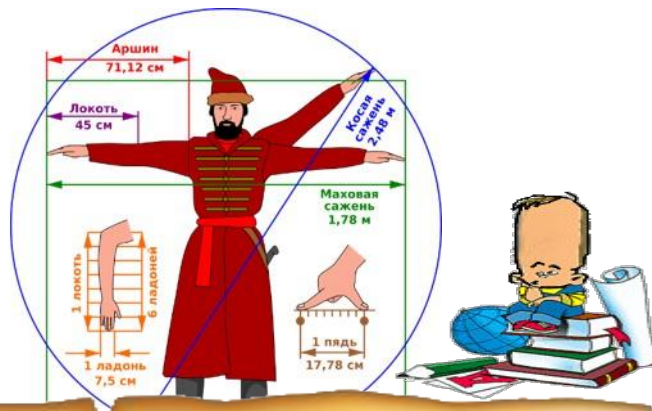


Интернет-проект "Занимательная Физика"

I тур 2016/2017



Игровой номер команды: 16zf490
Команда «Северное сияние»



Состав команды: Некрасова С., Пармёнова О., Колбаско А., Казак Е., Бобошко Е., 7 «А» класс
Руководитель: Александрова З.В., МБОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область

*Наука начинается с тех пор, как начинают измерять: точная наука немислима без меры
(Д.И. Менделеев)*

Цели работы:

1. Объяснить необходимость возникновения измерений в древности;
2. Исследовать первые единицы измерения длины;
3. Расширить кругозор и лексику, изучив меры длины, которые использовались в старину на Руси и других странах мира;
4. Научиться переводить старинные единицы длины в метрическую систему единиц;
5. Научиться проводить измерения длины предмета с помощью старинных и современных единиц длины.

Предмет исследования: единицы измерений длины стран мира и древней Руси.

Задачи работы:

- Собрать материал и изучить литературу по данной теме.
- Проанализировать литературу по данной теме, отобрать нужный материал в сети Интернет.
- Провести исследовательскую работу по теме: «Старинные единицы длины»
- Обобщить собранный материал и сделать выводы.

Гипотеза исследования:

если изучить старинные русские единицы измерения длины, то будет легче в изучении физики и математики.

Методы исследования:

поиск информации по данной теме в сети Интернет, сбор информации из разных источников, наблюдение, анализ полученных результатов.

Измерение – метод научного познания мира

Измеряй все доступное измерению и делай не доступное измерению доступным.

(Галилео Галилей)

Измерение — это процесс, заключающийся в определении количественных значений тех или иных свойств, сторон изучаемого объекта, явления с помощью специальных технических устройств.



Длина — физическая величина, характеризующая протяженность линий. В узком смысле под длиной понимают линейный размер предмета в продольном направлении. В физике термин «длина» обычно используется как синоним «расстояния».

Возникновение измерений

Человек столкнулся с необходимостью измерений в древности, на раннем этапе своего развития – в практической жизни, когда потребовалось измерять расстояния, площади, объемы, веса, и, разумеется, время.

В холодные ночи или в ненастные дни первобытные люди находили для себя убежища в пещерах, под густыми кронами деревьев. Позже они начали делать для себя навесы, шалаши, а затем уже удобные хижины. Умение возводить жилища развивалось постепенно, передавалось от одного поколения к другому. При сооружении людям приходилось выполнять разнообразные измерения.

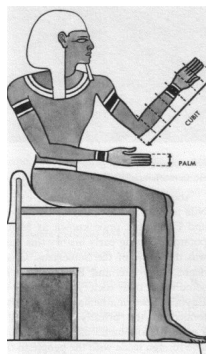
Возникновение измерений было продиктовано тем, что древнему человеку приходилось считать свою добычу и соизмерять ее со своим жильем, убить мамонта это было лишь половина дела, необходимо было еще и доставить добычу в свое жилище. В распоряжении древнего человека было только собственное тело, никаких приборов тогда еще не было, и наш предок задействовал в измерении мер длины свои руки и ноги.

Чем измеряли длину в старину?

У наших предков были и весьма любопытные способы измерения:

- вержение камня – бросок камнем;
- перестрел – расстояние, которое пролетела стрела, выпущенная из лука;
- бычащий рёв – расстояние, с которых еще слышен рёв быка;
- бука – расстояние, на котором человек перестает видеть отдельно рога быка.

Из измерительных приборов они располагали только собственным ростом, руками и ногами. Многие единицы длины, которыми пользовались наши предки, представляют собой измерения различных частей человеческого тела. Человек как бы всегда носит их с собой и может пользоваться ими в любых условиях.



Первые единицы измерения

Первые единицы измерения длины были не точными. Например, расстояния измерялись шагами, а ведь длина шага напрямую зависит от комплекции человека, поэтому брали некоторую среднюю величину.

