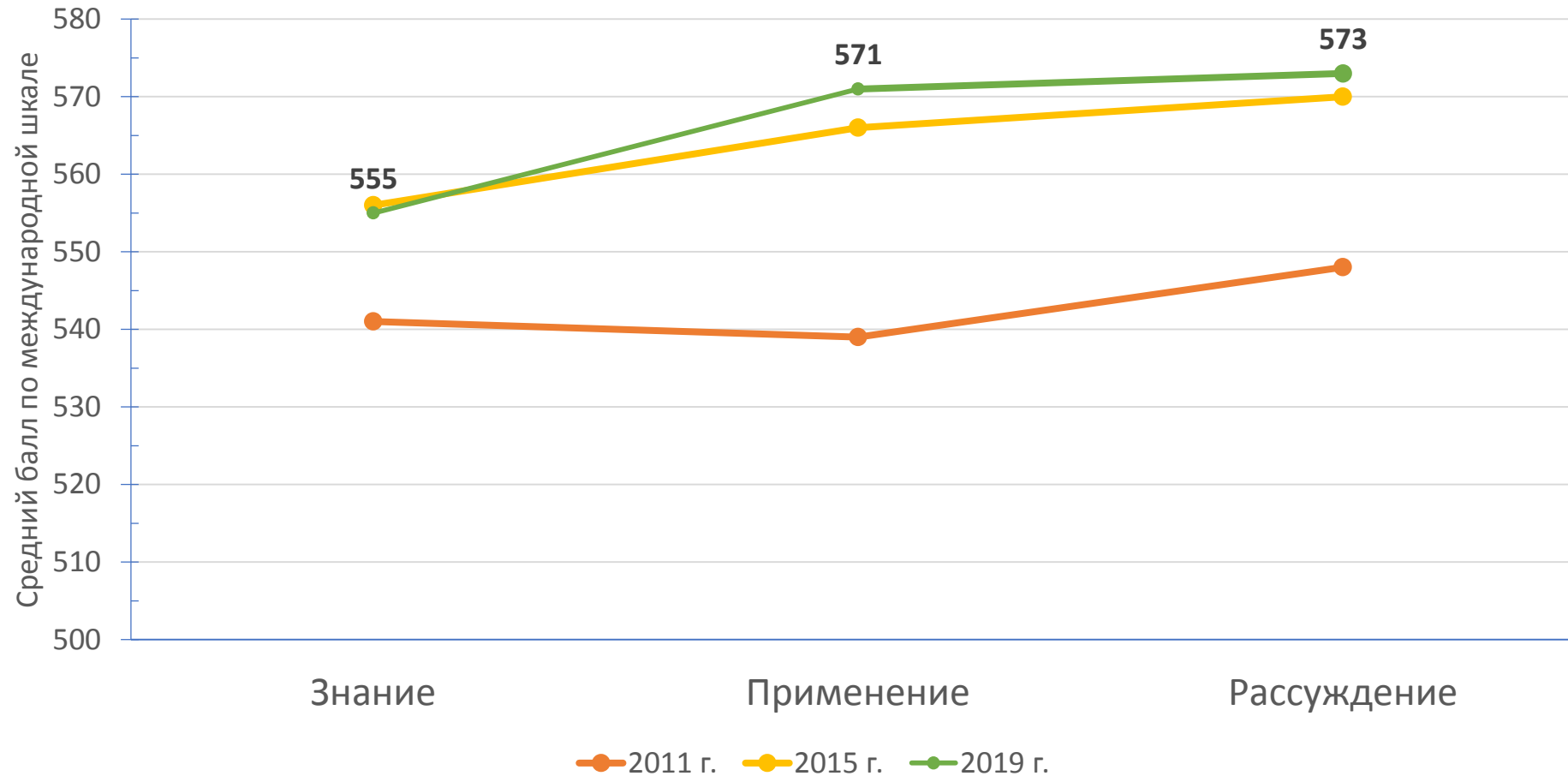


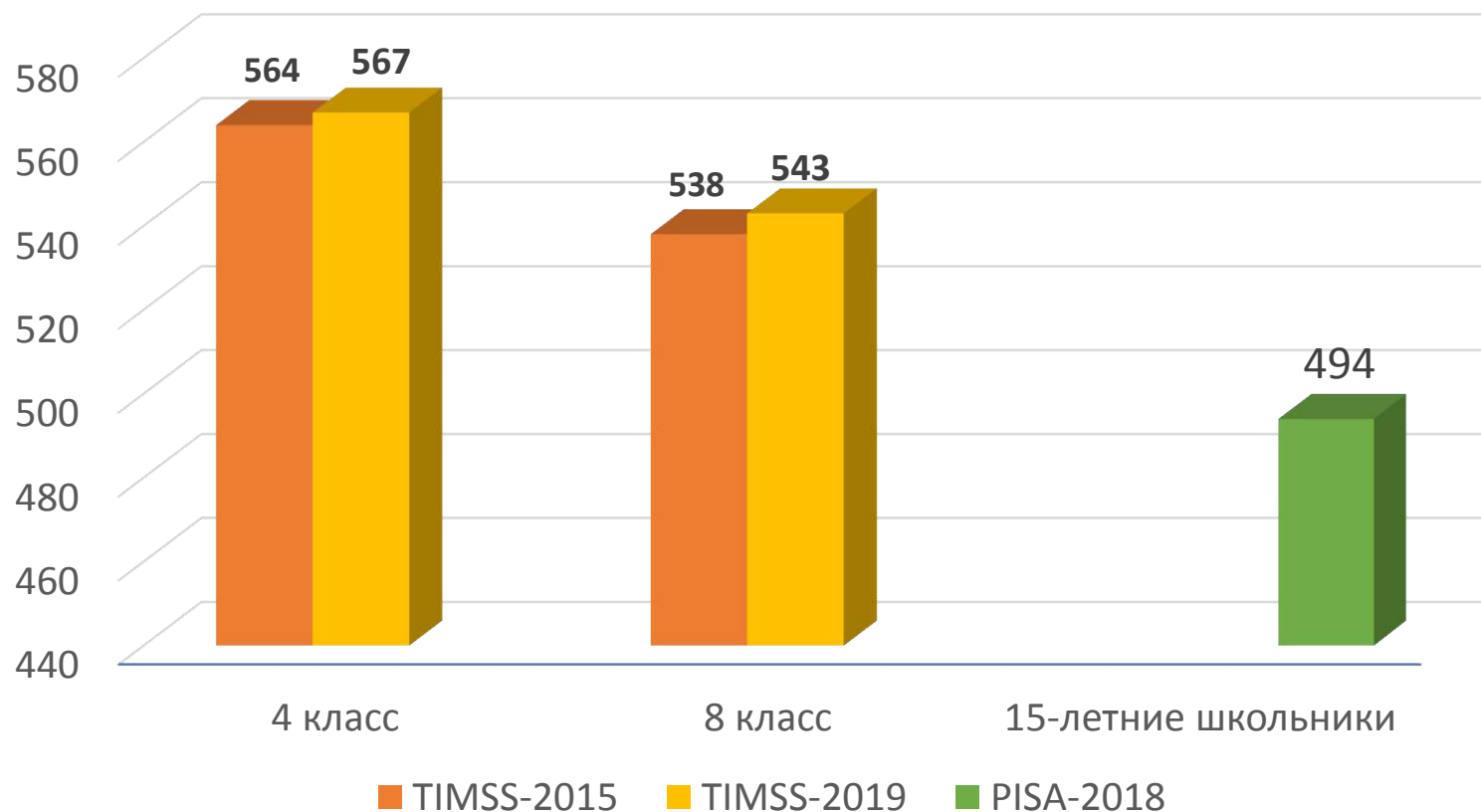
# Как использовать в основной школе высокие результаты младших школьников в выполнении теста TIMSS?

