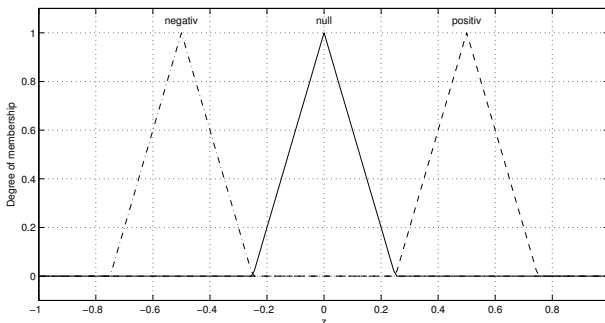
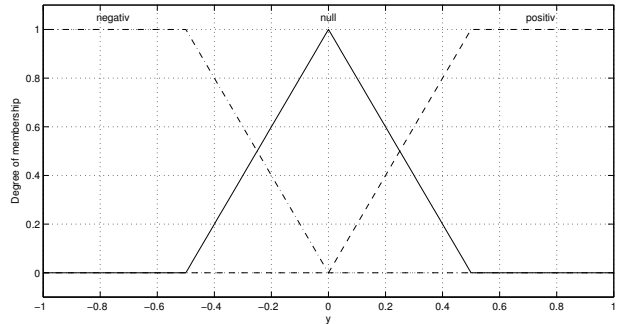
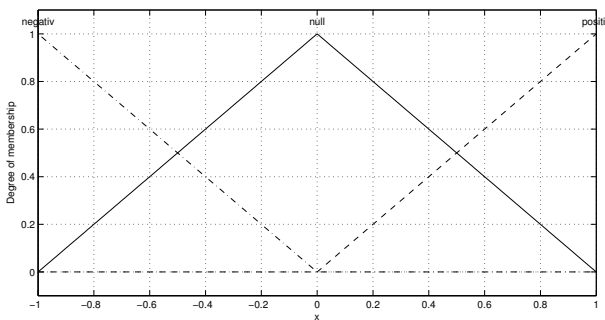


**Aufgabe 4: (15 Punkte)**

Ein Fuzzy-Regler nach Mamdani arbeitet mit den Eingangsgrößen  $x$  und  $y$  und der Stellgröße  $z$ . Die Zugehörigkeitsfunktionen sind in den nachstehenden Grafiken dargestellt. Die Regelbasis besteht aus 9 Regeln, die in der unten abgebildeten Matrix definiert sind. Die angegebenen Regeln verknüpfen die Zugehörigkeitsgrade der Eingänge mit dem UND-Operator (MIN-Operator). Die Inferenz wird nach Mamdani durchgeführt (MIN-Aktivierung, MAX-Akkumulation)



		x		
		neg	null	pos
y	neg	neg	neg	null
	null	pos	null	null
	pos	pos	null	pos

Die Eingangsgrößen seien nun  $x = -0,4$  und  $y = +0,4$ .

- a) Markieren Sie die Zugehörigkeitsgrade der Terme von  $x$  und  $y$  in den oben angegebenen Grafiken. (2 Punkte)
- b) Bestimmen Sie den Erfüllungsgrade der Regeln und tragen Sie diese in die nachstehende Tabelle ein. (3 Punkte)

		x		
		neg	null	pos
y	neg			
	null			
	pos			

- c) Bestimmen Sie mit der Methode „Center of Maximum“ den Ausgangswert  $z$ . (2 Punkte)
- Hinweis:

$$z = \frac{\sum w_i z_i}{\sum w_i} \quad \text{mit } z \text{ Ausgangsgröße, } w_i \text{ Erfülltheitsgrade, } z_i \text{ Maximalwerte}$$

Es soll nun ein Fuzzy-Regler nach Sugeno untersucht werden, der mit den gleichen Eingangsvariable, Zugehörigkeitsfunktionen und Eingangsgrößen ( $x = -0,4$ ,  $y = +0,4$ ) arbeitet.

Die Regeln nach Sugeno lauten:

- 1.) IF  $x = \text{negativ}$  AND  $y = \text{null}$  THEN  $z = 0,5 \cdot x + 1,5 \cdot y - 0,3$
- 2.) IF  $x = \text{NOT positiv}$  AND  $y = \text{null}$  THEN  $z = 0,1$
- 3.) IF  $y = \text{NOT null}$  THEN  $z = 0,5 \cdot x$

d) Bestimmen Sie die Erfülltheitsgrade ( $w_i$ ) der Regeln. (3 Punkte)

e) Bestimmen Sie die Ausgänge  $z_i = f(x, y)$  der Regeln. (3 Punkte)

f) Bestimmen Sie den Ausgangswert  $z$ . (2 Punkte)

Hinweis:

$$z = \frac{\sum w_i z_i}{\sum w_i} \quad \text{mit } z \text{ Ausgangsgröße, } w_i \text{ Erfülltheitsgrad } z_i = f(x, y) \text{ Ausgang einer Regel}$$