Для измерения больших расстояний в Древнем Риме служила миля – так называли путь в тысячу двойных шагов (и правой, и левой ногой).



У древних египтян основной мерой длины служил локоть. Многие народы измеряли длину тростями.

Чем измеряли длину в старину?

Первые меры длины были самыми естественными и поэтому сохранились по сей день.

Шаг - средняя длина человеческого шага, 71 см. Одна из древнейших мер длины. Сохранились сведения об использовании шага для определения расстояния между городами в Древней Греции, Древнем Риме, Египте, Персии.

Шаг как мера длины используется и в настоящее время. Существует даже специальный прибор шагомер, похожий на карманные часы, который автоматически отсчитывает число пройденных человеком шагов.

Шаг- одна из древнейших мер длины.

1 шаг = 71 см



Чем измеряли длину в старину?

Самыми древними единицами были субъективные единицы. Так, например, моряки измеряли путь трубками, т.е. расстояние, которое проходило судно за время, пока моряк выкурит трубку. В Испании похожей единицей была сигара.



У древних египтян основной мерой длины служил локоть. Многие народы измеряли длину тростями.

Чем измеряли длину в старину?

Главным неудобством было то, что единицы, связанные с размерами человеческого тела, или с размерами каких-то предметов, сильно зависели от конкретного образца. Например, размер ступни у разных людей может отличаться весьма сильно, и такая величина, как фут могла заметно колебаться в зависимости от условий измерения.

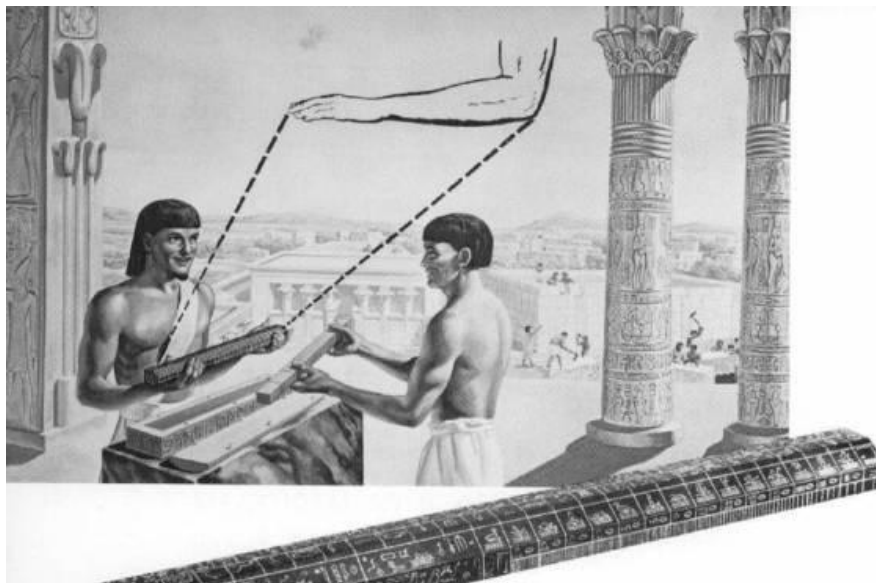
Поэтому король Эдуард II ввел новую единицу - шток, равную «длине ступней 16 человек, выходящих из храма после утренней службы в воскресенье». А фут стали считать равным одной шестнадцатой части штока. Дело в том, что воскресную службу посещали самые разные люди, и если взять подряд 16 человек, выходящих один за другим из храма, то среди них, скорее всего, окажутся люди и с большой ступней, и со ступней поменьше. При сложении размеров их ног получается некоторая усредненная величина, которая уже гораздо меньше меняется от одного измерения к другому.



Чем измеряли длину в старину?

У древних египтян была уже целая система мер длины:
1 **ладонь** равнялась 4 **пальцам**, 6 ладоней составляли **локоть**.
Локоть определялся как расстояние от кончиков пальцев руки до сгиба локтя.

Правда, кроме такого, простого локтя использовался **локоть царский**, равный семи ладоням или 28 пальцам. Например, строители пирамид использовали простой локоть. Но когда переходили к сооружению внутренних помещений, предназначенных для саркофага с мумией фараона, для расчетов применяли царский локоть.



Чем измеряли длину в старину?

У жителей Тибета была мера, равная расстоянию, которое проходит человек за то время, пока чашка горячего чая остынет настолько, что этот чай станет можно пить.

В старинных русских грамотах о пожаловании земель можно прочитать: «во все стороны на бычачий рев». Это значило - во все стороны от данного места, на такое расстояние, на котором еще слышен рев быка.

Похожие меры были и у других народов: «коровий крик», «петушиный крик».

А в Сибири в стародавние времена была мера под названием бука - расстояние, на котором человек перестает видеть отдельно рога быка.

Чем измеряли длину в старину?



В Японии существовала мера, называемая лошадиным башмаком. Она была равна пути, в течение которого изнашивалась соломенная подошва, привязанная к копытам лошади.