Оксана Анатольевна Рыдзе, к.п.н., ст.научн. сотрудник;  
Клара Алексеевна Краснянская, к.п.н., ст.научн. сотрудник

# Результаты российских четвероклассников в освоении видов познавательной деятельности



# Результаты участия российских школьников начальной и основной школы в международных сравнительных исследованиях за последние 6 лет



# Динамика изменения уровней достижения за 4 года. 4 класс (2015) и 8 класс (2019)



Источник: <https://fioco.ru/Media/Default/Documents/МСИ/Результаты%20TIMSS%202019.pdf>

## Диагностический потенциал международных сравнительных исследований

- Выделение групп и конкретных универсальных действий с высоким уровнем достижения;
- Определение «сильных» сторон предметной подготовки как базы для оценки в дальнейшем сформированности универсальных действий-умений-компетенций;
- Выявление дефицитных действий и операций универсального характера;
- Установление причин неудач;
- ....

## Соответствие блоков содержания теста TIMSS и разделов курса математики начальной школы

| Блок содержания TIMSS  | Обязательный минимум содержания (математика). 2004 г.        | Примерная программа по математике. 2009 г. (ред. 2015)                                    |
|--|--|---|
| <i>Числа</i>   | <i>Числа и вычисления</i>                                    | <i>Числа и величины<br/>Арифметические действия;<br/>Работа с текстовой задачей</i>       |
| <i>Геометрические формы и измерения геометрических величин</i> | <i>Пространственные отношения.<br/>Геометрические фигуры</i> | <i>Пространственные отношения.<br/>Геометрические фигуры;<br/>Геометрические величины</i> |
| <i>Представление данных/Анализ данных</i>                      | -  | <i>Работа с информацией</i>   |

# Соответствие блоков содержания курсов математики начальной и основной (5-6 классы) школы

| Обязательный минимум содержания                              | Примерная программа по математике  |   |
|--|--|---|
|  | 1-4 класс  | 5-6 класс   |
| <i>Числа и вычисления</i>                                    | <i>Числа и величины<br/>Арифметические действия<br/>Работа с текстовой задачей</i>   | Числа (натуральные числа и нуль, рациональные числа).<br>Дроби.<br>Элементы логики.<br>Текстовые, логические задачи |
| <i>Пространственные отношения.<br/>Геометрические фигуры</i> | <i>Пространственные отношения. Геометрические фигуры<br/>Геометрические величины</i> | Наглядная геометрия (фигуры в окружающем мире, многоугольнике, периметр и площадь фигуры, объем фигуры, симметрия). |
| –  | <i>Работа с информацией</i>  | Статистика и теория вероятностей (таблицы, диаграммы)   |



## Раздел «Геометрические величины» / Геометрия

### Достижения:

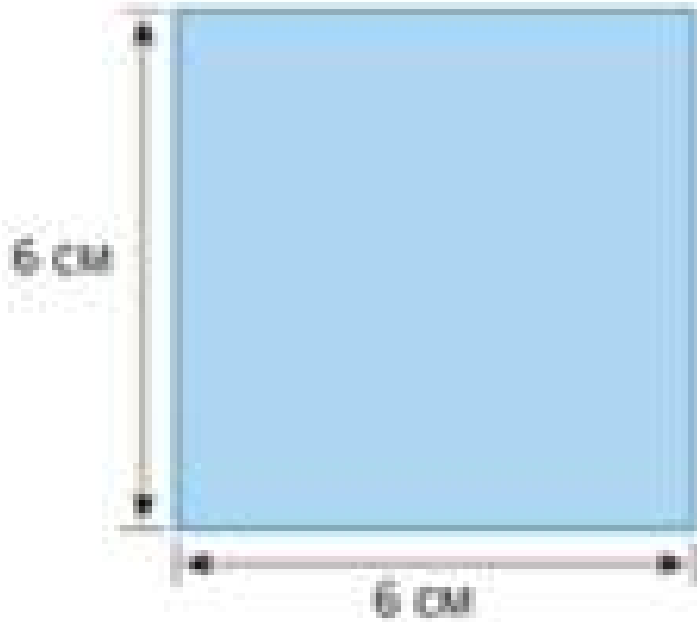
- нахождение площади прямоугольника с заданными длинами сторон (78,2%);
- определение объема в практической ситуации (сравнение числа кубиков, необходимых для составления каждой из четырех данных фигур) (77,8% )

### Затруднения

- нахождение периметра многоугольника, составленного из квадратов с заданной длиной стороны (выполнили верно 51,1%),
- измерение длины объекта с помощью заданной мерки (50,7%),
- нахождение периметра данной фигуры, составленной из прямоугольника и квадрата (45,4%).



