

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2»
г.Печора

**ГОРОДСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-11 КЛАССОВ
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКУ».
СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА».**

Проект

Измерительные инструменты: история и современность

Авторы проекта :

Жарова Анастасия,
Елена Харитоновна
6А класс

Руководитель:

Самоделкина Н. И.
учитель математики

город Печора

2015г.

Содержание.

1.Введение.....	3.....
2.Теоретическая часть.....	4.....
-что такое меры	4
-раннее прошлое измерительных инструментов	5-10.....
-странные меры длины	10-11.....
- переход к единой системе мер.....	11-14.....
- инструмент-это орудие человеческого труда.....	14-19.....
-современные измерительные документы.....	19-20.....
-музеи инструмента.....	21-24.....
3.Практическая часть.....	24-25.....
4.Заключение.....	26.....
5.Список источников и литературы	26.....
6.Приложение.....	27-36.....

Введение

«Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры».

Д.И.Менделеев

« Всякое рациональное творчество должно быть основано на числе и мере»

Академик А.Н. Крылов

В повседневной жизни и на различных производствах невозможно обойтись без измерительных инструментов, в том числе и без инструментов длины.

В школе на уроках нам тоже нужны измерительные инструменты. Чаще всего -линейка – один из измерительных инструментов длины. Нам стало интересно узнать, как и когда линейка и другие инструменты для измерения длины попали в нашу жизнь. Какие измерительные инструменты длины были первыми, и какие новые инструменты существуют сейчас? И что же это такое, измерительные инструменты? Чтобы получить ответ на этот и другие возникающие вопросы, мы узнали много нового о старинных мерах длины.

Проблемные вопросы:

- 1.Почему появились измерительные инструменты?
- 2.Как используются измерительные инструменты в повседневной жизни?
- 3.Какие используются измерительные инструменты при решении учебных и других задач?

Гипотеза проекта: Возможно, измерительные инструменты значительно изменились, по сравнению с прошлым.

Цель проекта: Узнать как развивалась система измерения от каменного века до наших дней.

Задачи:

1. Определить круг источников и литературы.
2. Изучить историю возникновения старинных мер длины.
3. Изучить историю появления первых измерительных инструментов.
4. Выяснить актуальны ли они в наши дни.
5. Выяснить какие измерительные инструменты используются в повседневной жизни и на производстве в настоящее время.
6. Получить сравнительную характеристику при измерении длины инструментами, которые применялись ранее и используются сейчас.
7. Оценить удобство при применении современных инструментов в учебной деятельности и на производстве.
8. Ознакомить с полученной информацией одноклассников.

Методы и способы работы:

1. Методы сбора данных:

- Изучение источников и литературы
- Анкетирование одноклассников
- Беседа
- Измерение длины одних и тех же объектов разными инструментами
- Фотографии рабочих моментов

2. Методы обработки и анализа информации

- Сравнений
- Экспертно-аналитический

Теоретическая часть.

Меры - средства измерений, предназначенные для воспроизведения физических величин заданного размера. Меры используются как эталоны, образцовые или рабочие средства измерений. Меры длины служат для воспроизведения длин данного размера; подразделяются на штриховые концевые и штрихо- концевые.

Размеры штриховых мер длины (стержни, ленты, проволоки и т.п.) определяются

расстоянием нанесенными между ними штрихами, концевых – расстоянием между измерительными поверхностями, штрихо- концевых – обоими методами.

Раннее прошлое измерений и измерительных инструментов.

В древности человеку приходилось постепенно постигать не только искусство счета, но и измерений. Когда древний человек, уже мыслящий, попытался найти для себя пещеру, он вынужден был соразмерить длину, ширину и высоту своего будущего жилища с собственным ростом. А ведь это и есть измерение. Изготавливая простейшие орудия труда, строя дома, добывая пищу, возникает необходимость измерять расстояния, а затем площади, емкости, массу, время. Наш предок располагал только собственным ростом, длиной рук и ног. Если при счете человек пользовался пальцами рук и ног, то при измерении расстояний использовались руки, ноги, палки, веревки. Это и были первые измерительные инструменты. А значит, применяя эти инструменты у человека и возникали первые меры длины. Не было народа, который не изобрел бы своих единиц измерения. Нельзя представить себе человека, которому не нужно было бы производить в повседневной жизни какие-нибудь, хотя бы самые простые измерения длины, веса, площади, объема. Возникшие в глубокой древности практические потребности измерений привели к появлению самых разнообразных мер. Локоть, двойной локоть, ладонь, маховая сажень, косая сажень, пядь малая и великая, фут, дюйм, ярд, стадий, аршин, верста, миля — далеко не полный перечень мер длины и расстояний, бытовавших у разных народов, которыми пользовались люди в древности и в недалеком прошлом.

Локоть – исконно древнерусская мера длины (11- 16 в.в.). Значение древнерусского локтя в 10.25-10.5 вершков считали равным приблизительно 46-47 см (позднее длину локтя считали равной 38-46см) было получено из сравнения измерений в Иерусалимском храме, выполненных игуменом Даниилом, и более поздних измерений тех же размеров в точной копии этого храма — в главном храме Ново-Иерусалимского монастыря на реке Истре (XVII в).

Локоть, как меру длины, применяли в крестьянском хозяйстве, когда нужно было

измерить длину, изготовленной в домашних условиях, шерстяной пряжи или пеньковой верёвки. Такую продукцию наматывали на локоть

Локоть – длина локтевой кости человека (расстояние от конца среднего пальца до локтевого сгиба)(приложение 1).

Эта мера длины встречается и в народных пословицах.

Пословицы

1. «Близок локоть да не укусишь»
2. « Близок локоток, да ум короток»
3. « Сам с ноготок, а борода с локоток»
4. « Нос с локоть, а ум с ноготь»

С 16-ого века локоть постепенно вытесняется аршином и в 19 веке почти не употребляется.

Аршин – дометрическая мера длины в ряде стран, в России с XVI в.

Это длина всей вытянутой руки от плечевого сустава до концевой фаланги среднего пальца. (приложение 1)

Но в разных губерниях России были свои единицы измерения длины, поэтому купцы, продавая свой товар, как правило, мерили его своим аршином, обманывая при этом покупателей. Чтобы исключить путаницу, был введен казенный аршин, т.е. эталон аршина, представляющий собой деревянную линейку, на концах которой клепались металлические наконечники с государственным клеймом.

