

МАТЕМАТИКА

Автор:

Штепа Михаил Евгеньевич

ученик 6 «А» класса

МБОУ «СОШ №1»

г. Биробиджан, Еврейская автономная область

ЧТО НЕ УВИДИШЬ ГЛАЗОМ?

Аннотация: в статье рассматривается единица измерения длины – микрон, а также сферы его применения. Приводятся примеры измерения микропредметов различными способами. Описывается исследование, связанное с измерением толщины волоса человека.

Ключевые слова: микрон, микрометр, метрические единицы длины, измерение, эксперимент.

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

Д.И. Менделеев

В 5 классе мы изучали тему «Метрические единицы длины». Из учебника математики я узнал, что существует такая единица длины как микрон, составляющая одну тысячную часть миллиметра. Однако, для измерения каких предметов используется такая единица длины, в учебнике не было указано. Тогда я решил провести исследование, цель которого – расширить знания о единице измерения длины – микроне и сферах его применения.

Для достижения этой цели я поставил следующие задачи:

1. Выяснить, что измеряют в микронах.
2. Узнать, как можно измерить что-либо в микронах.
3. Провести измерения различных микро-предметов.

4. Провести исследование, связанное с измерением одного из микро-предметов.

В своей работе я использовал следующие методы исследования: анкетирование одноклассников, изучение литературных источников и эксперимент.

Сначала я решил выяснить, что знают о микроне мои одноклассники. Было опрошено 22 человека. Им была предоставлена следующая анкета.

Уважаемый пятиклассник!

Ответь, пожалуйста, на вопросы анкеты, проставляя любой знак в квадрате напротив выбранного ответа.

Если ты выбрал ответ «Да, знаю», то напиши ответ.

1. Знаешь ли ты, что такое микрон?

☐ Да, знаю, это _____.

☐ Нет, не знаю.

2. Знаешь ли ты чему равен 1 микрон?

☐ Да, знаю, _____.

☐ Нет, не знаю.

3. Знаешь ли ты, что измеряют в микронах?

☐ Да, знаю, _____.

☐ Нет, не знаю.

4. Знаешь ли ты, как измерить что-либо в микронах?

☐ Да, знаю, _____.

☐ Нет, не знаю.

Рис. 1. Анкета

В результате оказалось, что

- 20 человек не знают, что такое микрон;
- 1 человек знал и ответил верно – «Единица длины»;
- 1 человек дал ответ «вредное микроскопическое вещество», наверно перепутав микрон с микробом.

На остальные 3 вопроса все 22 человека дали отрицательный ответ. Таким образом, это еще раз подтверждает, что результаты моего исследования будут полезными не только для меня, но и для моих одноклассников и других учеников.

Микрон – это единица длины, равная $1/1000$ доле миллиметра, т.е. $1 \text{ мм} = 1000 \text{ микронам}$.

Название «микрон» появилось примерно в 1879 году, однако в 1968 году Генеральная конференция по мерам и весам отменила это название и вместо него теперь используется слово «микрометр», которое обозначается мкм.

Слово микрометр произошло от греческих слов *μικρός* – маленький и *μέτρον* – мера, измерение.

В микрометрах выражают размеры малых тел, например, толщину волоса, толщину нити, толщину пленки, толщину бумаги, размеры молекул и т. д. Например, на упаковках пакетов, изображенных на рисунке 2, написано, что их толщина 18 и 8 мкм соответственно.



Рис. 2 Толщина пакетов измеряется в микронах

При наблюдении без увеличительного стекла или микроскопа можно чётко увидеть точку размером 50 мкм. Для различения объектов друг от друга их размер должен составлять 100–300 мкм.

Однако, как узнать, например, толщину бумаги или волоса, ведь померить линейкой их невозможно?

Анализируя литературу, я узнал, что для измерения толщины некоторых предметов можно использовать обычную линейку.

Допустим, мы хотим измерить толщину нити. Для этого необходимо на какой-либо предмет намотать определенное количество витков нити, затем измерить толщину покрытого участка и разделить на количество витков. Например, на карандаш намотано по 50 витков нитей двух видов (рис. 3).