Пример (4 класс). Изображенный квадрат можно составить, приложив друг к другу меньшие по размеру фигуры. Запиши в таблицу количество фигур каждой формы, которое потребуется, чтобы составить из них этот квадрат



Результаты:  
 Россия – 47 %  
 Ср. по странам – 21 %  
 Максимальный – 54 %  
 Минимальный – 1 %

| Фигура | Количество фигур, которое потребуется, чтобы составить квадрат |
|--------|--|
|        | <input type="text" value="3"/>                                 |
|        | <input type="text" value="2"/>                                 |
|        | <input type="text" value="4"/>                                 |

Характеристики задания:  
 «Геометрические фигуры и измерения»;  
 Применение;  
 5 уровень сложности

| Фигура | Количество фигур, которое потребуется, чтобы составить изображенный выше квадрат |
|--------|--|
|        | <input type="text" value="3"/>   |
|        | <input type="text" value="2"/>   |
|        | <input type="text" value="4"/>   |

Пример (8 класс). У прямоугольного листа бумаги загнули один из углов как показано на рисунке. Какова величина угла  $x$ ?

**Характеристики задания:**

«Геометрия»;

Рассуждение;

5 уровень сложности

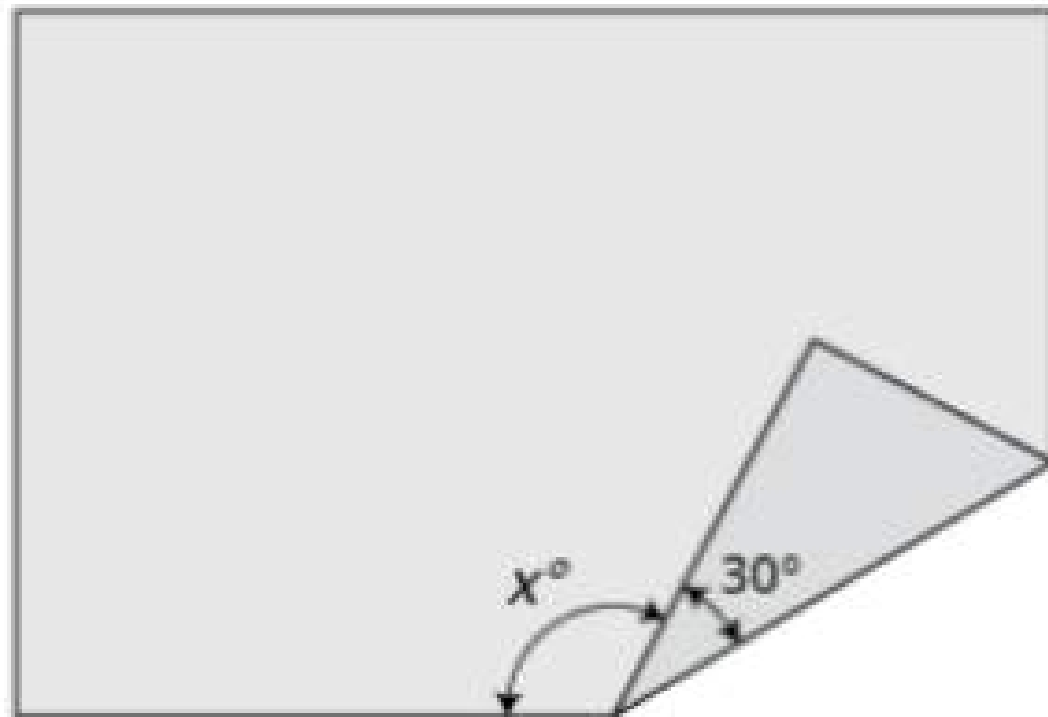
**Результаты:**

Россия – 34 %

Ср. по странам – 26 %

Максимальный – 77 %

Минимальный – 6 %



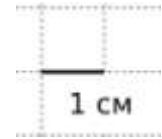
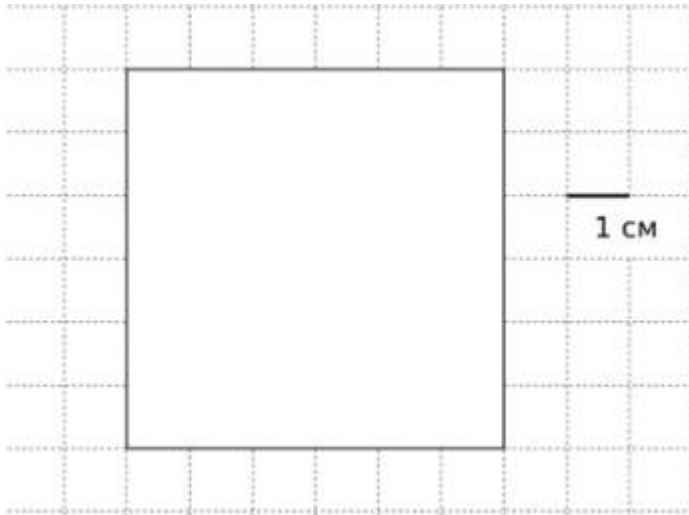
Пример (5 кл. «Мягкий мониторинг»).


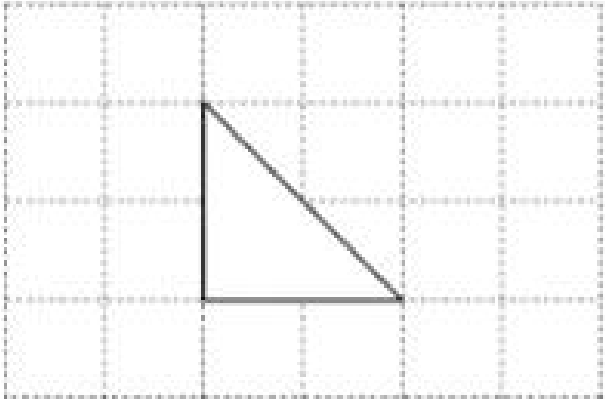
В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи.

Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур.

Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников.

Запиши в таблице, сколько фигур потребуется каждой девочке.



|                  | Лена  | Маша   |
|------------------|---|--|
| Форма            |  |  |
| Количество фигур | <input type="text" value="1"/> шт.  | <input type="text" value="6"/> шт.   |

Источник: Центр оценки качества образования. 2019 г.

# Особенность теста TIMSS – 2019.

## Задания в области решения проблем, исследовательской деятельности

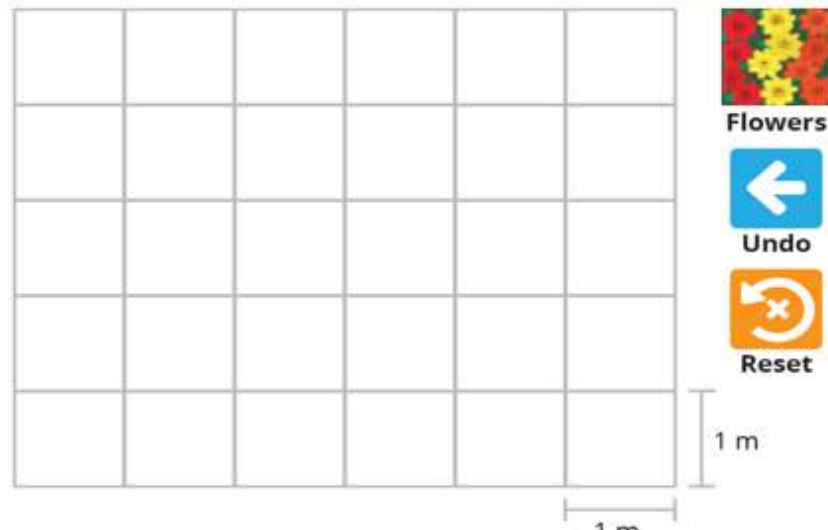
Пример. Ты собираешься помочь Лиле спланировать форму её сада для цветов...  
Задание 1...

