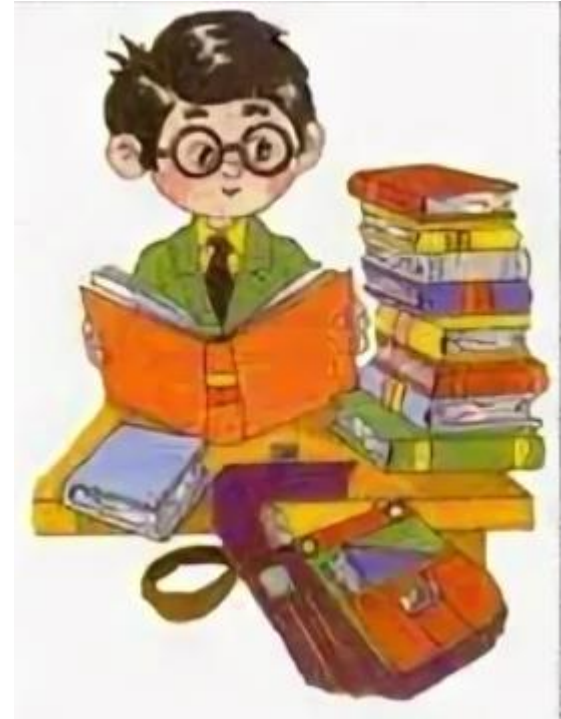


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Новобессергеновская средняя общеобразовательная школа
имени И.Д.Василенко

Исследовательская работа во внеурочной деятельности учащихся через предмет математики

Выполнила учитель математики высшей категории:
Савенко Лилия Евгеньевна

Исследовательская работа - это самостоятельное научное или прикладное исследование, направленное на изучение конкретной проблемы, темы или явления. Её цель — получить новые знания, проверить гипотезы, проанализировать данные или предложить решения для практических задач. Такая работа требует системного подхода, использования научных методов и соблюдения логической структуры.



Участники исследовательской работы:

1. Ученик-исследователь

- Основной исполнитель: выбирает тему, проводит исследование, оформляет результаты.
- Может работать индивидуально или в группе с одноклассниками.

2. Учитель-руководитель

- Помогает сформулировать тему, подобрать методы, проверить корректность работы.
- Консультирует на всех этапах.

3. Родители/Кураторы

- Оказывают организационную поддержку (например, помощь в проведении экспериментов дома).

4. Одноклассники или другие ученики

- Могут участвовать как респонденты в опросах, помощники в экспериментах или зрители на защите проекта.

5. Эксперты (на школьной конференции)

- Учителя или приглашённые специалисты, которые оценивают работу на защите.

В рамках внеурочной деятельности реализуется программа “Эврика”, рассчитанная на работу с детьми, интересующимися научными исследованиями.

Научно-исследовательская деятельность лежит за пределами уроков и ею занимаются ученики во внеучебное время, имеющие либо интерес к предмету, либо стремящиеся к познанию нового. Суть работы состоит в том, что ученик не делает нового открытия в математике, но получает результат, обладающий новизной для самого исследователя. Результат научной работы учащихся фиксируется в виде описания, изготовления технологических карт, графиков, диаграмм. Присутствует и теоретическая часть и практическая. Совокупность этих материалов и готового решения составляет научную работу учащихся.



Алгоритм исследовательской работы по математике для школьников

1. Выбор темы
2. Постановка цели и задач
3. Изучение информации
4. Формулировка гипотезы
5. Планирование методов
6. Проведение исследования
7. Анализ результатов
8. Оформление работы
9. Подготовка презентации
10. Защита проекта

Примеры исследовательской деятельности

Расчет бумаги для учебного комплекта «Алгебра 7 класс»

Задача: . Вычислить, сколько нужно вырубить леса для того, чтобы издать один учебник «Алгебра» авт. Макарычев Ю.Н., 7 класс, и сколько, чтобы издать тираж учебника?

Решение:

- 1) Размеры одной страницы учебника 14см на 21 см, т.е. площадь равна 294 см^2
- 2) В учебнике 284 страницы или 142 листа, значит площадь всех страниц учебника 41748 см^2 . На 1000 м^2 нужно вырубить примерно 0,4 га леса (или $2,5 \text{ м}^3$ древесины). Значит на производство одного учебника требуется $41748 \text{ см}^2 = 4,1748 \text{ м}^2$.
- 3) $4,1748 \text{ м}^2 \times 2,5 \text{ м}^3 / 1000 \text{ м}^2 = 0,0104 \text{ м}^3$ на 1 учебник.
- 4) На весь тираж в 50 000 экземпляров требуется $0,0104 \text{ м}^3 \times 50000 = 521,85 \text{ м}^3$. Какой вывод для себя мы сделали, решая эту задачу? Прежде чем портить учебник, подумай, сколько погибнет деревьев для издательства нового учебника.

