

«Логарифмы и логарифмическая функция в природе и технике»

Актуальность

Логарифмы появились в XVI в. под влиянием все возрастающих потребностей практики как средство для упрощения вычислений. Нужны ли они сегодня, когда вычислительная техника достаточно развита, чтобы справляться с самыми сложными расчетами? Так зачем изучают логарифмы сегодня в школе?

Цель, задачи

Обучающая цель:

- научить видеть знакомое в незнакомом;
- расширить представление о логарифмической функции;
- рассмотреть применение ее свойств в нестандартных ситуациях;

Воспитательная цель:

- формировать целостную систему знаний и научного мировоззрения;

Развивающая цель:

- развитие творческого, критического интегративного мышления, развитие самостоятельности;
- развивать логическое мышление, познавательный интерес.

Логарифмы и логарифмическая функция

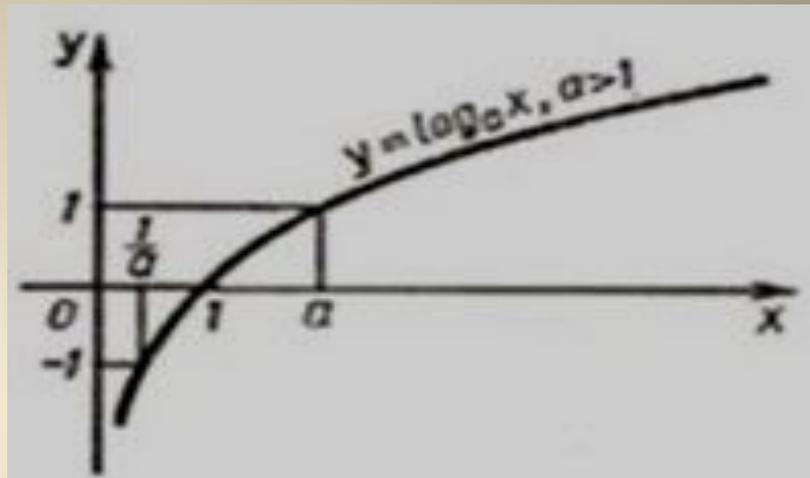
$$\log_a b = c$$

$$a > 0, \neq 1$$

\Leftrightarrow

$$a^c = b$$

$$b > 0$$

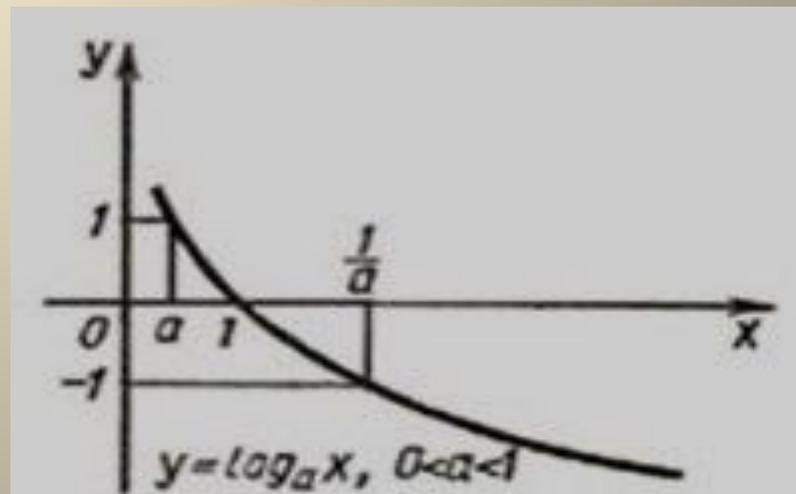


Десятичный логарифм:

$$\lg a = \log_{10} a$$

Натуральный логарифм:

$$\ln a = \log_e a, e \approx 2,718...$$



Химическая чувствительность — шкала кислотности

Первыми химическими индикаторами были наши вкусовые рецепторы, которыми сегодня пользуются только повара, а раньше Пользовались и химики.