Сад Лили



Задание 2.  
Может мне надо сделать сад в форме квадрата?

А. С помощью мышки нарисуй **квадрат**, периметр которого равен 12 м. Когда ты закончишь свой рисунок, нажми на \_\_\_\_, чтобы заполнить сад ящиками с цветами.



В. Какова площадь нарисованного тобой сада?  
Ответ: \_\_ кв. м

# TIMSS – 2019. Первые результаты выполнения заданий в области решения проблем, исследовательской деятельности



Успешное выполнение заданий на:

- нахождение по указанным размерам площади квадрата, прямоугольника, сравнение фигур. РФ – 59 %. Сингапур - 72% (1 место TIMSS-19), Корея – 19 % (3 место TIMSS-19);
- определение цены деления шкалы, введение результата. РФ – 75%. Сингапур – 86%. Корея – 89 %;
- измерение длины двух объектов с помощью данной линейки, введение результата. РФ – 51 %. Сингапур – 65%. Корея – 67 %.

Дефицитные действия работы с электронным устройством:

*«моделирование фигур с заданными свойствами (определенной формы, соответствующими измерениями), выявление закономерности величин (ввод данных, получение результата, выявление и представление правила зависимости исследуемых чисел или величин), формулирование вывода (например, об общих свойствах чисел в наборе)»* К.А. Краснянская

## Как использовать высокие результаты?

- Учитывать особенности методики обучения
- Акцентирование внимания на способе решения и комментировании хода его реализации
- Формировать универсальные учебные действия на конкретном предметном содержании
- ...

# Особенности методики обучения

Пример. Поэтапное формирование знаний и умений.

- «На первом этапе знания формируются на наглядно-действенном уровне в ходе предметно-практической деятельности.
- На втором этапе знания получают обобщенное вербальное выражение в виде алгоритмов, правил, утверждений.
- На третьем этапе новые знания находят применение в упражнениях: от простых до более сложных, в интеграции с уже известным» (с.).



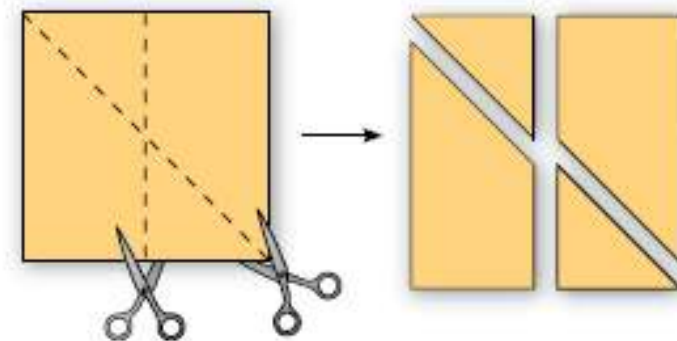
**124.** Катя нарисовала квадрат, разрежала его на части, как показано на рисунке, и попросила друзей собрать из всех этих частей многоугольник.

**Маша** собрала треугольник.

**Митя** собрал прямоугольник, у которого длина в 4 раза больше ширины.

**Лера** собрала четырёхугольник, у которого противоположные стороны были равны, но это не прямоугольник.

Собери и ты такие же многоугольники.





## Комплексный подход к выполнению задания (проверка утверждения; анализ решения; проверка разных способов решения; применение арифметики; исправление ошибки)

Андрей сказал своим друзьям Юре и Оле:  
 «Расстояние от Санкт-Петербурга до Вологды равно  
 655 км. Я пройду это расстояние за четыре недели,  
 если ежедневно буду проходить 24 км». Не ошибся ли  
 Андрей?

Рассмотри рассуждения Юры и Оли и ответь на во-  
 прос.

