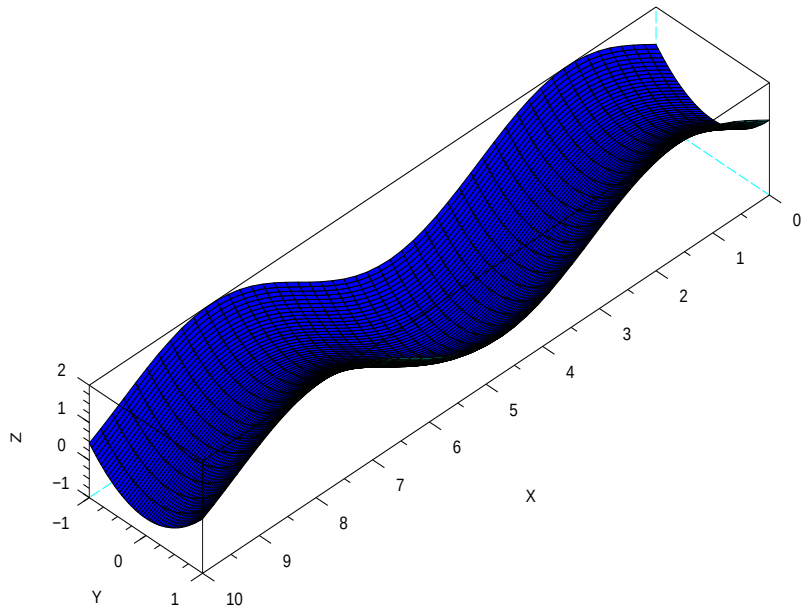
Laboratorio 7 (SCILAB) - Generazione di superfici*

1. Rappresentare graficamente la superficie ottenuta traslando la curva equazione

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ u \\ u^2 \end{bmatrix}, \quad u \in [-1, 1] \tag{1}$$

secondo il vettore $\vec{b}(v) = v\vec{i} + \sin v\vec{k}$, con $v \in [0, 10]$.
Soluzione: con il comando
–> scipad()
apriamo uno script, nel quale scriviamo la seguente sequenza di istruzioni:
u=linspace(-1,1,50);
v=linspace(0,10,50);
x=ones(u)'⋆v; //formo una griglia di 50⋆ 50 valori di u e v
y=u'⋆ones(v);
z=(u^2)'⋆ones(v)+ones(u)'⋆sin(v);
plot3d2(x,y,z)
Quindi salviamo questo script, ad esempio nel file parabola.sce. Infine diamo il comando
–> exec parabola.sce



2. Ripetere l'esercizio precedente per la curva

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ u \\ u^3 \end{bmatrix}, \quad u \in [-1, 1]. \tag{2}$$

---

* Appunti scritti da Giuliano Benenti, email: giuliano.benenti@uninsubria.it, webpage: http://scienze-como.uninsubria.it/benenti/

3. Rappresentare graficamente il toro di equazione parametrica

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (R_1 + R_2 \cos u) \cos v \\ (R_1 + R_2 \cos u) \sin v \\ R_2 \sin u \end{bmatrix}, \quad u, v \in [0, 2\pi]. \tag{3}$$

Soluzione: creiamo prima la function torus.sci:

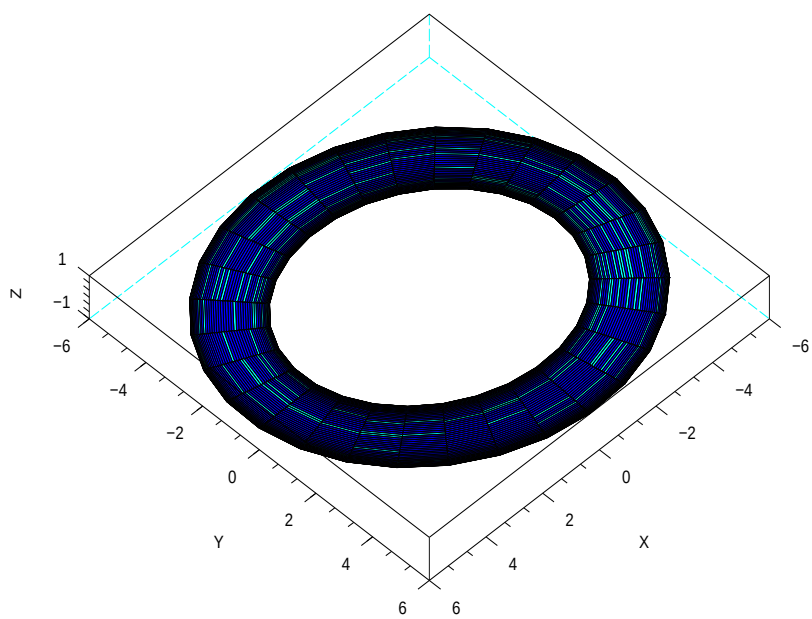
```
function[x,y,z]=torus(u,v)
R1=5;
R2=1;
x=(R1+R2⋆cos(u)).⋆cos(v);
y=(R1+R2⋆cos(u)).⋆sin(v);
z=R2⋆sin(u);
endfunction
```

Apriamo quindi uno script, nel quale scriviamo la seguente sequenza di istruzioni:

```
u=linspace(0,2⋆%pi,100);
v=linspace(0,2⋆%pi,30);
U=u'⋆ones(v);
V=ones(u)'⋆v;
getf torus.sci
[x,y,z]=torus(U,V);
plot3d2(x,y,z)
```

