

# Логарифмическая спираль

---

# Путешествие на северо-восток

Вопрос: Если идти все время на северо-восток, то куда придешь?

Обычно на этот вопрос отвечают так: обойду земной шар и вернусь в точку начала пути.

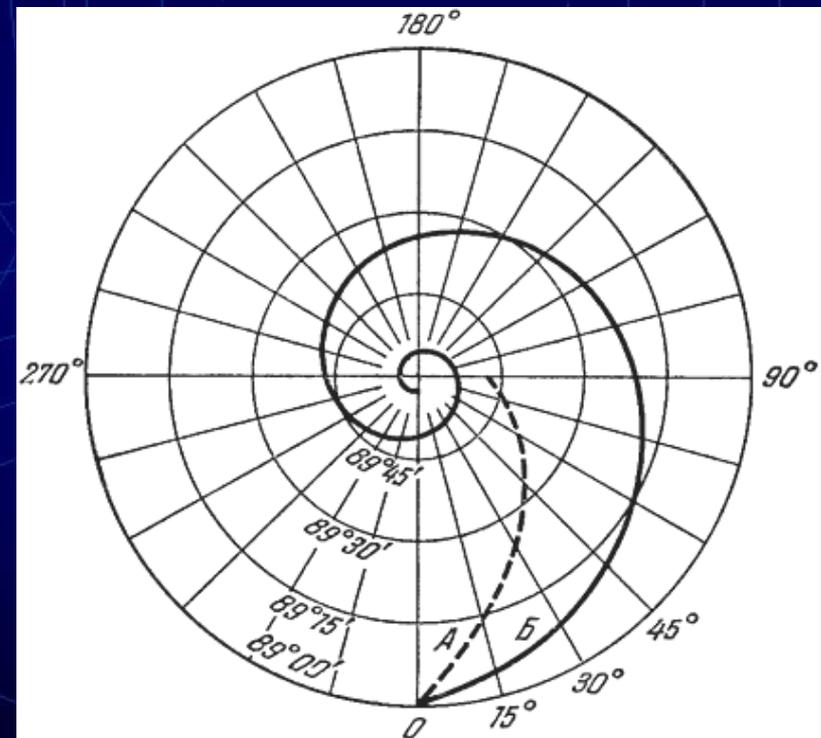
Но этот ответ неверен. Ведь идти на северо-восток - это значит постоянно увеличивать восточную долготу и северную широту, и вернуться в более южную точку мы не сможем.

# Путешествие на северо-восток

Ответ: Рано или поздно мы попадем на северный полюс.

При этом путь, который мы пройдем, будет иметь вид логарифмической спирали.

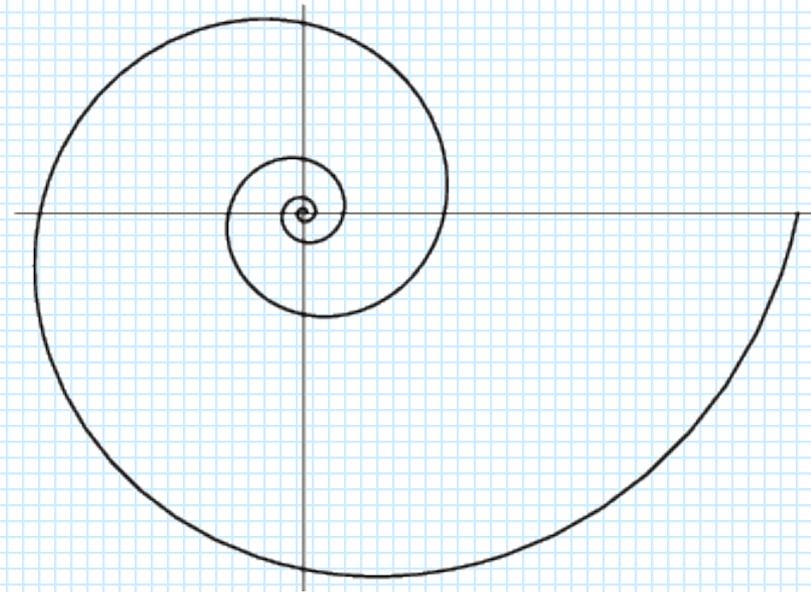
На рисунке вы можете видеть этот путь так, как мы увидели бы его, смотря на земной шар со стороны северного полюса.



# 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,  $\phi$  – угол поворота относительно полюса,  $a$  – постоянная.