У многих народов для определения расстояния использовалась единица длины стрела – дальность полета стрелы. Наши выражения: «не подпускать на ружейный выстрел», позднее «на пушечный выстрел» – напоминают о подобных единицах длины.



Древние римляне расстояние измеряли шагами или двойными шагами. Тысяча двойных шагов составляли милю (лат. «милле» - тысяча). Для измерения больших расстояний в Древнем Риме служила миля – так называли путь в тысячу двойных шагов (и правой, и левой ногой).

Чем измеряли длину в старину?

В Египте распространенной единицей длины был **стадий** – путь, проходимый мужчиной за время между первым лучом Солнца и появлением на небе всего солнечного диска, т.е. примерно за две минуты.



Стадий греческий — расстояние в 600 ступней Геракла . По преданию, именно столько шагов успел сделать Геракл с того момента, как первые солнечные лучи появились над холмом Крона в Олимпии и до того, как солнце поднялось над землей.

В программу Олимпийских игр Древней Греции входил бег на стадий (192,27 метра), - такую длину имел стадион в Олимпии.

Чем измеряли длину в старину?

В старину многие единицы длины были связаны с оружием. Вы, наверное, слышали выражение: «Да его на пушечный выстрел подпускать нельзя!». Так говорят о человеке, с которым лучше бы не иметь дела.

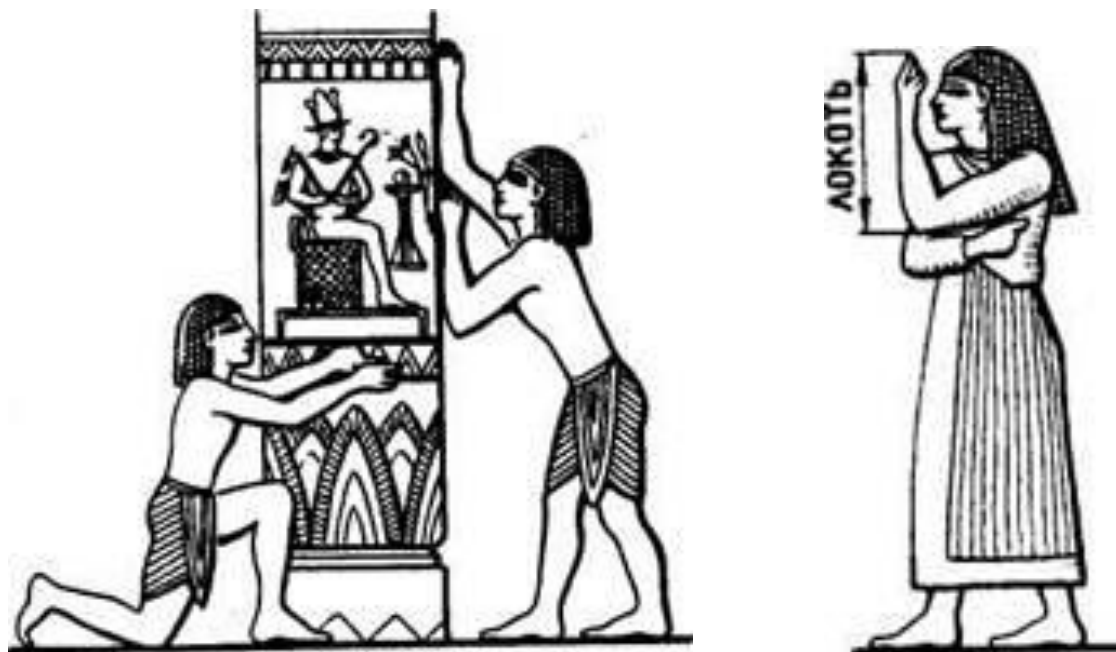
Оказывается, это не просто образное выражение, а упоминание об еще одной старинной мере длины - **морской лиге**. В XVIII веке значение этой единицы длины определялось как дальность пушечного выстрела, которым может быть обстрелян корабль, находящийся в прибрежных водах.

Это расстояние было принято за ширину территориальных вод, оно равнялось примерно 5 560 м.



Чем измеряли длину в старину?

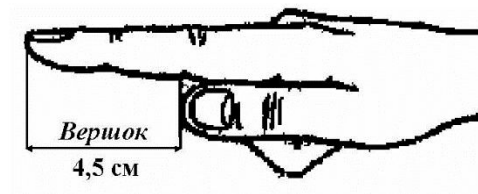
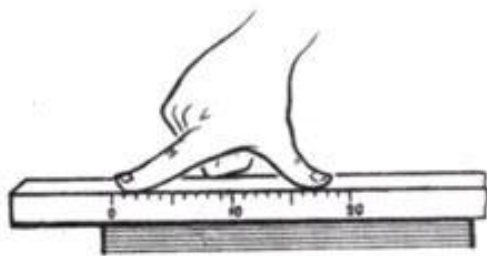
Локоть – расстояние от конца пальцев до локтевого сустава.
На Руси долгое время в качестве единицы длины использовали аршин (примерно 71 см). Эта мера возникла при торговле с восточными странами. Многочисленные выражения: «Словно аршин проглотил», «Мерить на свой аршин» и другие свидетельствуют о широком распространении.



