

«Наука начинается тогда,
когда начинают измерять».
Д.И. Менделеев

Разработка рабочей тетради «Наглядная планиметрия» для учащихся 6 класса

Анохина Наталья Евгеньевна,

учитель математика высшей
квалификационной категории

МАОУ Лицей № 17 г. Северодвинска
Архангельской области

Северодвинск, 2026

Рабочая тетрадь «Наглядная планиметрия» для учащихся 6 класса

По инициативе ГОУ ВПО Московской области «Академия социального управления» и Института математики и информатики Болгарской академии наук был создан проект «Технология обучения геометрии с использованием интерактивной геометрической среды», который является одним из направлений международного проекта «MITE» (Методики и информационные технологии в образовании). Его актуальность определяется стремительным развитием современных интерактивных геометрических сред (ИГС), и, как следствие, необходимостью выявления эффективных путей их использования в образовательном процессе.

Главная цель создания Рабочей тетради «Наглядная планиметрия» для 6 класса **Анохиной Н.Е.** состоит в организации интегрированной пропедевтики изучения систематического курса геометрии с использованием интерактивной геометрической среды GeoGebra. Рабочая тетрадь предназначена для подготовки учащихся 6 класса к изучению геометрии с использованием ИГС GeoGebra. Тетрадь может использоваться как на уроке, так и для домашней работы. Тетрадь содержит следующие разделы: условные обозначения, темы занятий (тема №1 «GeoGebra», тема №2 «Координаты на плоскости», тема №3 «Начальные геометрические сведения») и тематическое планирование с количеством отведенных часов на каждую тему. Рабочая тетрадь может быть рекомендована как учащимся 7-х классов, так и учащимся 5-х классов в рамках занятий математического кружка.

Аннотация

В презентации представлено описание одной из тем авторского спецкурса.

Его основная идея состоит в организации интегрированной пропедевтики изучения систематического курса геометрии с использованием интерактивной геометрической среды GeoGebra.

Программа спецкурса

Тема, количество часов	Цели	
	IT-подготовки	Геометрической подготовки
1.Координаты на плоскости, 5 часов	Освоение конструктивных инструментов GeoGebra, использования их для построений фигур с вершинами в узлах сетки.	Формирование представлений о возможности задания геометрических фигур по координатам, многообразии видов координат. Ознакомление с видами и свойствами некоторых плоских фигур, формирование умений читать и строить графики.
2. Начальные геометрические сведения, 9 часов.	Формирование умений строить динамические модели геометрических фигур и проводить компьютерные эксперименты в GeoGebra.	Формирование представлений об отношениях взаимного расположения фигур на плоскости, геометрических величинах, подведение к открытию наиболее важных геометрических фактов.
3.Симметрия, 3 часа	Формирование умений строить симметричные фигуры в ИГС и проводить компьютерные эксперименты в GeoGebra.	Формирование представлений о различных видах преобразования плоскости (движения).

Анохина Н.Е.

Павлова М.А.



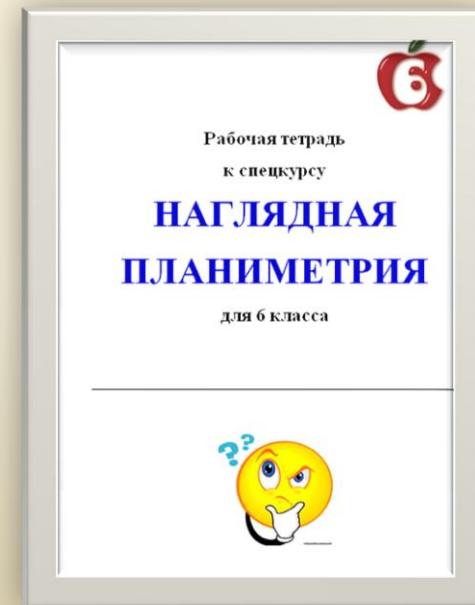
Рабочая тетрадь
**НАГЛЯДНАЯ
ПЛАНИМЕТРИЯ
с GEOGEBRA**

6 класс



Рабочая тетрадь

Обложка к Рабочей тетради
«Наглядная планиметрия»
для 6 класса.