Вывод: в конце года учащимся сдавать учебники .. бумажные отходы не выбрасывать а делать полезные вещи

Расчет бумаги в мусорных корзинах

Сколько в нашей школе остается бумаги в корзинах для мусора за учебный день? Сколько за 210 учебных дней?

Решение: в мусорных корзинах каждый день остается примерно 550 гр. бумаги, умножим на количество учебных дней $550\text{гр.} * 210\text{дней} = 115500\text{ гр. бумаги}$, что равняется 116 кг или же 0.116 т

Вывод: В нашей стране за год производится 6 000 т. бумаги, из них в нашей школе учащимися выбрасывается 116 кг. Из одного дерева изготавливается 12 кг бумаги. Таким образом 10 деревьев в год вырубаются без пользы.

При рациональном использовании бумаги мы могли бы спасти 10 деревьев в год.



Доказательство теоремы Пифагора разными способами:

Дано: прямоугольный треугольник с катетами a , b и гипотенузой c

Док-ть: $c^2 = a^2 + b^2$

Док-во:

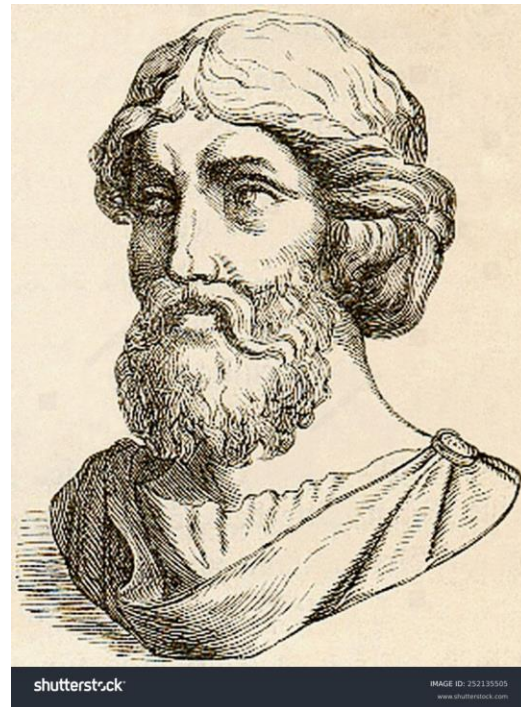
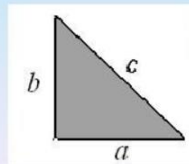
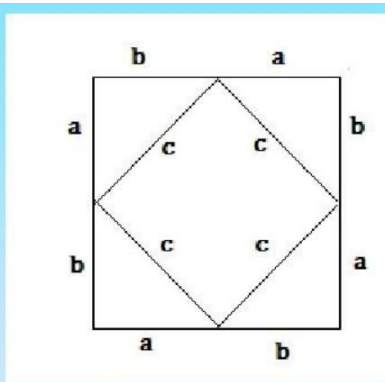
достроим треугольник до квадрата со стороной $a+b$ и вычислим его площадь двумя способами:

$$S = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$S = 4 \cdot \frac{1}{2}ab + c^2 = 2ab + c^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2$$

