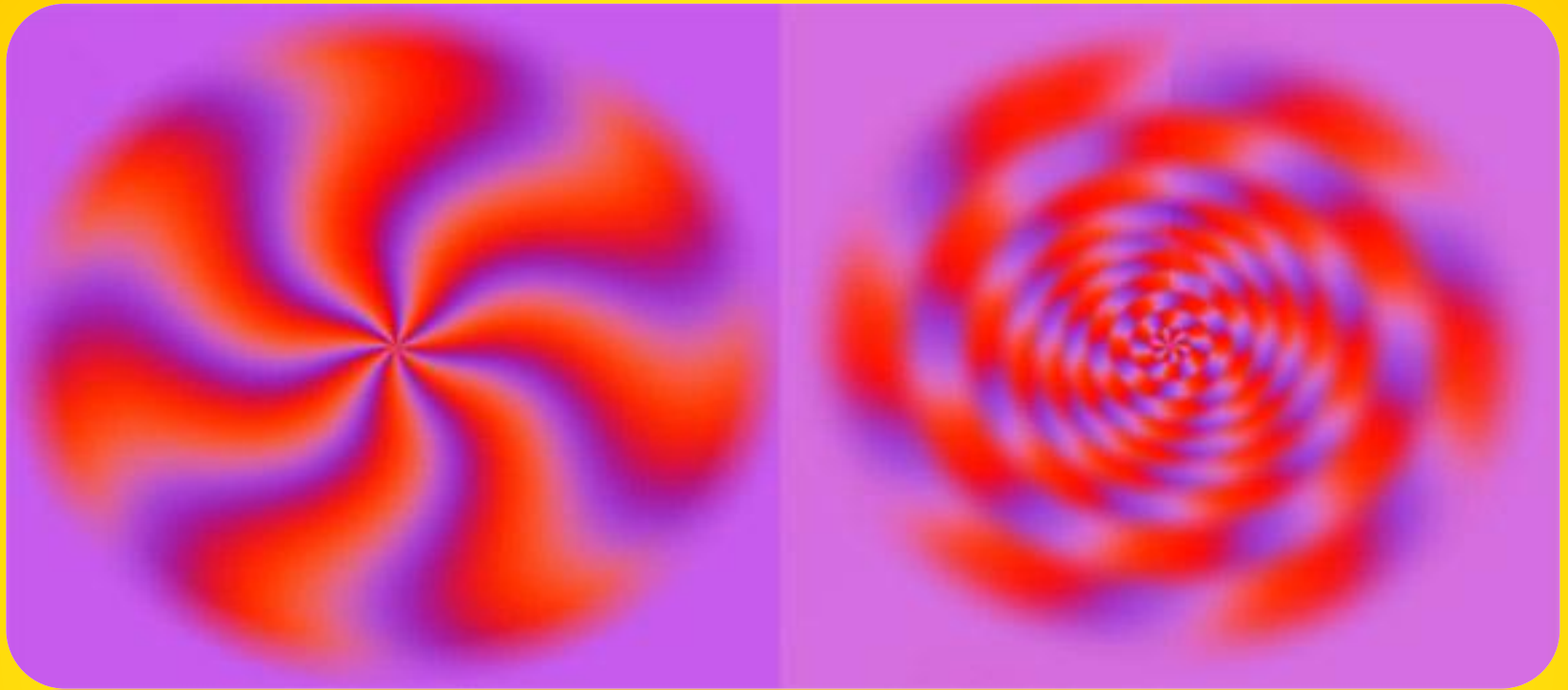


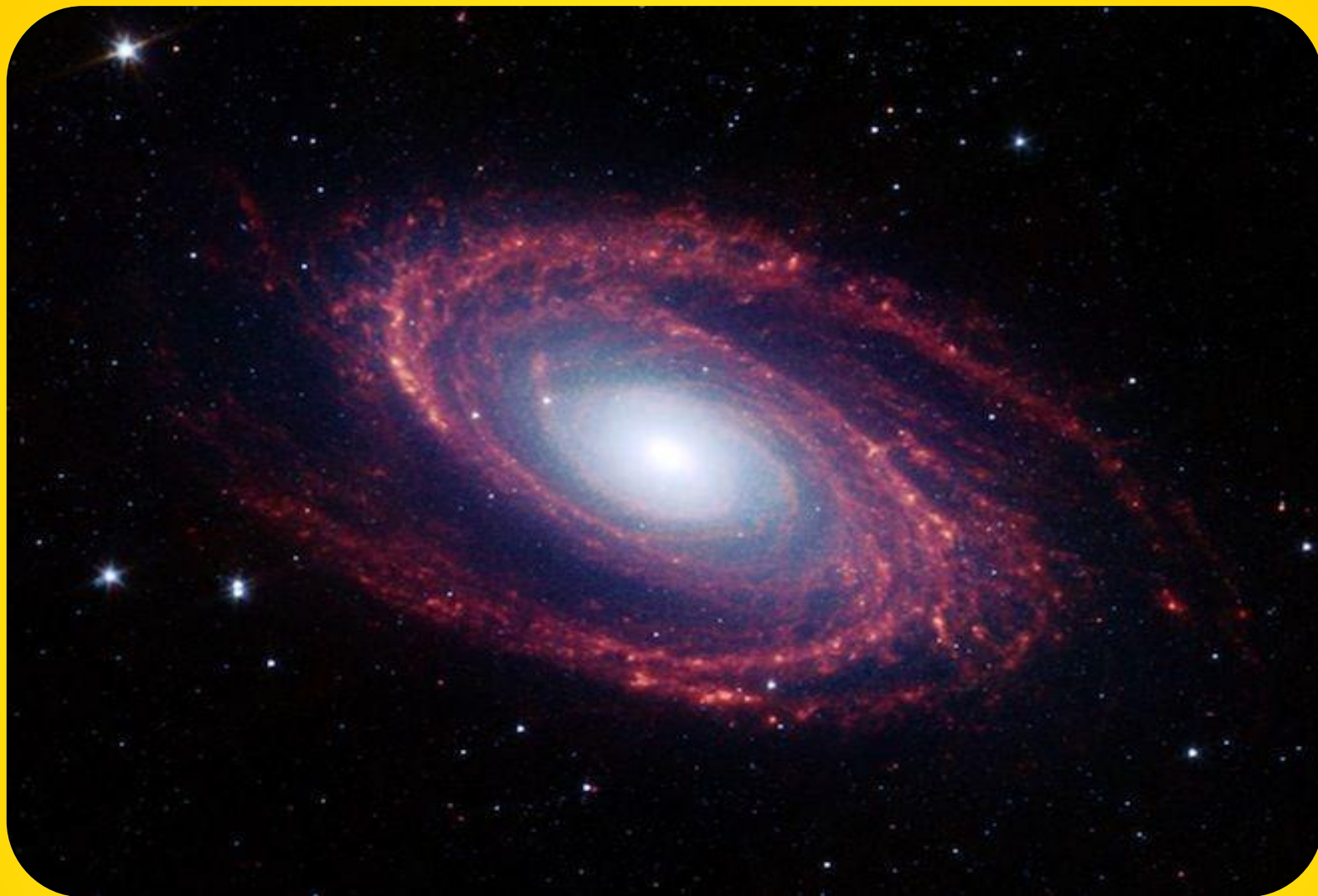


**Логарифмічна
спіраль**



Спіраль — крива, що обертається навколо деякої точки, поступово наближуючись або віддаляючись від неї, в залежності від того, в якому напрямі рухатись вздовж кривої.

Спіральні форми зустрічаються в природі дуже часто, починаючи від галактик до водоворотів і смерчів, від раковин молюсків до малюнків на пальцях людини. Подвійна спіраль молекули ДНК є в кожній клітині живого організму.



Галактика Бодде



Смерч в океані



Раковина молюска-агронавта



Торнадо



Квітка соняшника



ДНК ЛЮДИНИ



Спіраль як плавна нескінченна лінія символізує розвиток, безперервність, доцентровий і відцентровий рух, ритм дихання і самого життя.



Спіраль є магічним символом, що відображає подорож до центру, де будуть здобуті просвітлення, мудрість та інтуїція.

Спіральна форма використовувалася для схематичного зображення і такого символу, як лабіринт.

Відомим є єгипетський лабіринт в Абідосі, що називається "равликом", – це круглий храм, у коридорах якого проводилися церемонії, пов'язані з прадавніми Містеріями.