Рабочая тетрадь

Конк. 1. ТОЧКА. ПРЯМАЯ.

«Всё с человеческим лицом»
начинается с сознаний,
переходит от них к понятиям и заканчивает циклом

И. Кант

ТЕОРИЯ

Геометрия – это наука, изучающая фигуры и их свойства на плоскости и в пространстве.

Точка и прямая – основные понятия геометрии.

Планиметрия – раздел геометрии, в котором рассматриваются свойства фигур на плоскости.

Прямая – геометрическая фигура, не имеющая ни начала, ни конца.

Отрезок – геометрическая фигура, имеющая начало и конец.

ПРИМЕРЫ

Прямые фигуры: линия, прямая, горизонтальная прямая, вертикальная прямая, горизонтальная прямая.

АКСИОМА

Через две точки плоскости можно провести прямую и только одну.

АЛГОРИТМЫ

Построение геометрических объектов по координатам.

1) Постройте прямую АВ, если $A(-1,3)$, $B(2,1)$.

2) Постройте прямую CD, если $C(0,2)$, $D(4,4)$.

3) Постройте прямую EF, если $E(3,1)$, $F(5,4)$.

ЗАДАНИЯ

Координаты прямых CD и EF неизвестны! Сделайте вывод.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

1. Постройте три прямые так, чтобы они разбивали плоскость на наибольшее число частей. Сколько решений имеет задача?

2. Для отрезка имеет обратную точку. Как они могут быть расположены?

3. Для отрезка и прямой. Каково может быть их возможное расположение?

СМЕНА ЗАДАНИЯ

Разделите круг тремя прямами на 4, 5, 6, 7 частей.

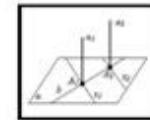
ТЕОРИЯ

Прямые, которые не пересекаются, называются параллельными.

Прямые, которые пересекаются под углом 90 градусов, называются перпендикулярными.

ПРИМЕРЫ

Параллельные и перпендикулярные прямые:



Свои примеры:

АЛГОРИТМЫ

Построение геометрических объектов

1. Постройте прямую АВ, если $A(2,-2)$, $B(-4,3)$.

2. Постройте прямую, параллельную АВ.

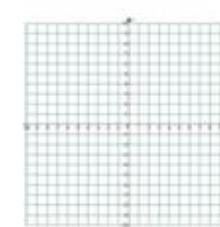
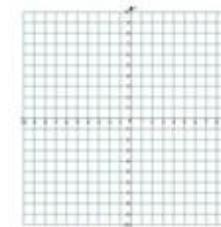
3. Постройте прямую, перпендикулярную АВ.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Проведите две параллельные прямые. Проведите прямую, перпендикулярную эти прямые. Обозначьте точки пересечения А и В. Постройте биссектрису угла А и В. Как расположение получившегося биссектрисы?

ПОДАНИЕ ЗАДАНИЯ

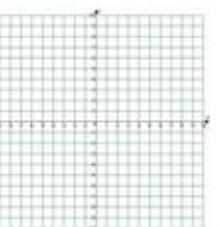
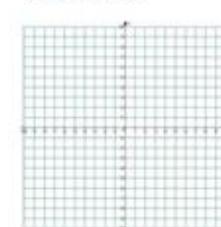
Точки А, В, С лежат на одной прямой. Известно, что $AB=AC$. Какие из точек лежат между двумя другими?



СМЕНА ЗАДАНИЯ

1. Какое число точек можно расположить на трех прямых, если на каждой прямой должно быть по 4 точки (расмотреть все возможные случаи).

2. Разделите круг шестью прямами на наибольшее число частей. Сколько частей получилось?



Методика организации интегрированной пропедевтики

На примере темы «Отрезок»

Цели и задачи занятия

- ❖ Цель: Учить самостоятельности при решении геометрических задач с использованием ИГС.
 - ❖ Задачи: 1)Познакомить учащихся с теоретическими сведениями по данной теме с использованием ИГС.
- 2)Рассмотреть задачи «Кенгуру».
- 3)Исследовать длины отрезков в зависимости от расположения точек на плоскости.
- 4)Познакомить учащихся со старинными мерами длины.
- 5)Повторить нахождение НОД двух чисел.

