



RUDN
university

Доклад на тему «Средства построения трехмерных графиков»

Выполнила Коняева М.А. НФИбд-01-21
Преподаватель Кулябов Д.С.

Цель работы

- Изучить способы построения трехмерных графиков в Octave

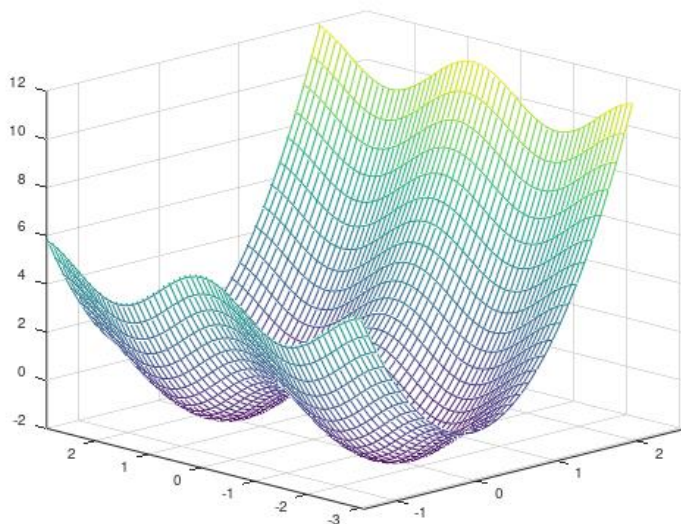
Задачи

- Разобрать построение графиков поверхностей
- Разобрать построение графиков поверхностей заданных, параметрически
- Разобрать дополнительные возможности при построении графиков



Построение графиков поверхностей

- Для построения каркасного графика следует обратиться к функции `mesh`



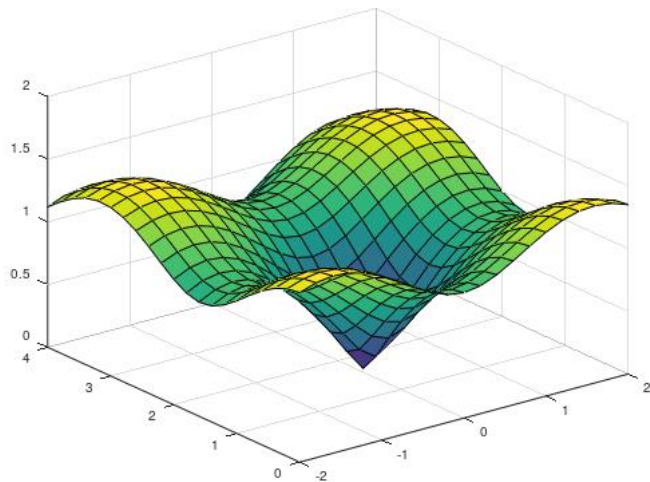
$$z(x, y) = 3x^2 - 2\sin^2 y$$

```
>> [x y]=meshgrid(-2:0.1:2,-3:0.1:3);  
>> z=3*x.*x-2*sin(y).^2;  
>> mesh(x,y,z);
```



Построение графиков поверхностей

- Для построения поверхностей, кроме функции `mesh`, есть функция `surf`, которая строит каркасную поверхность, заливая ее каждую клетку цветом, который зависит от значения функции в узлах сетки.



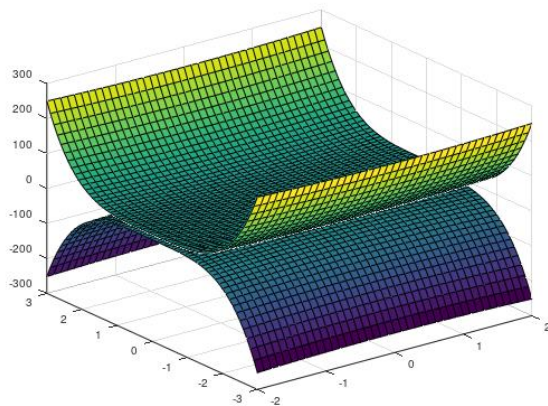
$$z(x, y) = \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 y}$$

```
>> [x y]=meshgrid(-2:0.2:2,0:0.2:4);  
>> z=sqrt(sin(x).^2+cos(y).^2);  
>> surf(x,y,z);
```