1 Аршин = 16 вершкам = 71,12 см

Пословицы об аршине:

1. «Видит на три аршина под землю»

2. «Меряет на свой аршин»,
« На свой аршин не меряй».
3. « Сидит как аршин проглотил»
4. «Аршин на кафтан, да два на заплаты»
5. "Пишешь аршинными буквами"
6. « На аршин голова, да ума на пядь»
7. «Каждый купец на свой аршин меряет»
8. « Словно аршин проглотил»

Пядь, пядень (или четверть) - одна из самых старинных мер длины.

Название происходит от древнерусского слова "пять", т.е. кулак или кисть руки.

Малая пядь - (говорили - "пядь"; с 17-го века она называлась - "четверть" аршина) - расстояние между концами расставленных большого и указательного (или среднего) пальцев = 17,78 см.

Большая пядь - расстояние между концами большого пальца и мизинца (22-23см).

Пядь с кувырком - ("пядень с кувырком", по Далю - 'п я д ь с кувыркой') - пядь с прибавкой двух суставов указательного палица = 27-31 см
(приложение 1).

Старые наши иконописцы величину икон измеряли пядями: «девять икон — семи пядей (в 1 3/4аршина). Пречистая Тихвинская на золоте — пядница (4 вершка).

Икона Георгие Великий деянь и тетырё х пядей (в 1аршин)»

Пословица «Семи пядей во лбу»

Вершок - старинная русская мера длины , употреблявшаяся до введения метрической системы мер. Название «вершок» происходит от слова «верх». В литературе 17 века встречаются и доли вершка – «полвершка» и «четвертьвершка». .

Вершок – длина, равная ширине двух пальцев указательного и среднего
(приложение 1)

1Вершок = 1/16 аршина = 1,75 дюйма = ¼ четверти (пяди).

В современном исчислении – 4,44см.

Пословица: «От горшка два вершка»

Верста или поприще -русская путевая мера. Верста - от слова вертеть. Первоначально -расстояние от одного поворота плуга до другого во время пахоты. Величина версты неоднократно менялась в зависимости от числа сажень, входивших в нее и величины сажени. При Петре 1 была введена верста длиной 500 сажень. На таком расстоянии друг от друга вдоль наиболее важных дорог ставили столбы, окрашенные в три цвета. Отсюда название «столбовая дорога» для хорошо наезженного пути.

1 верста = 1060 м.

Коломенская верста – "верзила" - шутливое название очень высокого человека. Оно берет свое начало от времен царя Алексея Михайловича, царствовавшего с 1645 по 1676г. Он повелел расставить вдоль дороги от Калужской заставы до своего летнего дворца в селе Коломенском на расстоянии 700 сажень друг от друга столбы высотой около двух сажень (примерно 4м) с орлами наверху. Эти столбы оказали настолько большое впечатление на простых людей, что навсегда остались в народной речи.

Межевая верста существовала на Руси до 18 в. для определения расстояния между населенными пунктами и для межевания (от слова межа-граница земельных владений в виде узкой полосы).

Пословицы

1. « За семь верст киселя хлебать»

2. «От слова до дела – целая верста»
3. «Для друга семь верст – не околица»
4. «Мерить версты»

1 верста = (1066,8 м)

Сажени

Также на Руси в качестве единиц измерения использовался некоторый набор инструментов под общим названием "сажени". Эта старинная мера длины упоминается Нестором в 1017 году. Наименование сажень происходит от глагола «сягать» (досега́ть) – на сколько можно дотянуться рукой. Для определения значения древнерусской сажени большую роль сыграла находка камня, на котором была высечена славянскими буквами надпись

«В лето 1676 года (1068г), индикта 6-ого дня Глеб князь мерил...10000 и 4000 сажен». Из сравнения этого результата с измерениями топографов получено значение сажени 151,4 сажени. С этим значением сажени совпали результаты измерений храмов. Причем саженей было несколько разной длины и, что особенно необычно, они были несоразмерны друг другу и использовались при замере объектов одновременно. Историки и архитекторы затрудняются установить их количество, но признают наличие более 10 типов размеров саженей, которые при этом имеют собственные названия, определяемые, по-видимому, характером предпочтительного применения (приложение 1)

Мы представим лишь некоторые из них:

Прямая сажень =2,16 м

Маховая сажень =76 метра

Косая сажень (от 213 до 248 см)

Пословицы

1. « Косая сажень в плечах»
- 2.«Полено к полену – сажень»

Шаг – одна из древнейших мер длины. Сохранились сведения об использовании шага для определения расстояния между городами в Древней Греции, Древнем Египте, Персии. В России в шагах определяли длину сторон земельных участков. Шагами отмерялось расстояние, на которое должны были сходиться противники во время дуэли. В тоже время шаг является простейшим и самым доступным инструментом для измерения длины. Шаг – это расстояние между носками или пятками шагающего человека. Средняя длина человеческого шага, 70 см. Шаг, как мера длины, используется в настоящее время. Для измерения количества шагов существует специальный прибор, похожий на карманные часы – шагомер. Он, лёжа в кармане, автоматически отсчитывает каждый шаг.

В настоящее время тоже не всегда оказывается под руками мерная линейка, поэтому шаг применяют как инструмент для измерения длины.

Мера длины -шаг- отражена в народных пословицах и поговорках.

Пословицы

1. « Шагнул и царство покорил»
2. « Ни шагу назад»
- 3 .« Семимильными шагами»
- 4 . «В старости шаг укорачивается, а путь удлиняется».

Кроме того использовались и совсем мелкие единицы: линия, равная десятой доле дюйма и точка, равная десятой доле линии.

Существуют изображения старинных мер длины (приложение1).

Известно также измерение длины монетами.

Странные меры длины

Но среди вполне известных и понятных нам, современным людям мер длины существовали и более странные. К примеру, у славян была такая мера длины, как «вержение камня» — бросок камнем, «перестрел» — расстояние, которое пролетала стрела, выпущенная из лука. В старинных грамотах о пожаловании земли можно прочесть: «От погоста во все стороны на бычачий рев».