Задачи для учащихся:

- Знать: 1)Определение отрезка, равных фигур, середины отрезка.
- 2)Единицы и инструменты измерения отрезков.
- 3)Свойства длин отрезков.
- Уметь: 1) Находить середину отрезка с помощью ИГС.
- 2)Измерять и сравнивать отрезки.
- 3)Находить различные способы решения задач.
- 4)Самостоятельно решать исследовательские задачи.

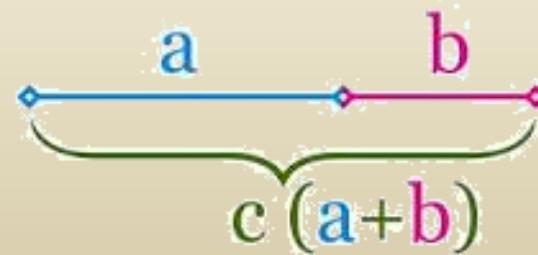
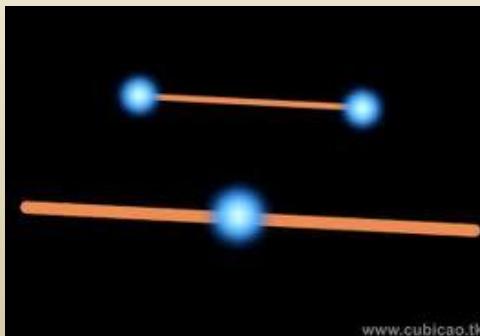
Этапы занятия



1. Теория
2. Алгоритмы
3. Тест «ДА – НЕТ»
4. Смекалка
5. Исследовательская работа
6. Задачи «КЕНГУРУ»
7. Игра «ТОЧКИ»
8. Домашнее задание

Теория

- **Отрезок** – часть прямой, ограниченная двумя точками.
- Две плоские фигуры называются **равными**, если их можно совместить наложением.
- **Серединой** отрезка называется точка, делящая его на два равных отрезка.



Алгоритмы

Построение геометрических объектов в GeoGebra

1. Постройте на плоскости 4 различные (не лежащие на одной прямой) точки. Соедините эти точки отрезками. Сколько отрезков получилось? **Ответ:**
2. Постройте на плоскости 5 различных точек. Соедините эти точки отрезками. Сколько отрезков получилось? **Ответ:**
3. Постройте отрезок $AB=5\text{см}$. Постройте отрезок CD , равный отрезку AB . **Ответ:**
4. Постройте отрезок $AB=6\text{см}$ (произвольный отрезок AB). Постройте точку C - середину этого отрезка. Измерьте AC и BC . **Ответ:**
5. Постройте следующие отрезки: отрезок AB , длина которого больше длины CD , а длина CD больше длины EF .

Тест «ДА – НЕТ»

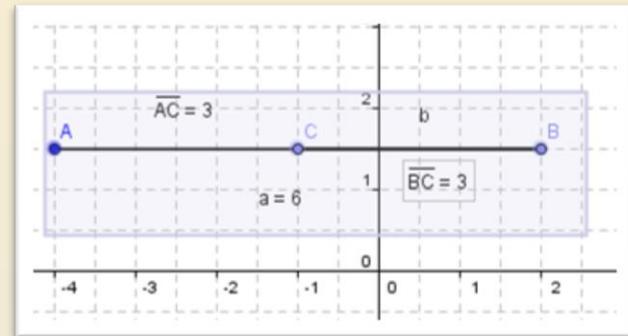
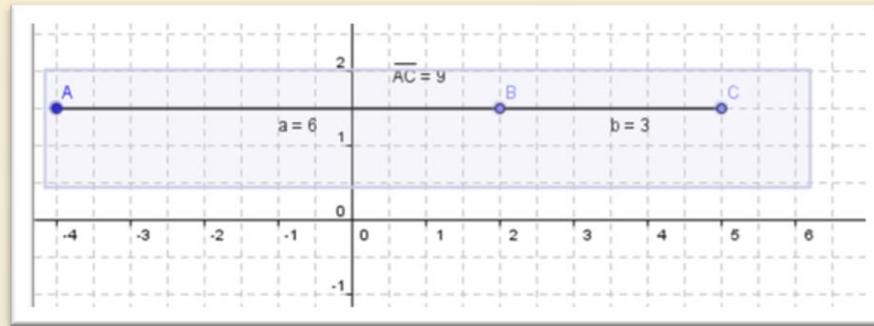
- 1) Верно ли, что единица измерения отрезков - метр?**
- 2) Верно ли, что инструмент измерения отрезков – рулетка?**
- 3) Верно ли, что равные отрезки имеют равные длины?**
- 4) Верно ли, что длина отрезка равна разности длин его частей?**
- 5) Верно ли, что $1\text{м}=10\text{см}$?**