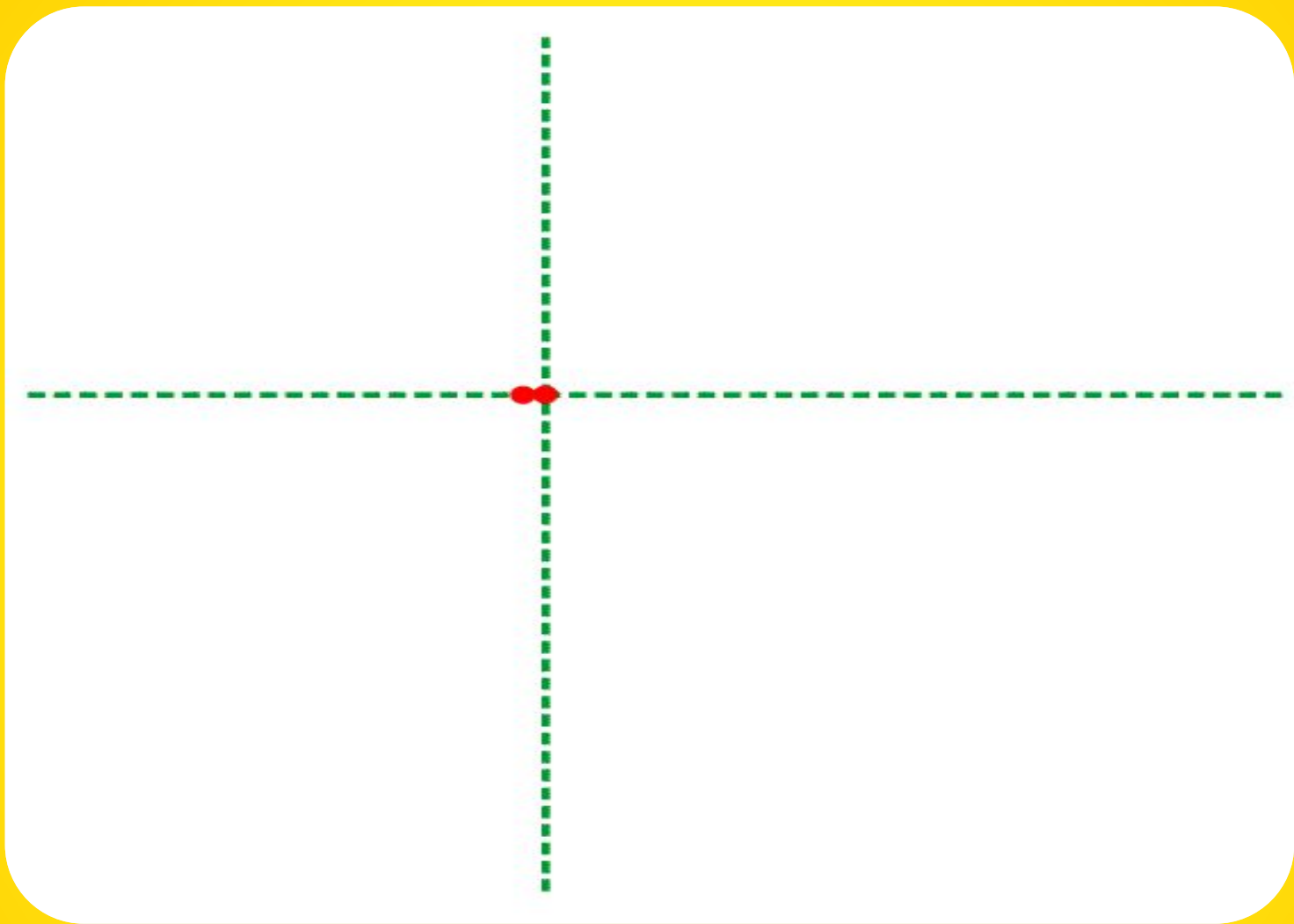
Логарифмічна спіраль або ізогональна спіраль — це крива, яка перетинає всі кути, що виходять з однієї точки O , під одним і тим же кутом. Логарифмічна спіраль була вперше описана Декартом і пізніше інтенсивно досліджена Бернуллі, який називав її *Spira mirabilis* — «дивовижна спіраль».