Это значило — на расстояние, с которого еще слышен рев быка. Подобные меры были и у других народов — «коровий крик», «петушиный крик». Мерой служило и время — «пока закипит котел воды». Эстонские моряки говорили, что до берега еще «три трубки» (время, затраченное на выкуривание трубок). «Пушечный выстрел» — тоже мера расстояния. Когда в Японии еще не знали подков для лошадей и обували их соломенными подошвами, появилась мера «соломенный башмак» — расстояние, на котором этот башмак изнашивался. В Испании известна мера расстояния «сигара» — путь, который может пройти человек, куря сигару. В Сибири в стародавние времена употреблялась мера расстояния «бука» — это расстояние, на котором человек перестает видеть отдельно рога быка.

Переход к единой системе мер

Соотношения между единицами мер были самые разнообразные. У всех народов складывалась сложная и запутанная система. Каждое, даже самое маленькое государство, каждый город, каждый народ стремились измерять своими мерами. Это вносило большую неразбериху при учете ценностей, особенно в торговле.

С развитием торговых отношений между иностранными государствами потребовалось создание эталонов. Древним эталоном длины, имеющим форму штрихового измерительного инструмента, считается и масштабная линейка, вырезанная на доске, лежащей на коленях статуи вавилонского царя Гудеа, правившего в городе Уре. Эта фигура из синего камня диорита найдена в прошлом веке на территории

Ирака. Ее создание относят примерно к 2000 году до нашей эры. Но это не была знакомая каждому из нас обычная метрическая линейка, а линейка, по которой один царский вавилонский локоть состоял из 30 пальцев (примерно 54 сантиметра), а двойной стадий был, равен 60—12 локтей. Хранение эталонов мер у всех народов было делом особой важности и чести. Так, образцовые меры длины хранились в Египте в храмах, в Риме — в правительственных учреждениях. Копии с них выставлялись в местах публичных собраний.

В Риме на Капитолийском холме, в высших правительственных и религиозных учреждениях государства существовали доступные для обозрения и сравнения эталоны мер. В Древней Руси еще в 1134—1135 годах Новгородский князь Всеволод Мстиславович особой грамотой поручает церкви Ивана на Предтечи на Опоках наблюдение за верностью мер. В подвалах Ивановской церкви, ставшей как бы законодателем мер, хранились эталоны длины и веса.

В конце XVIII века в Европе насчитывалось около 400 единиц измерения, различавшихся между собой, но зачастую имевших сходное название. Чтобы устранить беспорядок, парижские академики предложили в качестве основной единицы длины взять метр — сорокамиллионную долю меридиана.

Но кто придумал название «метр»?

Польский ученый еще в начале 17 века в качестве эталона предложил использовать длину секундного маятника. Его ученик Тит Бураттини в 1675 году ввел термин «метр», за который он также предлагал взять длину секундного маятника.

Юридически метрическая система была введена во Франции в декабре 1799 года. Только в 1872 году Международная комиссия метра утвердила эталон метра, изготовленный из сплава, состоящего из 90 процентов платины и 10 процентов иридия, в виде стержня, разрез которого напоминает букву X.

В 1875 г. была подписана метрическая конвенция, к которой присоединилось 17 стран. В действительности учреждение, где хранятся эталоны основных единиц метрической системы, находится в пригороде Парижа, городе Севре, и называется Международное бюро мер и весов. Как и многое другое в современной Франции, является порождением их Великой революции.

В России Депо образцовых мер и весов создали в 1841 г. на территории [Петропавловской крепости](#). Оно должно было содействовать единообразию мер и весов, применяемых в стране, а также хранить эталоны.

В 1842 г. последовал указ, который требовал употребление в государстве единых мер и весов.

С 1 января 1845 г. в качестве образцов устанавливались специально изготовленные из платины образцы сажени и фунта, "выверенные до возможной точности».

В 1875 г. Россия в числе семнадцати государств подписала "Международную метрическую конвенцию".

Д. И. Менделеев говорил «России будет легче, чем многим другим странам, принять метрическую систему, не только потому, что она хорошо выработана, но и потому, что у нас десятичный счет, например, денег, давно употребляется, что видно даже из нашего народного инструмента – счетов» .

В 1889 г. состоялась первая Международная конференция мер и весов в Париже, был утвержден международный эталон длины и веса. Эталоны хранились в Париже, а их копии разослали по странам-участницам, было изготовлено 34 эталона метра — точных копий международного прототипа. России достался эталон метра № 28. В России они хранились в здании на Обуховском (ныне Московском) проспекте, но на внутреннем русском рынке эти меры тогда не употреблялись.

На данный момент метр равен расстоянию, которое проходит свет в вакууме за промежуток времени, равный 1,299792458 секунды.

В 1892 г. должность ученого хранителя Депо занял Д. И. Менделеев .

(приложение 4). В 1893 г. по его предложению Депо преобразовали в Главную палату мер и весов, ставшую центральным метрологическим учреждением России.

В 1896-1897 гг. по проекту архитектора А. И. Гогена для сотрудников Палаты построили дом, выходящий на проспект, по цвету окраски получивший название "красного". На стене этого дома обращенной во внутренний дворик ", укреплена мемориальная доска (приложение 4, 5).

16 декабря 1928 г. в Главной палате мер и весов был открыт для посетителей Метрологический музей.

В

1931 г. реорганизована в Институт метрологии и стандартизации,
с 1934 — институт метрологии. Ныне — ВНИИ метрологии им. Менделеева.

Сегодня ВНИИМ является одним из крупнейших мировых центров научной и практической метрологии, головной организацией страны по фундаментальным исследованиям в метрологии и главным центром государственных эталонов России.

В июле 1994 года Постановлением Правительства РФ ВНИИМ присвоен статус Государственного научного центра РФ. Как Государственный научный центр РФ ВНИИМ подчинен Министерству образования и науки России и входит в Ассоциацию государственных научных центров.

«Вся математика есть наука об измерении; все то, что существует в природе, подчинено необходимому условно быть измеряемому: посему различие между величинами должно относиться к различному роду измерений их и к числам, которые их представляют: все прочие понятия всегда будут темны и недостаточны.»
Лобачевский Н.И.