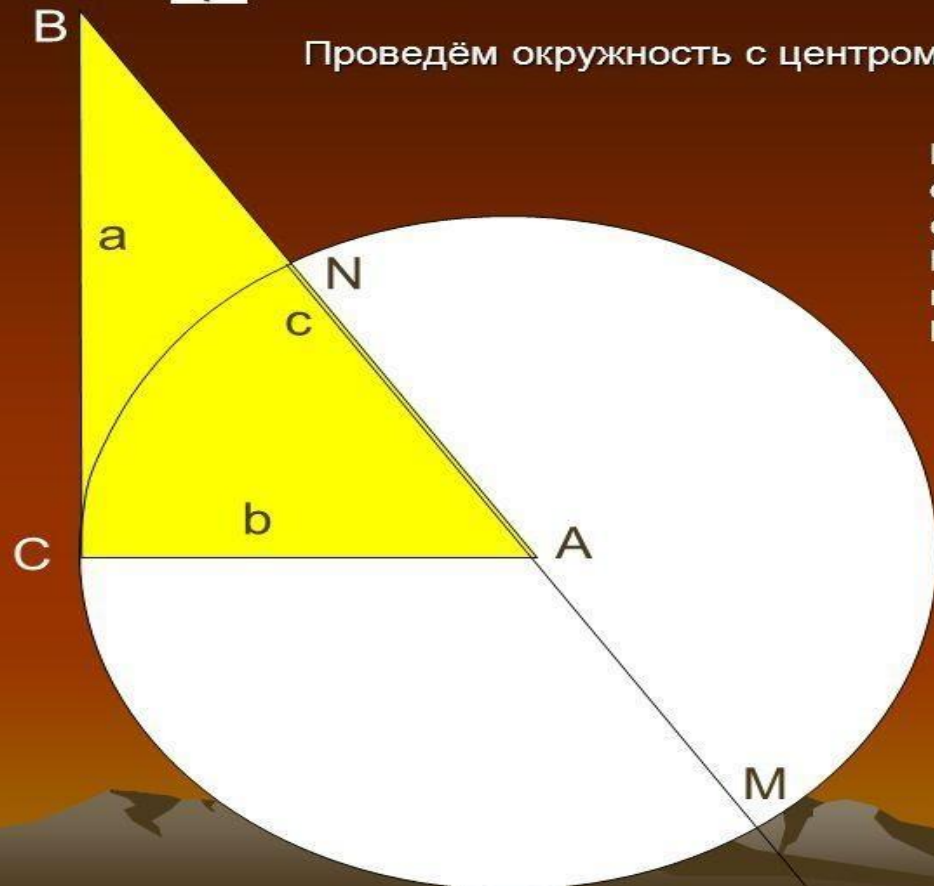
Таким образом: $a^2 + b^2 = c^2$, что и требовалось доказать.





«Теорема Пифагора и различные способы её доказательства»

Проведём окружность с центром в точке А и радиусом b .



Из теории подобия известно, что если через точку В, лежащую вне окружности, провести касательную ВС (С – точка касания) и секущую, пересекающую окружность в точках М и N, то

$$BC^2 = BM \cdot BN$$

$$a^2 = (c + b)(c - b)$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Теорема доказана.



ЧЕРЕЗ ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ

Следующее доказательство алгебраической формулировки - наиболее простое из доказательств, строящихся напрямую из аксиом. В частности, оно не использует понятие площади фигуры. Пусть ABC есть прямоугольный треугольник с прямым углом C . Проведём высоту из C и обозначим её основание через H . Треугольник ACH подобен треугольнику ABC по двум углам. Аналогично, треугольник CBH подобен ABC . Введя обозначения

$$|BC| = a, |AC| = b, |AB| = c$$

получаем

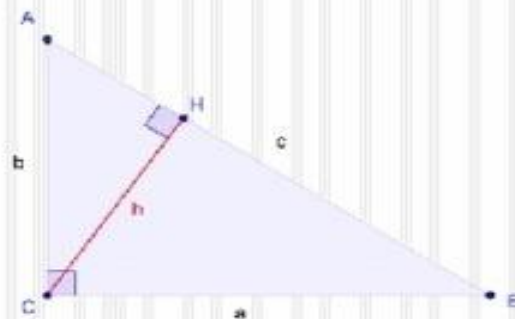
$$\frac{a}{c} = \frac{|HB|}{a}; \frac{b}{c} = \frac{|AH|}{b}.$$

Что эквивалентно

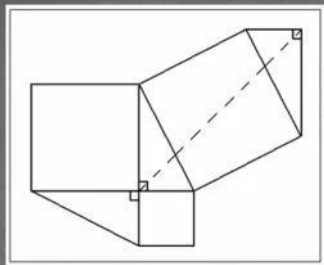
$$a^2 = c \cdot |HB|; b^2 = c \cdot |AH|.$$

или

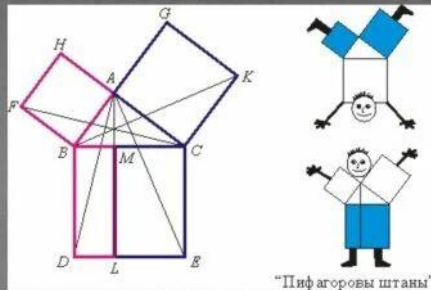
$$a^2 + b^2 = c^2$$



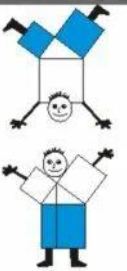
Вывод:



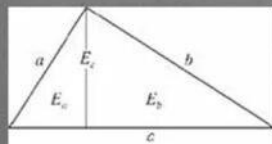
Доказательство теоремы
Пифагора, данное Леонардо
да Винчи.