Чем измеряли длину в старину?

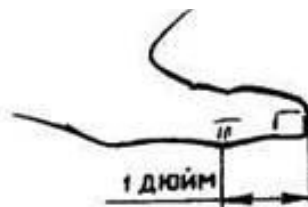
Для измерения меньших длин применяли пядь – расстояние между концами большого и указательного пальцев.

Пядь или, как ее называли четверть (примерно 18 см) составляла $\frac{1}{4}$ аршина, а $\frac{1}{16}$ доли аршина равнялся вершок (примерно 4,4 см).



Чем измеряли длину в старину?

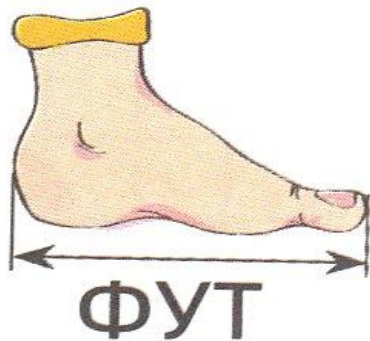
В странах Западной Европы издавна применяли в качестве единиц длины дюйм (2,54 см) – длина сустава большого пальца, и фут (30 см) – средняя длина ступни человека.



Локоть, вершок, пядь, сажень, дюйм, фут и т.д. очень удобны при измерениях, так как они всегда «под руками». Но единицы длины, соответствующие частям тела, обладают большим недостатком: у различных людей пальцы, ступни и т.д. имеют разную длину.

Старинные меры длины в Европе

В разные времена у разных народов эта величина называлась по-разному и имела разные значения. Но, как нетрудно догадаться, все эти значения были близкими к 30 см.



XIX век – *длина человеческой ступни* – основная мера длины в странах Европы.

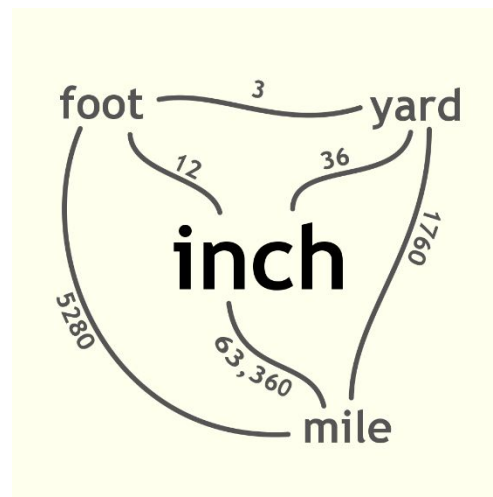


Греция - пус	27 см
Франция - пье	32 см
Италия - пьеда	29 см
Испания – пи	27 см
Англия и США - фут (foot - ступня)	31 см

Старинные меры длины в Европе

Ярд - это английская мера. Ярдом расстояние от носа английского короля Генриха I до кончика среднего пальца его вытянутой руки. (правда, по другим легендам эта величина определялась как окружность талии короля или длина его меча). При смене короля менялась и величина ярда. Это было очень неудобно, и король Генрих I определил длину ярда и приказал больше не менять его.

1 ярд=0,91м.



Старинные меры длины в Европе

Самая большая древняя мера в странах Европы

Миля - мера, равная тысяче двойных шагов.

1 миля = 1500 м

Самая маленькая древняя мера в странах Европы

Дюйм – мера, равная длине верхней фаланги большого пальца.

Дюйм - (от голландского - большой палец). Он равен ширине большого пальца или длине трех сухих зерен ячменя, взятых из средней части колоса.

1 дюйм = 2,54 см = 10 линиям.

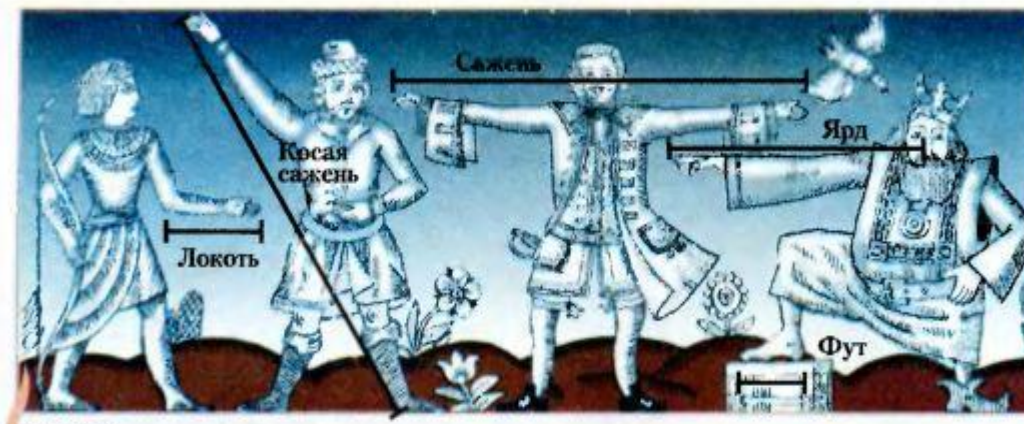
В настоящее время используется для измерения внутреннего измерения диаметра труб, автомобильных шин, толщины досок и т. д.

