

# **Вычислительная геометрия и алгоритмы компьютерной графики**

## **Практика №2**

Рябинин Константин Валентинович

e-mail: [kostya.ryabinin@gmail.com](mailto:kostya.ryabinin@gmail.com)

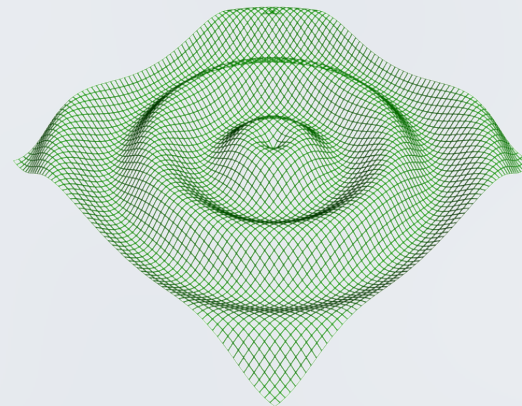
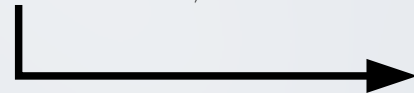
Пермь, 2015

→ Чаще всего **трёхмерные объекты** представляются лишь своими **внешними поверхностями**

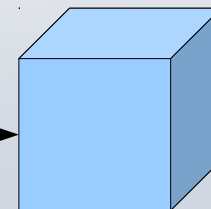
## Подходы к заданию поверхностей

- Аналитически (процедурные поверхности)

$$y(x; z) = a \cdot \sin\left(\alpha(x^2 + z^2)\right) \cdot e^{-\beta(x^2 + z^2)}$$



- Наперёд заданным массивом вершин (загрузка из файлов)



**Семантический разрыв** между проектированием / обработкой сцены и её отображением:

- Прикладной программист стремится оперировать **трёхмерными объектами**, тогда как визуализация производится на уровне **множества полигонов**.

То есть на низком уровне всякое объектное представление сцены теряется

- Часто необходимы соответствующие прослойки для хранения структур объектов; естественным является использование ООП

**Квадрика – это алгебраическое многообразие, которое можно задать однородным квадратным уравнением**

**Квадрика – это поверхность 2-го порядка**

**Квадрик-примитив – это трёхмерный объект на основе полигонализации поверхностей второго порядка**

**Характерные черты:**

- **Чаще всего являются процедурными**
- **Имеют легко управляемую детализацию**
- **Основное назначение:  
конструирование тестовых сцен**

## GLU имеет набор встроенных квадрик-примитивов:

### ● Диск

```
gluDisk(GLUquadricObj *qobj,  
        GLdouble innerRadius, GLdouble outerRadius,  
        GLint slices, GLint rings)
```

### ● Сектор диска

```
gluPartialDisk(GLUquadricObj *qobj,  
               GLdouble innerRadius, GLdouble outerRadius,  
               GLint slices, GLint rings,  
               GLdouble startAngle, GLdouble sweepAngle)
```

### ● Цилиндр

```
gluCylinder(GLUquadricObj *qobj,  
            GLdouble baseRadius, GLdouble topRadius,  
            GLdouble height,  
            GLint slices, GLint stacks)
```

### ● Сфера

```
gluSphere(GLUquadricObj *qobj,  
          GLdouble radius,  
          GLint slices, GLint stacks)
```

## GLUT имеет набор более сложных примитивов:

### ● Тор

`void glutSolidTorus(GLdouble innerRadius, GLdouble outerRadius,  
GLint nsides, GLint rings)`

### ● Платоновы тела

`glutSolidCube(GLdouble size)  
glutSolidOctahedron()  
glutSolidDodecahedron()  
glutSolidIcosahedron()`

### ● Конус

`glutSolidCone(GLdouble base, GLdouble height, GLint slices, GLint stacks)`

### ● Сфера

`glutSolidSphere(GLdouble radius, GLint slices, GLint stacks)`

### ● Чайник

`glutSolidTeapot(GLdouble size)`

$$y(x; z) = a \cdot \sin\left(\alpha(x^2 + z^2)\right) \cdot e^{-\beta(x^2 + z^2)}$$

$$y(x; z) = \frac{1}{5} \cdot \sin x \cdot \cos z - \frac{3}{2} \cdot \cos\left(\frac{7a}{4}\right) \cdot e^{-a},$$
$$a = (x - \pi)^2 + (z - \pi)^2$$

$$y(x; z) = \sqrt{x^2 + z^2} \cdot \sin\left(16 \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{z}\right)\right) \cdot m,$$
$$m = 0.1005$$