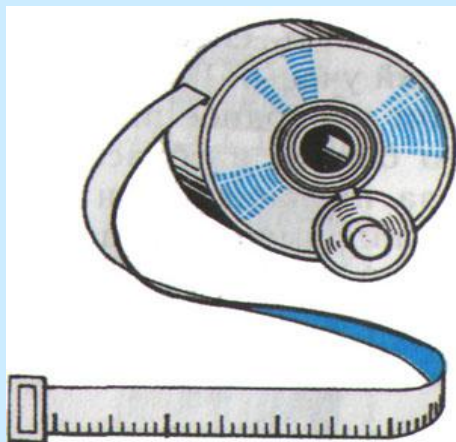


# Кривые линии

**«Наука начинается с тех пор,  
как начинают измерять»**

***Д.И.Менделеев***



Выполнила ученица 6 класса МОУ «Лицей» г.Тобольска

Черкасова Анна

Научный руководитель: учитель физики МОУ «Лицей»

Маликова Лали Джамбуловна

Актуальность: широкий спектр применения в измерении длины кривых линий вызывает интерес к созданию и использованию модели курвиметра.

Объект: процесс измерения длины кривых линий.

Предмет: модель курвиметра как прибор для измерения длины кривых линий.

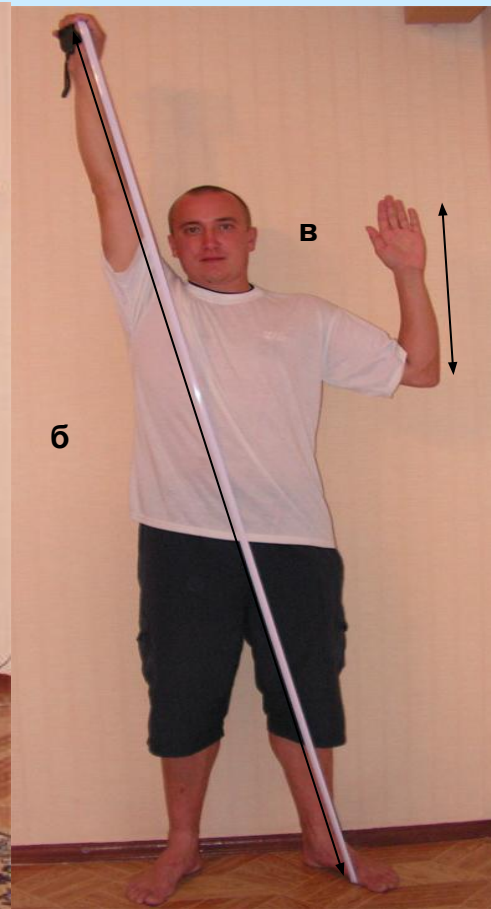
Цель исследования – экспериментальное изучение способов измерения длины кривых линий.

Задачи:

- описать способы измерения расстояний в старину;
- создать модель курвиметра;
- разработать прямой способ измерения кривых линий;
- практическое применение модели курвиметра.

Гипотеза исследования : используя качение диска по поверхности без проскальзывания можно обеспечить измерение длины объектов достаточно большой протяжённости как прямых так и кривых линий.

## В старину длину измеряли единицами, связанными с размерами человека



### **Локоть**

Числовое значение меры колеблется от 38 до 46 см.

### **Сажень косая**

Мера имела два числовых значения – 216 или 248 см.

### **Сажень маховая**

Мера имела два числовых значения – 152 или 176 см.

Русские меры длины:

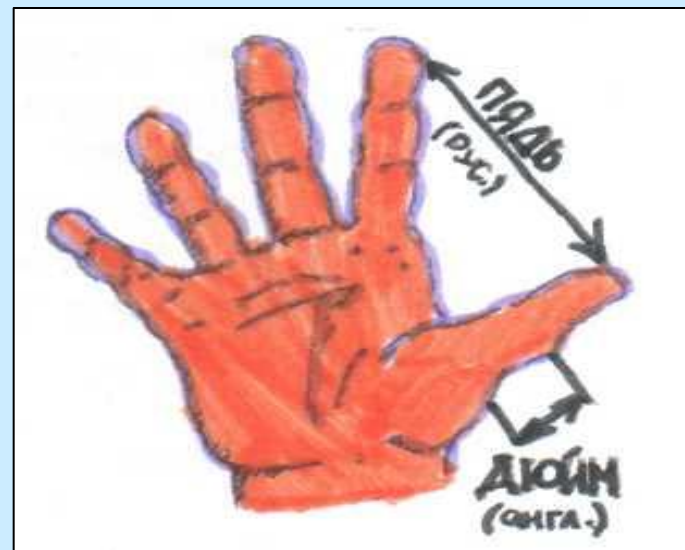
а) маховая сажень, б) косая сажень, в) локоть.

