

*Формирование
математической
грамотности –
образовательный тренд
или объективная необходимость*

*Протасевич Елена Борисовна, учитель математики
ГУО «СШ №1 г.Дрогичина»,
квалификационная категория «учитель-методист»*

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ



Функциональная грамотность

Способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания (и умения) для решения широкого диапазона **жизненных задач** в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений

(А.А. Леонтьев)

Математическая грамотность

Способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных **практических контекстах.**

Креативное мышление

Способность выработки и оценки идей, направленных на получение **эффективных решений** в рамках возникающих (или меняющихся) ситуаций.

Какое отношение имеет к математической грамотности?

Критическое мышление

Способность человека **ставить под сомнение** поступающую информацию, включая собственные убеждения.

Система суждений, которая используется для **анализа** вещей с **критической точки зрения** и событий с формулированием обоснованных выводов и позволяет выносить обоснованные оценки, интерпретации, а также применять полученные результаты к ситуациям и проблемам.

Какое отношение имеет к математической грамотности?

Приёмы мыслительной деятельности

- 1. Анализ**
- 2. Синтез**
- 3. Абстрагирование**
- 4. Классификация**
- 5. Обобщение**
- 6. Конкретизация**
- 7. Сравнение**
- 8. Аналогия**

Какое отношение имеют к математической грамотности?

Компетентность

- ✓ *Ценностная и социальная компетенции*
 - ✓ *Компетенция самоопределения*
- ✓ *Учебно-познавательная компетенция*
 - ✓ *Информационная компетенция*
 - ✓ *Коммуникативная компетенция*
 - ✓ *Математическая компетенция*

Функциональная грамотность

- ✓ *Естественно-научная грамотность*
 - ✓ *Математическая грамотность*
- ✓ *Финансовая грамотность*
 - ✓ *Читательская грамотность*
- ✓ *Глобальные грамотность*

Как связаны?

Актуальный вопрос

20 лет назад вносился ли учителями вклад в формирование математической грамотности?



Где нужна математика?



Слова, которые мы употребляем
иногда неоднократно за день

Сколько?

Дешевле

Быстрее

Площадь

Больше

Короче

Экономный

Стопроцентно

Пропорционально

**На порядок
меньше**

Математическая грамотность

Модель математической грамотности. PISA

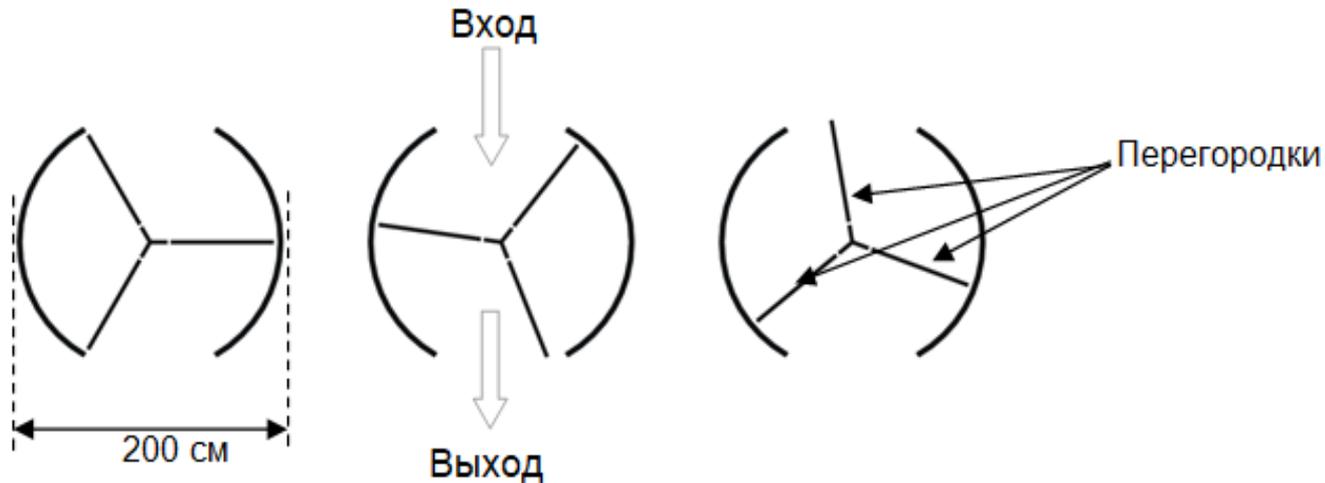


В чем задача учителя?

