

*«Формирование функциональной грамотности
школьников
на уроках математики»*



ОСОБЕННОСТИ ЭТАПА РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Нельзя человека научить на всю жизнь,
его надо научить учиться всю жизнь!»

К. Д. Ушинский



- ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПРОСА НА КАЧЕСТВО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
- ПРИОРИТЕТНОЙ ЦЕЛЮ СТАНОВИТСЯ ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (PISA: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ, ЧИТАТЕЛЬСКАЯ И ДР.)
- СОЗДАНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ПОЗИТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ БОЛЕЕ ПОЛНОГО УЧЕТА ИНТЕРЕСОВ УЧАЩИХСЯ И ТРЕБОВАНИЙ 21 ВЕКА

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

- **1. Читательская грамотность** Способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.
- **2. Естественно-научная грамотность** Способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественно-научными идеями: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства.
- **3. Математическая грамотность** Способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах: применять математические рассуждения; использовать математические понятия и инструменты.
- **4. Финансовая грамотность**
- **5. Креативное мышление**
- **6. Глобальные компетенции**

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ СТОИТ В ОСНОВЕ САМОЙ МАТЕМАТИКИ

- Формирование и развитие функциональной грамотности школьников выступает одним из главных показателей качества знаний и умений учащихся в аспекте международных сравнительных исследований.
- Функциональная грамотность – это ключевые умения, которые позволяют использовать математические методы, чтобы решать задачи, которые возникают из практики, решать задачи, с которыми мы сталкиваемся в жизни.
- В действительности, функциональная грамотность стоит в основе самой математики.

СТРУКТУРА ОЦЕНКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ



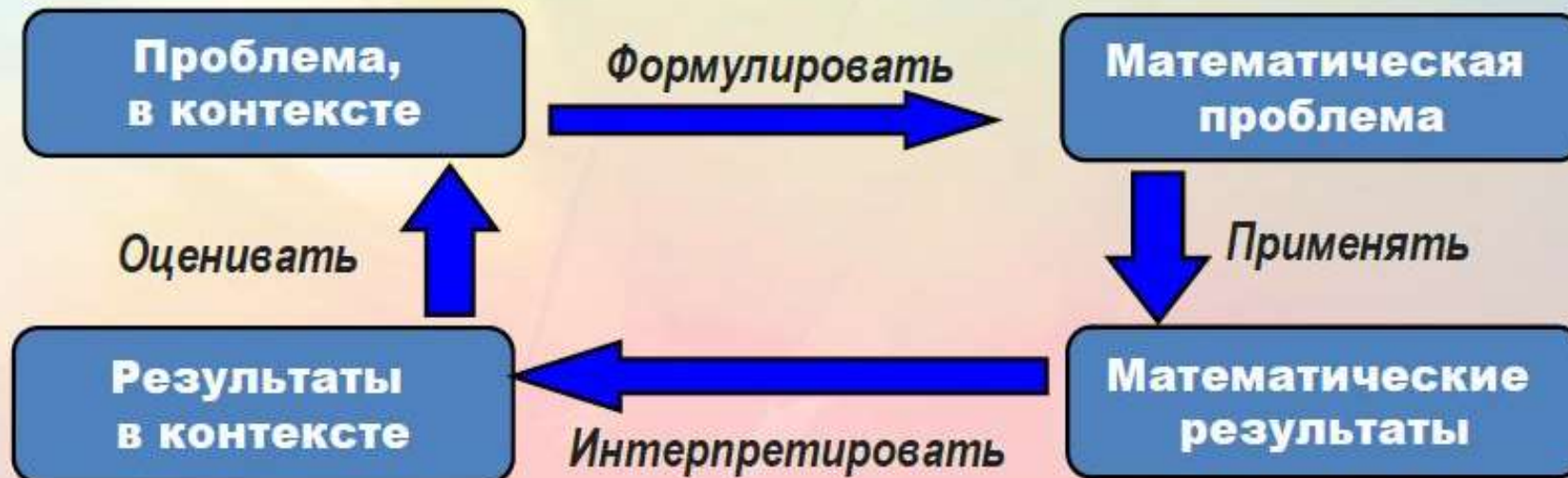
Математическая грамотность (исследование PISA)



Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.