Русские меры длины

До введения в 1925 году метрической системы мер и международной системы единиц в России действовали так называемые русские меры.

Система древнерусских мер длины включала в себя следующие основные меры:

версту, сажень, аршин, локоть, пядь и вершок.

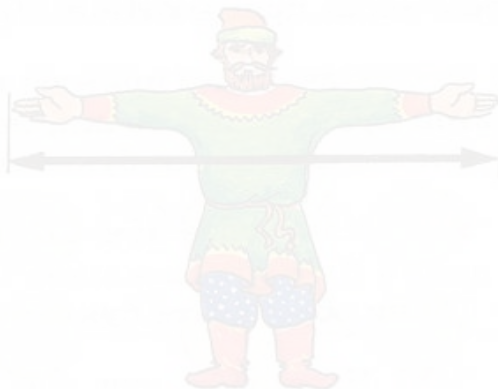


Русские меры длины

Сажень встречается с XI в.
Различали два вида сажени:

маховая (расстояние между концами пальцев распростертых рук ,
ее длина 3 аршина или 213 см);

косая (расстояние от носка левой ноги до конца среднего пальца
поднятой вверх правой руки; длина такой сажени примерно 248 см).



Маховая сажень



Косая сажень

Русские меры длины

Верста - русская путевая мера. Первоначально – расстояние от одного поворота плуга до другого во время пахоты. Длина версты 1060 м. Верста как мера длины на Руси встречается с XI в. Верстовые столбы красили косыми полосками – белыми и черными.

1 верста = 1060 м



Стандартный российский деревянный верстовой столб начала XIX века

Русские меры длины

Аршин одна из главных русских мер длины, использовалась с XVI в.

Название происходит от персидского слова «арш» - локоть.

Это длина всей вытянутой руки от плечевого сустава до концевой фаланги среднего пальца. Чтобы исключить путаницу, был введен казенный аршин, т.е. эталон аршина, представляющий собой деревянную линейку, на концах которой клепались металлические наконечники с государственным клеймом. В аршине 71 см.

Корень «АР» в слове а р ш и н - в древнерусском языке означает «ЗЕМЛЯ», «поверхность земли», и указывает на то, что эта мера могла применяться при определении длины пройденного пешком пути.



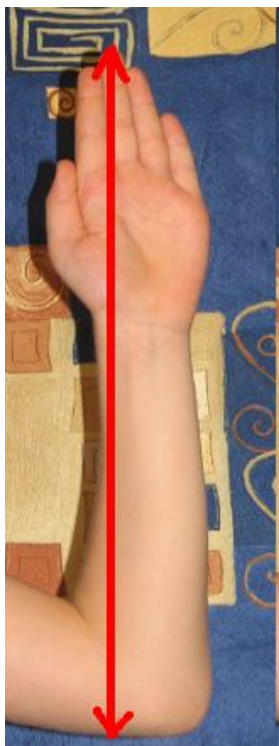
Линейка «Аршин»



Деревянный «Аршин»

Русские меры длины

Локоть, древнейшая мера длины, которой пользовались многие народы мира. Это расстояние от конца вытянутого среднего пальца руки или сжатого кулака до локтевого сгиба. Его длина колебалась от 38 см до 46 см.



Локоть



Русские меры длины

Пядь, одна из самых старинных мер длины. Название происходит от древнерусского слова «пясть», т.е. кулак или кисть руки.

Различают *пядь малую* - расстояние между концами вытянутых большого и указательного пальцев, что составляет около 19 см, и

пядь великую - расстояние от конца вытянутого мизинца до конца большого пальца, 23 см.

Малая пядь

Длина
малой пяди
примерно

19 см



Большая пядь

Длина
большой
пяди примерно

23 см



Русские меры длины

Вершок старая русская мера длины, равная ширине двух пальцев (указательного и среднего). Употреблялась до введения метрической системы мер.