Инструмент-это орудие человеческого труда

Инструмент-это орудие человеческого труда или исполнительный механизм машины. Различают инструменты: ручной, станочный и механизированный.

Инструментом также называют приборы, устройства, приспособления применяемые для измерений и других операций.

Виды измерительных инструментов.

С развитием человечества, с развитием науки менялись и измерительные инструменты, в том числе и для измерения длины.

Измерительный инструмент – это инструмент, предназначенный для измерения линейных объектов.

Измерительные инструменты делятся на:

-измерительные штриховые и контрольные

Штриховые инструменты всегда имеют измерительную шкалу. Они предназначены для непосредственного отсчета измеряемой величины по нанесенной на них шкале. К таким инструментам относятся измерительные металлические линейки, гибкие ленты (рулетки), штангенинструменты (штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы и др.). Условно к этой группе можно отнести: микрометры, штихмасы, а также индикаторы.

Контрольные (бесшкальные) инструменты - это инструменты, которые не имеют шкал, а поэтому абсолютного значения измеряемой величины не дают. При помощи таких инструментов можно контролировать форму и размеры деталей или определять отклонения заданной формы и размеров без непосредственного отсчета. К этим инструментам относятся: поверочные линейки, поверочные плиты, шаблоны, щупы, контрольные плитки, калибры и др.

Линейка.

История измерительных инструментов начинается, пожалуй, именно с линейки. Когда она была точно придумана неизвестно. Ясно только, что ещё древние греки использовали такие дощечки с насечками, чтобы измерять небольшие расстояния. Сначала французскими учеными было изготовлено 2 линейки. Они были изготовлены из платины и имели длину 1м и ширину 2,5см.. Ее называли «республиканский метр». Позднее началось изготовление линеек из дерева, но они были доступны только ученым. На линейке нанесли деления через один сантиметр, который равнялся одной сотой метра. Постепенно они стали доступны и широким массам. Только с 19 века эта полезная вещь стала применяться школьниками. В России с 16-ого века применяли линейки длиной аршин (70,90 см). Линейки делали железные клейменные и деревянные. В 1812 года такие «республиканские метры» попали в Россию как военный трофей. Их производство было налажено

только с 1899 года. Инициатором этого был Дмитрий Иванович Менделеев. Сейчас линейки также активно используются. Изменился материал, из которого они делаются – вместо металла и дерева часто используется пластмасса. На них могут отображаться различные размерные шкалы, предлагаться не только прямые, но и волнистые края для проведения фигурных линий. Про линейку, как широко используемый инструмент, даже составлены *загадки*.

Вот одна из них:

Кто я, если прямота

Главная моя черта?

Я люблю прямоту,

И сама прямая.

Сделать ровную черту.

Всем я помогаю.

Линию прямую, ну-ка,

Сам нарисовать сумей-ка!

Это сложная наука!

Пригодится здесь... (линейка)

Линейке как одному из самых известных и широко используемых измерительных инструментов установлены памятники. (приложение 3)

Рулетка.

Рулетка есть, наверное, в арсенале всех домашних мастеров и профессиональных строителей. Она отлично заменяет линейку, если нужно измерить расстояние более 1 метра. Первые прототипы рулеток появились в 16 веке в Китае. Они использовались для измерения расстояний на открытой местности. Это был рулон ткани, на котором отмечались меры длины. Скатывался он, конечно, не автоматически, а вручную. Но всё-таки это было намного удобнее, чем ходить по участку с обычной линейкой или аршином. Постепенно рулетки развились в более компактные и удобные приборы. Ткань в их корпусе заменила прочная лента из металла. Такая

лента имеет ребро жесткости, проходящее в центре по всей длине, благодаря чему полотно не сгибается и им удобно пользоваться. Размеры рулеток, которые – до 50 метров. Наиболее популярны модели в 3, 5 и 10 метров. (приложение 3)

Загадка:

Не поможет глазомер,
Нужен точный мне размер.
Где надо, ставлю метки,
С помощью ... (рулетки)

Уровень.

Как узнать угол наклона чего-либо относительно плоскости земли? Или как провести ровную горизонтальную линию на стене? Раньше для всего этого использовались так называемые отвесы. Это простейший прибор, состоящий из деревянного прямоугольного треугольника и прикреплённого к его вершине грузика на верёвочке. С его помощью проводилась сначала прямая вертикальная линия, а от неё уже отсчитывались нужные по горизонтали углы. Но в 1666 году появился первый уровень с прозрачной колбой – прототип тех измерительных приборов, которые сейчас знакомы каждому строителю. Постепенно развиваясь, уровни становились более сложными. На них появилась дополнительная колба, расположенная перпендикулярно, к основной. Доступны сейчас и современные лазерные модели уровней. Они позволяют провести ровную линию по стенам, отчерчивая вертикали и горизонтالي в трёх измерениях. Линии просто проецируются лазерами. Им можно задать необходимый угол наклона, что особенно важно при воплощении в жизнь сложных дизайнерских проектов. Профессиональные модели таких уровней оснащаются системой автоматического выравнивания (приложение 2)

Транспортир.

Инструмент для построения и измерения углов это, как правило, транспортир. Транспортир известен с древних времён. Предположительно, транспортир изобрели в древнем Вавилоне. Т.к. транспортир состоит не только из полукруга (угломерной шкалы), разделённого на градусы от 0 до 180°, но и линейки (прямолинейной шкалы), то его можно использовать и как инструмент для измерения длины. Сейчас транспортиры изготавливаются из стали, пластмассы, дерева и других материалов. Точность транспортира прямо пропорциональна его размеру (чем больше транспортир, тем меньше цена одного деления).

Загадка:

Если на прямую ляжет —
Угол в градусах покажет,
Любит точность до минут.
Как прибор такой зовут? (транспортир)

Загадка про наш школьный инструмент:

Всем известен с давних пор,
Для черчения прибор:
Три сторонки, три угла ...
Вся премудрость, все дела!
Знает каждый школьник,
Что это — ... (треугольник)

Современные измерительные инструменты.