Построение графиков поверхностей

- Построение графики двух поверхностей в одной системе координат (hold on, surf и mesh)



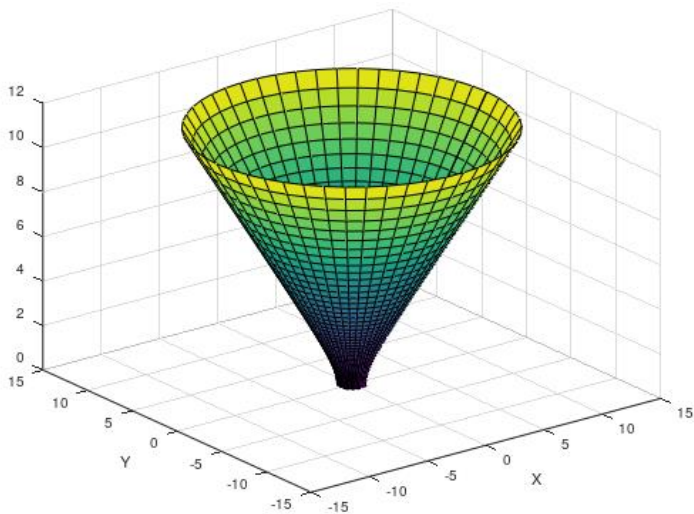
$$z(x, y) = \pm(2x^2 + 3y^4) - 1$$

```
>> h=figure();  
>> [x y]=meshgrid(-2:0.1:2,-3:0.1:3);  
>> z=2*x.^2+3*y.^4-1;  
>> z1=-2*x.^2-3*y.^4-1;  
>> surf(x,y,z);  
>> hold on  
>> surf(x,y,z1);
```




Построение графиков поверхностей заданных , параметрически

- Построение поверхности однополостного гиперболоида, $x(u,v)=ch(u)\cos(v)$, $y(u,v)=ch(u)\sin(v)$, $z(u,v)=sh(u)$, $u \in [0, \pi]$, $v \in [0, 2\pi]$



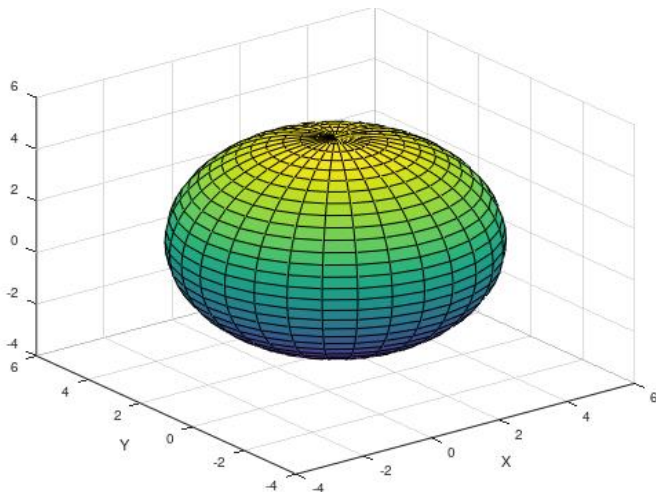
```
>> h=3.14/50;  
>> u=[0:h:3.14]';  
>> v=[0:2*h:6.28];  
>> X=cosh(u)*cos(v);  
>> Y=cosh(u)*sin(v);  
>> Z=sinh(u)*ones(size(v));  
>> surf(X,Y,Z);  
>> grid on;  
>> title('Plank hyperboloid');  
>> xlabel('X');  
>> ylabel('Y');  
>> zlabel('Z');
```



Построение графиков поверхностей заданных , параметрически

- Построение поверхности сферы с центром (x_0, y_0, z_0) и радиусом R параметрически (или `[X,Y,Z]=sphere(n); surf(X,Y,Z)`)

$$x(u, v) = x_0 + R \sin(u) \cos(v), \quad y(u, v) = y_0 + R \sin(u) \sin(v), \quad z(u, v) = z_0 + R \cos(u)$$

