

## **Lösungen zu den Übungsaufgaben in Matlab**

### **%M-File Fourier Funktion**

```
function [ak,bk,ck]=fourier(k)
ck=(1/(2*pi*k^2))*((i*k*pi+1)*exp(-i*k*pi)-1)
ak=real(ck)
bk=imag(ck)
```

### **%M-File Gerade**

```
function [y]=gerade10(x)
y=x^2+1;
y2=x^3+1;
```

### **%Übung 1.3**

```
function [z]=Uebung13(x)
y=pi/180*x;
z=sin(y)+cos(y);
```

### **%Übung 1.4**

```
function [y]=gerade10(x)
y=x^2+1;
y2=x^3+1;
```

### **%Übung 2.1**

```
a=[5 1 4];
b=[1 -2 1];
c=a-b
sqrt(c*c')
d=c'
A=[1,-1,1;2,0,-1;1,-1,0]
B=[2,-1;1,0;3,1]
C=[-1,2,-2;3,0,1]
A*A
A*B
B*C
C*A
C*B
```

### **%Übung 2.3**

```
x=-5:0.1:5;
y=(1./x.^2+1);
plot(y,x)
```

### **%Übung 2.4**

```
x=0.1:0.1:10;  
y=1./x;  
plot(x,y)
```

### **%Übung 3.1**

```
A=[1 1 2;2 -1 1;1 1 1];  
b=[3;-1;0];  
x=inv(A)*b
```

### **%Übung 3.2**

```
A=[4 1 2;2 -2 1;1 1 1;3 8 -4];  
b=[3;-5;2;8];  
x=A\b
```

### **%Übung 3.4**

```
function [t]=Uebung34(t)  
w=100*pi;  
y=10*sin(w*t)
```

```
%  
% Programm Uebung_3_4.m  
%  
%Program to calculate 100 values the function  $y(x)=y_p \sin(\omega t)$   
yp=10.;      %[yp]= 1,      peak value of the sine function  
 $\omega=100\pi$ ;  %[om]= 1 s-1, angular frequency of the sine function  
itime=100;   %[itime]= 1,   number of time steps  
 $\alpha_1=0.5$ ; %[alpha1]= 1,   limitation factor  $0 < \alpha_1 < 1$  for the positive  
half wave  
 $\alpha_2=0.5$ ; %[alpha2]= 1,   limitation factor  $0 < \alpha_2 < 1$  for the negative  
half wave  
  
%Calculation of the limits  
ymax= $\alpha_1 y_p$ ;    %limit for the positive half wave  
ymin=- $\alpha_2 y_p$ ;  %limit for the negative half wave  
  
t=linspace(0.,8.e-2,itime); %calculate the 100 time values  
y= $y_p \sin(\omega t)$ ;    %calculate the function values at the time values  
yb=y;              %assign y-values to a new vector  
  
for k=1:1:itime      %for loop to calculate the desired coefficients for the  
function with limitation  
    if yb(k)>ymax  
        yb(k)=ymax;  
    end  
    if yb(k)<ymin  
        yb(k)=ymin;  
    end  
end  
plot(t,y,'b');        %plot the sine wave without limitation  
hold on;              %allow to plot in the same window  
plot(t,yb,'r');        %plot the limited sine wave
```

## **%Übung 4.1**

### **% 1. Teil Funktion**

```
x=linspace (0,20,21);    %von 0 bis 20 mit 21 Wertepaaren
y=sqrt(x.^3+1);          %Funktion
feld=[x;y]               %Matrix

fName='Daten_Uebung_4_1.dat'; %Dateinamen festlegen
fid=fopen(fName, 'w');      %Datei öffnen und erzeugen, falls nicht
                             %vorhanden

if fName(1) ~=0
    fid=fopen(fName, 'w');
    if fid==-1
        error('File could not be opened');
    else
        fprintf(fid, '%g %g\r\n', feld);
        fclose(fid);
    end
end
```

### **% 2. Teil Daten Auslesen**

```
%fName='Daten_Uebung_4_1.dat'; %wird benötigt, wenn davor nicht angegeben!
fid=fopen(fName, 'r');
[Datenpaare, Anzahl_Daten]=fscanf(fid, '%g %g', [2 inf]);
fclose(fid);
```

### **% 3. Teil Grafik beschriften**

```
plot(x,y)
title('Strom ueber der Zeit');
xlabel('Zeit t/s');
ylabel('I/A');
grid on;
```