Современное производство развивается на основе углубленной специализации и укрупнения промышленных предприятий, расширения кооперации между ними. По существу, одну, даже самую простую, машину, не говоря уже о таких сложных изделиях, как самолет или автомобиль, ныне производят сотни специализированных заводов. Каждый из них делает свое, узкоспециализированное изделие — болт, гайку, мотор в сборе, прибор, зубчатые колеса. И все это необходимо изготовить так точно, что бы, в конце концов, собрать в единое изделие. Для обеспече-

ния взаимозаменяемости частей сложнейших современных изделий требуются исключительно точные калибры и шаблоны.

В практической деятельности машиностроители не довольствуются точностью отсчета размера по миллиметровой шкале. Чтобы увеличить возможности штриховых инструментов, пользуются устройством, которое называют нониусом. Это небольшая шкала, линейная, круговая или угловая, у которой расстояние между двумя соседними штрихами немного меньше, чем на основной шкале, нанесенной на штанге или линейке измерительного инструмента.

Простейший штанговый штриховой измерительный инструмент — *штангенциркуль*. Первые штангенциркули появились в 15 веке. (приложение 2). Основной его частью является штанга — линейка, на которой нанесена миллиметровая шкала. Штанговый штриховой инструмент при всей своей простоте не обеспечивает измерение с точностью более чем 0,02 миллиметра. Штангенциркуль, конечно, более современный, широко используется и в настоящее время. Для более точных измерений используют микрометрический штриховой инструмент, например, *микрометр* (приложение 2). Выпуск микрометров был организован американской фирмой «Хирт» в 1867 году. Основным элементом этого инструмента является микрометрическая винтовая пара с особо точной резьбой. Обычный микрометр имеет форму скобы. На одном ее конце укреплена неподвижная измерительная губка - пятка. Другая несет на себе все элементы отсчетного устройства — винтовую пару, гильзы со шкалами, элементы регулировки подачи винта на измеряемую поверхность, то есть все то, что необходимо для перемещения винта и отсчета размера. На основе точных микрометрических пар сконструирована целая гамма измерительных инструментов: микрометры, микрометрические нутромеры, глубиномеры, резьбовые микрометры. Все эти инструменты очень широко используют в производственной практике для оценки точности и качества деталей машин и приборов в настоящее время.

Для измерения расстояний широко использовались и используются *дальномеры*, **Дальномеры** - приборы для определения линейных расстояний оптическим или

другим немеханическим опосредованным способом (например, измерением времени прохождения отраженной волны).

Новым словом оказался ультразвуковой дальномер. Ультразвуковой импульс, испускаемый прибором, идет узким пучком, и, как любой звук, отражается от препятствия, после чего улавливается специальным приемником, который смонтирован здесь же на аппарате. Прибор автоматически производит умножение скорости на время, получая расстояние, которое после деления пополам и равно искомому.

Ультразвуковые приборы все больше вытесняются лазерными дальномерами (приложение2), принцип действия которых похож на предыдущий тип. Только для измерений используется не ультразвук, а лазерный луч, который распространяется с гораздо большей скоростью, и практически не рассеивается. Поэтому расстояние, которое можно измерить с помощью лазерного прибора, практически не ограничено в земных условиях, было бы лучу, откуда отразиться.

Прибор используется в строительстве, геодезии и других областях, где необходимо измерять расстояния или выполнять линейные замеры. Например, ППЭС при проведении высоковольтных э линий электропередач используют лазерный дальномер. Но в некоторых случаях другой прибор – Джи Пи Эс - спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат WGS 84. Позволяет в любом месте Земли (исключая приполярные области), почти при любой погоде, а также в околоземном космическом пространстве определять местоположение и скорость объектов). Несмотря на то, что некоторые лазерные рулетки позволяют измерять расстояния до 200 метров, в домашних условиях необходимость подобных измерений возникает редко. Что же касается точности проводимых измерительных работ, то основная масса лазерных рулеток позволяет производить измерения с точность до 1,5-2 мм. Однако если еще несколько лет подобный инструмент могли позволить себе лишь люди, зарабатывающие с помощью него деньги, то сегодня, благодаря появлению на рынке недорогих бытовых (непрофессиональных) инструментов, лазерная рулетка уже не кажется роскошью и все чаще использует-

ся домашними мастерами не только при проведении ремонтных работ, но и просто в быту.

Мы рассказали лишь о самых распространенных измерительных инструментах. Естественно, что этим коротким рассказом не исчерпывается все многообразие измерительных инструментов, устройств и приборов, занимающих важное место в современном производстве. Например, в 20 веке был инструмент, который широко применялся в сельском хозяйстве, бороздомер, который состоит из двух линеек одинаковой длины: неподвижной, оканчивающейся угольником, и подвижной. Может быть, где-то он применяется до сих пор.

Музеи инструмента

Санкт-Петербургский музей инструмента.

Торгово-промышленное предприятие «Проммашинструмент» в 2000 году занялось созданием музея, посвященное эволюции инструмента. На сегодняшний день данный Музей инструмента является обладателем более 2000 экспонатов. Экспозиция музея-галереи рассказывает об эволюции промышленного инструмента от XIX века до наших дней. Как и у любого музея, Музей инструмента в Санкт-Петербурге обоснованно считает жемчужинами своей коллекции сверлильные станки XIX века, ручную газонокосилку, сделанную в Германии в XIX веке, а также штангенциркуль с глубиномером, соединенным с логарифмической линейкой. В Музее инструмента в Санкт-Петербурге представлен уникальный микрометр, сделанный в Швейцарии фирмой “Magister” в XIX веке.

У Музея инструмента есть собственная программа. Музей стремится познакомить посетителей с инструментальной отраслью и популяризовать знание об инструменте (приложение 6).

Музей ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ"

В экспозиции музея ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ" представлена коллекция геодезических инструментов и приборов, содержащая около 500 экспонатов. Она позволяет охарактеризовать геодезические технические устройства периода с на-

чала 19 века по конец 20 века и дать представление о конструктивных особенностях всех классов геодезических устройств.