Теорема Пифагора,
доказательство Евклида

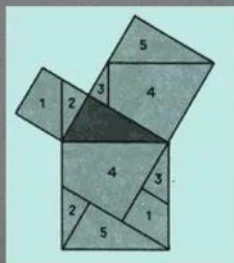


"Пифагоровы штаны"



Теорема Пифагора
доказательство
Эйнштейна

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Теоремы Пифагора
доказательство
ан-Найризия

Разнообразие методов доказательства теоремы Пифагора демонстрирует её универсальность и служит инструментом для синтеза знаний из различных разделов математики — от геометрии и алгебры до тригонометрии. Таким образом, работа с одной теоремой позволяет комплексно повторить и закрепить теоретический материал, раскрывая взаимосвязи между дисциплинами и углубляя понимание их единства

Умный дом

Задача: «Сколько энергии тратит одна невыключенная лампочка?»

Постановка задачи

В квартире забыли выключить 3 лампы накаливания мощностью 60 Вт каждая.

1. Сколько электроэнергии (в кВт·ч) потратят эти лампы за месяц, если они горят 5 часов в сутки?
2. Сколько угля нужно сжечь на электростанции, чтобы обеспечить эту энергию, если КПД станции 40%?
3. Какой объём CO_2 выделится при сжигании этого угля ($1 \text{ кг угля} = 2.7 \text{ кг CO}_2$)?

Решение:

1. Расчёт электроэнергии

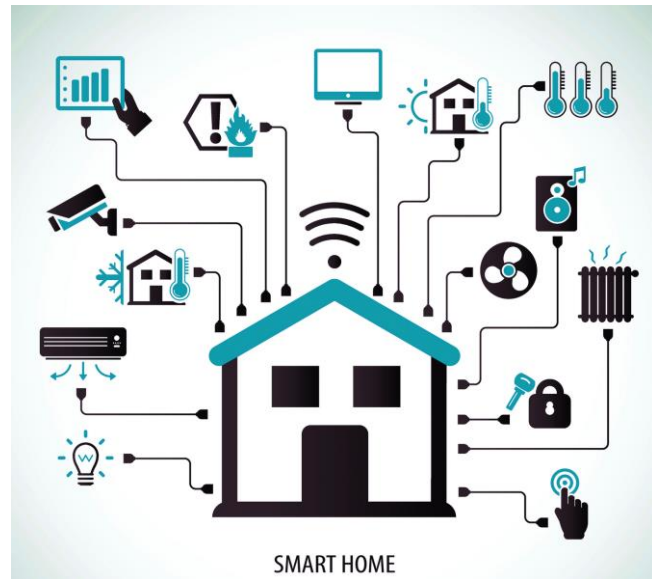
- Мощность одной лампы: $60 \text{ Вт} = 0.06 \text{ кВт}$.
- Общая мощность: $3 \times 0.06 \text{ кВт} = 0.18 \text{ кВт}$.
- Потребление за сутки: $0.18 \text{ кВт} \times 5 \text{ ч} = 0.9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$.
- Потребление за месяц (30 дней): $0.9 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \times 30 = 27 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$.

Как похожие проблемы решает умный дом

Как умный дом решит проблему перерасхода энергии:

1. Автоматическое выключение света
2. Умные лампы и розетки
3. Анализ энергопотребления
4. Интеграция с возобновляемой энергией
5. Адаптация под привычки

Итог: Умный дом сократит расход энергии на 30–50%, сохраняя комфорт, а главное — не требует ручного контроля. Всё работает «на автопилоте»!



Точка роста

С 2021 года на базе Новобессергеновской школы работает Центр образования «Точка роста», оснащённый современным оборудованием: интерактивной доской, ноутбуками и учебными квадрокоптерами (макетами беспилотных летательных аппаратов, БПЛА). Интерес учащихся к этим устройствам сподвиг их на глубокое изучение возможностей БПЛА. Школьники проводят эксперименты, исследуя факторы, влияющие на дальность полёта, и выполняют математические расчёты, чтобы определить зависимости между параметрами дронов (массой, зарядом батареи) и их эффективностью.



БПЛА, как объем топлива и вес влияют на дальность полета БПЛА

Задача «Как вес батареи влияет на дальность полёта дрона?»

Исходные данные:

1. У дрона есть батарея, которая позволяет ему летать **30 минут**, если он весит **1 кг**.
2. Каждые **0.5 кг** дополнительного веса (например, более мощная батарея) уменьшают время полёта на **10 минут**.

