


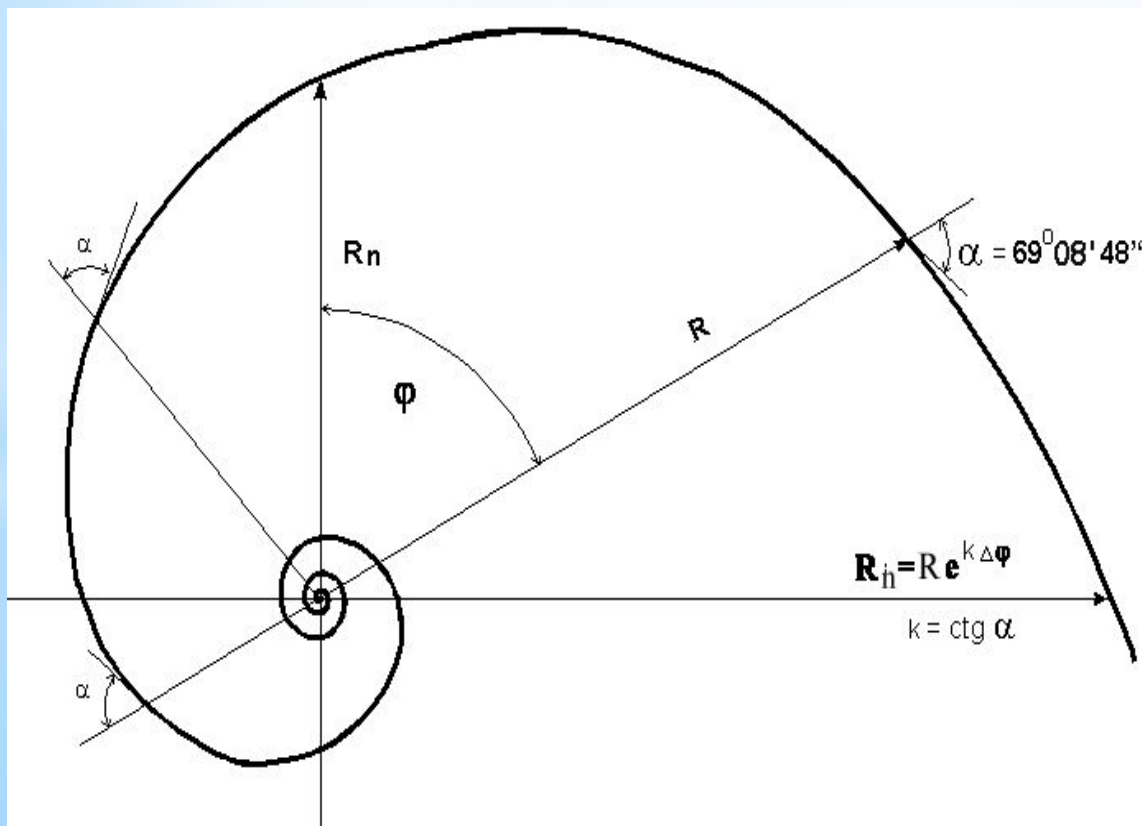
Логарифмическая спираль

A glowing blue logarithmic spiral on a black background. The spiral starts from a central point and winds outwards, with the lines becoming more densely packed as they move away from the center. The color transitions from a bright cyan at the center to a deep blue at the outer edges.

Казакова Н.П.
Учитель математики,
ГБОУ СОШ № 306.
Санкт-Петербург

Логарифмическая спираль - плоская кривая, описываемая точкой, движущейся по прямой, которая вращается около одной из своих точек O (полюса логарифмической спирали) так, что логарифм расстояния движущейся точки от полюса изменяется пропорционально углу поворота.

Известная также как равноугольная спираль, спираль роста, спираль Бернулли или чудесная спираль.



Касательная в каждой точке кривой образует с радиус-вектором в каждой точке всегда один и тот же угол. Отсюда и название равноугольная.

Логарифмическая спираль была впервые описана Декартом и позже исследована Бернулли.



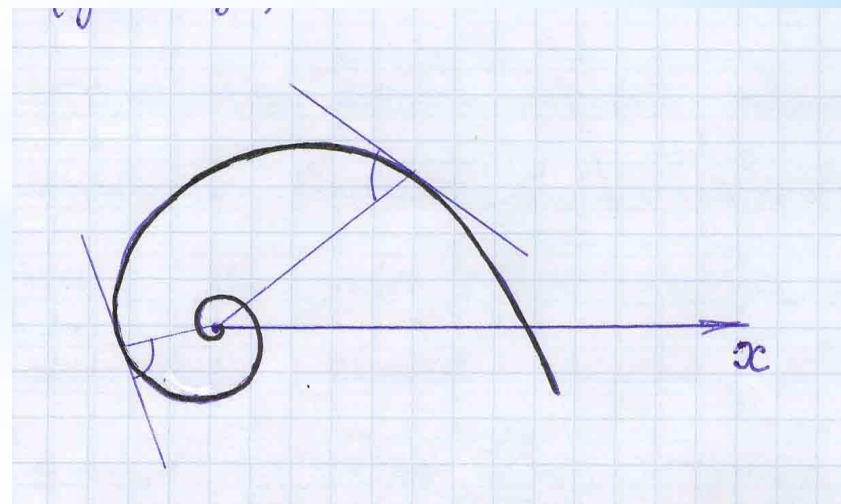
Рене Декарт (1596 - 1650гг.)
Французский философ и математик.