В коллекции представлены геодезические приборы пяти основных разделов:

- [инструменты для мензульной \(или графической\) съемки \(ок.30\)](#)
- [для линейных измерений \(ок.60\)](#)
- [для нивелирования \(ок. 90\)](#)
- [угломерные инструменты и приборы \(ок. 110\)](#)
- [специального назначения \(ок.160\), в т.ч. картографические \(и чертежные\) инструменты \(ок.60\).](#)

Один из разделов музея : *ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ*

Раздел включает: римский жезл, мерные цепи, мерные ленты, рулетки, мерные инварные проволоки, а также оптико-механические дальномеры, дальномерные насадки, светодальномеры, радиодальномеры...

Римский жезл – линейная мера длины, представляющая собой деревянный (металлический шест определенной длины).

Соединив кольцами небольшие жезлы, получим мерную цепь для измерения больших расстояний.

Мерная цепь – цепь определенной длины из металлических стержней для измерения линейных расстояний на местности.

Одна из таких цепей начала XX в длиной 10 метров западноевропейского производства выполнена в метрической системе (в 1 метре 5 звеньев по 20 см), тогда как в России преимущественно использовались 10-ти и 30-ти саженьные цепи, звенья которой имели длину в английский фут (десять звеньев в сажени) или полуаршин (шесть звеньев в сажени).

Заменив жесткий материал на гибкие металлические ленты, ткань и веревку получим *мерные ленты, рулетки, мерные шнуры* (интересно, что в России геодезистов долгое время называли *веревочниками*).

Мерная лента – металлическая (реже на тканевой основе) лента определенной длины, наматываемая на крестовину или бобину, для измерения линейных расстояний на местности.

В музее имеются стальные мерные ленты: таганрогская 20-метровая лента 1950-х годов, практически не отличающаяся от аналогов фирмы Г.Герляха, выпускаемых в Варшаве, входящей в начале XX века в состав России,

В музее также представлены несколько дальномеров. Расстояние до объекта можно вычислить, измерив основание (базис) равнобедренного треугольника при постоянном угле или, наоборот, измерив угол при постоянном базисе. Поэтому оптические дальномеры различают: с постоянным углом или с постоянным базисом.

В музее представлены: базисный прибор Струве,

Также приборы «внутрибазисные», т.е. в конструкции которых заложено перемещение оптических призм по специальным линейкам-полосам, с которых и считываются расстояния до объекта. Это цейсовский (1950-60-е гг. 20 в.) топографический дальномер Телетоп,

Здесь же можно увидеть один из первых советских оптических дальномеров, а также редкий экземпляр, один из первых светодальномеров, выпущенных в СССР - светодальномер 2СМ-2.

Дальномерная насадка – геодезический дальномер, приспособленный для работы совместно с другим геодезическим прибором и установки на нем.

В музее представлены теодолиты со шкаловыми дальномерными насадками. Дальномеры использовались не только в геодезии, строительстве, но и в военных целях.

В музее представлено два военных дальномера: военный саперный дальномер ДСП-30, а также армейская стереотруба АСГ (перископ).

И, наконец, компактные лазерные дальномеры – полный набор компактных «лазерных рулеток» (рубеж XX -XXI вв.), за несколько лет быстро усовершенствованных с уменьшением масс-габаритных размеров. (приложение 6,7).

Практическая часть.

1) Мы живем в 21 веке, но было интересно узнать, какие старые меры длины помнят люди старшего поколения и знают школьники. . Получилось следующее: взрослые вспомнили: аршин, верста, локоть, пядь, миля, сажень, вершок; молодежь: - аршин, сажень, верста, миля; школьники :— локоть, верста, пядь.

2). Настя измеряет рост своего младшего брата в старорусских мерах длины при том, что его рост составляет 135 см (приложение 8)

В аршинах – 1,9.

В пядях – 7,5.

В локтях – 3,4.

В верстах – 0,001.

3).Мы решили узнать какие измерительные инструменты популярны в семьях одноклассниках . Получили следующие результаты:

1 место – уровень(19семей)

линейка(19 семей

рулетка(19семей)

2 место – транспортир(11семей)

3 место – угольник(9семей)

сантиметровая лента(9семей)

4 место – штангенциркуль(3семей)

5 место – лазерный уровень(1семей)

веревка(1семей)

В анкете участвовал 21 одноклассник.

4). Чтобы самим убедиться, что чем современнее измерительный инструмент, тем точнее результат, мы нашли площадь пола в нашем классе, применяя разные инструменты. Ре-

зультаты следующие:

а) Для измерения шагами были привлечены самый высокий мальчик и са-

мая маленькая девочка в классе. При измерении шагами Максима площадь – 41.886 кв.м; (приложение 9).

При измерениями шагами Светы – 44,662 кв.м (приложение 9).

б) при измерении линейкой длина – 798 см, ширина- 525 см, площадь – 41.895 кв.м

в) при измерении рулеткой длина -807 см, ширина- 527 см, площадь - 45,5289 кв.м.

Сравнивая результаты, пришли к выводу. что результат при измерении рулеткой точнее, самый точный результат был бы получен при измерении лазерной рулет

