

Einführung in die Modellierung

Übung 3

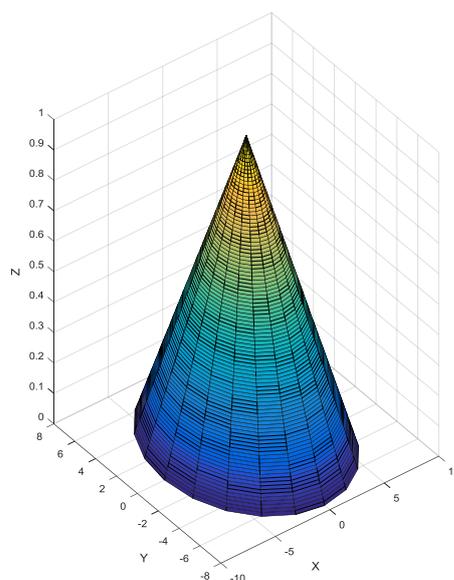
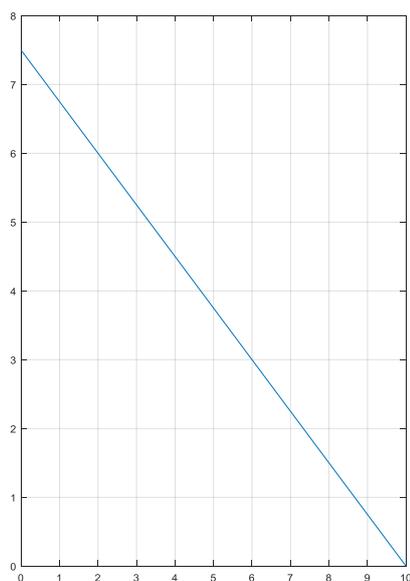
Grafische Darstellungen.3D

- Bestimmen Sie welches dreidimensionale Objekt durch die Rotation folgender linearen Funktion $y = -0,75x + 7,5$ in Zylinderkoordinaten dargestellt wird.
 - Definieren Sie eine Laufvariable x im Bereich von 0 bis 10.
 - Stellen Sie die Funktion y und das dreidimensionale Objekt in einem Grafikfenster dar. Formatieren Sie die plots.
 - Welche Rotationsachse wird verwendet? Testen Sie die Darstellung für unterschiedliche Werte der Steigung und des Achsenabschnitts der Geraden.

Lösung:

```
x = 0:0.1:10;
y = -0.75*x+7.5;
```

```
[X,Y,Z]=cylinder(y);
subplot(121)
plot(x,y);
grid
subplot(122)
surf(X,Y,Z);
xlabel('X');
ylabel('Y');
zlabel('Z');
```



Funktionen

2. Schreiben Sie eine Funktion *kugel*. Die Funktion soll das Volumen und den Oberflächeninhalt einer Kugel berechnen und ausgeben. Außerdem soll die Kugel grafisch dargestellt werden.
 Eingabeparameter: Radius r , Anzahl der Flächen n
 Ausgabeparameter: Volumen V , Oberflächeninhalt A
 Arbeiten Sie mit Kommentaren und geben Sie die Ergebnisse formatiert aus.
 Prüfen Sie die Anzahl der Eingabeparameter. Wird nur ein Parameter übergeben, soll er als Radius erkannt werden und die Kugel mit standardmäßigen 20 Flächen berechnet werden.

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

Lösung:

```
function [ V,A ] = kugel( r,n )
%Die Funktion soll das Volumen und den Oberflächeninhalt eine Kugel
berechnen und ausgeben.
%Außerdem soll die Kugel grafisch dargestellt werden.
V = 4*pi*r^3/3;
A = 4*pi*r^2;

if nargin == 1
    [X,Y,Z] = sphere;
else
    [X,Y,Z] = sphere(n);
end

Xr = r*X;
Yr = r*Y;
Zr = r*Z;

mesh(Xr,Yr,Zr)
axis equal

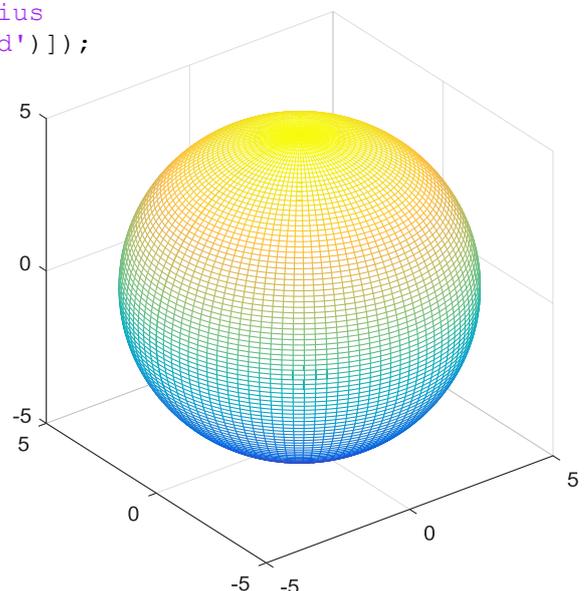
disp(['Das Volumen einer Kugel mit dem Radius
',num2str(r,'%d'),' beträgt ',num2str(V,'%d')]);
disp(['Der Flächeninhalt beträgt
',num2str(A,'%d')]);

end

>> kugel(5,100)

Das Volumen einer Kugel mit dem Radius 5 beträgt
5.235988e+02

Der Flächeninhalt beträgt 3.141593e+02
```