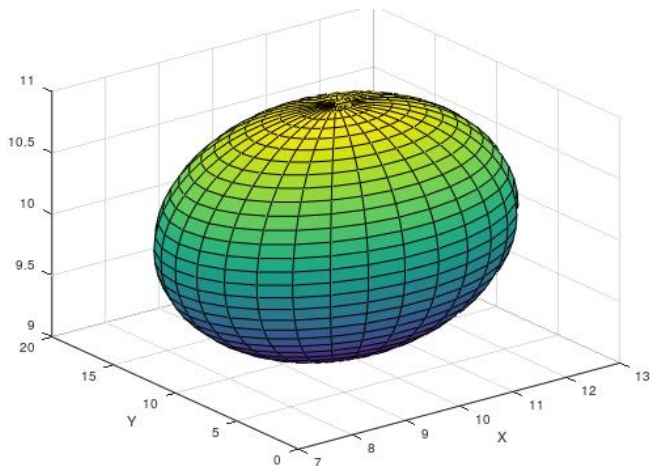


```
>> h=pi/30;  
>> u=[-0:h:pi]';  
>> v=[0:2*h:2*pi];  
>> x=l+4*sin(u)*cos(v);  
>> y=l+4*sin(u)*sin(v);  
>> z=l+4*cos(u)*ones(size(v));  
>> surf(x,y,z);  
>> grid on;  
>> title('SPHERE');  
>> xlabel('X');  
>> ylabel('Y');  
>> zlabel('Z');
```




Построение графиков поверхностей заданных , параметрически

- Построение поверхности эллипсоида, где a, b, c – полуоси эллипсоида, x_0, y_0, z_0 – центр эллипсоида



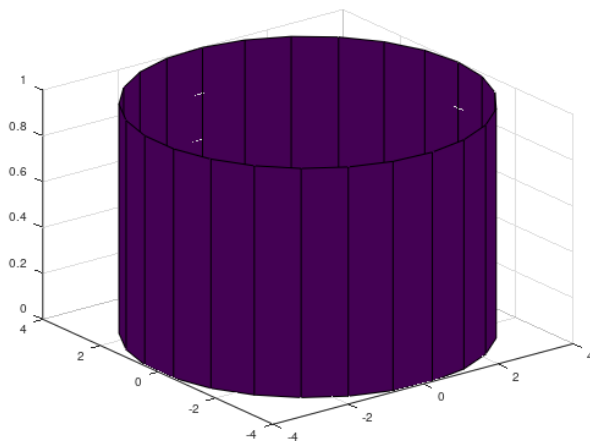
$$\begin{aligned}x(u, v) &= x_0 + a \sin(u) \cos(v), \\y(u, v) &= y_0 + b \sin(u) \sin(v), \\z(u, v) &= z_0 + c \cos(u)\end{aligned}$$

```
>> h=pi/30;  
>> u=[-0:h:pi]';  
>> v=[0:2*h:2*pi];  
>> a=3;b=7;c=1;  
>> x0=y0=z0=10;  
>> x=x0+a*sin(u)*cos(v);  
>> y=y0+b*sin(u)*sin(v);  
>> z=z0+c*cos(u)*ones(size(v));  
>> surf(x,y,z);  
>> grid on;  
>> title('ELLIPSOID');  
>> xlabel('X');  
>> ylabel('Y');  
>> zlabel('Z');
```



Построение графиков поверхностей заданных , параметрически

- Построение поверхности цилиндра радиуса $R=4$ и высотой $h=1$

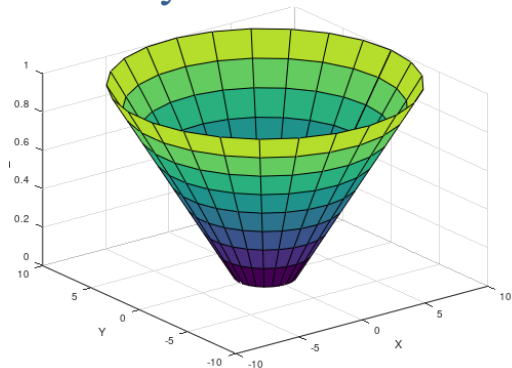


```
>> [x, y, z] = cylinder ([4,4],25);  
>> grid on;  
>> surf(x, y, z);  
>> title ("Cylinder")
```

