

Человек — мера всех вещей

В.А. Кожевникова, Г.Е. Юбко

Имя задачи: О метрической системе мер

Автор: Кожевникова Виктория Алексеевна, учитель математики школы-интерната № 29 ОАО «РЖД» г. Уссурийска.

Предмет: Математика.

Класс: 5.

Тема: Перевод величин в другие единицы измерения.

Профиль: Общеобразовательный.

Уровень: Общий.

Текст задачи. С незапамятных времён человеку приходилось измерять расстояния. Подобно тому, как при счёте человек пользовался вначале пальцами рук и ног, так и при измерении расстояний он прибегал к рукам и ногам. Вот почему в прошлом мерами длины служили шаг, ладонь, локоть. Дюйм — английская мера длины, на голландском языке означает «большой палец», фут — старая мера длины в переводе с английского языка — «нога». Старой русской мерой длины

был аршин (от персидского слова «арш» — локоть). Отсюда поговорка «Мерить на свой аршин».

Выясните, почему возникла необходимость создания новой общей системы мер. Где и когда родилась эта система? В чём преимущества новой системы мер перед старыми мерами длины?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите и соберите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с выводами известных людей.

Возможные информационные источники

Книги:

Большая математическая энциклопедия. Сер.: Для школьников и абитуриентов. М: ЭКСМО, 2006.

Малая Советская Энциклопедия. Т. 5. 3-е изд. М.: Большая Советская энциклопедия, 1959.

Web-сайты:

<http://unimath.ru/?mode=1&idstructure=110470>

<http://www.shevkin.ru/?action=Page&ID=581>

<http://www.kipstory.ru/mera/>

http://ru.wikipedia.org/wiki/Метрическая_система_мер

<http://cadmium.ru/content/view/682/36/>

<http://www.mera.kiev.ua/zmist.html>

Культурный образец

Глейзер Г.И. История математики в школе: Пособие для учителей /

Под ред. В.Н. Молодшего. М.: Просвещение, 1964.

**Возникновение
и совершенствование мер
длины. О метрической
системе мер**

С незапамятных времён человеку приходилось измерять расстояния в связи с изготовлением простейших орудий труда, со строительством жилищ и с добыванием пищи. Подобно тому, как при счёте человек пользовался вначале пальцами рук и ног, так и при измерении расстояний он прибегал к рукам и ногам. Вот почему в прошлом мерами длины служили (да иногда и теперь ещё служат) шаг, ладонь — ширина кисти руки, локоть — расстояние от локтя до конца среднего пальца и т.п. Названия мер у разных народов свидетельствуют об их происхождении от различных частей человеческого тела. Так, например, слово дюйм (английская, а также старая русская мера длины ~2,5 см) означает на голландском языке «большой палец». Слово фут (старая мера длины — 30,5 см) означает в английском языке «нога». Эта мера длины возникла как средняя длина ступни человека.

С развитием производства и торговли люди убедились в том, что не всегда удобно измерять расстояния шагами или прикладыванием локтя. Кроме того, такое измерение уже не удовлетворяло возросшим требованиям точности. В самом деле, длина локтя или шага у разных людей различная, а мера длины должна быть постоянной. Постоянные образцы мер стали изготавливать из деревянных линеек и металличе-

ских стержней. Образцы мер в настоящее время называются эталонами. Старой русской мерой длины был аршин (от персидского слова «арш» — локоть) — 71 см. Отсюда поговорка «Мерить на свой аршин» и др. Аршин делился на 16 вершков, 3 аршина составляли сажень, 500 саженей — версту, 7 верст — милю. Таким образом, при раздроблении и превращении приходилось умножать или делить на разные числа: 16, 3, 500, 7 ... Между тем практика измерений и вычислений показала, что проще и удобнее пользоваться такими мерами, у которых отношение двух ближайших единиц длины было бы постоянным и равнялось бы именно десяти — основанию нумерации. Метрическая система мер отвечает этим требованиям.

Но где и когда родилась эта система?

