Einführung in die Modellierung

Übung 4

Funktionen. Kontrollstrukturen

1. Eine Rechteckfunktion kann aus der Synthese einzelner Sinusschwingungen gewonnen werden.

$$rect = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{2\mathrm{i}-1} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot (2\mathrm{i}-1) \cdot f_0 \cdot t)$$

Schreiben Sie eine Funktion *Rechteck*, die eine Rechteckschwingung mit Hilfe dieser Synthese erzeugt und grafisch darstellt.

function Rechteck (t,f_0,n)

<u>Eingabeparameter</u>: t, f_0, n

<u>Ausgabeparameter</u>: keine

Verwenden Sie für die Berechnung der Rechteckschwingung eine Schleife und testen Sie unterschiedliche Anzahl der Harmonischen n. Fügen Sie Beschriftungen, Achsenskalierungen und Gitternetzlinien hinzu. Funktionsaufruf soll aus einem separaten m-File erfolgen.

<u>LÖSUNG:</u>

Funktionsaufruf:

```
clc
clear all

f0 = 100;
t = 0:0.0001:0.03;
n = 13;
Rechteck(t,f0,n)
```

Funktion Rechteck:

```
function Rechteck( t,f0,n )
% berechnet eine Rechteckschwingung mit Hilfe
% der Synthese einzelner Sinusschwingungen
rect = 0;

      for i = 1:n
      rect = rect+(1/(2*i-1))*sin(2*pi*(2*i-1)*f0*t);
      end

plot(t,rect)
grid
xlabel('t, s');
ylabel('Amplitude');
text = ['Rechteckfunktion aus ',num2str(n,'%d'),' Sinusschwingungen'];
title(text);end
```

2. Schreiben Sie eine Funktion *Summe*, die die Summe aller positive Vektorelemente als sum_pos und aller negative Vektorelemente als sum_neg berechnet.

   function [sum_pos,sum_neg] = Summe (v)

   Eingabeparameter: v

   Ausgabeparameter: sum_pos, sum_neg

LÖSUNG:

Funktionsaufruf:

[sum1, sum2] = Summe ([1 2 -2 4 5 -8 2 -10])

Funktion summe:

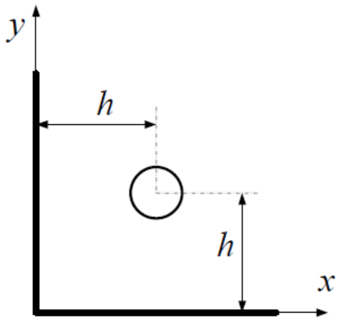
```
function [sum_pos,sum_neg] = Summe( v )
%berechnet die Summe aller positive Vektorelemente als sum_pos und aller
negative Vektorelemente als sum_neg.
sum_pos = 0;
sum_neg = 0;
for i = 1:length(v)
    if v(i)>=0
        sum_pos = sum_pos + v(i);

    else
        sum_neg = sum_neg + v(i);

    end
    i=i+1;
end

end
```

Grafische Darstellungen. 3D

3. Stellen Sie das Potentialfeld zwischen einem dielektrischen Winkel und einem langen geladenen Leiter grafisch dar.

   Gegeben:

   $$h = 20\,mm$$
   $$\lambda = 0{,}2\,\frac{nAs}{m}$$
   $$\varepsilon_r = 20$$
   $$\varepsilon_0 = 8{,}854 \cdot 10^{-12}\,\frac{As}{Vm}$$



Nach dem Spiegelungsprinzip kann das Potentialfeld im Inneren des dielektrischen Winkels wie folgt beschrieben werden:

$$\boldsymbol{\varphi = -\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_r\varepsilon_0} \cdot ln\left(\frac{p_1p_2p_3p_4}{4h^4}\right)}$$

mit p_i – Potentialfeld in ausgewählten Punkten:

$$p_1 = \sqrt{(x-2)^2 + (y-2)^2}$$

$$p_2 = \sqrt{(x+2)^2 + (y-2)^2}$$

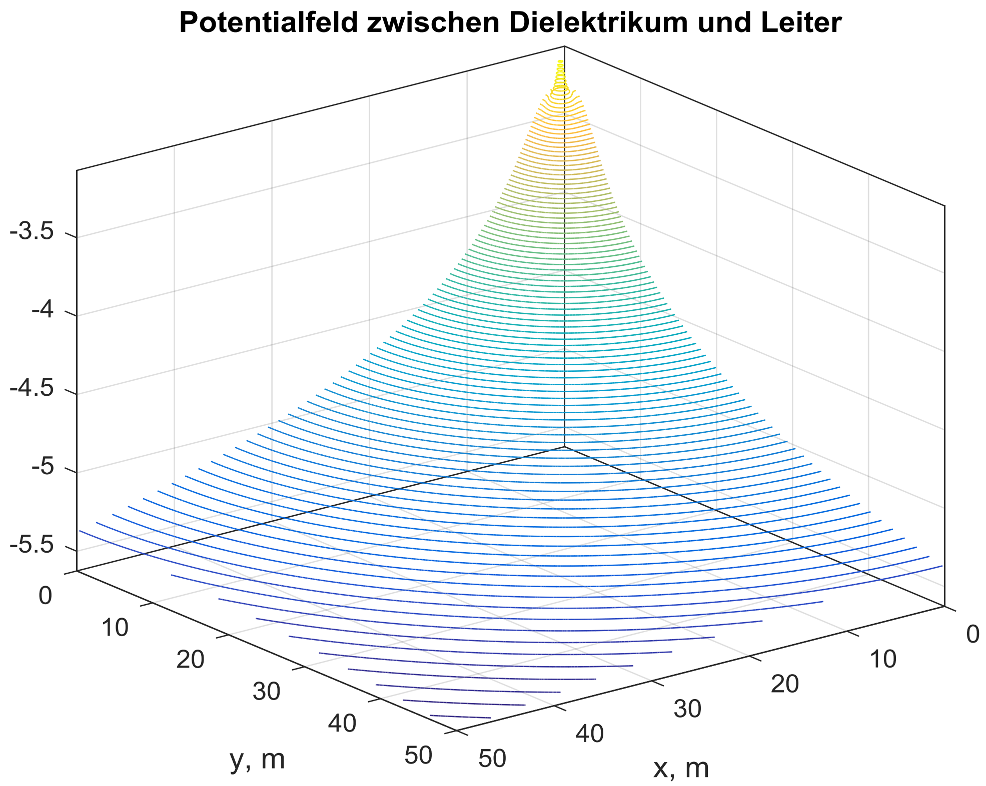
$$p_3 = \sqrt{(x-2)^2 + (y+2)^2}$$

$$p_4 = \sqrt{(x+2)^2 + (y+2)^2}$$

Stellen Sie die Funktion für x = y im Bereich von 0 bis 50 m mit Hilfe des contour3(X,Y,PHI,100) Diagramms. Fügen Sie Beschriftungen, Achsenskalierungen und Gitternetzlinien hinzu.

<u>LÖSUNG:</u>

```
% Potentialfeld zwischen einem dielektrischen Winkel
% und parallelem langen geladenen Leiter
clc
clear all
x=0:0.2:50;
y=0:0.2:50;
tau = 0.2e-9;
Er = 8.854e-12;
E0 = 20;
h = 20e-3;

[X,Y]=meshgrid(x,y);
p1=sqrt((X-2).^2+(Y-2).^2);
p2=sqrt((X+2).^2+(Y-2).^2);
p3=sqrt((X-2).^2+(Y+2).^2);
p4=sqrt((X+2).^2+(Y+2).^2);
PHI=-(tau/(2*pi*Er*E0))*log(p1.*p2.*p3.*p4./(4*h^4));

contour3(X,Y,PHI,100)
xlabel('x, m')
ylabel('y, m')
title('Potentialfeld zwischen Dielektrikum und Leiter')
```


Potentialfeld zwischen Dielektrikum und Leiter
-3.5
-4
-4.5
-5
-5.5
0
10
20
30
40
50
y, m
0
10
20
30
40
50
x, m