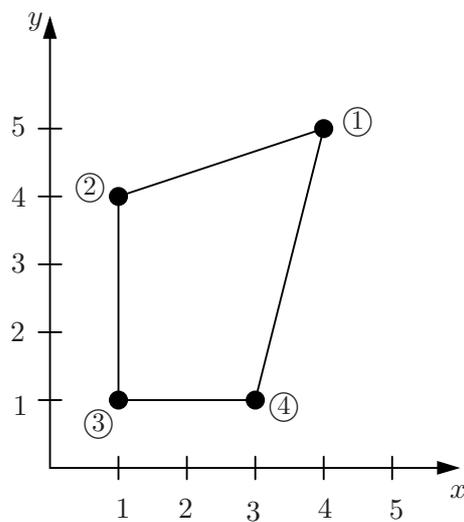


## FEM-Übung - Isoparametrisches Element

### Aufgabe 1 - Jacobi-Determinante für konvexes Element

In Abb. 1 ist ein finites Element mit seinen Knotenkoordinaten gegeben, für das die JACOBI-Determinante berechnet werden soll.



Knoten $i$	Koordinaten $(x_i/y_i)$
①	(4/5)
②	(1/4)
③	(1/1)
④	(3/1)

Abb. 1: Konvexes Element mit seinen Knotenkoordinaten

### Aufgabe 2 - Jacobi-Determinante für mathematisch negative Knotennummerierung

Für das in Abb. 2 dargestellte finite Element soll die JACOBI-Determinante ermittelt werden.

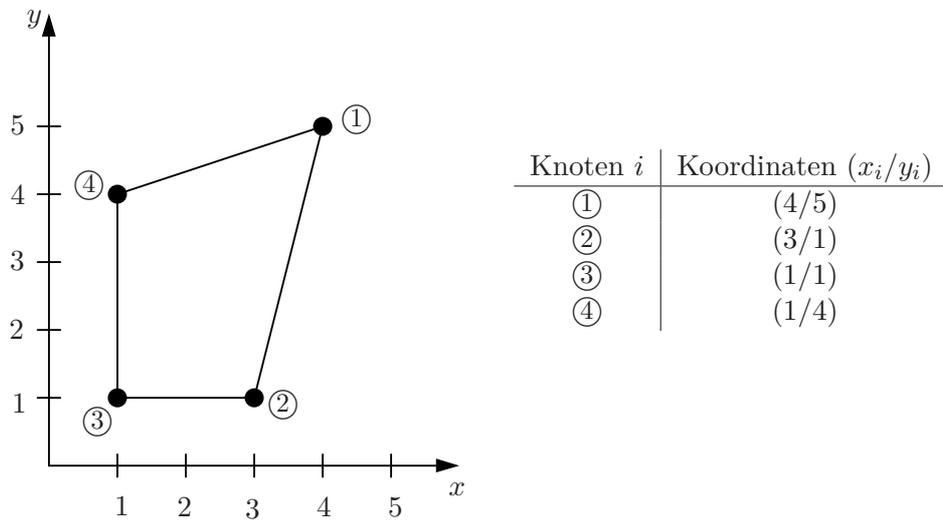


Abb. 2: Finites Element mit seinen Knotenkoordinaten

### Aufgabe 3 - Jacobi-Determinante für konkaves Element

In Abb. 3 ist ein finites Element zu sehen, für das überprüft werden soll, ob die JACOBI-Determinante im gesamten Einheitsselement positiv ist.

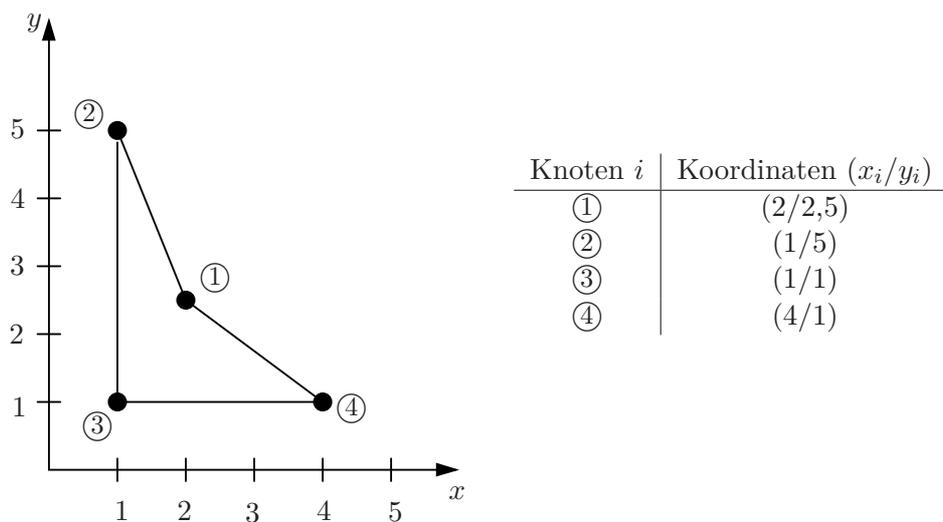
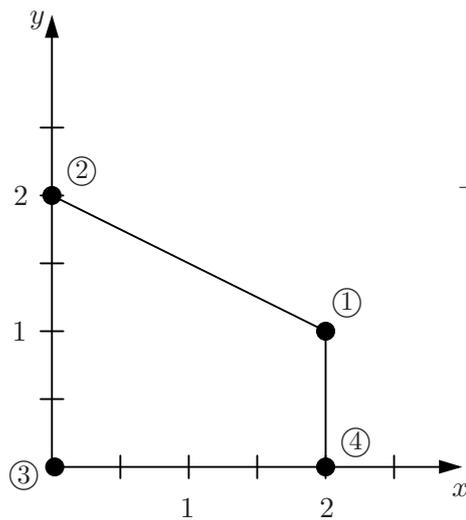


Abb. 3: Konkaves Element mit seinen Knotenkoordinaten

#### Aufgabe 4 - Verzerrungsberechnung

In Abb. 4 ist ein finites Element mit ermittelten Knotenverschiebungen dargestellt. Für einen Punkt im Element mit den Koordinaten  $(0,5/1,75)$  sollen die Verzerrungen berechnet werden.



Knoten $i$	Koordinaten $(x_i/y_i)$	Verschiebungen $u_i/v_i$
①	(2/1)	0,001/0,003
②	(0/2)	0/0,005
③	(0/0)	0/0
④	(2/0)	0,002/0

Abb. 4: Finites Element mit seinen Knotenkoordinaten und -verschiebungen