РЕАЛЬНЫЙ МИР

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МИР

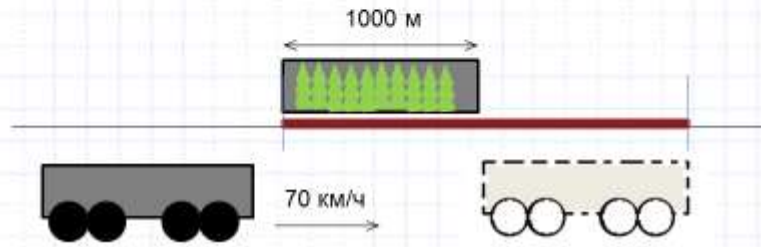


МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ – ПРЕДМЕТНОЕ ЯДРО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Движение протяженных тел

(из текстов ЕГЭ)

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч, проезжает мимо лесополосы, длина которой равна 1000 метров, за 1 минуту 48 секунд. Найдите длину поезда в метрах.



Решение:

$$48 \text{ сек} = 0,8 \text{ мин}$$

$$1,8 \text{ мин} = 0,03 \text{ ч}$$

$$1) 70 \cdot 0,03 = 2,1 \text{ (км)}$$

$$2) 2,1 - 1 = 1,1 \text{ (км)}$$

Ответ: 1100 м

**Оценить
результат!**

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

Контекст, в котором представлена проблема:

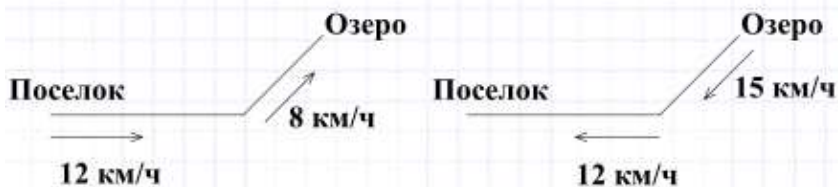
Личная жизнь; Образование/профессиональная деятельность; Общественная жизнь; Научная деятельность

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ – ПРЕДМЕТНОЕ ЯДРО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Движение в гору и с горы

(из текстов ГИА)

Путь от посёлка до озера идёт сначала горизонтально, а затем в гору. От посёлка до озера велосипедист доехал за 1 час, а обратно за 46мин. Его скорость на горизонтальном участке была равна 12км/час, на подъёме-8км/час, а на спуске-15км/час. Найдите расстояние от посёлка до озера.



Решение:

| | V (км/ч) | t(ч) | S (км) |
|---------------|----------|---------------------|-------------------------|
| Горизонтально | 12 | X | 12x |
| В гору | 8 | 1-X | 8(1-X) |
| С горы | 15 | $\frac{23}{30} - x$ | $15(\frac{23}{30} - x)$ |

$$12x + 8(1 - x) = 12x + 15(\frac{23}{30} - x)$$

Ответ: 10 км

Поиск решения задач

| № | Основные этапы | Что нужно сделать |
|----|---|--|
| 1. | Понимание задачи | О чём говорится в задаче? Что дано? Что надо найти? Определено ли неизвестное данными задачи? |
| 2. | Анализ задачи (путь от неизвестного к данным) | Какова связь между искомой величиной и известными величинами? Попробовать свести данные и искомые величины в таблицу. Преобразовать известные элементы. Попытаться получить, таким образом, новые элементы, более близкие к искомым величинам. Применить аналогию. |
| 3. | Синтез задачи (реализация найденной идеи решения) | Арифметическое, алгебраическое (составление уравнения) или комбинированное (арифметическое + алгебраическое) решение задачи. |
| 4. | Проверка и критическая оценка решения | Какую величину нужно было найти и какую величину получили? Правдоподобен ли результат? Почему? Нельзя ли сделать проверку? Нет ли другого более короткого способа решения? Испытывать правильность каждого шага, принимая лишь то, «что усматривается с полной ясностью или выводится с полной достоверностью» (Р. Декарт) |

ДВИЖЕНИЕ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ



Задания, которые мы учим выполнять, приближают конечную цель
- выращивают функционально грамотную личность!

УСЛОВИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Формирование математической грамотности школьников на уроках математики возможно через:

формирование у каждого учащегося опыта творческой социально значимой деятельности в реализации своих способностей, использование приобретенные знания и умения в **практической деятельности и повседневной жизни:**

- Для практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- Для построения и исследования простейших математических моделей;
- Для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически;
- Для интерпретации графиков реальных процессов;
- Для решения геометрических, физических, экономических, логических и других прикладных задач

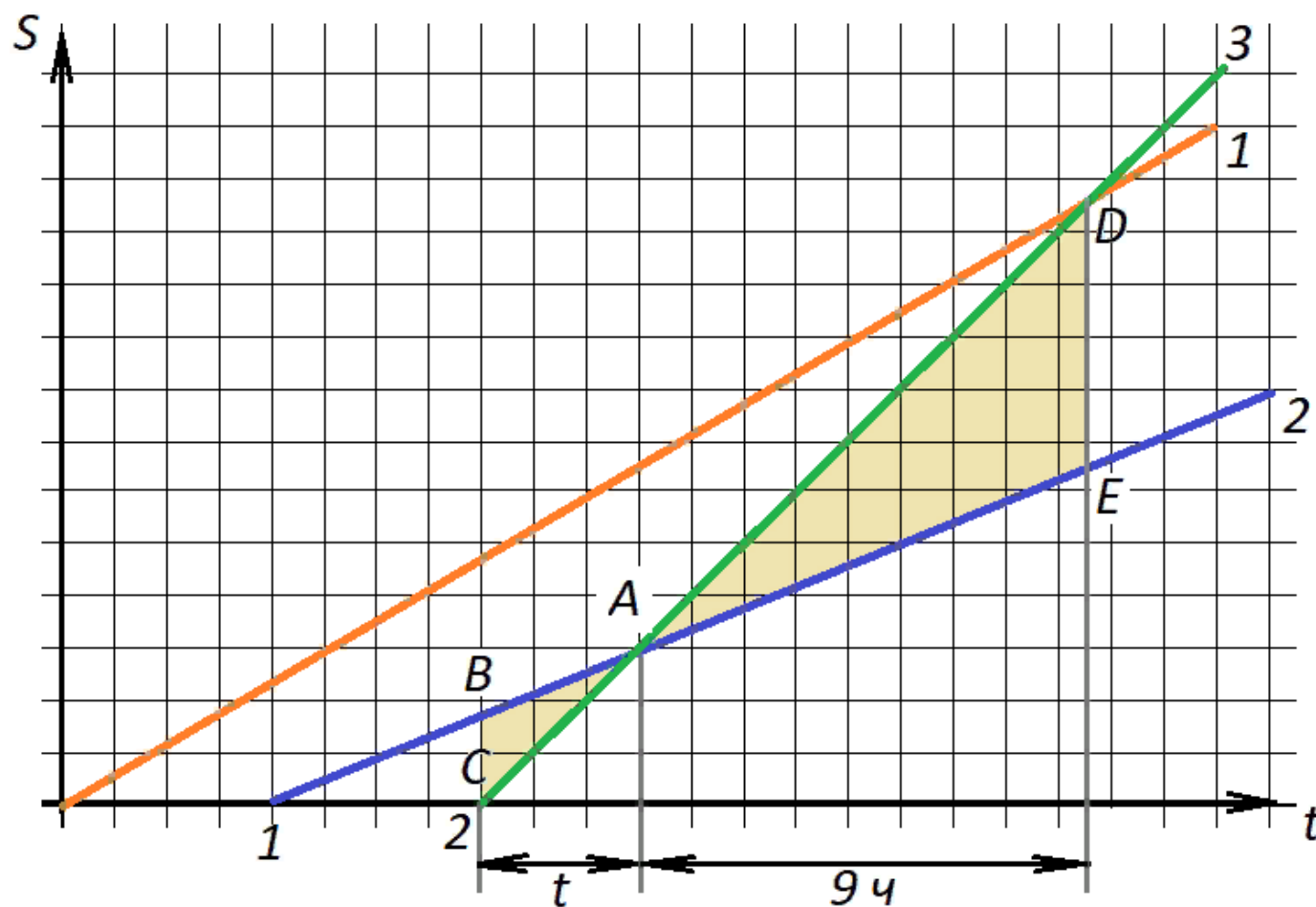


ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

ЗАДАЧА О ТРЁХ ВЕЛОСИПЕДИСТАХ

- Из одного пункта в одном направлении выехали 3 велосипедиста с интервалом в 1 час. Первый велосипедист едет со скоростью 15 км/ч, а второй со скоростью 20 км/ч. Третий догоняет первого, а еще через 9 часов догоняет второго велосипедиста. Найдите скорость третьего велосипедиста.



ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

ЗАДАЧА О ТРЁХ ВЕЛОСИПЕДИСТАХ

- Первый велосипедист выехал из поселка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же поселка в том же направлении выехал второй велосипедист, а еще через час после этого — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа 20 минут после этого догнал первого. Ответ дайте в км/ч.

Пусть скорость третьего велосипедиста x (км/ч), t – время, которое ему понадобилось, чтобы догнать второго. До встречи на трассе они проехали одинаковое расстояние. Известно, что второй ехал на 1 час больше. Составим таблицу:

| | V (км/ч) | t (ч) | S (км) |
|---|------------|---------|-----------|
| 3 | x | t | xt |
| 2 | 10 | $t+1$ | $10(t+1)$ |

Таким образом, можем составить уравнение:
 $xt = 10(t+1)$

До встречи на трассе третий и первый проехали одинаковое расстояние. Третий догнал первого через 2 часа 20 минут после того, как догнал второго, значит до встречи с первым третий затратил $(t + 7/3)$ часов, а первый на этот момент уже находился в пути $(2+t+7/3)$ часа, так как третий выехал через 2 часа после первого, догнал второго, затратив t часов, и ещё через $7/3$ часа догнал первого:

| | V (км/ч) | t (ч) | S (км) |
|---|------------|-----------------------|---------------------------|
| 3 | x | $t + \frac{7}{3}$ | $x(t + \frac{7}{3})$ |
| 1 | 15 | $t + \frac{7}{3} + 2$ | $15(t + \frac{7}{3} + 2)$ |

Таким образом, можем составить ещё одно уравнение:

$$x = \frac{t}{10 + 10t} = \frac{\frac{3}{S}}{10 + 10 \cdot \frac{3}{S}} = \frac{S}{10 \cdot 3} + 10 = 12 + 10 = 22 \text{ (км/ч)}$$

Скорость третьего велосипедиста равна 25 (км/ч).

$$x\left(t + \frac{7}{3}\right) = 15\left(t + \frac{7}{3} + 2\right)$$

Решаем систему:

$$\begin{cases} xt = 10(t+1) \\ x\left(t + \frac{7}{3}\right) = 15\left(t + \frac{7}{3} + 2\right) \end{cases}$$

Выразим t в первом уравнении и подставим во второе:

$$x = \frac{10 + 10t}{t}$$

$$\frac{10 + 10t}{t} \cdot \left(t + \frac{7}{3}\right) = 15\left(t + \frac{7}{3} + 2\right) \quad | \cdot 3t$$

$$(10 + 10t)(3t + 7) = 15t(3t + 7 + 6)$$

$$30t + 70 + 30t^2 + 70t = 45t^2 + 105t + 90t$$

$$15t^2 + 95t - 70 = 0 \quad | \cdot \frac{1}{5}$$

$$3t^2 + 19t - 14 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 19^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-14) = 361 + 168 = 529$$

$$t_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-19 + \sqrt{529}}{2 \cdot 3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$t_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-19 - \sqrt{529}}{2 \cdot 3} = \frac{-42}{6} = -7$$

Время есть величина положительная, поэтому $t=2/3$.