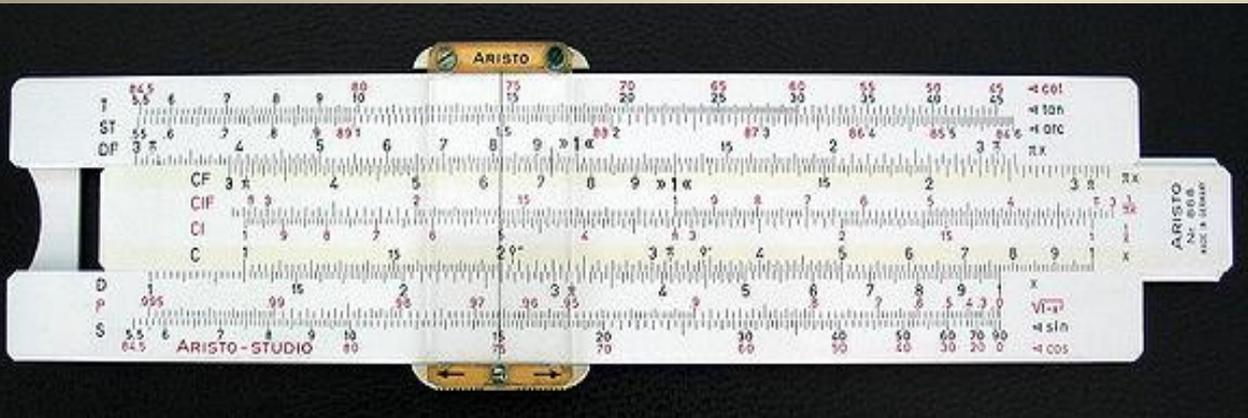
Восприятие психических явлений — шкала эмоций

Воспоминание академика В. Л. Гинзбурга: «... Ландау имел «шкалу заслуг» в области физики. Шкала была логарифмическая (классу 2 отвечали достижения в 10 раз меньше, чем для класса 1). Из физиков нашего века класс 0,5 имел только Эйнштейн, к классу 1 относились Бор, Дирак, Гейзенберг и ряд других...»

Остается неясным, логарифм по какому основанию — 10 или 2,512... — использовал Лев Ландау для определения уровня гениальности физиков-теоретиков. Несомненно лишь одно: для этих сугубо эмоциональных, субъективных оценок он использовал логарифмическую шкалу.

Логарифмическая линейка

вычисление логарифмов, тригонометрических функций и других— аналоговое вычислительное устройство, позволяющее выполнять несколько математических операций, в том числе, умножение и деление чисел, возведение в степень (чаще всего в квадрат и куб) и вычисление квадратных и кубических корней и операции.