Якоб Бернулли (1654 - 1705гг.)
Швейцарский математик, профессор
математики Базельского университета.
Исследовал логарифмическую спираль.



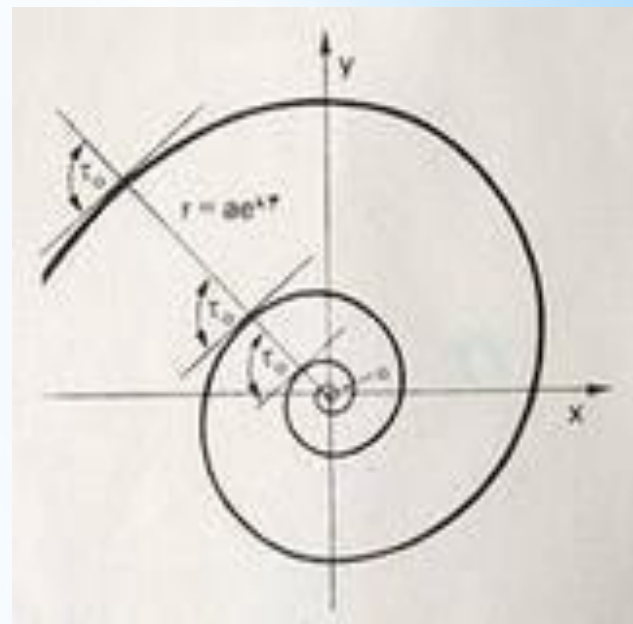
Уравнение логарифмической спирали

Логарифмическая спираль описывается уравнением $r=a^\phi$, где r - расстояние от точки, вокруг которой закручивается спираль (ее называют полюсом), до произвольной точки на спирали, ϕ - угол поворота относительно полюса, a - постоянная.



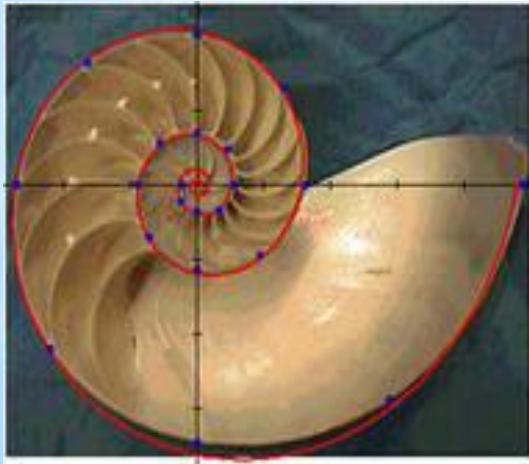
Свойства логарифмической спирали

- Произвольный луч, выходящий из полюса спирали, пересекает любой виток спирали под одним и тем же углом.
(Поясните, почему)
- Логарифмическая спираль имеет бесконечное множество витков и при раскручивании, и при скручивании. Размер витков логарифмической спирали постепенно увеличивается, но их форма остаётся неизменной. Сжать или растянуть эту спираль - то же самое, что повернуть ее на определенный угол.
- Если вращать спираль вокруг полюса по часовой стрелке, то можно наблюдать кажущееся растяжение спирали.



Логарифмическая спираль в природе

Известно, что живые существа обычно растут, сохраняя свою форму. При этом чаще всего растут во всех направлениях. Но, например, раковины морских животных могут расти только в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем рост совершается так, что сохраняется подобие раковины с ее первоначальной формой.





Спиралевидную форму можно увидеть и в расположении семян подсолнечника,

В ШИШКАХ СОСНЫ





**По логарифмической
спирали нарастают почки
цветной капусты**

**Лепестки бутона
закручены по форме
логарифмической
спирали**



Пауки всегда плетут свои паутины в виде логарифмической спирали.



Бивни слонов и вымерших мамонтов, когти львов и клювы попугаев, рога архаров являют собой логарифмические формы и напоминают форму оси, склонной обратиться в спираль.

Хищные птицы кружат над добычей по логарифмической спирали. Дело в том, что они лучше видят, если смотрят не прямо на добычу, а чуть в сторону.



Форма урагана, смерча, водоворота подчиняется закону простой и красивой математической кривой - логарифмической спирали, спирали, расстояние между витками которой растёт в геометрической прогрессии с увеличением расстояния от центра.



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

