

Логарифмы в

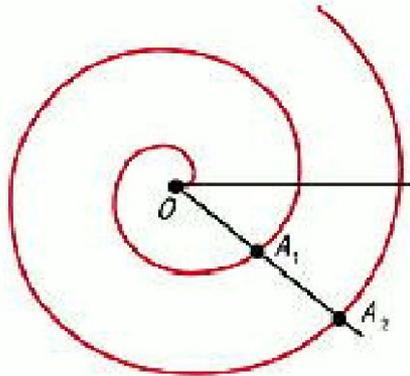
Логарифмы в
окружающем мире.

окр

е.

Испокон веков целью математической науки было помочь людям узнать больше об окружающем мире, познать его закономерности и тайны. Ряд явлений природы помогает описать именно логарифмическая зависимость. Иначе говоря, математики, пытаясь составить математическую модель того или иного явления, достаточно часто обращаются именно к логарифмической функции. Одним из наиболее наглядных примеров такого обращения является логарифмическая спираль.

Логарифмическая спираль



Уравнение логарифмической спирали в полярной системе координат имеет вид $p = a^\varphi$, где $a \neq 0$

Перепишав уравнение в виде $\varphi = \log_a p$ мы увидим, что величина полярного угла пропорциональна логарифму радиус-вектора. Отсюда и происходит название логарифмическая спираль.

Спираль в одну сторону разворачивается до бесконечности, а вокруг полюса, напротив, закручивается, стремясь к нему, но не достигая.

Так почему мы в качестве примера логарифмической зависимости в природе выбрали именно логарифмическую спираль?

Известно, что живые существа обычно растут, сохраняя общее начертание своей формы. При этом чаще всего они растут во всех направлениях – взрослое существо и выше и толще детёныша. Но раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем рост совершается так, что сохраняется подобие раковины с её первоначальной формой.



А такой рост может совершаться лишь по логарифмической спирали или её некоторым пространственным аналогам. Поэтому раковины многих моллюсков, улиток, а также рога таких млекопитающих, как архары, закручены по логарифмической спирали. Можно сказать, что эта спираль является математическим символом соотношения формы и роста.



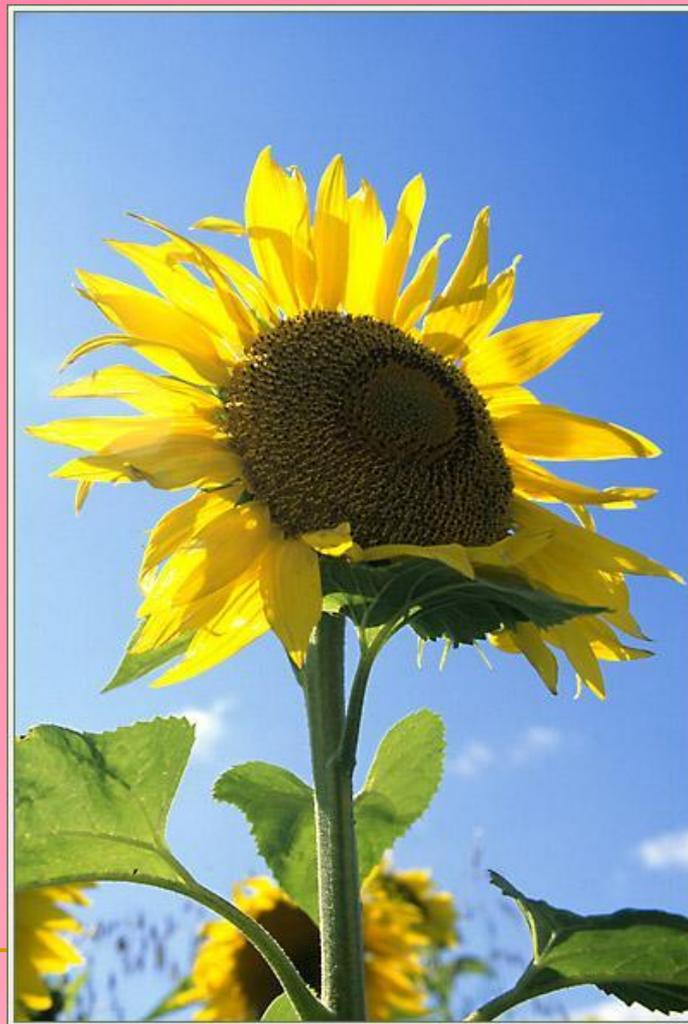
Один из наиболее распространенных пауков, эпейра, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмическим спиральям



По логарифмическим спиралям закручены и многие галактики, в частности Галактика, которой принадлежит Солнечная система.