Задания PISA

ВРАЩАЮЩАЯСЯ ДВЕРЬ

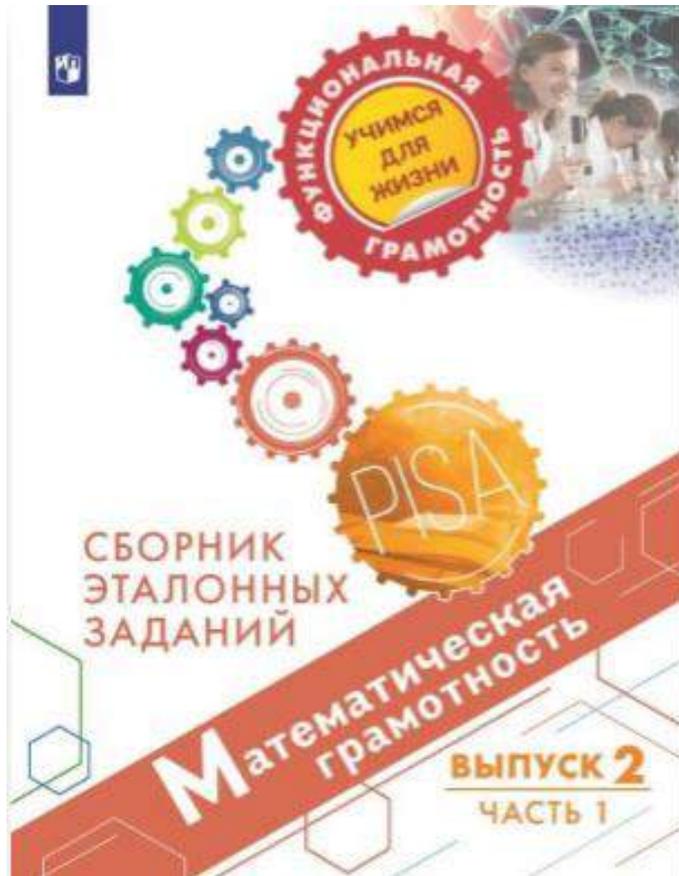
Вращающаяся дверь имеет три стеклянных перегородки, которые вместе с этой дверью вращаются внутри кругового пространства. Внутренний диаметр этого пространства 2 метра (200 сантиметров). Три дверные перегородки делят пространство на три равных сектора. Ниже на плане показаны дверные перегородки в трёх разных позициях, если смотреть на них сверху.



Вопрос 1.

Чему равна в градусах величина угла между двумя дверными перегородками?

Российские издания



Задания ЦТ

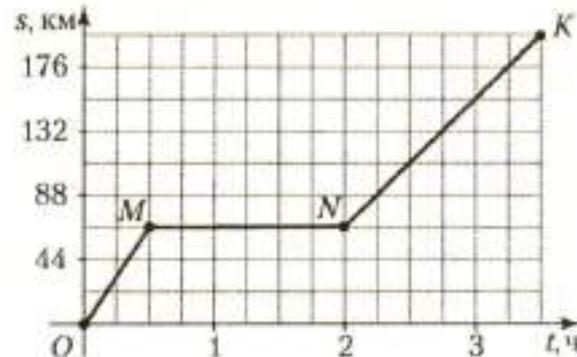
Вера приехала в Минск на курсы, которые обязана посещать с понедельника 1 февраля по 19 февраля включительно. Пять дней в неделю она будет совершать поездки от гостиницы до бизнес-центра, где проходят курсы, и обратно, сначала на троллейбусе, а затем на метро. Вера выбирает для себя самый дешевый вариант проезда из трех предложенных:

- 1) проездной билет на определенное количество поездок;
 - 2) проездной билет на полмесяца и проездной билет на определенное количество поездок;
 - 3) проездной билет на декаду, проездной билет на определенное количество поездок и талоны.
- Сколько белорусских рублей Вера сэкономит, если на проезд ей выделено 300 000 бел. рублей? Стоимость проездных билетов приведена в таблице.

| Вид проездного билета | Стоимость проездных билетов (бел. руб.) | | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | На полмесяца (01.02–15.02) | На декаду (01.02–10.02) | На 10 поездок | На 30 поездок | Талон (1 шт.) |
| Троллейбус | – | – | 47 500 | 136 500 | 5500 |
| Метро | – | – | 52 300 | 150 200 | 5000 |
| Троллейбус | 166 100 | 111 100 | – | – | – |



На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта O в пункт K . Скорость движения автомобиля на участке NK (в км/ч) равна:



Задания РКР

V. «Дачный участок»

На дачном участке находится жилой дом, цветники, плодово-ягодные культуры, игровая площадка и другие постройки (беседки, дорожки и т.д.) (рис.7). Площадь участка, занятого цветниками, плодово-овощными культурами, а также игровой площадкой и другими постройками, можно рассчитать с помощью выражения $a^2 - x^2$, где a^2 – площадь дачного участка и x^2 – площадь основания жилого дома.

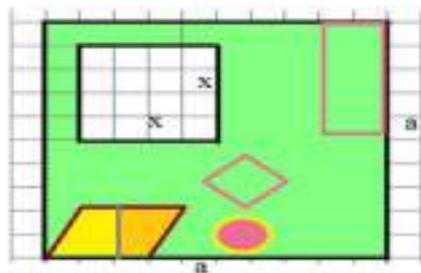


Рис.7

Задание 9. Используя формулу разности квадратов, укажите площадь участка, занятого цветниками, плодово-овощными культурами и другими постройками, а также игровой площадкой, если $a = 10,5$ м, $x = 4,5$ м

Приём на работу

Антарктическая морская черепаха существует более 20 миллионов лет в холодной воде антарктики. Это единственная черепаха которая рождает потомство, а не откладывает яйца. Рожденные на земле молодые черепахи не могут плавать до 8-ми месячного возраста и часто не плавают до 12-ти месячного. Их детская диета состоит из небольших растений и морских водорослей прибитых к берегу или принесенных родителями. Подросшие черепахи путешествуют большими группами в воде, но обычно не отплывают дальше чем на 20 миль от берега Антарктиды. Они никогда не были замечены на расстоянии более 40 миль от берега и, следовательно, не мигрировали на другие континеты. Скорее всего они выживут еще хотябы 20 миллионов лет, потому, что у них нет естественных врагов кроме человека, и очень мало людей добралось близко к Антарктиде.

Если считать, что числовая запись это '47', а словесная запись это 'тысяча', то сколько чисел в словесной записи встречаются в данном тексте?

Какой вид задач вносит большой вклад в формирование математической грамотности?

Математическая

Найти периметр прямоугольника, если его длина равна 3м, ширина 4м.

Контекстная

Найти длину бордюрной ленты, ограничивающей прямоугольную клумбу размером 3м на 4м.

Практико-ориентированная

Интернет-магазин Deal предлагает деревянную баню-бочку размером 3м на 4м. Сколько погонных метров бордюра надо приобрести, чтобы ограничить площадку для такой бани?

Компетентностно-ориентированная

Вы решили приобрести в Интернет-магазине Deal деревянную баню-бочку размером 3м на 4м. Сколько Вы заплатите фирме Строймолл за бордюр, чтобы ограничить площадку для Вашей бани, если погонный метр такого бордюра Вам предлагают по цене 5 рублей за погонный метр ?

Оправляясь на урок...

- ✓ Устные упражнения
- ✓ Рациональные способы решения
- ✓ Нетиповые задания
- ✓ Различные методики обучения

Вставьте пропущенное число:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 4 | ? |

один — 4, два — 3, три — 3,

четыре — 6, пять — 4, шесть — ?

