

Informatik mit Matlab – Labor 4

Thema des Labors: Schleifen, Arrays, Grafik 2D und 3D

Vorübung: Versuchen Sie die in der Vorlesung besprochenen Beispiele zum Laufen zu bringen. Die zu gehörigen M-Files finden Sie hier in diesem Verzeichnis.

Aufgabe 1: **kubik(m, n)**

Erstellen Sie die Funktion **kubik(m,n)**, die mit einer Zählschleife die Kubikwerte x^3 für alle ganzen Zahlen x von $x = m$ bis $x = n$ auf dem Bildschirm ausgibt. Formatieren Sie die Ausgabe übersichtlich und erzeugen Sie auch eine aussagekräftige Überschrift. Testen Sie die Funktion *kubik*, auch für negative Werte.

Aufgabe 2: **mw = Mittelwert(n)**

Schreiben Sie die Funktion **mw = Mittelwert(n)**, die von der Tastatur n Zahlenwerte abfragt und deren Mittelwert mw bildet, der von der Funktion zurückgegeben wird.

Zur Erinnerung: Mittelwert = Summe der Zahlen / Anzahl der Zahlen.

Aufgabe 3: **Gr_1x1 ()**

Erstellen Sie die Funktion **Gr_1x1()**, die mittels einer Doppelschleife das große Einmaleins für $m=11$ bis $m=20$ und $n=1$ bis $n=10$ ausgibt. Formatieren Sie die Tabelle übersichtlich.

Aufgabe 4: **Biegelinie()**

Für die Durchbiegung w eines Trägers an den Positionen x , der mit der Kraft F in der Mitte belastet wird, gilt die Formel:

$$w(x) = F / (48 E I) * x * (3 L^2 - 4 x^2), \quad \text{für } x \leq L / 2$$

Schreiben Sie die Funktion **Biegelinie()**, die in einer Doppelschleife für die Kräfte $F = 0, 5, 10, 15, 20$ N und die Positionen $x = 0.00, 0.15, 0.30, 0.45$ m die Durchbiegungen $w(x)$ berechnet, für die Länge $L = 0.90$ m, das E-Modul $E = 0.2 \cdot 10^{12}$ N/m² und das Flächenträgheitsmoment $I = 0.1 \cdot 10^{-9}$ m⁴.

Geben Sie die w -Werte als Tabelle (analog der Funktion *ein_mal_eins*) auf dem Bildschirm ausgegeben, mit x in horizontaler und F in vertikaler Richtung.

Aufgabe 5: **dataPlot(n)**

Erstellen Sie die Funktion **dataPlot(n)**, die n Zahlen (z.B. 10 Zahlen) über eine Schleife von der Tastatur einliest und diese Daten dann in einer Grafik ausgibt. Experimentieren Sie auch mit den plot-Erweiterungen, z.B Farbe, Linienart.

Aufgabe 6: [mw,sf] = DynGrundgesetz(t, tv)

Schreiben Sie die Funktion **[mw,sf] = DynGrundgesetz(t, tv)**, die zu den übergebenen Zeit-Messreihen t und tv die zugehörigen Geschwindigkeiten v und die Beschleunigungen a berechnet. Es gelten die Formeln: $v(k) = L / t(k)$, $a(k) = v(k) / t(k)$, mit $L = 0.15$ m.

Daten zu t und tv können Sie sich z.B. über den Aufruf **[t,tv] = setDgData()** besorgen.

Plotten Sie die Funktionen $v = v(t)$ und $a = a(t)$. Berechnen Sie den Mittelwert mw und den Standardfehler sf der a -Werte und geben Sie diese Werte zurück.

Zusatzaufgabe: flaeche3d ()

Erstellen Sie die Funktion **flaeche3d**, die mit der Funktion *surf* folgende 3D-Fläche zeichnet: Die Höhe z über der x - y -Ebene ist durch folgende Punkte (y,x) definiert:

$$z = \begin{array}{cccc} 0 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 0. \end{array}$$

Erweitern Sie die Fläche durch Angabe weiterer Zeilen und Spalten.

Zusatzaufgabe: Biegelinie2()

Schreiben Sie die Funktion **Biegelinie2()**, die die berechneten Biegelinien plottet, als Erweiterung der Aufgabe *Biegelinie*. Für die Durchbiegung w eines Trägers an den Positionen x , der mit der Kraft F in der Mitte belastet wird, gilt die Formel:

$$w(x) = - F / (48 E I) * x * (3 L^2 - 4 x^2), \quad \text{für } x \leq L / 2$$

Für die Kräfte $F = 5, 10, 15$ N werden jeweils in einer Schleife die Durchbiegungen $w(x)$ berechnet, für die Positionen $x = 0.00, 0.05, 0.10, \dots, 0.45$ m. Weitere Daten: Länge $L = 0.90$ m, E-Modul $E = 0.2 \cdot 10^{12}$ N/m², Flächenträgheitsmoment $I = 0.1 \cdot 10^{-9}$ m⁴. Erstellen Sie für jeden Wert von F einen Plot $w = w(x)$, alle Grafiken zusammen in einer einzigen Zeichnung.

Zusatzaufgabe: multPlot

Erstellen Sie die Funktion **multPlot**, die mit Hilfe der Funktion *subplot* die Fläche aus Aufgabe 5 vierfach in einem einzigen Fenster darstellt. Wählen Sie für die einzelnen Plots unterschiedliche Ansichten mittels der Funktion `view(Azimuth, Elevation)`, z.B. die Standard-Ansichten einer Fertigungszeichnung.

Schreiben Sie eine zweite Funktion **multplot_v**, die den Benutzer fragt, welcher 3D-Grafiktyp (*m* für *mesh* bzw. *s* für *surf*) zur Darstellung gewählt werden soll. Versuchen Sie das Ganze auch in einer *while*-Schleife, so dass mehrmals zwischen *surf* und *mesh* gewechselt werden kann. Wählen Sie den Kenner *q* für das Beenden (Quit).