Использование логарифмической линейки в XXI веке

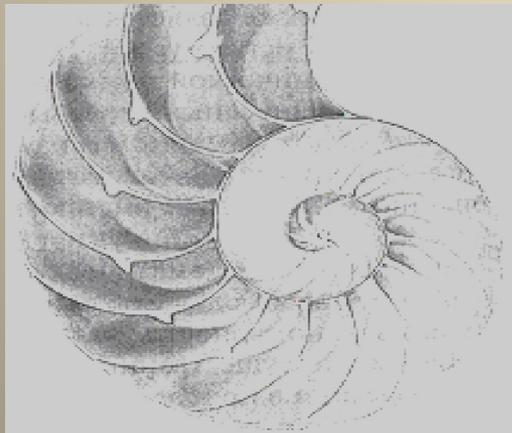
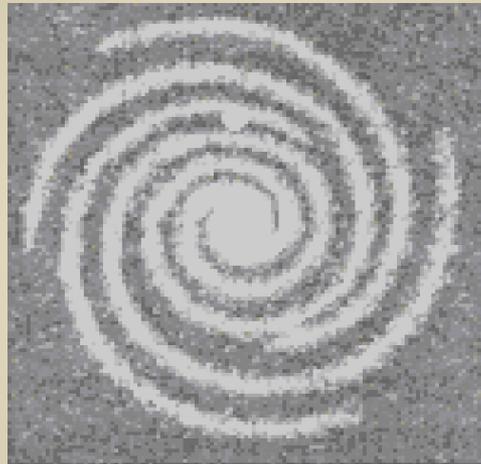
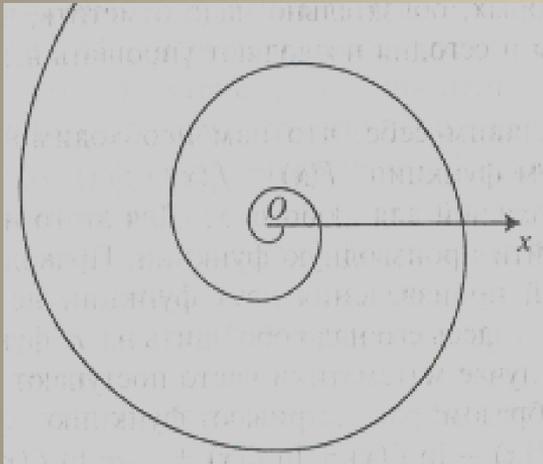
Однако в начале XXI века логарифмические линейки получили второе рождение в наручных часах. Дело в том, что следуя моде производители дорогих и престижных марок часов перешли от электронных хронометров с ЖК-экранами к стрелочным и соответственно места для встраиваемого калькулятора оказалось недостаточно. Однако спрос на хронометры со встроенным вычислительным устройством среди следящих за модой людей заставил производителей часов выпустить модели с встроенной логарифмической линейкой выполненной в виде вращающихся



ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ, плоская кривая, описываемая точкой, движущейся по прямой, которая вращается около одной из своих точек O (полюса логарифмической спирали)

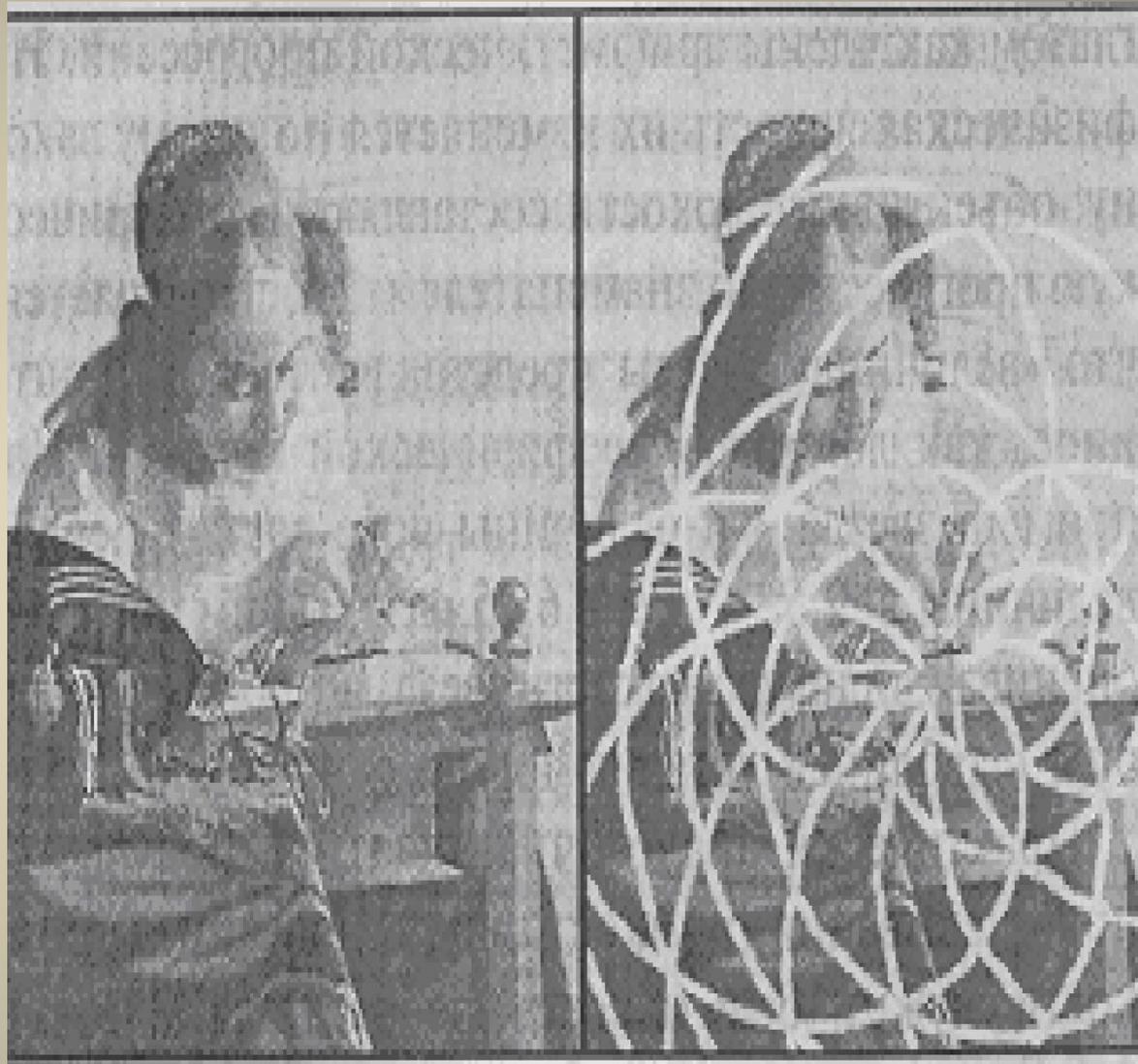
Раковины многих моллюсков, улиток, а также рога горных козлов закручены по логарифмической спирали