Ответ: 5

В чем значимость задания?

Вставьте пропущенное число:

$$7 + 6 - 5 = 8$$

$$4 + 15 - 12 = 7$$

$$8 + 13 - 11 = ?$$

Ответ: 10

В чем значимость задания?

Вставьте пропущенное число:

| | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 4 | 6 | 13 | 18 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | ? |

Ответ: **6**

В чем значимость задания?

*Решите самым рациональным
способом*

$$13x^2 - 20x + 7 = 0$$

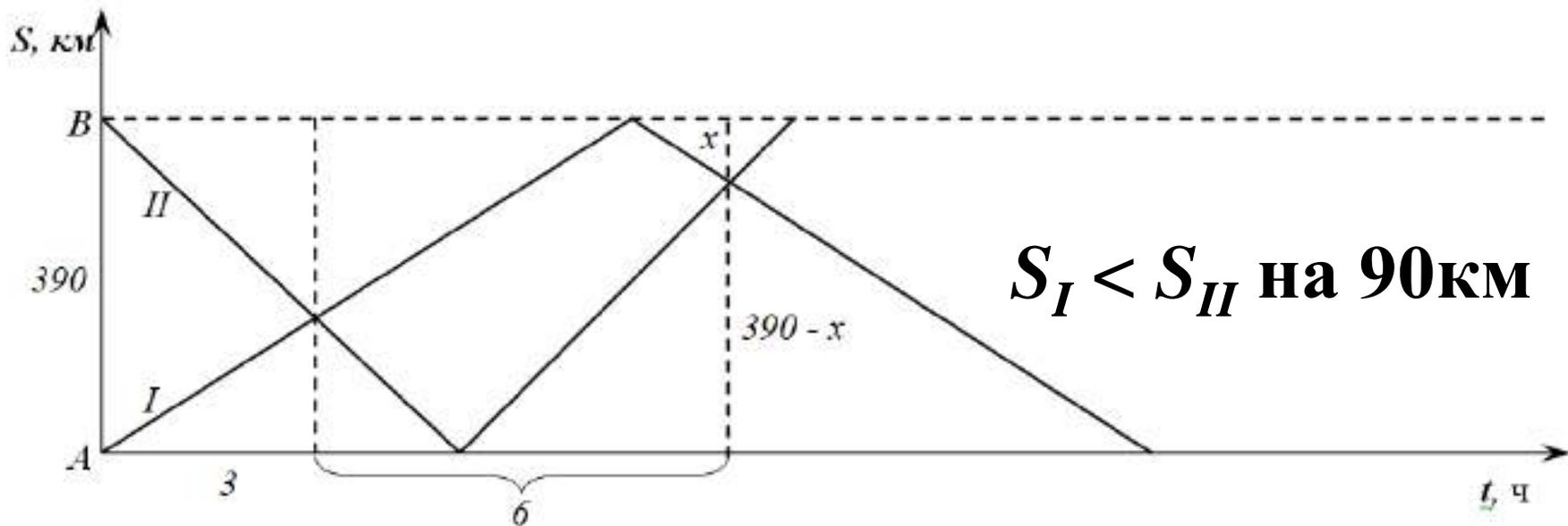
В чем значимость задания?

*Решите самым рациональным
способом*

Найдите площадь треугольника,
длины сторон которого равны
21, 28, 35.

В чем значимость задания?

Задания, содержащие лишнюю информацию (непротиворечивую)



$$390 - x = x + 90$$

В чем значимость задания?

Задания с «нестереотипной» формулировкой

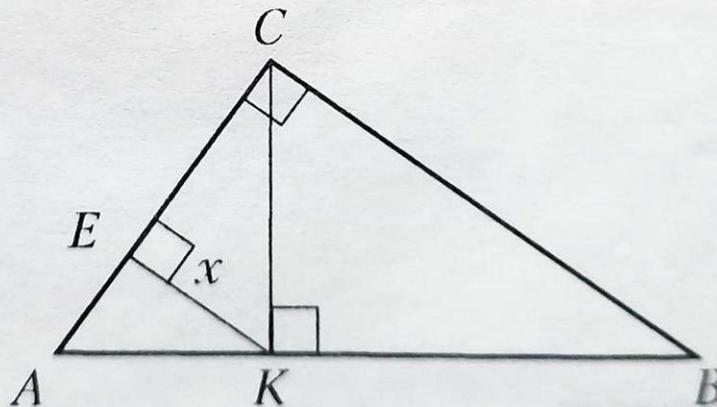
Запишите координаты центра
окружности

$$(y - 2)^2 + (x + 1)^2 = 5$$

В чем значимость задания?