## **%Übung 4.2**

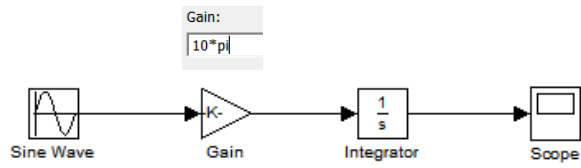
```
G=tf([0.03 1],[4*10^-8 0.0005 1 0]);
bode(G,{0.01,1000});
```

### **%Bode Diagramme**

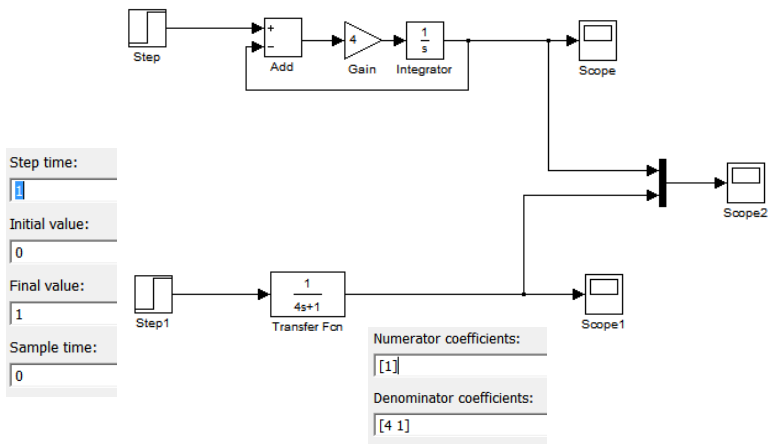
```
za = [0.03 1];
ne = [4*10^-8 0.0005 1 0];
G = tf(za, ne);
bode(G,{0.1, 10^6});
```

### %Übung 5.1

Stellen Sie eine um den Faktor  $K=10\pi$  verstärkte und integrierte (Integrationskonstante  $T_i = 1s$ ) Sinusfunktion mit dem Scheitelwert 1 und der Frequenz  $\omega = 2\pi s^{-1}$  dar.