Заключение

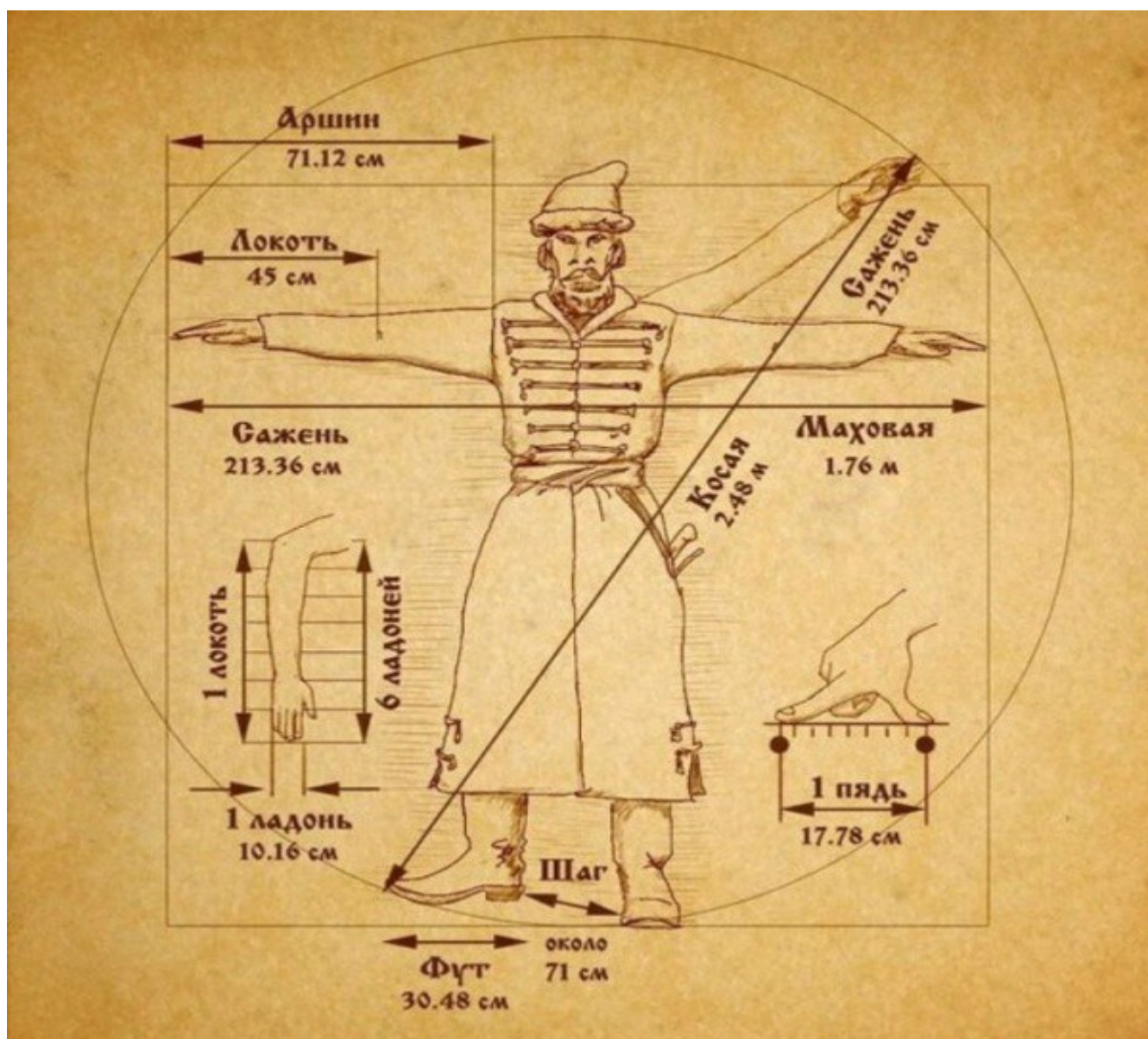
Мы рассказали лишь о самых распространенных измерительных инструментах. Естественно, что этим коротким рассказом не исчерпывается все многообразие измерительных инструментов, устройств и приборов, занимающих важное место в нашей жизни. В целом все виды измерительного инструмента развиваются по нескольким важным направлениям. Они становятся более простыми в использовании и multifunctional. Благодаря появлению электронных шкал, один прибор теперь может выдавать точные измерения в нескольких единицах. Сокращается время на проведение измерений – для вычисления теперь нужно всего несколько минут, если использовать современную лазерную технику, проводящую расчёт автоматически. Так же лучше дело обстоит и с мерами длины. Ведь раньше соотношения между единицами мер были самые разнообразные. У всех народов складывалась сложная и запутанная система. Каждое, даже самое маленькое государство, каждый город, каждый народ стремились измерять своими мерами. Это вносило большую неразбериху при учете ценностей, особенно в торговле. Сейчас же люди создали общую систему мер, позволяющую не тратить время на перевод из мер одного государства в другие. аппарат компактен и легок в использовании;

Список литературы:

- Энциклопедия мер единиц и длины, М.И.Грамм, издательство «Урал LTD», 2000г.
- Журнал «Математический клуб Кенгуру» выпуск 12, 2011г.
- Советский энциклопедический словарь. Москва «Советская энциклопедия» 1983г.
- Материал из Википедии
- Живая математика Я.И.Перельман, издательство «Наука», Москва 1967г.
- Математические задачи из сельско-хозяйственной практики, В.А. Петров, Москва »Просвещение» 1980г.
- Школьникам о математике и математиках М.М.Лиман, Москва «Просвещение» 1981г.

Источники интернета.

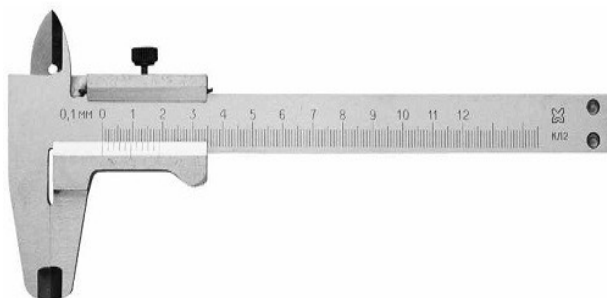
Приложение





2)
нейка
рулетка

ли-

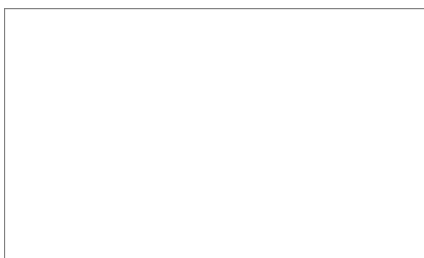


штангенциркуль

Уровень

Микрометр с малыми из-

мерительными поверхностями



джи-пи-ЭС

лазерные дальномеры





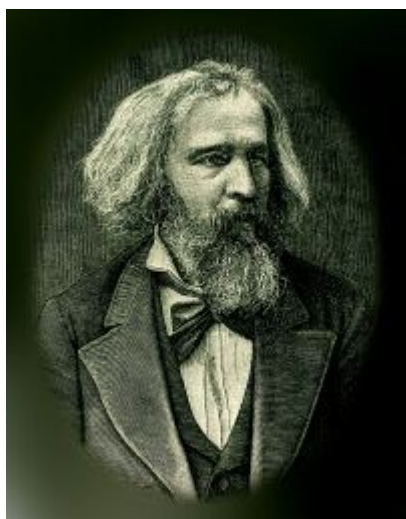


33

Памятники линейке в Миассе, Челябинская обл., Россия



3) В Можге (Удмуртия) был установлен памятник гигантской линейке и угольнику. Скульптуру из двух этих измерительных инструментов поставили рядом с проходной местного деревообрабатывающего предприятия, которое вот уже много лет занимается изготовлением школьных принадлежностей