Задания, содержащие противоречивую информацию (невыполнимые)

36 $AB = 10$, $CK = 5$, $AC = 6$. Найдите KE .



Ответ:

В чем значимость задания?

Задания с несколькими решениями

Длины двух сторон прямоугольного
треугольника равны 4см и 5см.
Найдите длину третьей стороны.

В чем значимость задания?

Задания с недостающими данными

Пятый член арифметической прогрессии равен 13. Найдите сумму первых пяти членов этой прогрессии.

В чем значимость задания?

Задания с ошибками: «Лови ошибку»

Алгебра-9

«Лови ошибку»

$$1) \frac{2x+1}{x-3} \stackrel{(3)}{=} \frac{6x+3}{\cancel{2x-6}}$$

$$2) \frac{x-y}{x^2-8xy+16y^2} = + \frac{4x-4y}{4(4y-x)^2};$$

$$3) \frac{7a-b}{b-3a} = \frac{-7a+b}{3a-b};$$

$$4) \frac{t-8}{3t+1} = \frac{5t-40}{\cancel{15t+5}};$$

$$5) \frac{x^2-4}{4+2x} = + \frac{x-2}{2};$$

$$6) \frac{5a-15}{30-10a} = \frac{-1}{2};$$

$$7) \frac{x-15}{x-5} = \frac{\cancel{x-3}}{\cancel{x-1}};$$

$$8) \frac{a^2-6ab+9b^2}{9b-3a} = \frac{-a+3b}{3}.$$

В чем значимость задания?

Сборник

***Математика
с подвохом***

???

Алгоритмический подход

Линейный алгоритм

Построение точки пересечения прямой a и плоскости α :

Чтобы построить точку пересечения прямой a и плоскости α , надо построить прямую b , по которой пересекаются данная плоскость α и плоскость β , в которой лежит прямая a , а затем найти точку C пересечения данной прямой a и построенной прямой b .

Точка C – искомая.

$$1) a \subset \beta,$$

$$2) \alpha \cap \beta = b,$$

$$3) a \cap b = C$$

$$\rightarrow a \cap \alpha = C$$

В чем значимость подхода?