## Единицы, применяемые в Англии и США

(ярд, фут, дюйм)

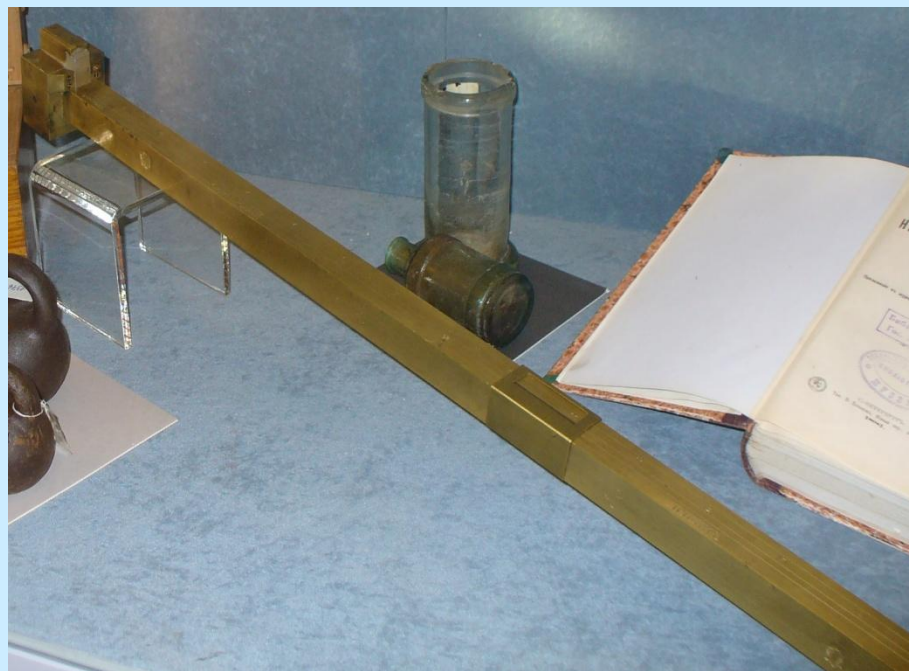
Торговцы тканями изобрели особую единицу измерений, получившую название ярд.

Один ярд равен длине куска ткани, натянутого от подбородка до кончиков пальцев.



# Урок физики в Тобольском музее

Старая русская единица длины Аршин = 71,1 см



Аршин пожертвован музею из Тобольского лесхоза в марте 1921 года, ранее находился в управлении государственных имуществ как «образцовый аршин»

## Таблица «Мой рост»

| <b>Измерения<br/>производит<br/>и</b> | <b>Мама<br/>(Ирина Ивановна)</b> | <b>Папа<br/>(Владимир Валентинович)</b> | <b>Брат<br/>(Андрей)</b> |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|
| <b>1) С<br/>помощью<br/>локтей</b>    | <b>4</b>                         | <b>3</b>                                | <b>5</b>                 |
| <b>2) В футах</b>                     | <b>7</b>                         | <b>6</b>                                | <b>8</b>                 |
| <b>3) В пядях</b>                     | <b>8</b>                         | <b>9</b>                                | <b>11</b>                |

«Мерить на свой аршин!»

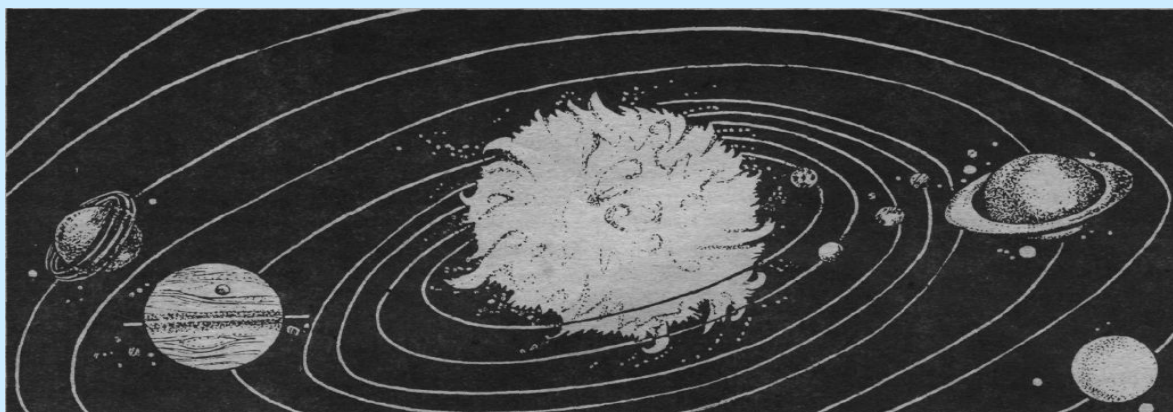
## Кривые линии

Кривые линии описываются в физике при изучении криволинейного движения в разделе механических явлений.

Криволинейные движения— движения, траектории которых представляют собой не прямые, а кривые линии.



По криволинейным траекториям движутся планеты, воды рек, падение теннисного мячика, брошенного под углом к горизонту.