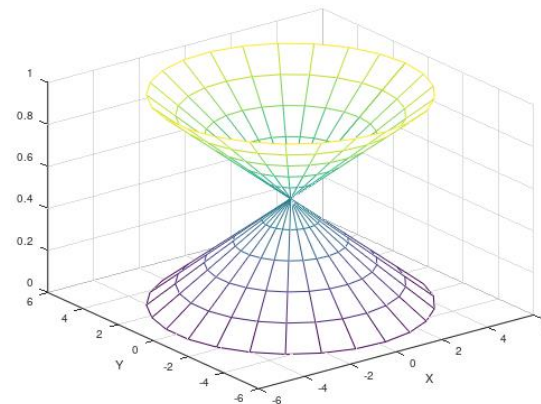


Построение графиков поверхностей заданных , параметрически

- Построение поверхности усеченного кругового конуса и кругового конуса



```
>> [x, y, z] = cylinder (2:1:10,25);  
>> grid on;  
>> surf (x, y, z);  
>> title ("Cone")  
>> xlabel('X');  
>> ylabel('Y');  
>> zlabel('Z');
```



```
>> [x, y, z] = cylinder ([5,4,3,2,1,0,1,2,3,4,5],25);  
>> grid on;  
>> mesh(x, y, z);  
>> title ("Cone")  
>> xlabel('X');  
>> ylabel('Y');  
>> zlabel('Z');
```

Дополнительные возможности при построении графиков

- Для вывода символов маркеров и греческих букв, для изменения цвета линий

Символ маркера	Изображение маркера
.	точка
*	✱
x	×
+	+
o	○
s	■
d	◆
v	▼
^	▲
<	▽
>	△
p	□
h	◇

Команда	Символ	Команда	Символ
\alpha	α	\upsilon	υ
\beta	β	\phi	ϕ
\gamma	γ	\chi	χ
\delta	δ	\psi	ψ
\epsilon	ϵ	\omega	ω
\zeta	ζ	\Gamma	Γ
\eta	η	\Delta	Δ
\theta	θ	\Theta	Θ
\iota	ι	\Lambda	Λ
\kappa	κ	\Xi	Ξ
\lambda	λ	\Pi	Π
\mu	μ	\Sigma	Σ
\nu	ν	\Upsilon	Υ
\xi	ξ	\Phi	Φ
\pi	π	\Psi	Ψ
\rho	ρ	\Omega	Ω
\sigma	σ	\forall	\forall
\varsigma	ς	\exists	\exists
\tau	τ	\approx	\approx
\int	\int	\in	\in

Команда	Символ	Команда	Символ
\neq	\neq	\downarrow	\downarrow
\nabla	∇	\circ	\circ
\wedge	\wedge	\sim	\sim
\vee	\vee	\leq	\leq
\pm	\pm	\leftrightarrow	\leftrightarrow
\geq	\geq	\leftarrow	\leftarrow
\infty	∞	\uparrow	\uparrow
\partial	∂	\rightarrow	\rightarrow

Символ	Цвет линии
y	желтый
m	розовый
c	голубой
r	красный
g	зеленый
b	синий
w	белый

Результаты:

- Были изучены способы построения трехмерных графиков в Octave. Также были разобраны дополнительные возможности при построении графиков.



Список источников:

- Программирование на Octave/Построение графиков:
https://ru.wikibooks.org/wiki/Программирование_на_Octave/Построение_графиков
- Введение в Octave для инженеров и математиков: / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова — М.: ALT Linux, 2012. — 368 с.: ил. — (Библиотека ALT Linux).