СМЕКАЛКА

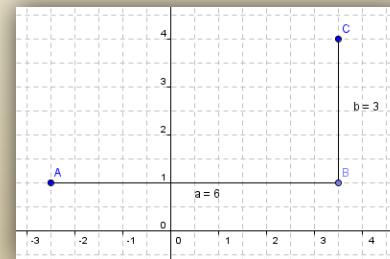
Длина спички 4,2см. Как из 13 спичек сложить метр?

Исследовательская работа в GeoGebra

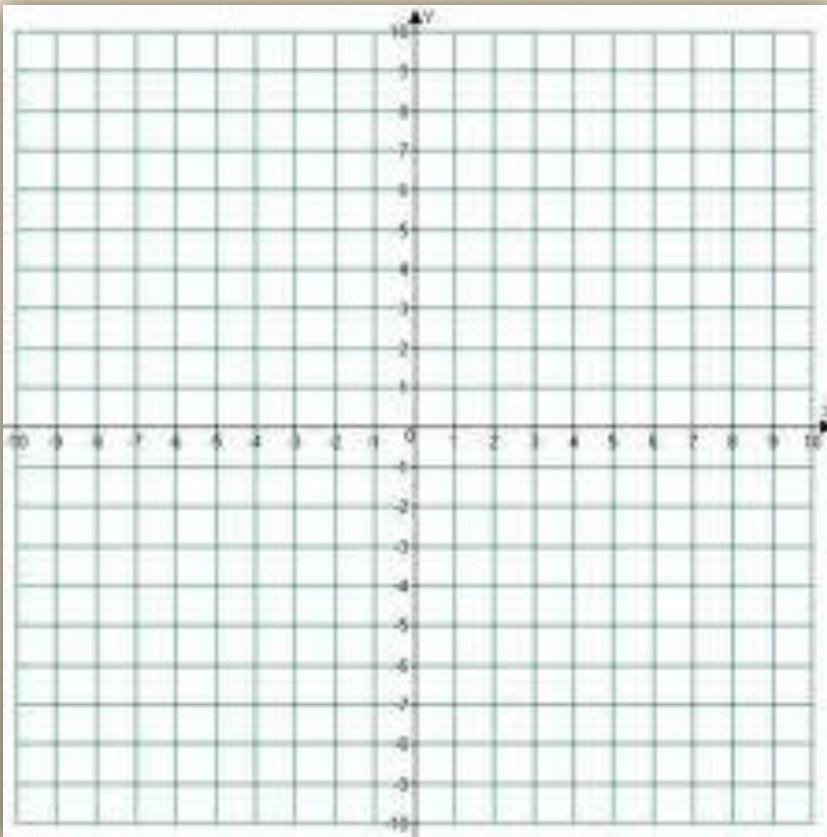
1. Постройте отрезок $AB=6\text{см}$ и отрезок $BC=3\text{см}$. Найдите длину отрезка AC .



2. Как расположены точки A , B , C , если $AB+BC=AC$?



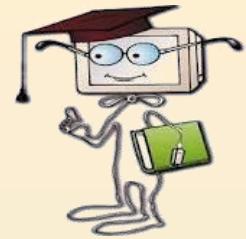
Исследовательская работа в GeoGebra



ПОЧЕМУ?