# Частные случаи криволинейного движения

Движение по окружности



Движение автомобиля по окружности



# Частные случаи криволинейного движения

Криволинейное движение с горизонтальным направлением начальной скорости



Движение лыжника с трамплина

Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Траектория салюта  
(под углом к горизонту)



# Виды курвиметров



Цена деления  
а) в см

Цена деления  
в дюймах



б)

а) Механический курвиметр

б) Электронный курвиметр в виде ручки голландского производителя **Arco**

## Модели курвиметров



| Курвиметр № | Придел измерения (длина окружности) | Цена деления | Погрешность измерения |
|-------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------|
| 1           | 3 см                                | 5 мм=0,5см   | 2,5 мм=0,25 см        |
| 2           | 10 см                               |              |                       |
| 3           | 20 см                               |              |                       |

### Принцип работы модели курвиметра

1) Вычислить длину окружности

$$L = 2\pi R$$

$$P = 3, 14$$

L- длина окружности

R- радиус окружности диска

2) Определить число оборотов, совершаемое диском от начала до конца кривой линии

n- число оборотов

3) Вычислить расстояние кривой линии

S- расстояние кривой линии

$$S = L * n$$

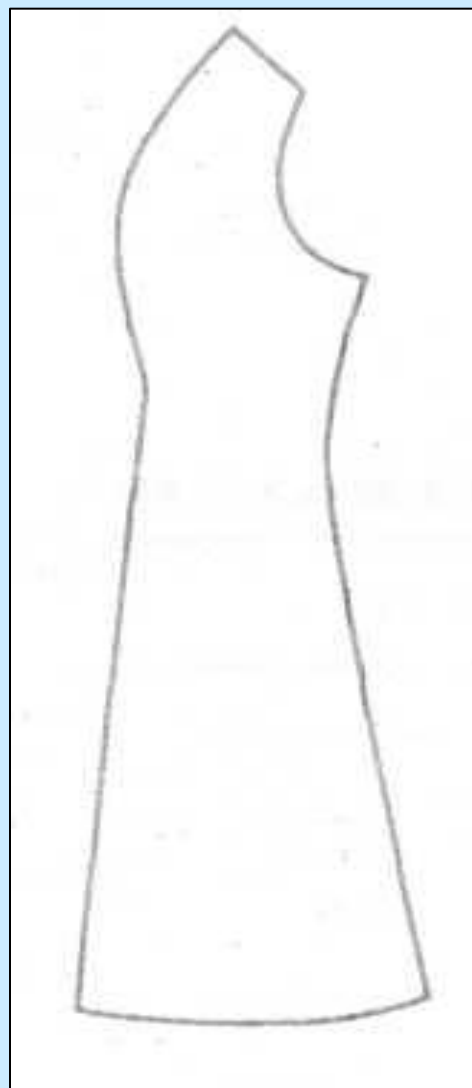
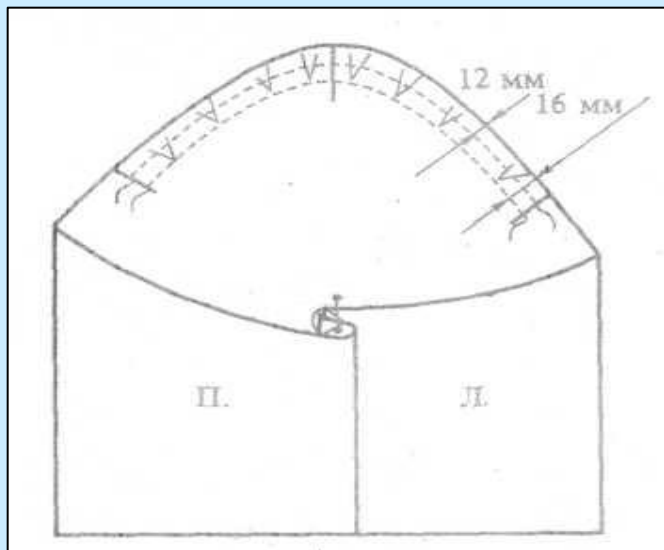
## Применение модели курвиметра при работе с географической картой

| Начальный и конечный пункты | Длина окружности L (см) | Число оборотов в (n) | Остаток (см) | Длина кривой линии (см) | Расстояние между пунктами с учётом масштаба 1см = 250км |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|---|
| Красноярск - Игарка         | 3 см                    | 1                    | 2 см         | 5 см                    | 1250км  |
| Чита - Хабаровск            | 3 см                    | 2                    | 1, 5см       | 7, 5см                  | 1875км  |
| Якутск - Мирный             | 3 см                    | 1                    | 1            | 4см                     | 1000км  |

## Применение курвиметра

### Измерение расстояний на сложных поверхностях

Кройка и шитьё



## Применение модели курвиметра (основные детали кроя)

| № детали кроя | Число оборотов | Остаток (см) | Длина фигуры см (...м)                                       |
|---------------|----------------|--------------|--|
| 1             | 11             | 0            | $3 \cdot 11 = 33 \text{ см} = 0,33 \text{ м}$                |
| 2             | 10             | 0            | $3 \cdot 10 = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$                 |
| 3             | 10             | 0,5          | $3 \cdot 10 + 1 \cdot 0,5 = 30,5 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$ |