Многомерная дидактическая технология и использование кластеров

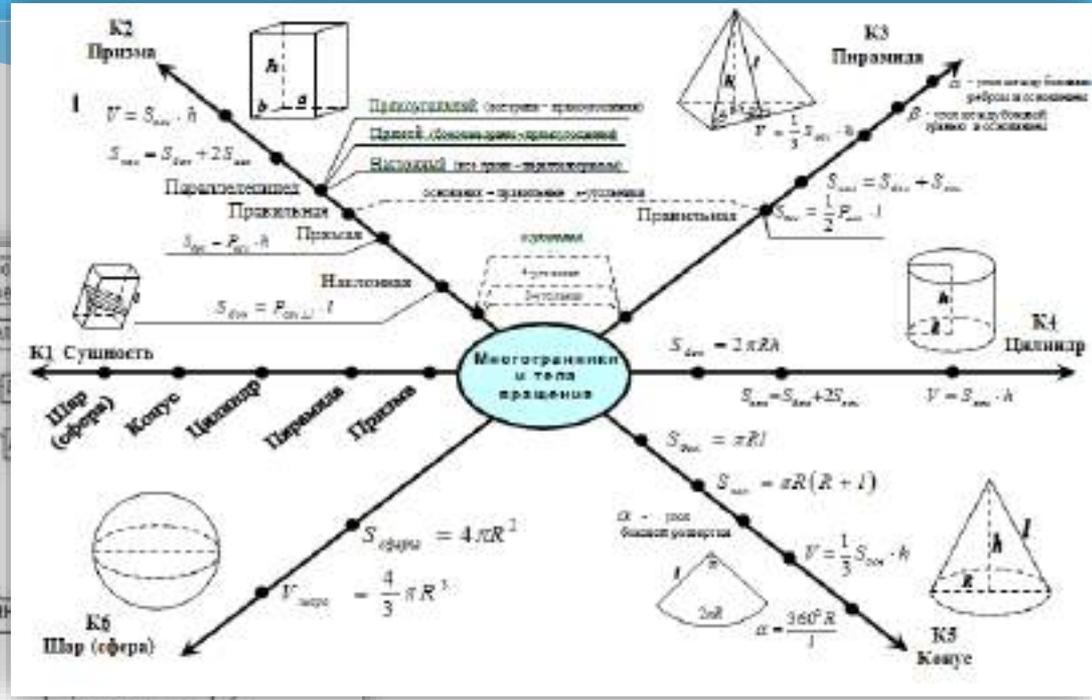
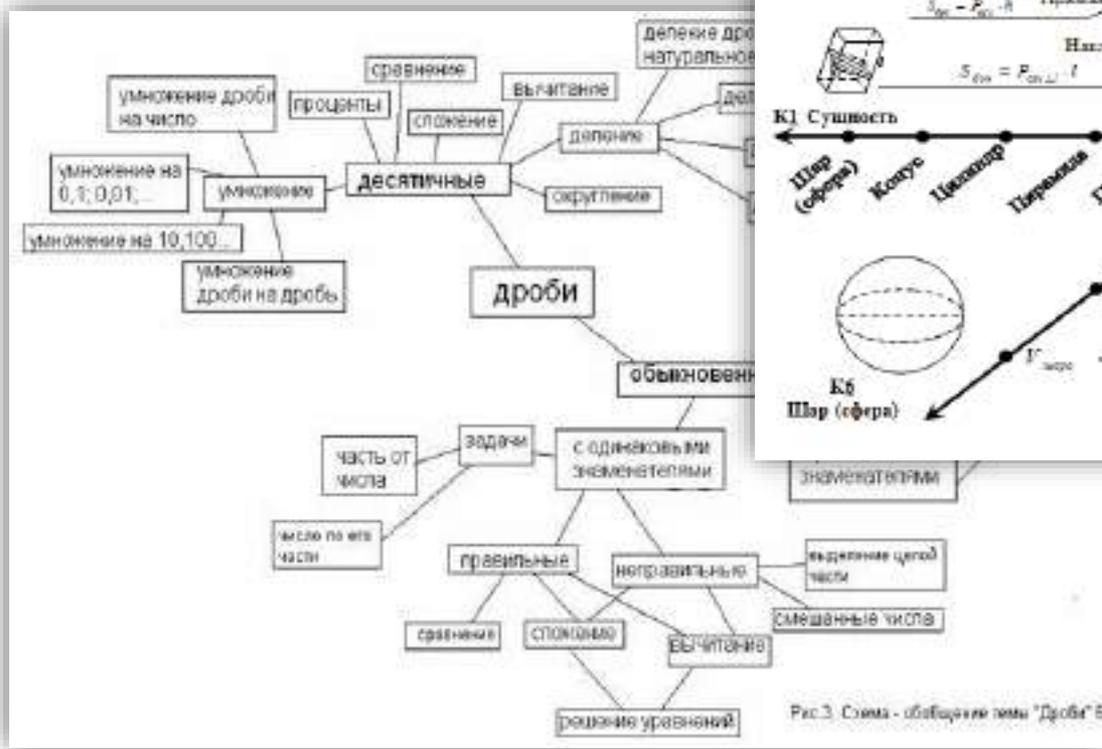


Рис.3 Схема - обобщение темы 'Дроби' в

В чем значимость технологии?

Шестиугольное обучение

прямоугольник

параллелограмм

квадрат

4-еугольник

ромб

В чем значимость подхода?