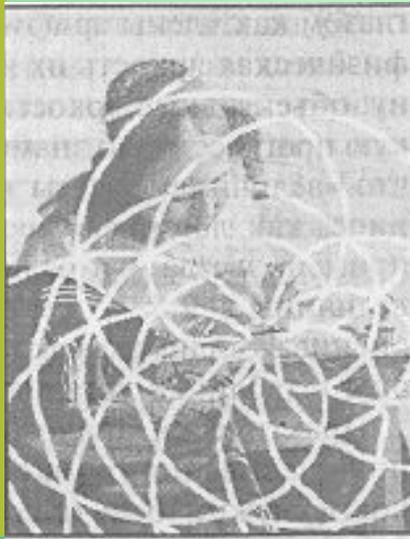
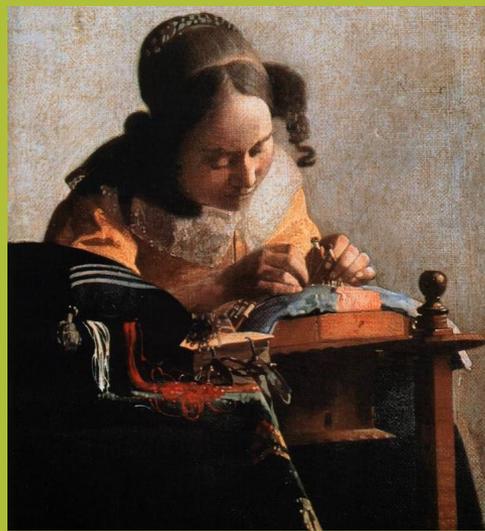


В подсолнухе семечки расположены по дугам, близким к логарифмической спирали.

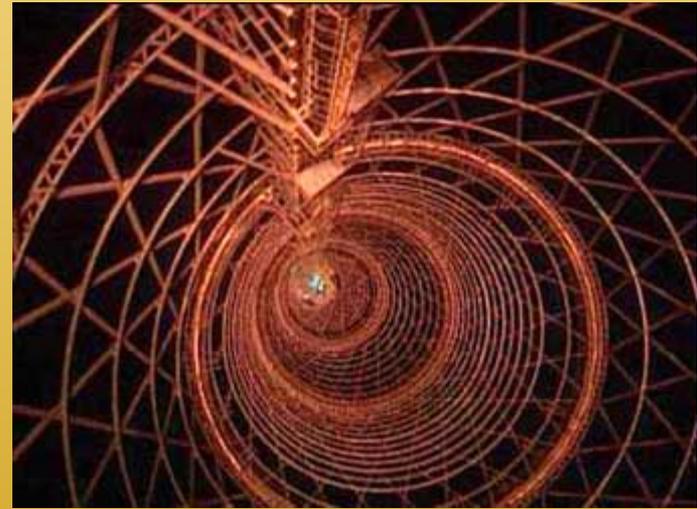


Логарифмические линии в природе замечают не только математики, но и художники, например, этот вопрос чрезвычайно волновал Сальвадора Дали.

Его навязчивой идеей стала картина Вермеера «Кружевница», репродукция которой висела в кабинете его отца. Много лет спустя Сальвадор Дали попросил в Лувре разрешение написать копию с этой картины. Затем попросил киномеханика показать на экране репродукцию нарисованной копии. Он объяснил, что, пока не написал эту копию, в сущности, почти ничего не понимал в «Кружевнице», и ему понадобилось размышлять над этим вопросом целое лето, чтобы осознать наконец, что он инстинктивно провёл на холсте строгие логарифмические кривые.



Логарифмическую спираль можно встретить
и в архитектуре.



Шуховская башня
в Москве.

Иоганн-Вольфганг Гёте считал :

***Логарифмическая
спираль есть
математический символ
жизни и духовного
развития.***