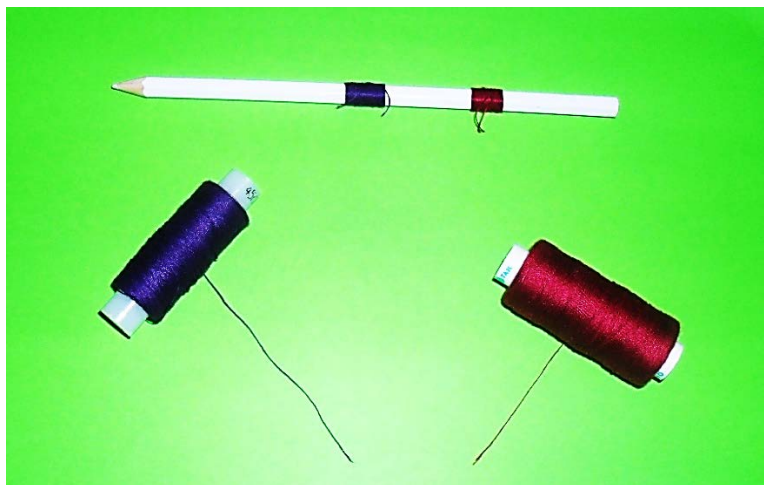


Рис. 3. Измерение толщины нити

Для бордовой нити ширина покрытой области оказалась равной 11 мм, а для фиолетовой – 12 мм. Произведем расчеты:

- 1) $11 \text{ мм} = 11000 \text{ мкм}$ $11000 \text{ мкм} : 50 = 220 \text{ мкм}$ – толщина бордовой нити;
- 2) $12 \text{ мм} = 12000 \text{ мкм}$ $12000 \text{ мкм} : 50 = 240 \text{ мкм}$ – толщина фиолетовой нити.

Аналогичным образом можно измерить толщину листа бумаги. Для примера я взял учебник истории (рис. 4), в котором 300 страниц, т.е. 150 листов, и словарь, в котором 318 листов (рис. 5).

Толщина учебника истории $12 \text{ мм} = 12000 \text{ мкм}$ $12000 \text{ мкм} : 150 = 80 \text{ мкм}$

Толщина словаря $29 \text{ мм} = 29000 \text{ мкм}$ $29000 \text{ мкм} : 318 \approx 91 \text{ мкм}$.

Таким образом, страницы словаря толще, чем страницы учебника истории.



Рис. 4. Учебник истории

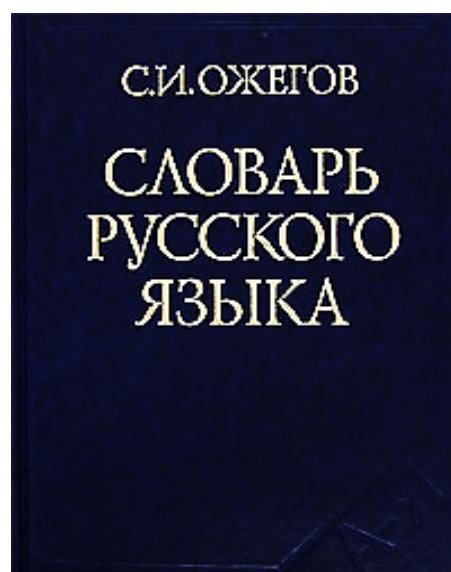


Рис. 5 Словарь

Однако считать такой способ измерения толщины точным нельзя. Для более точных измерений используется прибор, который тоже называется микрометр (рис. 6). С его помощью измеряют детали малых размеров с высокой точностью до 10 мкм. Например, его можно использовать для измерения наружных размеров точно обработанных изделий.



Рис. 6. Микрометр

Такой прибор я нашел в лаборатории метрологии и стандартизации Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. Оказалось, что пользоваться им совсем нетрудно. Действие микрометра основано на перемещении винта вдоль оси при вращении его в неподвижной гайке. Полные обороты отсчитывают по шкале, нанесённой на стебле микрометра, а доли оборота – по круговой шкале, нанесённой на барабане. А вот, например, для измерения толщины волоса такой прибор не подойдет. Для этих целей используют микроскоп со специальной шкалой-линейкой, а также цифровой микроскоп – это такой микроскоп, к которому можно подсоединять фото- или видеокамеру, что позволяет анализировать полученные изображения на компьютере, сохранять и передавать результаты, исследовать объекты как в микроскоп, так и непосредственно на экране монитора (рис. 7).



Рис. 7. Цифровой микроскоп

Такой микроскоп имеется в Институте комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук. С помощью научного сотрудника института Павла Васильевича Будилова я измерил толщину своего волоса (рис. 8). Она составила 65 мкм.

Возможность точного измерения толщины волоса побудила меня провести исследование – от чего может зависеть толщина волоса человека?

Мы предположили, что толщина волоса может зависеть, во-первых, от возраста человека, то есть чем старше человек, тем толще его волос или наоборот. И, во-вторых, толщина волоса зависит от того, какого пола его хозяин.

