

Numerik für Differentialgleichungen

WS 2021/2022– Programmierblatt 3

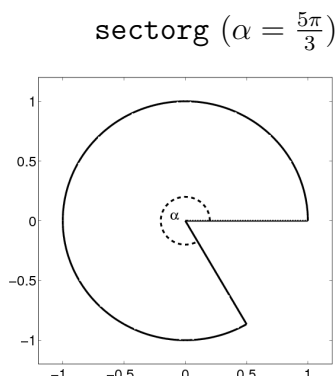
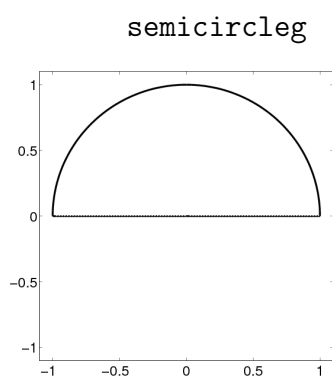
Hinweise zur Bearbeitung des Übungsblattes:

- Die Aufgaben werden in den Übungen am 10.2.2022 besprochen.
- Die Aufgaben sind schriftlich zu bearbeiten und bis 8.2.2022 um 18:00 Uhr mit Namen und Matrikelnummern online über ILIAS abzugeben.
- Programmieraufgaben müssen *kommentiert* sein. Bitte geben Sie auch die Ausgaben Ihrer Programme ab

Lösen Sie die folgende Programmieraufgabe durch Erstellen entsprechender Programme. Fügen Sie im Programmkopf ihren Namen und Matrikelnummer ein. Erzeugen Sie eine PDF-Datei mit Ihren Lösungen (Name, Matrikelnummer, Diagramme, Ausgaben, Erläuterungen, Erkenntnisse). Laden Sie die PDF-Datei und ihre ausführbaren Programme innerhalb der Bearbeitungsfrist als Einzel- oder paarweise Abgabe in ILIAS hoch.

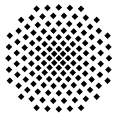
Aufgabe 1 (Geometrie und adaptive Gitter)

- a) Schreiben Sie analog zu `squareg.m` (siehe ILIAS) ein *Geometry M-file*, für jedes der folgenden Gebiete.



Beachten Sie dabei auch die Dokumentation zu `pdegeom` in Matlab. Das Gebiet kann mit `pdegplot('g')` visualisiert werden, wobei `g` der Name eines der obigen *Geometry M-files* ist.

- b) Mit `[p,e,t] = initmesh('g')` kann eine Initialtriangulierung des Gebietes erstellt werden. Schreiben Sie ein Programm `mypdeplot`, das analog zum vorhandenen `pdeplot` die Daten `p,e,t` visualisiert, um sich mit dem Datenformat (siehe Matlab Dokumentation zu `initmesh`) vertraut zu machen.



- c) Schreiben Sie ein Programm $[p1, e1, t1] = \text{bisect}('g', p, e, t, k)$, das in der Triangulierung p, e, t des Gebiets g jedes Dreieck, dessen Index im Vektor k auftritt, halbiert - am besten an der längsten Kante. Ein eventuell vorhandenes Nachbardreieck muss natürlich auch halbiert werden, um wieder eine konsistente Triangulierung ohne hängende Knoten zu erhalten. Wird eine Randkante halbiert, so soll der neu einzufügende Punkt auf dem Gebietsrand liegen.
- d) Geben Sie für die beiden Geometrien aus a) grafisch die Initialtriangulierung, das Gitter nach 2 globalen Verfeinerungen und ein Gitter nach mehrfacher lokaler Verfeinerung (z.B. um den Ursprung) an.