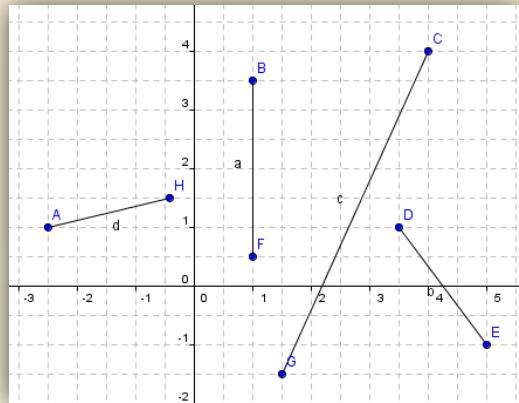
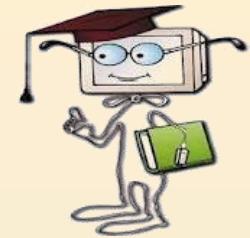
- Почему предложение «Точка В называется серединой отрезка АС, если $AB=BC$ » нельзя считать определением середины отрезка?

Задачи «КЕНГУРУ»

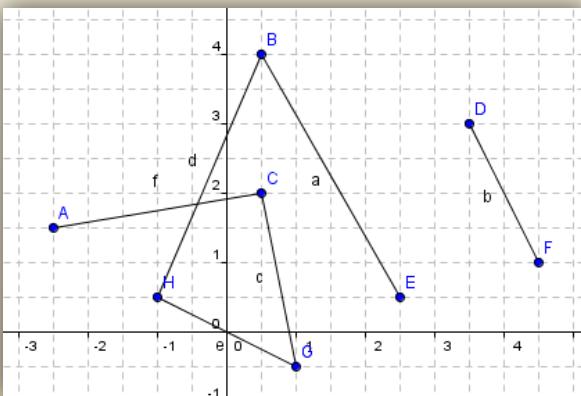


- ❖ Постройте на плоскости 3 различные (не лежащие на одной прямой) точки А, В, С. Соедините эти точки отрезками. Найдите середины сторон АВ и ВС – точки D, Е. Сколько получилось отрезков? **Ответ:**
- ❖ В треугольнике вершины отмечены точками А, В, С и, кроме того, взяты по одной точке на каждой стороне – точки D, Е, F. Сколько треугольников (четырехугольников) с вершинами в отмеченных точках получилось? **Ответ:**

Игра «ТОЧКИ»



Варианты ходов правильные



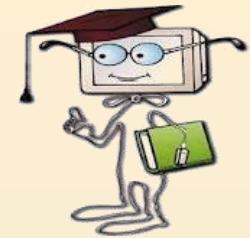
Варианты ходов неправильные

Отметьте несколько точек (не менее 8). Играют двое, поочередно соединяя любые две точки.

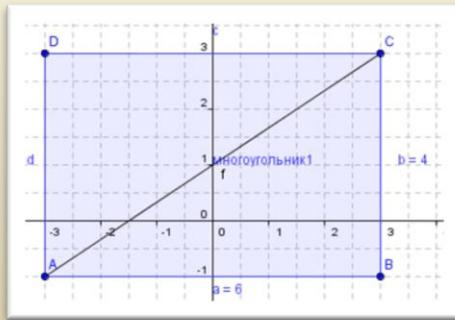
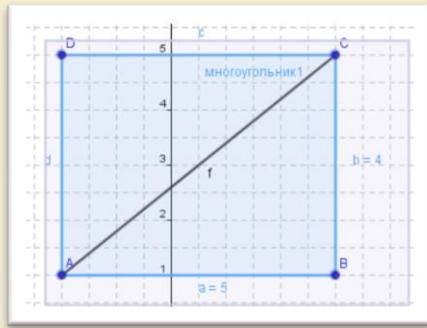
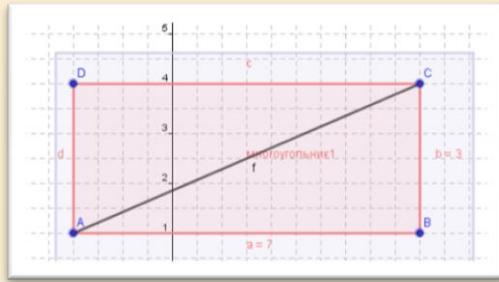
Захватывать какую-либо третью точку нельзя.

Каждая точка может быть концом только одного отрезка. Линии не должны пересекаться. Проигрывает тот, кто не сможет сделать очередного хода.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!