Вершок равен **4,5 см.**



Старые русские меры длины

**Не имели наши предки
Ни линейки, ни рулетки.
Но могли предмет любой
Измерять самим собой.**

**Ткани мерили локтями,
Землю мерили лаптями,
И имели пальцев пять –
Щели в доме измерять.**

**В общем, жили не тужили,
Не хлебали лаптем щей...
И всему на свете были
Люди – мерою вещей!**



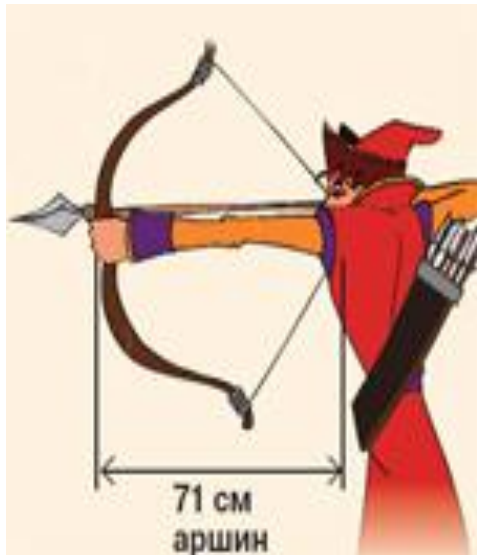
- 1 миля = 7 верст
- 1 верста = 1,06679 километра
- 1 сажень = 2,1335808 метра
- 1 аршин = 0,7111936 метра
- 1 вершок = 0,0444496 метра
- 1 фут = 0,304797264 метра
- 1 дюйм = 0,025399772 метра
- 1 сажень = 48 вершков
- 1 сажень = 3 аршина
- 1 сажень = 7 футов
- 1 километр = 0,9373912 версть
- 1 метр = 0,4686956 сажени
- 1 метр = 1,40609 аршина
- 1 метр = 22,4974 вершка
- 1 метр = 3,2808693 фут
- 1 метр = 39,3704320 дюйма

Старинные русские меры в пословицах и поговорках

«Умом Россию не понять, аршином общим не измерить...»

Во времена Тютчева, автора этих строк, существовало несколько аршинов. Стандартом являлся как раз «общий», за длиной которого строго следили в лавках по продаже тканей, чтобы купцы не обмеривали и не обсчитывали покупателей.

Смысл стиха - негоже подгонять широкую русскую душу под какие-то мерки. Само же слово происходит от латинского «arcus» - «лук». Именно 71 см натяжения тетивы считался тогда нормативом.



*Умом Россию не понять,
Аршином общим не измерить:
У ней особенная статья -
В Россию можно только верить.*

Ф.И. Тютчев

«Верста Коломенская»

Название этой меры длины происходит от слов «вертеть», «поворот плуга», т. е. длина борозды, которую вол вспашет не утомившись. Обычно верста - это 500 сажений, т. е. 1066 м. Но царь Алексей Михайлович в поездках от Кремля на дачу, в село Коломенское, решил, что его личные вёрсты будут по 1000 сажений.

И велел разметить дорогу четырёхсаженными верстовыми столбами, которые тоже назывались «вёрсты». Поговорка же означает непомерно длинного, очень высокого человека.



«От горшка два вершка»

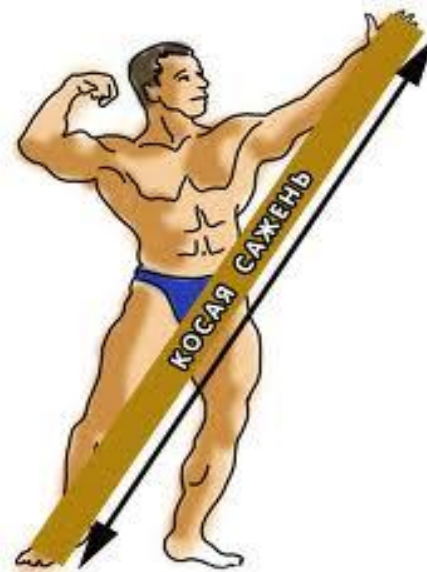
Герасим из повести «Муму» Ивана Тургенева: «Мужчина двенадцати вершков роста, сложенный богатырём». Вершок составляет 4,5 см вершушка указательного пальца.

Выходит, богатырь был ростом полметра? Дело в том, что в прежние времена «нулевой точкой» исчисления роста были два аршина. То есть 142 см, к которым дальше прибавлялись вершки. Так что Герасим великан - целых 196 см. Поговорку же понимали как оскорбление, как будто бы кого-то назвали недоноском.