3. Schreiben Sie eine Funktion *matrix*:

```
function matrix (anz_z,anz_s,anf,sw)
```

mit:

anz_z – Anzahl der Zeilen
 anz_s – Anzahl der Spalten
 anf – Anfangswert
 sw – Schrittweite.

Die Funktion soll beim Aufruf folgende Matrizen ausgeben:

```
>> matrix(2)           >>matrix(2,4)           >>matrix(3,3,3,4)
ans = 1 2              ans = 1 2 3 4           ans = 3  7  11
      3 4              5 6 7 8           15 19 23
                                   27 31 35
```

- Aufruf mit nur einem Element: quadratische Matrix mit anf = 1 und sw = 1
- Aufruf mit nur zwei Elementen: anf = 1 und sw = 1
- Aufruf mit nur drei Elementen: sw = 1

Testen Sie folgende Aufrufe: matrix(5), matrix(1,7), matrix(4,2), matrix(3,3,15,5),
 matrix(9,9,160,-2)

Lösung:

```
function matrix( anz_z,anz_s,anf,sw )
%gibt unterschiedliche Matrizen aus
%für unterschiedliche Aufrufparameter

if nargin == 1, anz_s=anz_z; anf=1; sw=1; end
if nargin == 2, anf=1; sw=1; end
if nargin == 3, sw=1; end
if nargin == 0, error('ungültige Anzahl der Eingabeparameter'),end

for k=1:anz_z
    for l=1:anz_s
        A(k,l)=anf;
        anf = anf+sw;
    end
end

disp('Matrix lautet:');
disp(A);

end
```

```
>>matrix(5)
```

Matrix lautet:

```
 1  2  3  4  5
 6  7  8  9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23 24 25
```

```
>> matrix(1,7)
```

Matrix lautet:

```
 1  2  3  4  5  6  7
```

```
>> matrix(4,2)
```

Matrix lautet:

```
 1  2
 3  4
 5  6
 7  8
```

```
>> matrix(3,3,15,5)
```

Matrix lautet:

```
15 20 25
30 35 40
45 50 55
```

```
>> matrix(9,9,160,-2)
```

Matrix lautet:

```
160 158 156 154 152 150 148 146 144
142 140 138 136 134 132 130 128 126
124 122 120 118 116 114 112 110 108
106 104 102 100 98 96 94 92 90
 88  86  84  82  80  78  76  74  72
 70  68  66  64  62  60  58  56  54
 52  50  48  46  44  42  40  38  36
 34  32  30  28  26  24  22  20  18
 16  14  12  10  8  6  4  2  0
```

Grafische Darstellungen.3D

4. Die räumliche Verteilung der Gesamtfeldstärke einer kreisförmigen Rahmenantenne kann mit Hilfe der folgenden Formeln vereinfacht beschrieben werden:

$$C(\vartheta, \varphi) = 2 \cdot \sqrt{(\sin\varphi \cdot \cot\vartheta \cdot \sin\vartheta \cdot J)^2 + (\cos\varphi \cdot \sin\vartheta \cdot J')^2}$$

Stellen Sie die Verteilung der Feldstärke im dreidimensionalen Raum für

$$\varphi = 0 \dots 2\pi$$

$$\vartheta = 0 \dots 2\pi$$

$$J = J' = 1$$

grafisch dar.

Lösung:

```
phi = 0:pi/100:2*pi;
theta = 0:pi/100:2*pi;
J1 = 1;
J2 = 1;
```

```
[PHI,THETA] = meshgrid(phi,theta);
C =
2*sqrt((sin(PHI).*cot(THETA).*sin(THETA)*J1).^2+(cos(PHI).*sin(THETA)*J2).^2);
```

```
mesh(PHI,THETA,C)
```

