

## Лабораторная работа XIV: 3D графика и анимация

### Задание №1: Поверхности

Постройте графики следующих поверхностей:

а) *Параболоид*

$$\begin{cases} x = \phi \cdot \cos \theta \\ y = \phi \cdot \sin \theta \\ z = \phi^2 \end{cases} \quad (1)$$

б) *Гиперболоид*

$$\begin{cases} x = a \cdot \cos \phi \cdot \operatorname{sh} \theta \\ y = b \cdot \sin \phi \cdot \operatorname{sh} \theta \\ z = c \cdot \operatorname{sh} \theta \end{cases} \quad (2)$$

в) *Геликоид*

$$\begin{cases} x = \phi \cdot \cos \theta \\ y = \phi \cdot \sin \theta \\ z = h \cdot \theta \end{cases} \quad (3)$$

г) *Коноид*

$$\begin{cases} x = \phi \cdot \cos \theta + l \cdot f(\theta) \\ y = \phi \cdot \sin \theta + m \cdot f(\theta) \\ z = n \cdot f(\theta) \end{cases} \quad (4)$$

Пределы изменения параметров  $\theta$  и  $\phi$  - выбрать произвольным образом, для тестирования можно взять в следующих пределах:  $\theta \in [0, \pi]$ ;  $\phi \in [0, 2 \cdot \pi]$ . Пределы изменения параметров:  $a, b, m$  и т.д. выбрать произвольным образом. Для определения гиперболических функций при помощи библиотеки `numpy` использовать следующий синтаксис: `np.sinh(x)`; `np.cosh(x)` и т.п.

### Задание №2: Анимация в 3D

Опишите движение объекта по кривой, лежащей на поверхности.

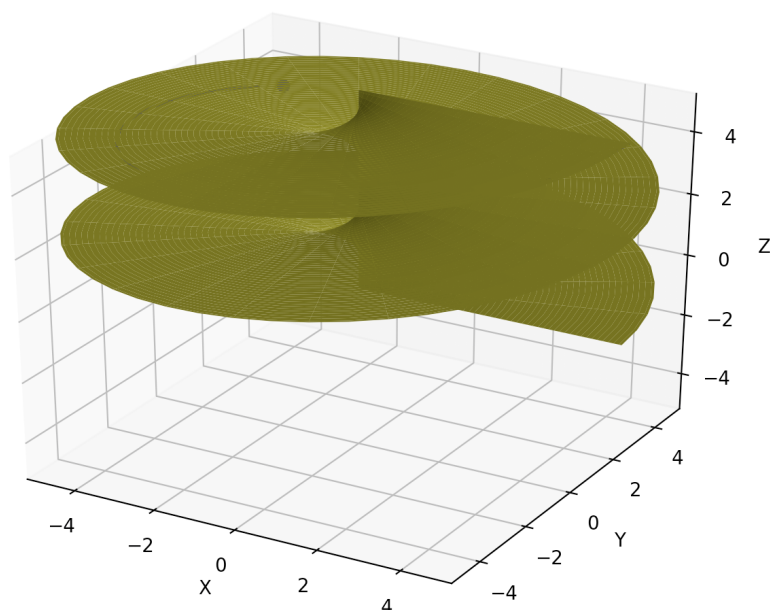


Рис. 1: Схематическая подсказка