В конце XVIII века во Франции произошла буржуазная революция, которая ликвидировала господствовавшие феодальные отношения и свергла деспотическую королевскую власть. Неточность старых мер была выгодна для феодалов, так как они могли, получая оброк с крестьян, измерять его более ёмкими мерами, а расплачиваться с ними — своими меньшими мерами. В то же время отсутствие единых мер препятствовало развитию торговли между городами и государствами, тормозило развитие ремёсел, что особенно невыгодно было буржуазии.

Революция, поставившая у власти буржуазию, дала толчок к созданию новой общей системы мер.

Новые меры должны были удовлетворять следующим требованиям:

1) основой общей системы мер должна быть единица длины;

2) меры длины, площади, объёма, вместимости и веса должны быть связаны между собой;

3) основную меру длины следовало выбрать так, чтобы она была постоянной «для всех времён и для всех народов»;

4) основанием системы мер необходимо было взять число, равное основанию системы счисления.

Какую же длину приняли французские учёные за основную меру? Известно, что Земля почти шарообразна. Большие окружности, проходящие через полюсы, — это земные меридианы. Четверть меридиана (расстояние от полюса до экватора) была определена и разделена на 10 000 000. Одну десятиmillionную часть четверти земного меридиана во Франции приняли за основную меру длины и назвали метром (от греческого слова «метрон», означающего «мера»). На основании измерений меридиана, сделанных французскими учёными Мешеном и Деламбром, был изготовлен впоследствии платиновый эталон метра. Число 10 легло в основу подразделений метра. Вот почему метрическая система мер оказалась тесно связанной с десятичной системой счисления и с десятичными дробями. Единица измерения площадей — квадратный метр, объёмов — кубический метр.

Мера веса и другие были связаны с мерой длины таким образом: за основную меру веса принят килограмм, равный весу 1 куб. дм воды при температуре 4°, то есть при наибольшей плотности. Основная мера вместимости — литр, равный по объёму одному кубическому дециметру. Благодаря своим преимуществам

метрическая система мер распространилась во второй половине XIX в. далеко за пределами Франции. За введение в России этой системы выступил, в частности, и член Петербургской академии наук Борис Семёнович Якоби. В 1875 г. в Париж собрались на конференцию представители двадцати государств подписать «конвенцию» (то есть соглашение) метра для обеспечения международного единства и совершенствования метрической системы. Было учреждено Международное Бюро мер и весов. Международные прототипы, то есть эталоны метра и килограмма хранятся в Париже. Важнейший вклад в метрологию, то есть учение о мерах, внёс великий русский химик Дмитрий Иванович Менделеев (1834–1907), который ценой больших усилий добился в 1889 г. разрешения на необязательное введение в России метрической системы мер. Обязательной же для нашей страны она стала лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, с 1918 г. Копии международных эталонов хранятся в Санкт-Петербурге.

Методический комментарий

Задача относится к общему уровню, поскольку предполагает не только получение информации из различных источников, но и собственный анализ полученной информации с презентацией собственных выводов. Ключевые слова для информационного поиска: «система мер», «меры длины».

В ходе решения задачи учащиеся должны получить ответы на следующие вопросы:

- Что такое метрическая система мер?
- Какие исторические события были причинами создания новой общедной системы мер?
- Каким требованиям должна была отвечать новая система мер?
- Как связаны между собой меры длины, площади, объёма, вместимости и веса?

Имя задачи: Задача о человеке как мере всех вещей

Автор: Юбка Галина Евгеньевна, учитель математики средней школы № 3 г. Спасск-Дальнего Приморского края.

Предмет: Математика.

Класс: 6.

Тема: «Единицы измерения».

Профиль: Общеобразовательный.

Уровень: Минимальный.

Текст задачи. Известные русские поговорки: «Пишешь аршинными буквами» — крупно; «Коломенская верста» — шутовское название очень высокого человека; «Косая сажень в плечах» — широкоплечий. Какова связь между принадлежащим Протазу из Абдеры тезисом «Человек — мера всех вещей» и этими пословицами?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите и соберите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с выводами известных людей.

Возможные информационные источники

Книги:

Словарь античности. М.: Эллис Лак; Прогресс, 1994.