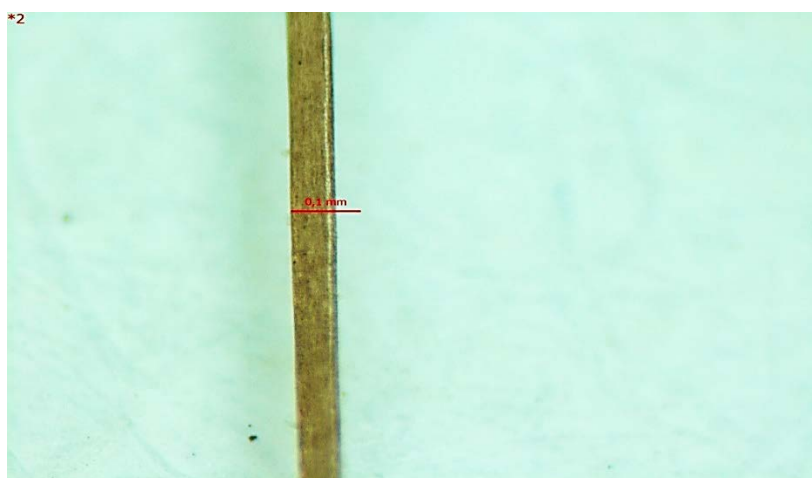


Рис. 8. Фото моего волоса, полученное с помощью цифрового микроскопа

Для проверки первого предположения я собрал по одному волосу у членов своей семьи разного возраста, измерил их и сравнил (таблица 1).

Таблица 1

Данные о толщине волос членов моей семьи

Член семьи	Возраст (лет)	Толщина волоса (мкм)
Бабушка	60	70
Дедушка	58	58
Папа	39	69
Мама	37	63
Я	11	65
Моя сестра	3	60

Из таблицы видно, что толщина волоса никак не связана с возрастом человека.

Для проверки второго предположения были собраны волосы моих одноклассников: 9 мальчиков и 9 девочек. Результаты измерений представлены в таблице 2. Для удобства сравнения я расположил значения толщины волос в порядке возрастания.

Таблица 2

Данные о толщине волос моих одноклассников

Мальчики		Девочки	
Имя	Толщина волоса (мкм)	Имя	Толщина волоса (мкм)
Паша Л.	46	Полина Я.	72
Глеб Т.	62	Полина Д.	76
Коля Г.	62	Юля Г.	77
Дима Ф.	64	Лиза П.	77
Влад Е.	65	Яна Р.	81
Илья З.	69	Лада Б.	82
Саша П.	76	Сабина Г.	90
Данил Р.	78	Настя Т.	100
Миша Л.	84	Соня П.	103

Анализируя таблицу, можно увидеть, что толщина волос девочек во всех случаях больше, чем у мальчиков. Найдем среднюю толщину волоса девочек (ВД) и мальчиков (ВМ): $ВД = 84$ мкм и $ВМ = 67$ мкм.

Сравнивая эти значения, мы видим, что средняя толщина волоса девочек значительно больше толщины волоса мальчиков. Таким образом, мы можем прийти к выводу, что толщина волоса в детском возрасте зависит от пола ребенка.

В результате проведения исследования я получил следующие результаты:

1) выяснил, что единицу измерения длины микрометр используют для измерения размеров малых тел: толщины нитей, пленки, бумаги, волоса и т. д.

2) узнал, что для измерения размеров малых предметов можно использовать такие приборы как микрометр и микроскоп и научился пользоваться этими приборами;

3) провел исследование о зависимости толщины волоса от возраста и пола человека, в результате которого выяснил, что толщина волоса человека не связана с его возрастом, а толщина волоса девочек больше, чем толщина волоса мальчиков.

Проведенное исследование значительно расширило мой кругозор и познания в области математики.

Выражаю огромную благодарность за помощь в организации исследования директору ИКАРП ДВО РАН Е.Я. Фрисману и научному сотруднику П.В. Будиллову.

Примечание: автором получено согласие и разрешение на использование библиографических сведений, упоминающихся в статье имен и фамилий.

Список литературы

1. Измерение длины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tepka.ru/fizika_6/10.html

2. Как пользоваться микрометром [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sh-fizika.ru/1556-kak-polzovatsya-mikrometrom.html>

3. Математика. 5 класс / С.М. Никольский [и др.]. – М.: Просвещение, 2012. – 272 с.

4. Микрометр // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микрометр>

5. Невооруженный глаз // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Невооруженный_глаз

6. Перля З.Н. Путь к микрону [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://scilib-technics.narod.ru/Machine5/Micron.htm>

7. Чему равен 1 микрон? [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.bolshoyvopros.ru/questions/252848-chemu-raven-1-mikron.html>