Таким образом:

ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

№ 99568

Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

Пусть x - общий доход семьи

Рассмотрим уравнения (M -доход мужа, $Ж$ -доход жены, $Д$ - доход дочери)

1. $M + Ж + Д = x$

2. $2M + Ж + Д = 1,67x$

3. $M + Ж + Д/3 = 0,96x$

Из 2-го уравнения вычитаем 1-е уравнение

$$M = 0,67x$$

Из 1-го уравнения вычитаем 3-е уравнение

$$2Д/3 = 0,04x$$

$$Д = 0,06x$$

Отсюда

$$Ж = x - M - Д = x - 0,67x - 0,06x = 0,27x$$

$$Ж = 27\%$$



ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

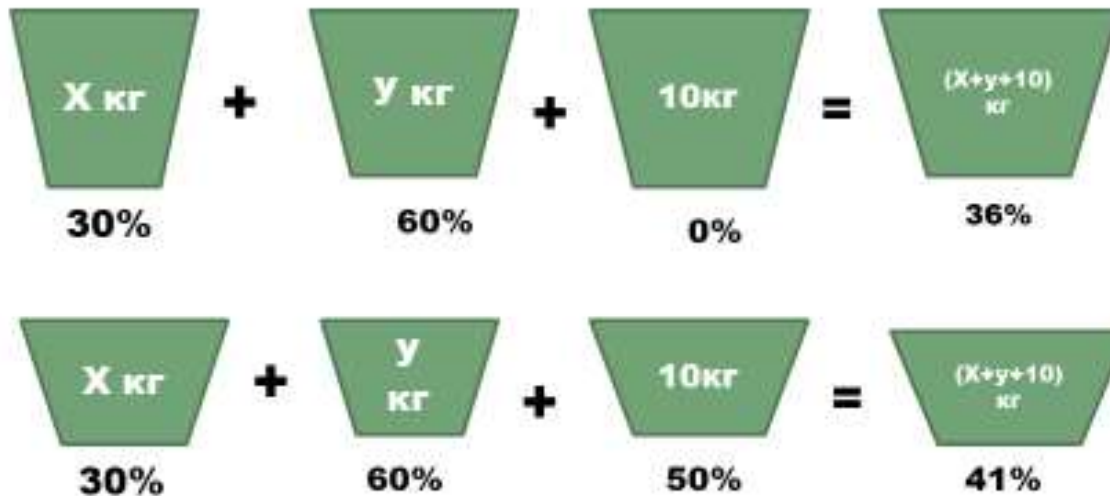
Семья состоит из мужа, жены и сына – студента. Если зарплата мужа увеличится вдвое, то общий доход семьи возрастет на 50%. Если стипендия сына уменьшится в два раза, то общий доход семьи снизится на 10 %. Сколько процентов от общего дохода составляет зарплата жены?



ПРАКТИКО – ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

№ 99577 Смешав 30-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 36-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 41-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 30-процентного раствора использовали для получения смеси?



$$\begin{cases} 30X + 60Y = 36(X+Y+10) \\ 30X + 60Y + 500 = 41(X+Y+10) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6X + 24Y = 360 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

$$\begin{cases} X - 4Y = -60 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 11X - 44Y = -660 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

$$X = 60$$

Ответ: для получения смеси использовали 60 кг 30 – процентного раствора



ПРЕОБЛАДАЮЩИЙ МЕТОД – ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ЧЕРЕЗ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Часто в практических задачах нужно узнать длину окружности.