Выполнение задания по образцу

Функциональные методы решения уравнений

$$1) \cos 3x \sin(4x - \frac{\pi}{6}) = -1,$$

количество на $[-3\pi; \frac{7\pi}{2}]$?

$$2) 2 \sin x = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4},$$

количество корней?

$$3) \sin \pi x = x^2 - x + \frac{5}{4}$$

$$4) \cos 2x - \cos 3x = 2$$

$$5) x^2 + \frac{1}{x^2} = 2 \cos 4\pi x$$

$$6) 2 \cos x = |x|$$

Найдите количество корней уравнения

$$7) 2 \cos x = \frac{1}{(x+1)^2} + (x+1)^2$$

$$8) \cos 4x - \sin x = 2$$

Решите уравнение на отрезке $[-\pi; \pi]$:

$$9) 2 \sin \frac{\pi x}{6} = \frac{1}{|x-2|} + |x-2|$$

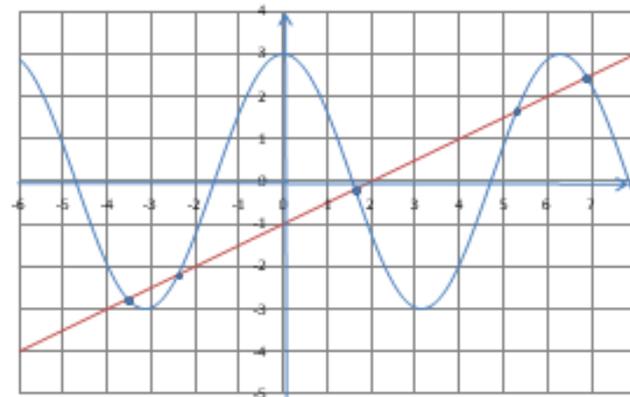
$$10) \cos 4x \sin x = 1$$

Найдите количество корней уравнения

$$3 \cos x = \frac{1}{2}x - 1$$

Решение:

- 1) Так как уравнение содержит функции различных видов, применим функциональный метод к решению. Рассмотрим функции $y_1 = 3 \cos x$ и $y_2 = \frac{1}{2}x - 1$.
- 2) Так как множество значений одной из функций не ограничено, воспользуемся графическим методом.
- 3) Построим графики рассматриваемых функций.



- 4) Так как графики функций пересекаются в пяти точках, то и количество корней равно 5.

Ответ: 5.

В чем значимость подхода?

Метод кейсов

Задание группам:

Если ставшему на ноги человеку удалось приобрести собственное жилье, то рано или поздно возникает необходимость обновить интерьер. Ремонт – это сложный, трудоемкий и затратный процесс, требующий серьезного подхода и детальных расчетов. Сколько денег уйдет на замену плитки на полу в кухне, ванной и прихожей?

Для решения проблемы подготовлен кейс, в котором предложены **3 статьи о том, как выбрать плитку, план-схема квартиры, каталог плитки и параграф учебника «Площадь квадрата, прямоугольника».**

В чем значимость подхода?

Использование базовых математических структур

Задача районной олимпиады:

Старший брат говорит младшему: «Когда мне было столько лет сколько тебе сейчас, то я был втрое старше тебя. А когда тебе будет столько лет сколько мне сейчас, то нам вместе будет 60 лет.» Сколько лет братьям?

| | Б | И₁ | С₁(сейчас) | И₂ | С₂(будет) |
|-----------|----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| I | <i>3x лет</i> | <i>2x лет</i> | ⓪ <i>5x лет</i> | <i>2x лет</i> | <i>7x лет</i> |
| II | <i>x лет</i> | <i>2x лет</i> | ⓪ <i>3x лет</i> | <i>2x лет</i> | <i>5x лет</i> |
| | <i>I > II в 3 раза I = II</i> | | | <i>I = II</i> | <i>I + II = 60</i> |