Quindi salviamo questo script nel file torus.sce e diamo il comando

–> exec torus.sce



4. Generare la sfera di raggio unitario e centro l'origine mediante rotazione attorno all'asse y della circonferenza

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos u \\ \sin u \\ 0 \end{bmatrix}, \quad u \in [0, 2\pi). \tag{4}$$

Soluzione: creiamo prima la function roty.sci:

```
function[xt,yt,zt]=roty(x,y,z,alpha) //alpha angolo di rotazione
```

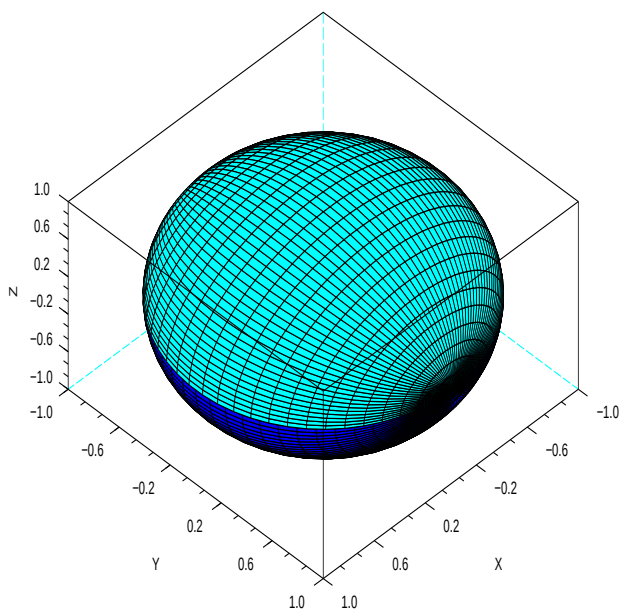
```
MROTY=[cos(alpha),0,sin(alpha);0,1,0;-sin(alpha),0,cos(alpha)];
for i=1:1:length(x)
v=[x(i);y(i);z(i)];
vt=MROTY*v;
xt(i)=vt(1);
yt(i)=vt(2);
zt(i)=vt(3);
end
endfunction
```

Apriamo quindi uno script, nel quale scriviamo la seguente sequenza di istruzioni:

```
u=linspace(0,2*%pi,60);
x=cos(u);
y=sin(u);
z=zeros(u);
getf roty.sci
i=0;
for alpha=0:%pi/60:%pi
i=i+1;
[xt,yt,zt]=roty(x,y,z,alpha); //generiamo la sfera facendo variare alpha
X(1:60,i)=xt;
Y(1:60,i)=yt;
Z(1:60,i)=zt;
end
plot3d2(X,Y,Z)
```

Quindi salviamo questo script nel file sfera.sce e diamo il comando

–> exec sfera.sce

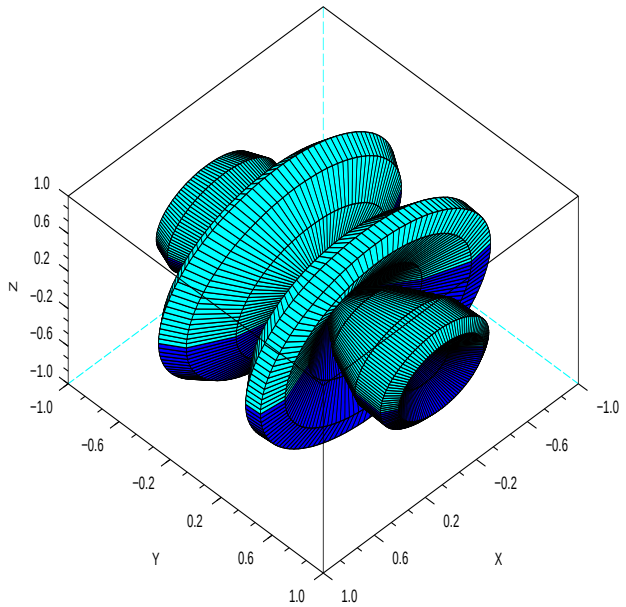


5. Disegnare la sfera generalizzata di raggio unitario e centro l'origine mediante rotazione attorno all'asse y della

curva

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin(4u)\cos u \\ \sin(4u)\sin u \\ 0 \end{bmatrix}, \quad u \in [0, 2\pi). \tag{5}$$

Soluzione: rispetto all'esercizio precedente, basta cambiare nello script le righe dalla seconda alla quarta come segue:
x=(sin(4*u)).*cos(u);
y=(sin(4*u)).*sin(u);
z=zeros(u);



6. Disegnare la sfera generalizzata di raggio unitario e centro l'origine mediante rotazione attorno all'asse y della curva

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin(2u)\cos u \\ \sin(2u)\sin u \\ 0 \end{bmatrix}, \quad u \in [0, 2\pi). \tag{6}$$

7. Rappresentare graficamente la superficie ottenuta ruotando di mezzo giro attorno all'asse y la cardioide

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos u + \frac{1}{2}\cos(2u) \\ \sin u + \frac{1}{2}\sin(2u) \\ 0 \end{bmatrix}, \quad u \in [0, 2\pi) \tag{7}$$

8. Dati i punti $A(0, 0, 1)$ e $B(0, 2, 3)$, disegnare la superficie ottenuta facendo ruotare attorno all'asse z il segmento AB.

9. Didegnare la superficie ottenuta mediante rotazione attorno all'asse z di un segmento avente estremi nei punti $A(3, 0, 0)$ e $B(3, 0, 1)$, nel caso in cui tale segmento trasli anche lungo le z positive, spostandosi di 2π nello stesso tempo in cui viene compiuta una rotazione di angolo 2π.