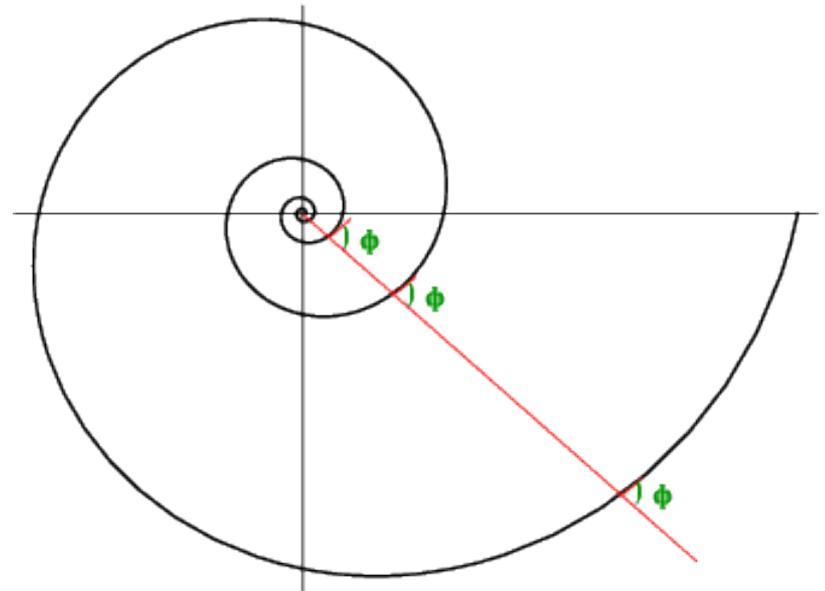
Спираль называется логарифмической, т.к. логарифм расстояния ( $\log_a r$ ) возрастает пропорционально углу поворота  $\phi$ .



# Свойства логарифмической спирали

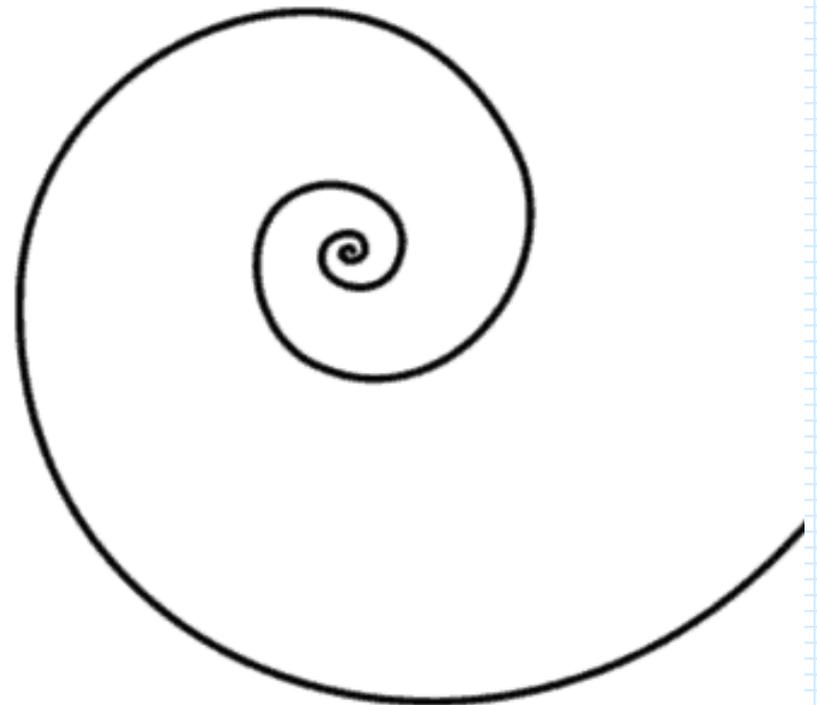
Произвольный луч, выходящий из полюса спирали, пересекает любой виток спирали под одним и тем же углом.

Логарифмическая спираль не изменяет своей природы при многих преобразованиях, к которым чувствительны другие кривые. Сжать или растянуть эту спираль – то же самое, что повернуть ее на определенный угол.



# Свойства логарифмической спирали

Если вращать спираль  
вокруг полюса по  
часовой стрелке, то  
можно наблюдать  
кажущееся  
растяжение спирали.



# Логарифмическая спираль в природе

Один из наиболее распространенных пауков, эпейра, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмической спирали.

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.