*Рассуждение Юры:*

Одна неделя — это 7 дней. Сколько километров  
 пройдёт Андрей за 7 дней?

$$24 \cdot 7 = 168 \text{ (км)}$$

Сколько километров он пройдёт за четыре недели?

$$168 \cdot 4 = \square \text{ (км)}$$

Это ... , чем 655 км.

Ответ: ... .

*Рассуждение Оли:*

Четыре недели — это 28 дней. Сколько километров  
 пройдёт Андрей за 28 дней?

$$24 \cdot 28 = 24 \cdot (8 + 20) = 24 \cdot 8 + 24 \cdot 20 =$$

$$= 192 + 480 = \square \text{ (км)}$$

Это ... , чем 655 км.

Ответ: ... .

$$\begin{array}{r} \cdot 24 \\ \cdot 8 \\ \hline 192 \end{array}$$





## Умножение чисел

Андрей сказал своим друзьям Юре и Оле: «Расстояние от Санкт-Петербурга до Вологды равно 655 км. Я пройду это расстояние за четыре недели, если ежедневно буду проходить 24 км». Не ошибся ли Андрей?

Рассмотри рассуждения Юры и Оли и ответь на вопрос.

**Рассуждение Юры:**

Одна неделя — это 7 дней. Сколько километров пройдёт Андрей за 7 дней?

$$24 \cdot 7 = 168 \text{ (км)}$$

Сколько километров он пройдёт за четыре недели?

$$168 \cdot 4 = \square \text{ (км)}$$

Это ... , чем 655 км.

Ответ: ... .

**Рассуждение Оли:**

Четыре недели — это 28 дней. Сколько километров пройдёт Андрей за 28 дней?

$$24 \cdot 28 = 24 \cdot (8 + 20) = 24 \cdot 8 + 24 \cdot 20 =$$

$$= 192 + 480 = \square \text{ (км)}$$

Это ... , чем 655 км.

Ответ: ... .

$$\begin{array}{r} \cdot 24 \\ 8 \\ \hline 192 \end{array}$$

Оле пришлось умножить 24 на двузначное число 28. Сначала она умножила 24 на  $\square$  и получила 192. Потом умножила 24 на  $\square$  и получила 480. Полученные результаты Оля сложила.

Запишем такую цепочку действий в столбик.

$$\begin{array}{r} \cdot 24 \\ \cdot 28 \\ \hline + 192 \\ + 480 \\ \hline 672 \end{array} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{ Умножили } 24 \text{ на } 8 \text{ единиц.} \\ \longrightarrow \text{ Умножили } 24 \text{ на } 2 \text{ десятка.} \\ \longrightarrow \text{ Сложили произведения.} \end{array}$$



## Условные обозначения



Работай в паре



Рассуждай



Моделируй



Догадайся



Вычисляй с помощью калькулятора



Используй образец, подсказку



Используй измерительные инструменты (линейку, циркуль, угольник)



Коля обошёл площадку прямоугольной формы для игры в бадминтон и установил, что им сделано 60 шагов. Какова длина площадки, если ширина составила 12 шагов?

- 1) 144 шага (11 %)
- 2) 48 шагов (50 %)
- 3) 36 шагов (19 %)
- 4) 18 шагов (16 %)

Коля обошёл площадку прямоугольной формы для игры в бадминтон и установил, что им сделано 60 шагов. Какова длина площадки, если ширина составила 12 шагов?

Выберите верный ответ. Какие ошибки могли допустить ученики, выбравшие другие ответы?

- 1) 144 шага
- 2) 48 шагов
- 3) 36 шагов
- 4) 18 шагов



## Задачи развития математического образования в РФ (Концепция)

- Модернизация содержания учебных программ, их преемственность;
- Обеспечение отсутствия пробелов в базовых знаниях каждого обучающегося («нет неспособных к математике детей»);
- Предоставление учителям инструментов диагностики и преодоления индивидуальной трудности школьника;
- Обеспечение общедоступных информационных ресурсов и технологий;
- Поддержка способных к математике детей;
- Популяризация математических знаний;
- Повышение качества работы преподавателей математики, поддержка лидеров математического образования

Спасибо за внимание!

