

Gráficos de superficies con MATLAB y Octave

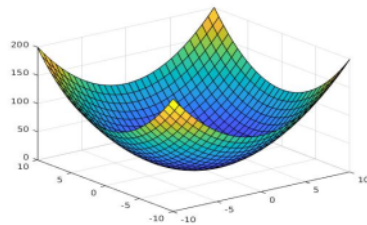
Departamento de Matemática e Informática
aplicadas a la Ingeniería Civil y Naval
Universidad Politécnica de Madrid

1 COORDENADAS CARTESIANAS

$$z = f(x, y)$$

1. $[x]$: Generar colección valores x . *linspace()*, *operador* :
2. $[y]$: Generar colección valores y .
3. $[Mx, My] = \text{meshgrid}(x, y)$: Generar mallado en x, y .
4. $Mz = f(Mx, My)$: Aplicar la fórmula de la superficie al mallado. ¡Atención a las operaciones $*$ y similares!.
5. $\text{surf}(Mx, My, Mz)$

```
% y = x^2 + y^2
x = linspace(-10,10,30);
y = linspace(-10,10,30);
[Mx,My] = meshgrid(x,y);
Mz = Mx.^2 + My.^2;
surf(Mx,My,Mz);
```



2 ECUACIONES PARAMÉTRICAS

$$x = f_1(u, v)$$

$$y = f_2(u, v)$$

$$z = f_3(u, v)$$

1. $[u]$: Generar colección valores u . *linspace()*, *operador* :
2. $[v]$: Generar colección valores v .
3. $[Mu, Mv] = \text{meshgrid}(u, v)$: Generar mallado en u, v .
4. Aplicar las fórmulas de la superficie al mallado. ¡Atención a las operaciones $*$ y similares!.

$$Mx = f_1(u, v)$$

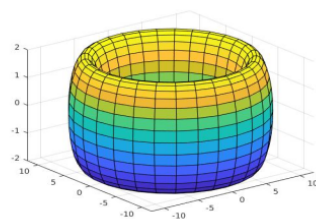
$$My = f_2(u, v)$$

$$Mz = f_3(u, v)$$

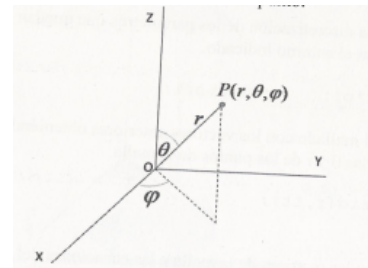
5. $\text{surf}(Mx, My, Mz)$

```
% x = cos(u).(R + r*cos(v))
% y = sin(u).(R + r*cos(v))
% z = r*sin(v)
% u ∈ [0, 2π], v ∈ [0, 2π], R=10, r=2

u = linspace(0, 2*pi, 30);
v = linspace(0, 2*pi, 30);
[Mu,Mv] = meshgrid(u,v);
Mx = cos(Mu) .* (10+2*cos(Mv));
My = sin(Mu) .* (10+2*cos(Mv));
Mz = 2 * sin(Mv);
surf(Mx,My,Mz);
```



3 COORDENADAS ESFÉRICAS



$$r = f(\theta, \varphi), \quad \theta \in [0, \pi], \quad \varphi \in [0, 2\pi]$$

1. $[tt]$: Generar colección valores θ . *linspace()*, *operador* :
2. $[fi]$: Generar colección valores φ
3. $[Mtt, Mfi] = \text{meshgrid}(tt, fi)$: Generar mallado en θ, φ .
4. $Mr = f(Mtt, Mfi)$: Generar mallado en r , aplicando la fórmula de la superficie y cuidando las operaciones $*$.
5. Cambiar de ecuaciones esféricas a cartesianas

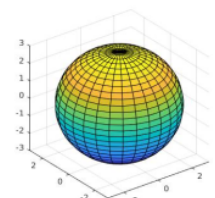
$$Mx = Mr * \sin(Mtt) * \cos(Mfi)$$

$$My = Mr * \sin(Mtt) * \sin(Mfi)$$

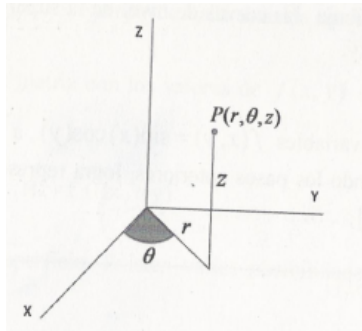
$$Mz = Mr * \cos(Mtt)$$

6. $\text{surf}(Mx, My, Mz)$

```
% rho = 3, theta ∈ [0, pi], phi ∈ [0, 2pi]
tt = linspace(0, pi, 30);
fi = linspace(0, 2*pi, 30);
[Mtt,Mfi] = meshgrid(tt,fi);
Mr = 3*ones(30,30);
Mx = Mr .* sin(Mtt) .* cos(Mfi);
My = Mr .* sin(Mtt) .* sin(Mfi);
Mz = Mr .* cos(Mtt);
surf(Mx,My,Mz);
axis equal
```