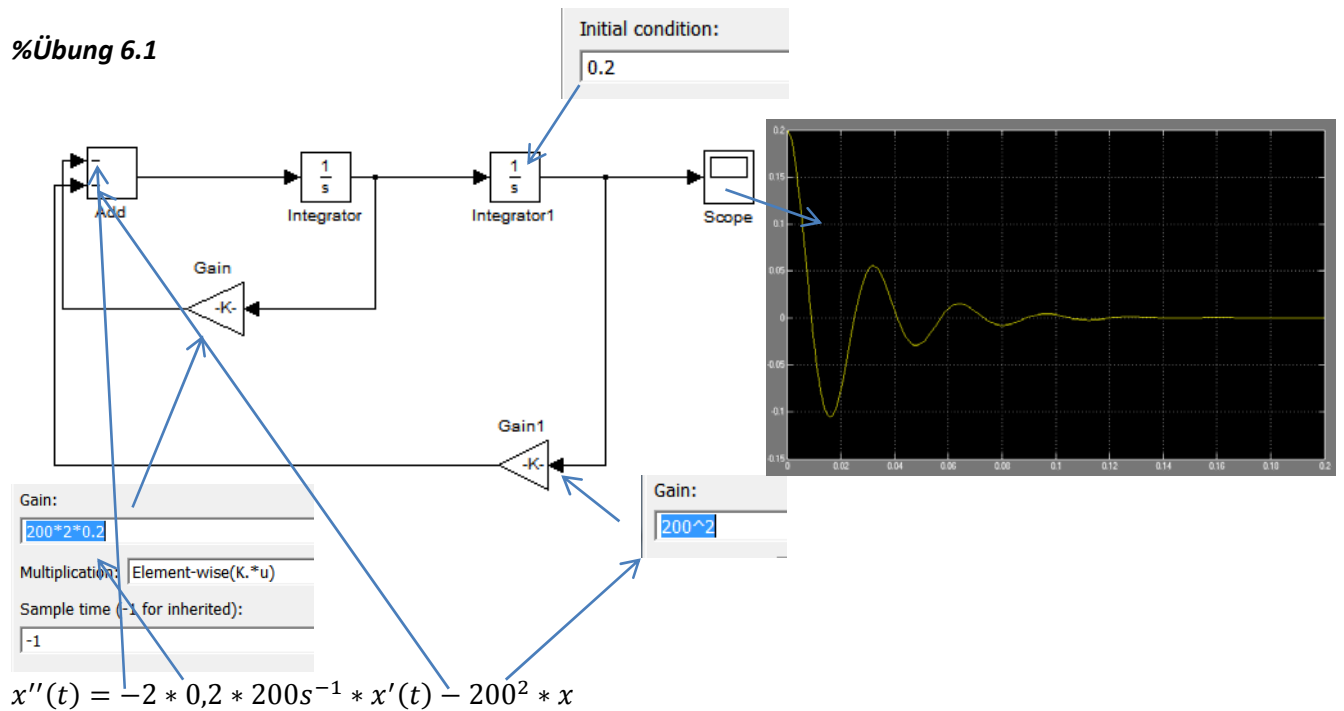
### %Übung 5.6



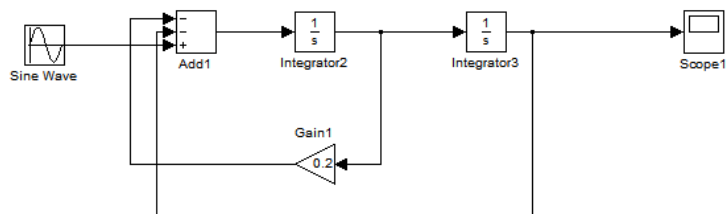
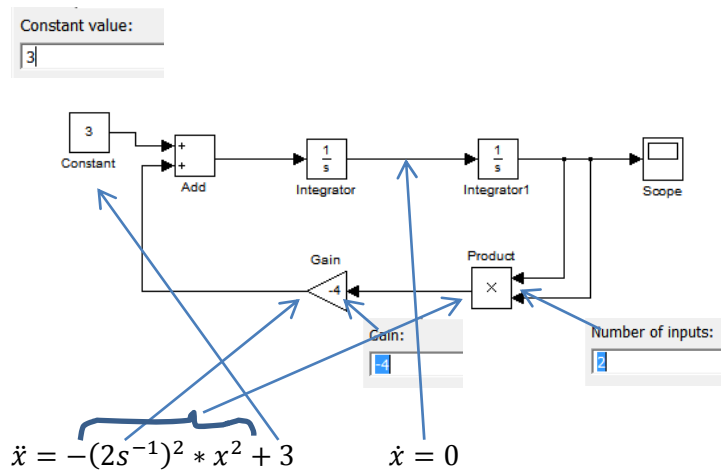
$$G(s) = \frac{1}{4s+1}$$

$$y(0) = 0 \quad y'(0) = 0$$

## %Übung 6.1



## %Übung 6.2



## %T1

%M-File T1

```
a=[2 4 3;5 2 7;3 1 6];           % 3*3 Matrix
b=[1;1;1];
c=a\b                             %inverse Matrix
```

%Eingabe in der Maske, um die Funktion aufzurufen

T1

%Gleichungssystem

$$\begin{bmatrix} 2x & 4y & 3z \\ 5x & 2y & 7z \\ 3x & y & 6z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} -0.2069 \\ 0.1724 \\ 0.2414 \end{bmatrix}$$

## %T2

%M-File

```
x=linspace(0,5,100);           % Zahlenbereich 0 bis 5 und 100 Zwischenschritte
y1=x+1;                         % Nenner berechnen
y2=x./y1;                       % Zähler und Nenner berechnen
f=sqrt(y2);                     % Wurzel berechnen
plot(x,f);                      % Zeichnen in Abhängigkeit von x
```

%Eingabe in der Maske, um die Funktion aufzurufen

T2

%Funktion

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{x+1}}$$

## %T3

%M-File T3

```
function [re,im]=T3(t)
w=2*pi*t;
y=t*exp(i*w*t);
re=real(y);
im=imag(y);
```

%Eingabe in der Maske, um die Funktion auszurufen

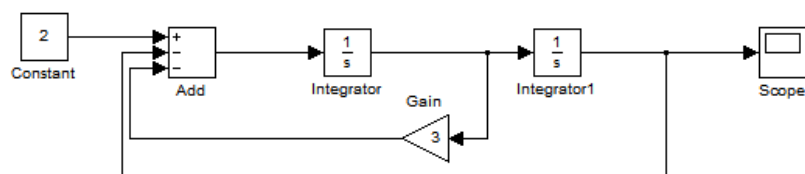
t = irgendeine Zahl, in Aufgabe 0 oder 1

[re, im]=T3(t)

%Funktion

$$y(t) = te^{j\omega t} \quad \omega = 2\pi s^{-1}$$

## %T4



$$y''(t) = -3y'(t) - y(t) + 2$$