Рене Декарт



Якоб Бернуллі



Побудова логарифмічної спіралі

Властивості

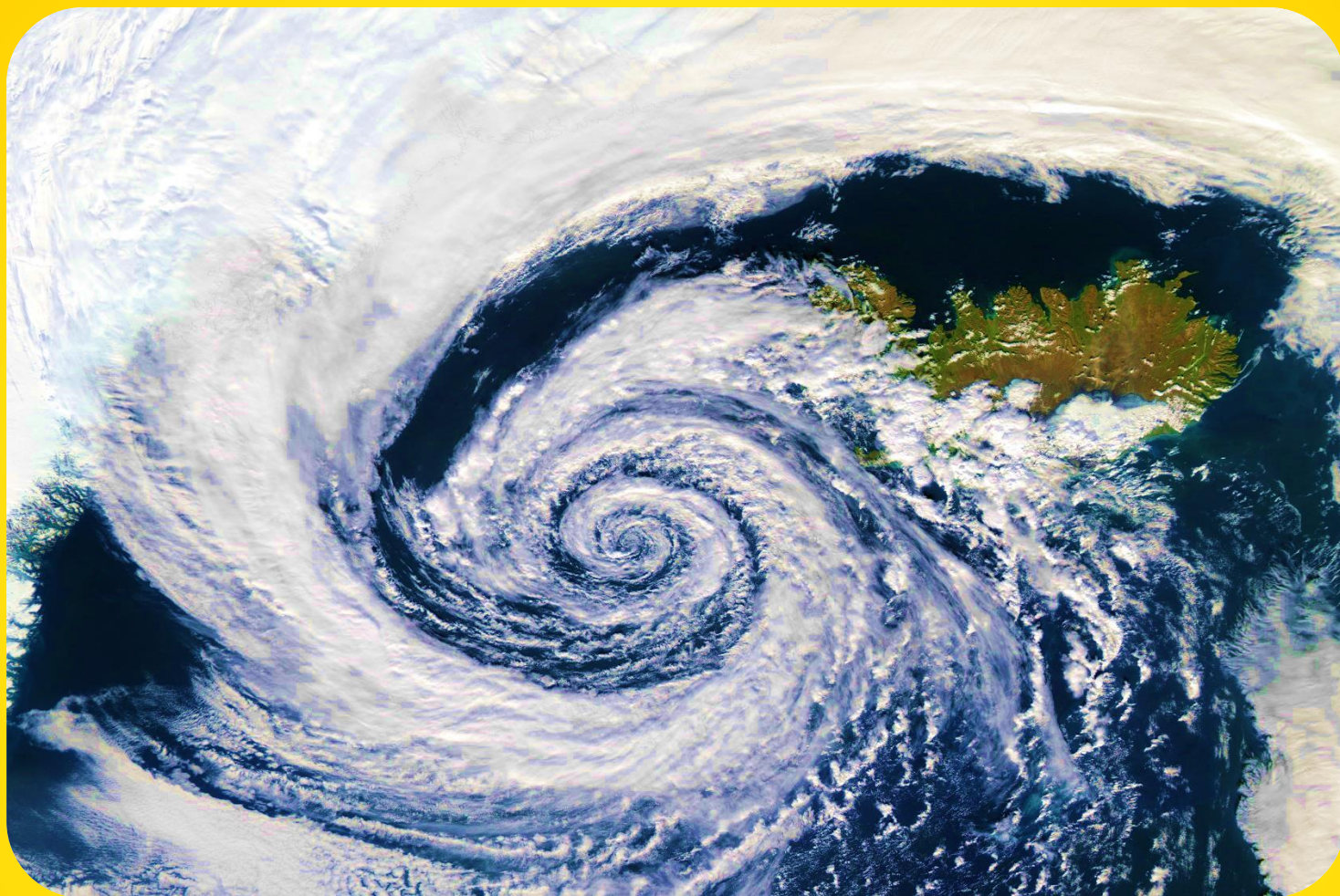
- Кут, що утворюється дотичною в довільній точці логарифмічної спіралі з радіус-вектором точки дотику, постійний і залежить лише від параметра b .
- У термінах диференціальної геометрії це може бути записано як

$$\frac{\langle \mathbf{r}(\theta), \mathbf{r}'(\theta) \rangle}{\|\mathbf{r}(\theta)\| \|\mathbf{r}'(\theta)\|} = \frac{b}{\sqrt{1 + b^2}} = \cos \varphi.$$