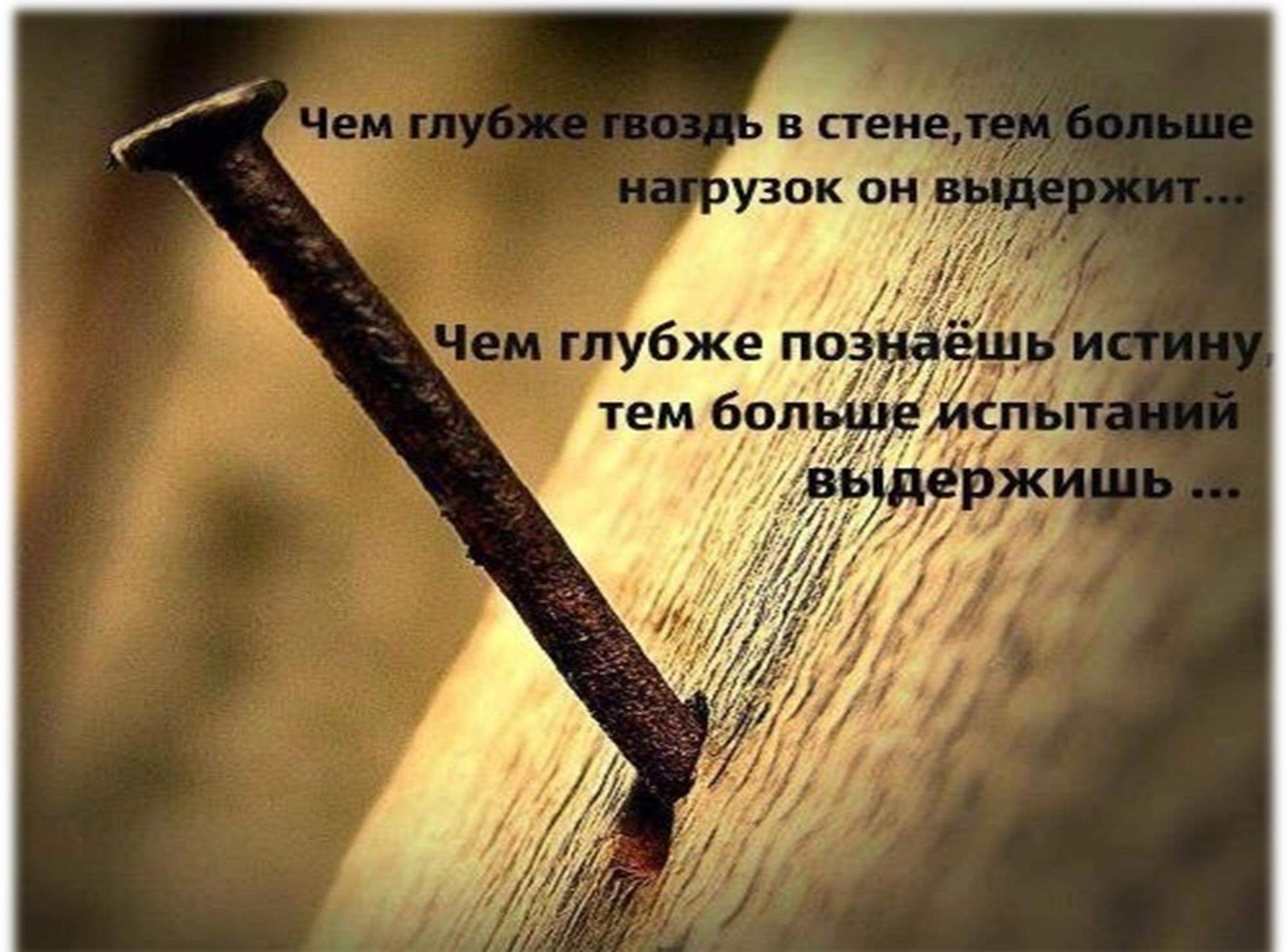
$$7x + 5x = 60$$

$$x = 5$$

В чем значимость подхода?

Актуальный вопрос

Формирование математической грамотности – образовательный тренд или объективная необходимость?



**Чем глубже гвоздь в стене, тем больше
нагрузок он выдержит...**

**Чем глубже познаёшь истину,
тем больше испытаний
выдержишь ...**