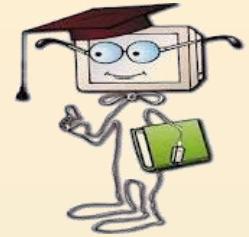
Задача «КЕНГУРУ»



1. Постройте прямоугольник ABCD (со сторонами 3×7). Постройте диагональ AC. Сколько клеточек разрезала эта диагональ?
2. Постройте прямоугольник ABCD (со сторонами 4×5). Постройте диагональ AC. Сколько клеточек разрезала эта диагональ?
3. Постройте прямоугольник ABCD (со сторонами 4×6). Постройте диагональ AC. Сколько клеточек разрезала эта диагональ?

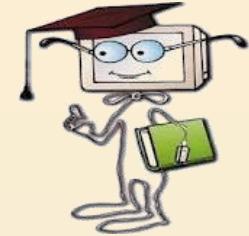
Какую закономерность заметили? Попробуйте сделать предположение.

ЗАПОМНИ!



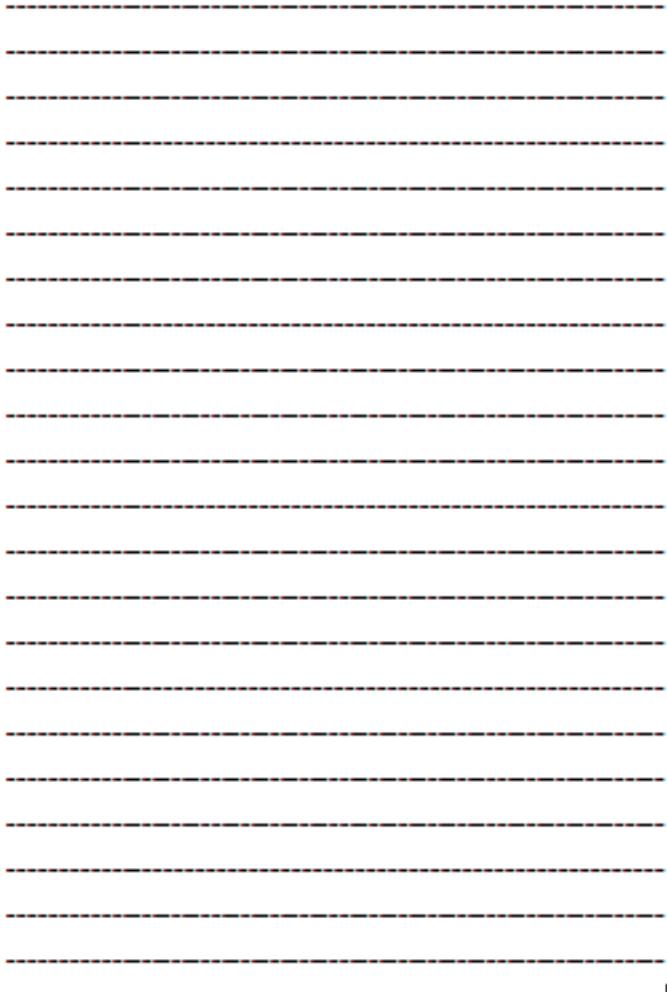
В прямоугольнике $m \times n$ диагональ
рассекает
 $m+n - \text{НОД}(m; n)$ клеток,
а если $m; n$ – взаимно простые числа,
то
 $m+n - 1$ клеток

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



- Проверить правильность формулы на конкретных прямоугольниках.
- Рассказать о старинных мерах длины.
- Вспомнить или найти пословицы со старинными мерами длины.

Старинные меры длины



СТАРИННЫЕ МЕРЫ ДЛИНЫ

Малые старинные русские меры длины - ПЯДЬ и ЛОКОТЬ.

ПЯДЬ - это расстояние между вытянутыми большими и указательными пальцами руки при их наибольшем удалении (размер пяты колебался от 19 см до 23 см).

ЛОКОТЬ - это расстояние от конца вытянутого среднего пальца до локтевого сгиба (размер локти колебался от 38 см до 46 см и соответствовал длине плеча).

Большие русские меры длины.