Web-сайты:

http://probujdenie.ucoz.net/publ/belaja_rasa/pishha_ra/starinnye_russkiye_mery_dliny/10-1-0-62

<http://www.antmir.ru/html/4/4elovek---mera-vseh-ve1ey.html>

Культурный образец

<http://mer.kakras.ru/>

К XVIII веку насчитывалось до 400 различных по величине единиц мер, употребляемых в разных странах. Разнообразие мер затрудняло торговые операции. Поэтому каждое государство стремилось установить единые образные меры для своей страны (рисунок «Русские меры длины»).

В России ещё в XVI и XVII вв. были определены единые для всей страны системы мер. В XVIII в. в связи с экономическим развитием и необходимостью строгого учёта при внешней торговле в России встал вопрос точности измерений, создании эталонов, на основе которых можно было бы организовать поверочное дело («метрологию»).

Вопрос выбора эталонов из множества существующих (и отечественных, и «заморских») оказался непростым. В середине XVIII в. иностранная монета и драгоценные металлы взвешивались в таможнях при поступлении, а затем неоднократно перевешивались на монетных дворах; при этом вес получался различным.

К середине 30-х годов XVIII в. сложилось мнение, что точнее весы в Петербургской таможне. Решено было сделать с тех таможенных весов образцовые, поместить их при Сенате и по ним производить поверку.

Образцом меры длины при определении величины аршина и сажени послужила линейка, принадлежавшая ранее Петру I. На линейке был обозначен полуаршин. По этой полуаршинной мере были изготовлены образцы мер длины — медный аршин и деревянная сажень.

Среди поступивших в Комиссию мер сыпучих тел был выбран четверик Московской большой таможни, по которому осуществлялась поверка мер сыпучих тел других городов.

За основу мер жидкости было принято ведро, присланное из Каменномостского питейного двора в Москве.

В 1736 г. Сенат принял решение об образовании Комиссии весов и мер во главе с главным директором Монетного правления графом Михаилом Гавриловичем Головкиным. Комиссией были созданы образцовые **меры** — эталоны, установлено отношение различных мер друг к другу, разработан проект организации поверочного дела в стране. Был внесён проект о десятичном построении мер с учётом того, что система русского денежного счёта была построена по десятичному принципу.

Определившись с отправными единицами мер, Комиссия приступила к установлению связи между различными единицами измерения при помощи мер длины. Определили объём ведра и четверика. Объём ведра составил 136,297 кубических вершков, а четверика — 286,421 ку-

бических вершков. Итогом работы Комиссии явился «Регламент...».

По аршину, величина которого была определена Комиссией 1736-1742 гг., рекомендовалось в 1745 г. изготавливать «во всем Российском государстве аршины». В соответствии с объёмом четверика, принятым Комиссией, во второй половине XVIII в. были изготовлены четверики, полуосьмины и осьмины.

При Павле I указом от 29 апреля 1797 г. об «Учреждении повсеместно в Российской империи верных весов, питейных и хлебных мер» была начата большая работа по упорядочению мер и весов. Завершение её относится к 30-м годам XIX в. Указ 1797 г. был составлен в форме желательных рекомендаций. Указ касался четырёх вопросов измерения: орудий взвешивания, мер веса, мер жидких и сыпучих тел. Как орудия взвешивания, так и все меры подлежали замене, для чего предполагалось отлить чугунные меры.

К 1807 г. были изготовлены три эталона аршина (хранились в Петербурге): хрустальный, стальной и медный. Основанием при определении их величины послужило приведение аршина и сажени к кратному отношению с английскими мерами — в сажени 7 английских футов, в аршине — 28 англ. дюймов. Эталоны были утверждены Александром I и переданы на хранение в Министерство внутренних дел. Для отправки в каждую губернию изготовили 52 медных четырёхгранных аршина. Интересно, что до этого поговорка «Мерить на свой аршин» буквально соответствовала реальности. Аршинной мерой продавцы отмеряли длину ткани — оттяжкой от своего плеча.

10 июля 1810 г. Государственный совет России принял решение ввести по всей стране единую меру длины — стандартный 16 вершковый аршин (71,12 см). Казённый клеймлённый аршин ценой 1 рубль серебром приказано было вводить по всем губерниям, с одновременным изъятием старых аршинных шаблонов.