Способы измерения длины окружности



1. След от круга на прямой (один оборот).



2. Из

В процессе измерений заметили, что между длиной окружности и длиной её диаметра имеется определённая зависимость.

Отношение $C:d$ одинаково для любой окружности.

Его стали обозначать греческой буквой π – первая буква греческого слова «периферия» – круг (περίφερος).

| Предметы | Длина окружности C | Диаметр d | Отношение $C:d$ |
|----------|----------------------|-------------|-----------------|
| Стакан | 22 см | 7 см | 3.1428 |
| Ведро | 82 см | 26 см | 3.1538 |
| Тарелка | 62 см | 19,5 см | 3,1794 |
| Кастрюля | 69 см | 22 см | 3.1363 |
| Бидон | 52 см | 16,5 см | 3,1515 |

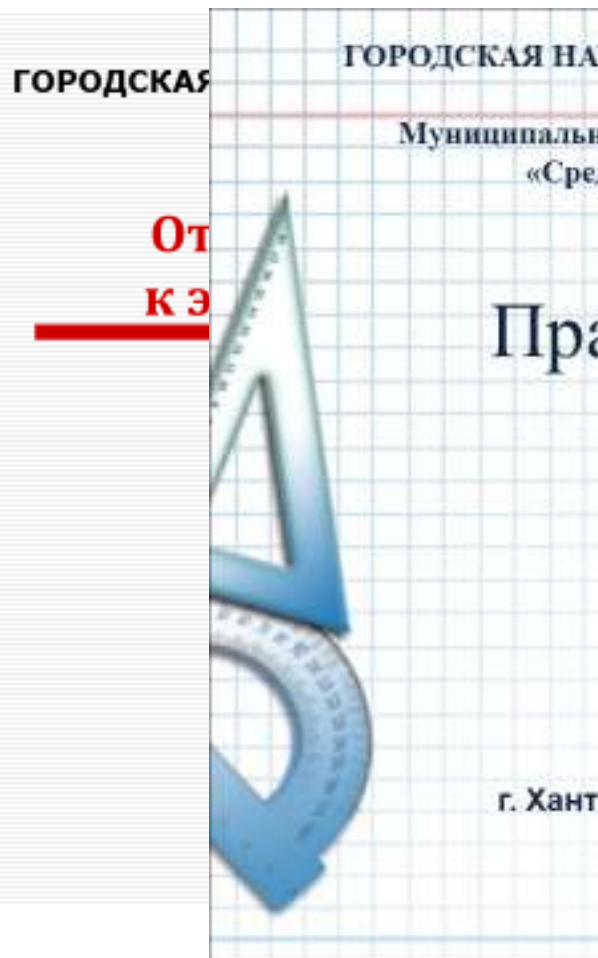
ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Формирование математической грамотности школьников на уроках математики возможно через РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ :

- ❖ анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;
- ❖ исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства”.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Формирование математической грамотности школьников на уроках математики возможно через РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ И ПРОЕКТОВ :



УСЛОВИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

- ◆ обучение должно носить деятельностный характер (одна из целевых функций обучения любому предмету в начальной школе – формирование у школьников умений самостоятельной учебной деятельности, поэтому проблема функциональной грамотности рассматривается, как проблема деятельностная, как проблема поиска механизмов и способов быстрой адаптации в современном мире);
- ◆ учебная программа должна быть взвешенной и учитывать индивидуальные интересы учащихся и их потребность в развитии (новый Стандарт соответствует данному условию);
- ◆ учащиеся должны стать активными участниками процесса изучения нового материала;
- ◆ учебный процесс необходимо ориентировать на развитие самостоятельности и ответственности ученика за результаты своей деятельности;
- ◆ в урочной деятельности использовать продуктивные формы групповой работы;
- ◆ школы активно поддерживают исследования учеников в области сложных глобальных проблем.