ПРОСТАЯ САЖЕНЬ - расстояние между большими пальцами вытянутых в противоположные стороны рук человека (примерно 161 см и состояла из 4 лопатей или 8 локтей).

МАХОВАЯ САЖЕНЬ - расстояние между кончиками средних пальцев вытянутых в противоположные стороны рук человека среднего роста (примерно 176 см).

КОСАЯ САЖЕНЬ - расстояние от конца правой (левой) ноги стоящего человека до конца пальца вытянутой по диагонали левой (правой) руки (примерно 216 см).

- Большие расстояния в старину измерялись ВЕРСТАМИ (другое название - ПОПРИШЬ).
- В XVI - XVII в. в.д. первые 6 старинные меры длины назывались именами: АРШИН, ЧЕТВЕРТЬ, ВЕРШОК. К концу XVII в. система мер длины представляла следующую картину: ВЕРСТА МЕЖЕВАЯ = 1 верстам путью и состояла из 1000 саженей; САЖЕНЬ делалась из 3 лопатей; АРШИН состоял из 4 четвертей или 16 вершков.

САЖЕНЬ - 216 см. АРШИН - 72 см.

ВЕРШОК - 4,5 см. ЧЕТВЕРТЬ - 14 см.

- До них пор бытуют выражения: «Сам падай во лбух», «От горши до верши», «Косы саженя в плачах», «Морить на свой аршин», «Сам с ноготок, а берода с коноток», «Плыть верст до небес и все лесом», «Выступ на саженя саженя землю» и др.

Проектная работа

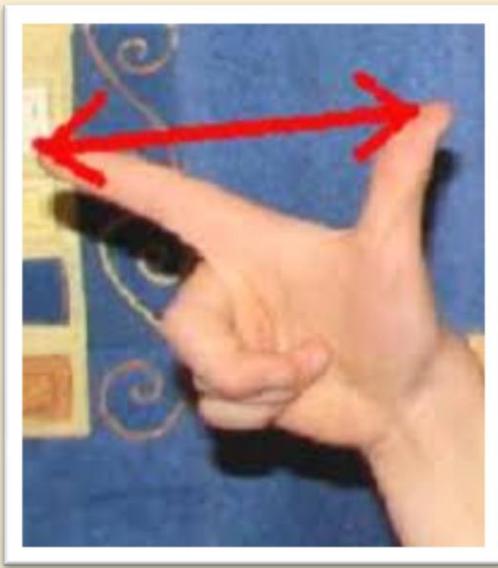
- **Задание каждой группе:**
 - Дать определение величине;
 - Исторические сведения;
 - Найти рисунок, картинку, фото, чертеж;
 - Крылатое выражение, пословица;
 - Старинная задача;
 - Составить задачу.

Пядь

- **Пядь** – это расстояние между вытянутыми большим и указательным пальцами руки при их наибольшем удалении (размер пяди колебался от 19см до 23см).
- **1 пядь = 17.78 сантиметра**

Пословицы

- «Ни пяди» (ни отдать, ни взять, ни уступить); «Чужой земли мы не хотим ни пяди, но и своей вершка не отдадим».
- «Семи пядей во лбу» (разг.) — о том, кто очень умён, мудр.
- «Семь пядей во лбу» — признак рослости, совершеннолетия («Здоровый лоб» — то есть большой, взрослый).
- Уступиши на пядень, а потянут на сажень.
- Ты от дела на пяденьку, а оно от тебя на саженьку.
- От дяди ни пяди, от кумы никуды.



Задача

$$1 \text{ Аршин} = 0,712 \text{ м}, \quad 1 \text{ Пядь} = 0,19 \text{ м.}$$

Купец привез своим трем дочерям на сарафаны тюк выбойки (бумажная или льняная ткань с отпечатанными на ней узорами в одну краску), в котором было 7 аршинов материи. Если на сарафан первой дочери надо 2 аршина и 3 пяди, второй дочери 2 аршина и 2 пяди, третьей дочери 1 аршин и 1 пядь. Хватит ли выбойки на сарафаны всем дочерям?