Пример:

- Вес дрона с маленькой батареей: **1 кг** → время полёта **30 минут**.
- Вес дрона с большой батареей: **1.5 кг** → время полёта **20 минут**.

Вопросы:

1. Сколько пролетит дрон с батареей весом **1.5 кг**, если его скорость **12 км/ч**?
2. Какой вес батареи выгоднее: **1 кг** (дальность **6 км**) или **2 кг** (скорость та же)?

Решение:

1. Расчёт для батареи 1.5 кг

- Время полёта:
 $30 \text{ мин} - (0.5 \text{ кг} \times 2 \times 10 \text{ мин}) = 30 - 20 = 10 \text{ мин} = 1060 \text{ ч}$
 $30 \text{ мин} - (0.5 \text{ кг} \times 2 \times 10 \text{ мин}) = 30 - 20 = 10 \text{ мин} = 6010 \text{ ч}$
- Дальность:
 $12 \text{ км/ч} \times 1060 \text{ ч} = 2 \text{ км}$
 $12 \text{ км/ч} \times 6010 \text{ ч} = 2 \text{ км}$

2. Сравнение батарей

- **Батарея 1 кг:**
Дальность = $12 \text{ км/ч} \times 0.5 \text{ ч} = 6 \text{ км}$
 $12 \text{ км/ч} \times 0.5 \text{ ч} = 6 \text{ км}$
- **Батарея 2 кг:**
Время полёта = $30 - (1 \text{ кг} \times 2 \times 10) = 10 \text{ мин}$
 $30 - (1 \text{ кг} \times 2 \times 10) = 10 \text{ мин}$
Дальность = $12 \times 1060 = 2 \text{ км}$
 $12 \times 6010 = 2 \text{ км}$

Вывод: Лучше брать батарею **1 кг** (6 км против 2 км).



Почему так происходит?

Чем тяжелее батарея, тем меньше дрон пролетит, даже если она «мощнее».
Математика помогает найти золотую середину!

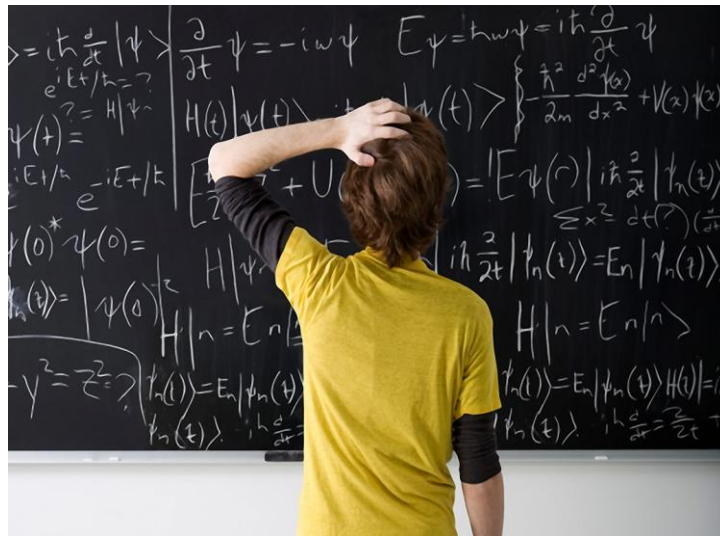
Дополнительное задание:

Если скорость дрона увеличить до 15 км/ч, как изменится дальность для батареи 1.5 кг?

Ответ:

$15 \text{ км/ч} \times 1060 \text{ ч} = 2.5 \text{ км}$ $15 \text{ км/ч} \times 6010 \text{ ч} = 2.5 \text{ км}$.

Задача учит работать с **временем, скоростью, расстоянием и пропорциями** — это и есть настоящая математика!



Как оформить исследовательскую работу в виде проекта: инструкция для школьника

Структура проекта:

1. **Титульный лист**
2. **Оглавление**
3. **Введение** (1–2 страницы, Введение, Проблема, Гипотеза)
4. **Основная часть** (3–5 страниц, Методы и Результаты)
5. **Выводы** (1 страница)
6. **Приложения** (дополнительные материалы: анкеты, чертежи, исходные данные)

Визуальное оформление:

- **Плакат/Стенд** (для выставки):
- **Презентация** (для доклада):
- 5–10 слайдов в PowerPoint или Canva.
- **Папка с материалами:**
- Распечатанный текст исследования.
- Образцы (например, модели дронов, если тема связана с БПЛА).

Спасибо за внимание!

Контакты автора:

Савенко Лилия Евгеньевна

email: savenko.liliya@mail.ru