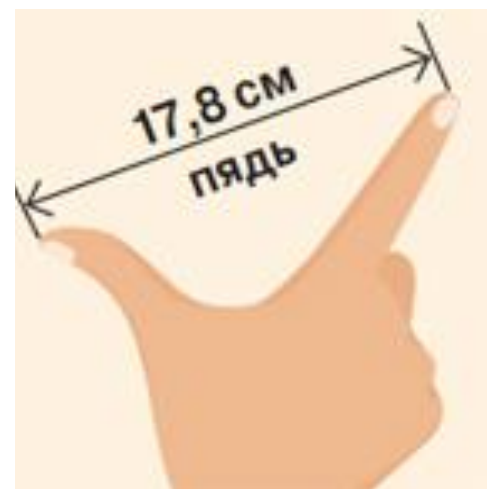
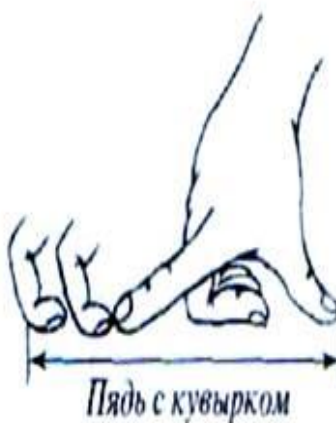
«Косая сажень в плечах»

Сажень в те время было ещё больше, чем аршинов. Различали десятка два. Самой длинной считалась городовая - почти 285 см. Маховой саженью пользуются и сейчас, но только рыбаки, показывая, какая добыча у них сорвалась с крючка, - это расстояние между вытянутыми пальцами размахнутых рук, примерно 178 см. Косая же располагалась посередине и измерялась от пальцев поднятой вверх правой руки до пальцев левой ноги, то есть наискось. Это 248 см. Иметь столько в плечах мог разве что Терминатор.



Русские меры длины

Буквально - «высокоумный» человек. Однако каждый может убедиться, что те самые «семь пядей» не насчитать даже у Сократа или Ленина, обладателей самых высоких лбов в истории человечества. Не насчитать и одной. Пядь, древнерусская мера длины, составляет примерно 17,8 см. Это расстояние между растянутыми указательным и большим пальцами правой руки. У англичан, кстати, тоже была похожая мера, span, только расстояние мерилось растянутыми большим пальцем и мизинцем.



Эксперимент 1.

Измерьте длину парты в пядях и сравните свой результат с результатом соседа.

Ваши измерения (работа в группах):

- 1-ый ряд будет измерять длину парты в локтях.
- 2-ый ряд будет проводить свои измерения в пядях (малых).
- 3-ый ряд будет проводить свои измерения в см.

Ваши результаты:

1-ый ряд измерял в локтях – 3 локтя.
2-ый ряд измерял в пядях – 8 пядей.
3-ый ряд измерял в сантиметрах – 120 см.

Получили:

Длина парты равна 3 локтя, или 8 пядей, или 120 см!

(1 локоть = 40 см); (1 пядь = 15 см).

Почему старинные меры длины не используют в настоящее время?

Старинные меры длины утратили свою значимость по причине своей неточности и неудобства. Они были заменены на единицы измерения, принятые во всём мире.

В 1960 году была принята Международная система единиц. Международная комиссия постановила принять метр за основную единицу измерения длины.

1 метр - одна сорокамиллионная часть земного меридиана, проходящего через Париж. Ученые изготовили эталон (образец) метра в виде линейки из платины. Это такой металл. Правда, все боялись, что этот эталон потеряется, и на всякий случай сделали 31 копию метра и раздали их разным странам. России достались две копии: N 11 и №28. Теперь этой метрической системой пользуется большинство стран.



Эксперимент 1.

Ширина улыбки 4 «Б» класса

Проводим измерения



Оказываем помощь



Можете верить или не верить,
Но всё на свете можно измерить:
Время помогут измерить часы,
Размеры – линейка, тяжесть – весы.

Есть масса приборов – для измерения
Скорости, шума, объёма, давления.
Море измерит до дна эхолот,
Температуру – градусник.

И, при желании, каждый найдёт
Величину своей радости...
Простой линейкой – без ошибки –
Измерьте ширину улыбки!

**Ширина улыбки всех учеников 4 «Б» класса равна 156 см!
Самая большая улыбка в школе!**

Задачи со старинными мерами длины

Отдал царевич приказание и вскоре явились во дворец 12 добрых молодцев, все на одно лицо и ростом с сажень (косую). Какого роста были добры молодцы?

Решение:

Косая сажень = 248 см

Рост молодцев равен 248 см



Задачи со старинными мерами длины

**Братья сеяли пшеницу, да возили в град-столицу.
Знать, столица та была вёрст 15 от села.
На каком расстоянии была столица от села?**

Решение:

1 верста = 1 км

$15 * 1 = 15$ км



Задачи со старинными мерами длины

Алиса встала и подошла к столу, чтобы выяснить, какого она теперь роста. Судя по всему в ней было около 2 футов.

Какого роста была Алиса?

Решение:

$$1 \text{ фут} = 31 \text{ см}$$

$$31 * 2 = 62 \text{ см}$$



Эксперимент 2.