Никогда еще в природе не существовало столь совершенного примера логарифмических спиралей...)

Логарифмические линии в природе замечают не только математики, но и художники, например, этот вопрос чрезвычайно волновал Сальвадора Дали.

картина Вермера



Логарифмическая спираль в технике

Логарифмическая спираль пересекает свои радиус-векторы под постоянным углом. На основании этого ее называют равноугольной.

Это свойство находит свое применение в технике. Дело в том, что в технике часто применяются вращающиеся ножи. Сила с которой они давят на разрезаемый материал, зависит от угла резания, т. е. угла между лезвием ножа и направлением скорости вращения. Для постоянного давления нужно, чтобы угол резания сохранял постоянное значение, а это будет в том случае, если лезвия ножей очерчены по дуге логарифмической спирали. Величина угла резания зависит от обрабатываемого материала.

В гидротехнике по логарифмической спирали изгибают трубу, проводящую поток воды к лопастям турбины. Благодаря такой форме трубы потери энергии на изменение направления течения в трубе оказываются минимальными и напор воды используется с максимальной производительностью.

Нажимая на клавиши современного рояля, мы, можно сказать, играем на логарифмах.

Заключение

Поистине безграничны приложения логарифмической функции и логарифмов в самых различных областях науки и техники.

Многообразное применение функции вдохновило английского поэта Э. Брилла на написание оды о логарифмах.

Были поэты, которые не посвящали логарифмам целых од, но упоминали их в своих стихах. Известный поэт Борис Слуцкий в своём нашумевшем стихотворении «Физики и лирики» писал:

«Потому-то, словно пена,
Опадают наши рифмы
И величие степенно
Отступает в логарифмы».

Выполняя данную работу, я сделала для себя открытие, что логарифмы и логарифмическая функция помогли человеку следовать путём технического прогресса и объяснить многие тайны природы, человеческих ощущений. Быть может человечество стоит на пороге новых революционных открытий, и поможет нам в этом «царица наук»-математика!