4 COORDENADAS CILÍNDRICAS



$$r = f(\theta, z), \quad \theta \in [0, 2\pi], \quad z \in [z_1, z_2]$$

1. $[tt]$: Generar colección valores θ . *linspace()*, *operador* :
2. $[z]$: Generar colección valores z .
3. $[Mtt, Mz] = \text{meshgrid}(tt, z)$: Generar mallado en θ, z .
4. $Mr = f(Mtt, Mz)$: Generar mallado en ρ , aplicando la fórmula de la superficie.
5. Cambiar de coordenadas cilíndricas a cartesianas

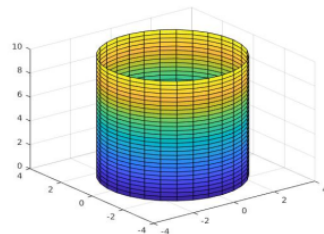
$$Mx = Mr * \cos(Mtt)$$

$$My = Mr * \sin(Mtt)$$

$$Mz = Mz$$

6. *surf*(Mx, My, Mz)

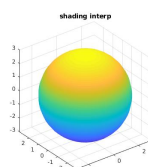
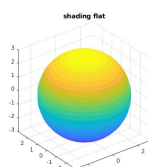
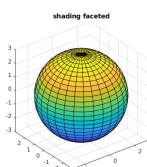
```
% p = 3, θ ∈ [0, 2π], z ∈ [0, 10]
tt = linspace(0, 2*pi, 30);
z = linspace(0, 10, 30);
[Mtt, Mz] = meshgrid(tt, z);
Mr = 3*ones(30, 30);
Mx = Mr .* cos(Mtt);
My = Mr .* sin(Mtt);
surf(Mx, My, Mz);
```



5 COMANDO SHADING

El comando *shading* permite seleccionar entre tres modos de sombreado de las superficies:

- **shading faceted**: es el modo en el que se dibujan las superficies por defecto, con las líneas de mallado dibujadas y las celdas coloreadas
- **shading flat**: no se dibujan las líneas de mallado
- **shading interp**: no se dibujan las líneas de mallado y los colores entre celdas se interpolan para evitar saltos de color



6 LA FUNCIÓN SET()

Las funciones que generan un gráfico, como la función *surf()*, devuelven un identificador del gráfico que se puede utilizar, *a posteriori*, para asignar propiedades al gráfico mediante la función *set()*.

$$gid = \text{surf}(Mx, My, Mz);$$

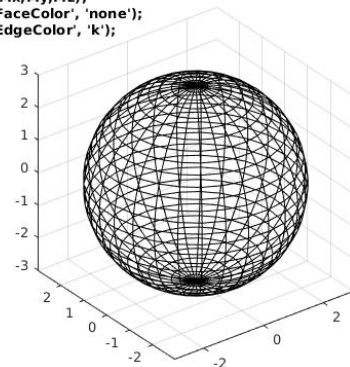
La función *set()* recibe como primer parámetro el identificador del gráfico, a continuación una cadena de texto con el nombre de la propiedad a modificar y, finalmente, el nuevo valor para dicha propiedad:

$$\text{set}(gid, \text{nombre_propiedad}, \text{valor})$$

Algunas de las propiedades que podemos utilizar son:

- **EdgeColor**: permite fijar el color de las líneas del mallado. Si se asigna el color *'none'*, es equivalente a suprimir la visualización de las líneas.
- **FaceColor**: permite fijar el color de las celdas a un solo color uniforme. Ejemplos:

```
gid=surf(Mx,My,Mz);
set(gid, 'FaceColor', 'none');
set(gid, 'EdgeColor', 'k');
```



7 COLORES PERSONALIZADOS

Las propiedades cuyo valor es un color, pueden recibir una letra entre comillas, indicativa del color, como hacemos habitualmente, pero también pueden recibir un vector con tres componentes que indican la proporción de Rojo, Verde y Azul, mediante valores comprendidos entre 0 y 1.

`set(gid, 'FaceColor', [1, 0.5, 0])`

