

## Визуализация кастальных плоскостей

Александр Андреевич Шемендюк

НИУ ВШЭ, Факультет Компьютерных Наук

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Никитин А.А.

Москва

6 ноября, 2015г.

# План доклада

- 1 Функции 2-ух переменных
  - Касательная плоскость
  
- 2 Замкнутые поверхности
  - неявная функция
  - Сферическая параметризация

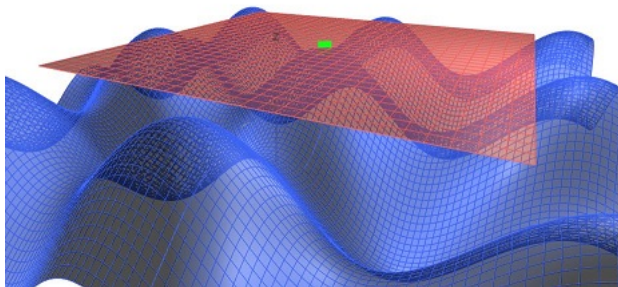
# План доклада

- 1 Функции 2-ух переменных
  - Касательная плоскость
  
- 2 Замкнутые поверхности
  - Неявная функция
  - Сферическая параметризация

# Как выглядит касание

$f(x) \Rightarrow$  касательная прямая

$f(x, y) \Rightarrow$  касательная плоскость



$$f(x, y) = \sin(x) + \cos(y)$$

# Касание как предел секущей

Имеем 3 точки:

- Точка касания
- Сдвиг по  $x$
- Сдвиг по  $y$

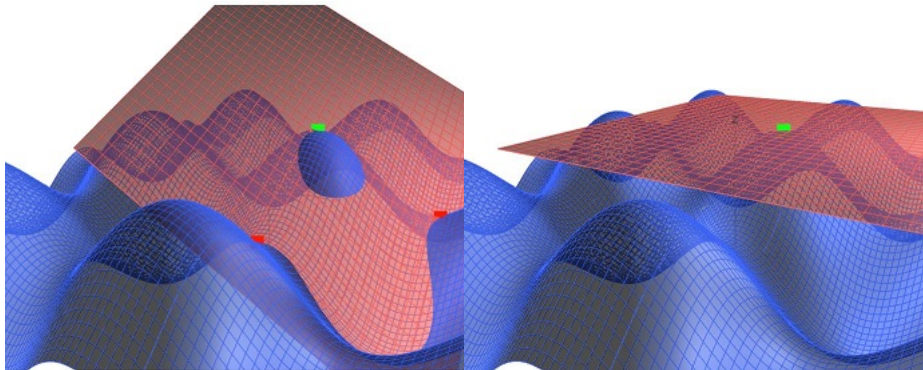
По 3 точкам строим плоскость  
Устремляем обе к точке  
касания

Параметризованная плоскость:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{pmatrix} + t\vec{v}_1 + s\vec{v}_2$$

где  $t, s \in \mathbb{R}$ ,  
 $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  - направляющие вектора

# Анимация



# План доклада

- 1 Функции 2-ух переменных
  - Касательная плоскость
- 2 Замкнутые поверхности
  - Неявная функция
  - Сферическая параметризация

# Неявная функция

$$F(x, y, z) = 0 \implies \text{неявная функция } z(x, y)$$

Так можно нарисовать:

- Сферу
- Эллипсоид
- Нечто замкнутое

**Важно:** легче параметризация - легче нарисовать



# План доклада

- 1 Функции 2-ух переменных
  - Касательная плоскость
- 2 Замкнутые поверхности
  - Неявная функция
  - Сферическая параметризация

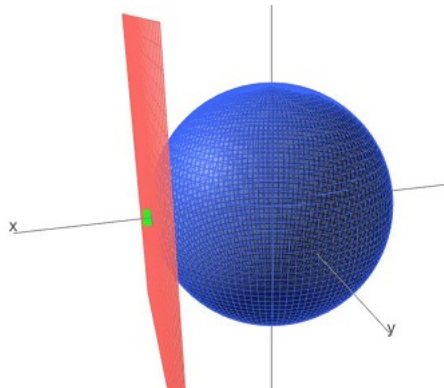
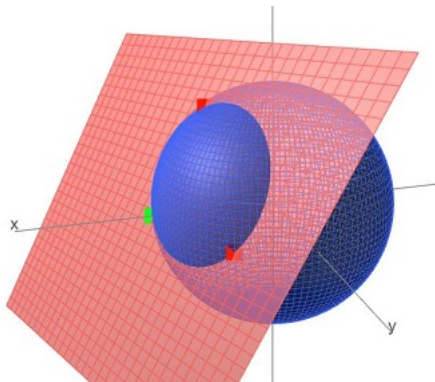
# Сферическая параметризация

Сфера:  $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$

Параметризация: 
$$\begin{cases} x = r \cos(\phi) \cos(\psi) \\ y = r \sin(\phi) \cos(\psi) \\ z = r \sin(\psi) \end{cases}$$

где  $\phi \in [0, 2\pi]$  и  $\psi \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$

# Визуализация



# Заключение

Спасибо за Внимание!