Решение:

1) Найдем, сколько материи нужно на сарафан всем дочерям:

2 аршина и 3 пяди + 2 аршина и 2 пяди + 1 аршин и 1 пядь = 5 аршинов и 6 пядей

2) Переведем аршины и пяди в метры:

$$(5 * 0,7112) + (6 * 0,19) = 4,696 \text{ м}$$

$$7 * 0,7112 = 6,6 \text{ м}$$

3) Хватит ли выбойки трем дочерям на сарафаны:

$$6,6 - 4,696 = 1,04 \text{ м}$$

Ответ: Да, выбойки хватит трем дочерям на сарафаны и останется на рубашку сыну.

История пяди



- Пядь упоминается с XII в., но указания на её большой размер встречаются в более поздних источниках. Этот термин имел общеславянское распространение.
- Игумен Даниил в описании своего путешествия употребляет пядь, но не даёт достаточных данных для определения её размера. Метрическое значение древнерусской пяди было выяснено путём сравнительного анализа данных ряда паломников в Палестину в XII—XVI вв. Установлено, что размер древнерусской пяди колебался в пределах 18-23 см.
- Академик Б.А. Рыбаков, специально изучавший меры длины XI—XV вв., выяснил, что малая пядь равнялась 19 см, а большая — 22-23 см.
- В Древней Руси употребляли ещё одну пядь, называвшуюся «пядь с кувырком». Б. А. Рыбаков подтвердил её существование изучением размеров древнерусских кирпичей. Эта пядь была равной 27 или 31 см.
- Пядь в качестве народной меры употреблялась очень долго, ею измеряли, например, иконы или толщину снежного покрова ещё в VII веке.
- О пяди как официальной мере с чётко установленным соотношением её с другими единицами (1/12 сажени) можно говорить только с XVI в. Впоследствии в официальной метрологии пядь уступила своё место четверти, но продолжала употребляться в качестве народно-бытовой меры вплоть до XX века.

Литература

- Башмаков М.И.** Уроки математики. Вып.1. – Вокруг числа. Учеб. для учащихся ст. Кл. с гуманитарным профилем обучения. – С-Пб.: Издательство “Свет”, 1995. – 64с., ил.
- Башмаков М.И.** Уроки математики. Вып.2. –Глядя на график. Учеб. для учащихся ст. Кл. с гуманитарным профилем обучения. – С-Пб.: Издательство “Свет”, 1995. – 64с., ил.
- Башмаков М.И.** Уроки математики. Вып.3 –Семь раз отмерь. Учеб. для учащихся ст. Кл. с гуманитарным профилем обучения. – С-Пб.: Издательство “Свет”, 1996. – 64с., ил.
- Гусев В.А.** Геометрия 7(6): Сборник задач. М.: Авангард, 2000. – 80с.
- Гусев В.А.** Геометрия 7(6): Экспериментальный учебник. М.: Авангард, 2000. – 220с.
- Костикина И.П.** Задачи повышенной трудности в курсе математики 4-5 классов. Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1986.
- Кордемский Б.А.** Увлечь школьников математикой: (Материал для класс. и внеклас. занятий). М.: Просвещение, 1981. – 112сю, ил.
- Математический клуб «Кенгуру»** Выпуск №8. Санкт-Петербург, 2003г.
- Математический клуб «Кенгуру»** Выпуск №13(3-5 классы). Санкт-Петербург, 2006г.
- Подходова Н.С.** Геометрия. 5 класс: Учебное пособие. /Ред. Т.Н. Муравьева; Худ. Н.С. Каштанова – СПб.: Издательство «Дидактика», 1996. – 120с., ил.
- Подходова Н.С., Оводова Е.Г.** Геометрия в пространстве: Знакомство с объемными фигурами и симметрией. 6, 7-9 классы. /Ред. Т.Н. Муравьева; О.А. Богомолова; Худ. Н.С. Каштанова – СПб.: Издательство «Голланд», 1996. – 168с., ил.
- Ткачева М.В.** Домашняя математика: Кн. для учащихся 7кл. общеобразоват. учреждений. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1994. – 190с.: ил.
- Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н.** Наглядная геометрия. 5-бкл.: Пособие для общеобразовательных учреждений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2001. – 192.:ил.
- Энциклопедический словарь юного математика.** Сост. А.П. Савин. - М.: Педагогика, 1985.