4)



Дмитрий Иванович Менделеев

Памятник Менделееву в Санкт-Петербурге

5)

Палата мер и весов - НИИ метрологии им. Д. И. Менделеева .
Метрологический музей . Музей-квартира Д. И. Менделеева



Санкт-Петербургский музей инструмента



6)

7) *Некоторые экспонаты музея ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ"*



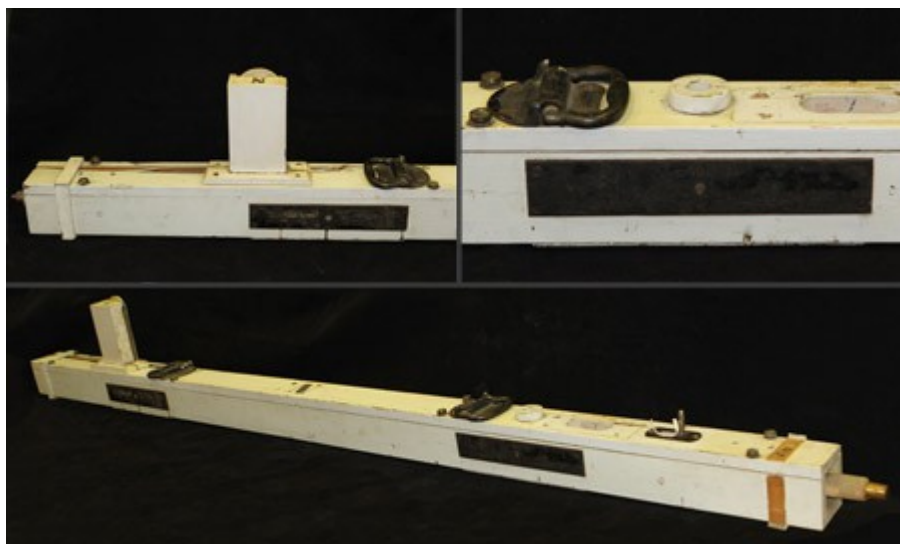
Мерная цепь с ручками десятиметровая.
Западная Европа, 1910-30-е гг. (№556)



Лента мерная стальная 20 м.
СССР, Таганрог, 1959 г. (№172)



Рулетка 20-метровая тесмяная. Англия,
CHESTERMAN SHEFIELD, нач. XX в. (№357)



Базисный прибор Струве. Россия, С-Петербург,



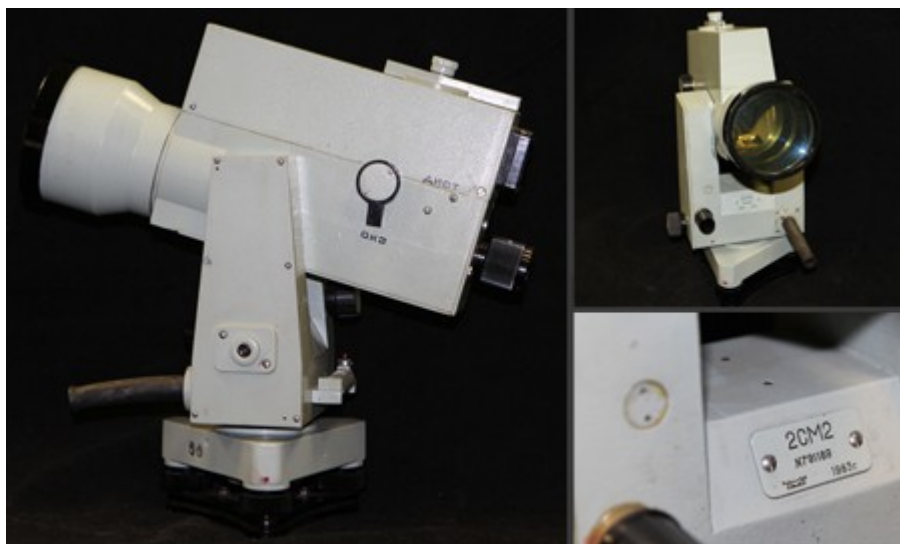
Метр концевой (2 жезла). Германия, Кассель,
Otto Fennel Sohne, 1913 г. (№333)



Дальномер внутрибазный геодезический ДВГ.
СССР, Свердловск, УОМЗ, 1968 г. (№434)



Оптический дальномер. СССР,
Москва, з-д 217, 1940 г. (№255)



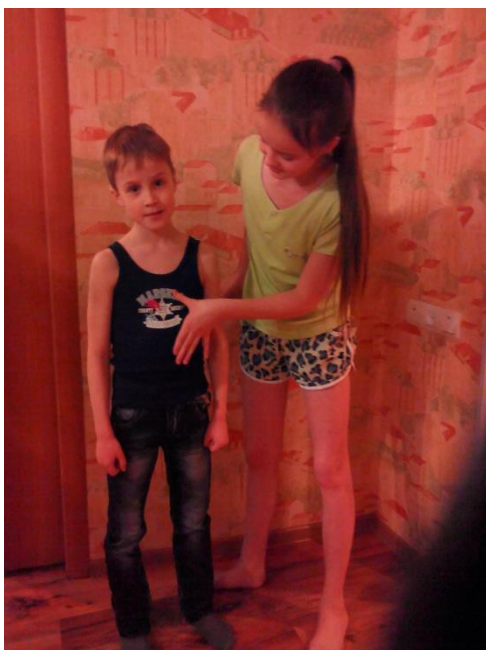
Светодальномер 2CM-2. СССР,
Свердловск, УОМЗ, 1983 г. (№33)



Дальномер армейский ДСП-30. СССР, 1940-50-е гг. (№218)



Лазерные дальномеры. Австрия (1990-2000гг)



8)Настя измеряет рост своего младшего брата



9)Измеряем длину шага Максима и Светланы.