Наша провела эксперимент среди школьников. Мы измерили пядь, локоть, маховую сажень, косую сажень, ладонь и дюйм обучающихся 1, 5, 11 классов и нескольких учителей школы и вычислили среднее значение и сравнили со старинными мерками.

Таблица 1. Сравнение старинных мер длины с результатами эксперимента 2.

Ученики, класс	Пядь (см)	Локоть (см)	маховая сажень (см)	косая сажень (см)	Ладонь (см)	Дюйм (см)
Старинные единицы длины (см)	17,78	От 38 до 47	176	248	10,159	2,54
1-2 классов	14	31,5	114	149,5	5,6	2,1
5 класс	16,5	38,5	145,2	185,6	7,7	2,3
11 класс	18,2	42,5	160,5	192,5	8,1	2,65
Учителя школы	17,5	40,5	159	190,5	7,7	2,5

Вывод: Маховая и косая сажени, ладонь оказались ниже у всех измеряемых нами людей, а пядь и дюйм остались почти неизменными.

Эксперимент 3.

Мы измерили пядь, локоть, маховую сажень, косую сажень, ладонь и дюйм участников нашей команды «Северное сияние» и сравнили со старинными мерками.

Таблица 2. Сравнение старинных мер длины с результатами эксперимента 3.

<i>Команда «Северное сияние»</i>	<i>Аршин 71 см</i>	<i>Вершок 4,44 см</i>	<i>Сажень 1,52 м</i>	<i>Локоть 42 см</i>	<i>Пядь 17,8 см</i>	<i>Шаг 71 см</i>
Настя К.	65	4,5	1,55	45	17	68
Соня Н.	62	4,5	1,57	42	16,5	63
Оля П.	64	4,2	1,62	36	14	62
Егор Б.	62	5,0	1,59	40	16	68
Егор К.	64	4,8	1,60	45	17	65

Вывод: *Маховая и косая сажени, ладонь оказались выше у всех измеряемых членов команды, а пядь и шаг остались почти неизменными.*

Эксперимент 4.

Мы перевели расстояния от нашего посёлка до близ лежащих городов в пяди, локти, маховую сажень, косую сажень, ладонь и сравнили их между собой.

Таблица 2. Сравнение старинных мер длины с результатами эксперимента 4.

	<i>Расстояние км</i>	<i>Аршин 71 см</i>	<i>Вершок 4,44 см</i>	<i>Сажень 1,52 м</i>	<i>Локоть 42 см</i>	<i>Пядь 17,8 см</i>
<i>Печенга - Мурманск</i>	133	187 324	2 995 556	87 500	316 667	747 191
<i>Печенга - Заполярный</i>	24	33 802	533 333	15 789	57 143	134 841

Вывод: *Сравнив результаты эксперимента, уверенно можно сделать вывод о том, что км наиболее удобная единица измерения расстояния между городами .*

Вывод:

- В результате проделанной работы, нам стало понятно, как нелегко приходилось людям в прошлые века производить измерения чего-либо, и почему возникла необходимость перехода от старинных мер к единой метрической системе.
- Если производить измерения в больших масштабах, например, расчёты в авиации, навигации, движении железнодорожного транспорта, в градостроительстве, машиностроении и так далее, то небольшая неточность может привести к катастрофе.
- В настоящее время старинные меры длины на практике не применяются.
- Меры длины сегодня удобны, лаконичны и понятны. Безусловно, присутствует элемент упрощения.
- В древности, одна мера длины могла носить множества имён, и назначений. Что ж мир меняется, меняемся и мы, но знания дают нам нужную структуру для понимания духовного мира нашего народа в далёком прошлом.
- Каждый человек должен знать и современные меры длины и старинные. Не зная прошлого нельзя понять настоящее.

ФОТОЭТЮД



ФОТОЭТЮД



ФОТОЭТЮД



ФОТОЭТЮД



ФОТОЭТЮД



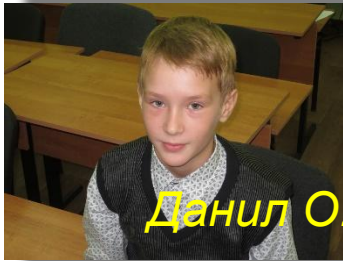
Отзывы о мероприятии



- Очень понравилась команда «Северное сияние». Ребята показали свои знания и творческие способности. Классное было мероприятие! Bravo!



- Я узнал много нового и интересного. Мне понравилось быть участником замечательного представления команды семиклассников. Хочу продолжения!



- Всё было здорово! Мне понравилось! Интересные факты я открыл для себя об измерении длины. Спасибо команде и их классному руководителю.



- Команда показала удивительное представление. Я в восторге! Хочу тоже принять участие в проекте, когда стану семиклассницей!



Использованные ресурсы:

<http://gigabaza.ru/doc/152296.html>

Интернет – сайт «Википедия»

<http://www.scienceforum.ru/2016/1538/23278>