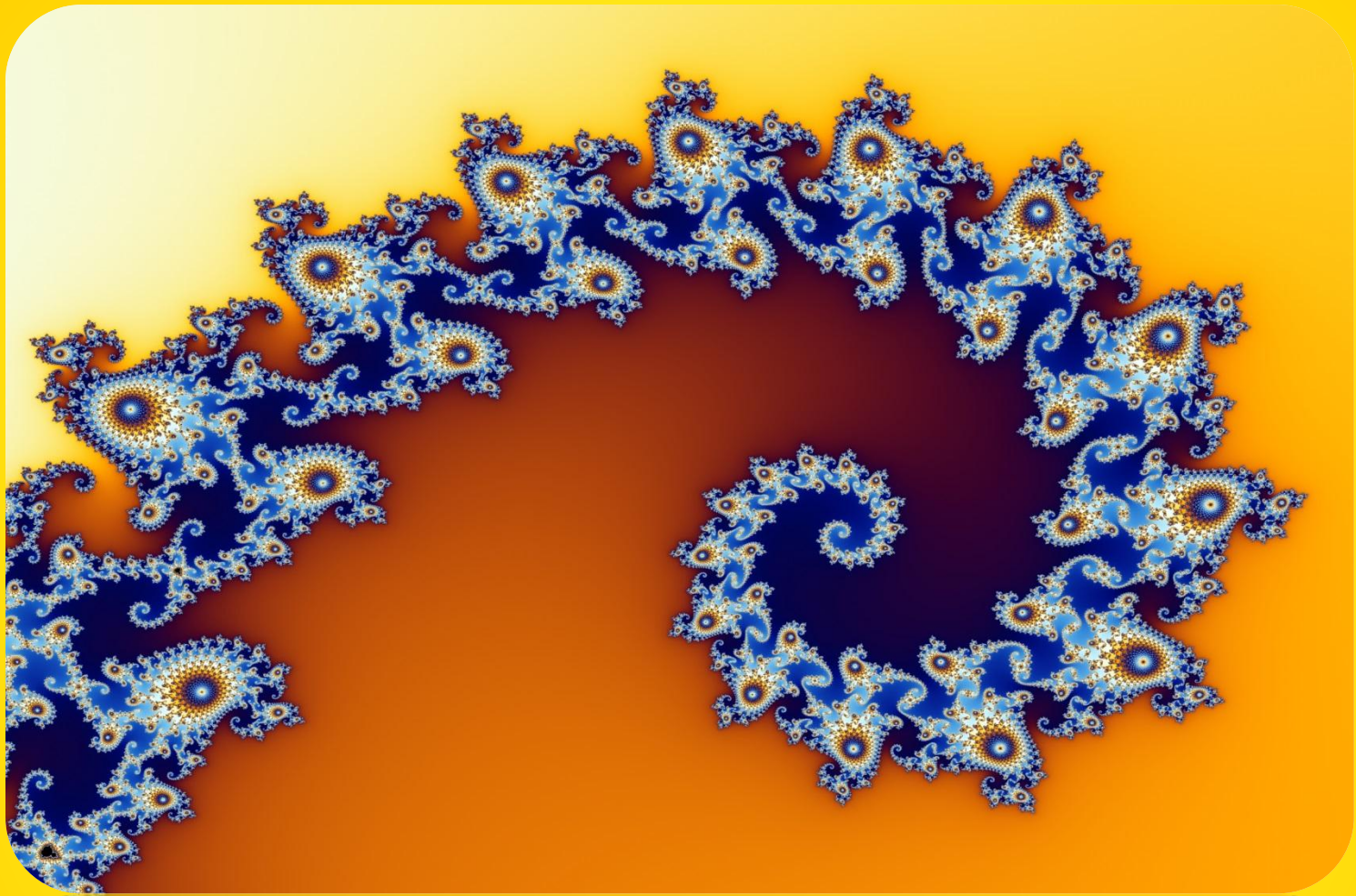
Мушля молюска за формою близька до
логарифмічної спіралі

- Похідна функції $r'(\vartheta)$ пропорційна параметру b . Іншими словами, він визначає, наскільки щільно і в якому напрямку закручується спіраль. У граничному випадку, коли $b = 0$ ($\varphi = \pi/2$) спіраль вироджується в коло радіусу a . Навпаки, коли b прямує до $(\varphi \rightarrow 0)$, спіраль наближається до прямої лінії. Кут, що доповнює φ до 90° , називають нахилом спіралі.



Область низького тиску над
Ісландією

- Розмір витків логарифмічної спіралі поступово збільшується, але їх форма залишається незмінною. Можливо, внаслідок цієї властивості, логарифмічна спіраль з'являється в багатьох зростаючих формах, подібних до мушлель молюсків і квіток соняшників.



Секція множини Мандельброта, що
являє собою логарифмічну спіраль

Цікавий факт

Якоб Бернуллі бажав, щоб на його могилі було викарбувано логарифмічну спіраль, але на його надгробку помилково зобразили спіраль Архімеда. Проте напис, вигравіруваний навколо спіралі згідно з заповітом (лат. EADEM MUTATA RESURGO — «змінена, я знов воскресаю»), свідчить, що мається на увазі саме логарифмічна спіраль, яка має властивість зберігати свою форму після різноманітних перетворень.