Стадия

Стадия (греч. stadion — стадий (мера длины)) — этой древней мере расстояний больше двух тысяч лет (от неё — Стадион в др. Греции; греческое stadion — место для состязаний). Величина стадии — порядка двухсот метров. «...Прямо против города <Александрии> лежал остров Фарос, на северной оконечности которого стоял знаменитый маяк того же имени, построенный из белого мрамора, соединённый с городом длинным молотом, называемым септастадион (7 стадий)» (Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. Энциклопедический словарь).

В современном русском языке старинные единицы измерения и слова, их обозначающие, сохранились в основном в виде пословиц и поговорок: «Пишешь аршинными буквами» — крупно; «Коломенская верста» — шутовское название очень высокого человека; «Косая сажень в плечах» — широкоплечий. В поэзии: «Умом Россию не понять, Аршином общим (казённым) — не измерить» (Тютчев).

Денежные единицы:

Четвертной = 25 рублей;
Золотая монета = в 5 или 10 руб;
Рубль = 2 полтины;
Целковый — разговорное название металлического рубля;

Полтина = 50 копеек;
Четвертак = 25 копеек;
Пятиалтынный = 15 копеек;
Алтын = 3 копейки;
Гривенник = 10 копеек;
Почка = 1 полушка;
2 деньги = 1 копейка;
1/2 медной деньги (полушка) = 1 копейка;

Грош (медный грош) = 2 копейки.
Полушка (иначе — полуденьга) приравнивалась одной копейке. Это самая мелкая единица в старинном денежном счёте. С 1700 г. чеканились полушки из меди = 1/2 медной деньги равнялась 1 копейке.

Иноязычные названия:

Пинта — старинная французская мера жидкостей, около 0,9 л; в Англии и США — мера объёма жидкостей и хлеба, примерно 0,57 л;

Восьмушка (eighth of a pound) = 1/8 фунта;

Галлон англ. — 4,546 л;

Баррель — 159 л;

Карат = 0,2 г, масса пшеничного зерна;

Унция = 28,35 г;

Фунт англ. = 0,45359 кг;

1 стоун = 14 фунтов = 6,35 кг;

1 хандредвейт малый = 100 фунтов = 45,36 кг;

Ярд = 91,44 см;

Миля морская = 1852 м;

1 кабельтов = десятая часть мили;

Румб — 11 1/4° = 1/32 доля окружности — единица угловой меры;

Узел морской (скорость) = 1 миля в час.

Старинные русские величины:

Четь = четверть, четвертушка, «четверть вина» = четвёртая часть ведра.

«Четверть зерна» = 1/4 кади;

Кадь = старая русская мера сыпучих тел (обычно — в четыре пуда);

Осьмина, осмуха = осьмая (восьмая) часть = $1/8$;

Восьмая часть фунта называлась осьмушкой («осьмушка чаю»);

«Без четверти восемь» — время = 7.45 утра или вечера;

Пятерик — пять единиц веса или длины;

Стопа — мера бумаги, прежде равная 480 листам; позже — 1000 листов;

«Сто восемьдесят осмаго ноемврия дня осмаго» — 188 года ноября восьмого;

Беремя = ноша, охапка, сколько можно обхватить руками;

Полтретья = два с половиной;

Полпята = 4,5;

Полодинадцаты = 10,5;

Полтретьяста = двести пятьдесят;

Поприще — «арена, ристалище» (115 шагов — вариант величины), позднее — первое название и синоним «версты» (поприще — миллион — ми-

ля), у Даля есть вариант значения этого слова: «суточный переход, около 20 вёрст»;

«Печатная сажень» — казённая (эталонная, с государственным клеймом), мерная, в три аршина;

Отрез — количество материи в цельном полотне, достаточное для изготовления какой-либо одежды (например, рубашки);

«Сметы нет» — числа нет;

Сверстна, свершна — подходящая, под статью.

Методический комментарий

Выделив ключевые слова: «мера», «аршин», школьники получат много информации, и им необходимо с ней справиться, взяв лишь самое основное — единицы измерения на Руси. При работе над данной задачей у учащихся появится богатый материал, который можно будет использовать в дальнейших проектах, кроссвордах, творческих заданиях и т.д.