

## 9. Übungsblatt zur Numerik stationärer Differentialgleichungen

### Aufgabe 23:

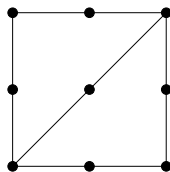
(a) Geben Sie die lokale linear Basisfunktionen für das Referenzdreieck  $E_0$  (Referenzelement) mit die Knoten  $(0,0)$ ,  $(1,0)$  und  $(0,1)$  an.

(b) Geben Sie die zugehörige lokale Matrizen an:

$$\int_{E_0} \phi_i \phi_j, \quad \int_{E_0} \partial_x \phi_i \partial_x \phi_j, \quad \int_{E_0} \partial_x \phi_i \partial_y \phi_j, \quad \int_{E_0} \partial_y \phi_i \partial_x \phi_j, \quad \int_{E_0} \partial_y \phi_i \partial_y \phi_j \quad i, j = 1, 2, 3.$$

### Aufgabe 24:

Geben Sie die Basisfunktionen für ein Dreieckselement mit quadratischem Polynomraum an. Geben Sie die globale Basisfunktion entsprechend dem Punkt  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  in der unten gezeichneten Triangulierung des Einheitsquadrates an.



Erläutern Sie, wie man die Basisfunktionen für das Dreieckselement mit kubischen Polynomen erhält.

### Aufgabe 25:

Geben Sie die affine Transformation zwischen eine beliebige Dreieckselement  $E \subset \mathbb{R}^2$  (mit Knoten  $(x_i, y_i)$   $i = 1, 2, 3$ ) und die Referenzelement  $E_0$  an. Wie sieht die Iverstransformation aus?

### Aufgabe 26:

Mithilfe die affine Abbildung von  $E_0$  nach  $E$ , transformieren Sie die folgende Integralen auf  $E_0$ :

$$\int_E \phi_i \phi_j, \quad \int_E \nabla \phi_i \cdot \nabla \phi_j.$$

Hinweis: benützen Sie Integraltransformation.

### Besprechung in die Übungen.

Ansprechpartner: Balázs Kovács,  
 kovacs@na.uni-tuebingen.de, Sprechstunden: Di 13–14, Do 10–12.