

## Element płytowy prostokątny 4-węzłowy: PIQ4

Oznaczenia:

$a$  - połowa długości elementu na osi  $x$ ,  
 $b$  - połowa długości elementu na osi  $y$

Numery lokalne i współrzędne węzłów:

$$\begin{array}{cc} 4(-a, b) & 3(a, b) \\ 1(-a, -b) & 2(a, -b) \end{array}$$

Funkcje kształtu  $N_i = N_i(x, y)$ 

$$N_1 = \frac{1}{8} \frac{-2a^3b^3 + 3xa^2b^3 + 3ya^3b^2 - 4xya^2b^2 - x^3b^3 - y^3a^3 + x^3yb^2 + xy^3a^2}{a^3b^3}$$

$$N_2 = \frac{1}{8} \frac{-ab^3 + xb^3 + yab^2 - xyb^2 + y^2ab - xy^2b - y^3a + xy^3}{ab^2}$$

$$N_3 = -\frac{1}{8} \frac{-a^3b + xa^2b + ya^3 + x^2ab - xy a^2 - x^3b - x^2ya + x^3y}{a^2b}$$

$$N_4 = \frac{1}{8} \frac{2a^3b^3 + 3xa^2b^3 - 3ya^3b^2 - 4xya^2b^2 - x^3b^3 + y^3a^3 + x^3yb^2 + xy^3a^2}{a^3b^3}$$

$$N_5 = -\frac{1}{8} \frac{ab^3 + xb^3 - yab^2 - xyb^2 - y^2ab - xy^2b + y^3a + xy^3}{ab^2}$$

$$N_6 = -\frac{1}{8} \frac{a^3b + xa^2b - ya^3 - x^2ab - xy a^2 - x^3b + x^2ya + x^3y}{a^2b}$$

$$N_7 = -\frac{1}{8} \frac{-2a^3b^3 - 3xa^2b^3 - 3ya^3b^2 - 4xya^2b^2 + x^3b^3 + y^3a^3 + x^3yb^2 + xy^3a^2}{a^3b^3}$$

$$N_8 = -\frac{1}{8} \frac{-ab^3 - xb^3 - yab^2 - xyb^2 + y^2ab + xy^2b + y^3a + xy^3}{ab^2}$$

$$N_9 = \frac{1}{8} \frac{-a^3b - xa^2b - ya^3 + x^2ab - xy a^2 + x^3b + x^2ya + x^3y}{a^2b}$$

$$N_{10} = \frac{1}{8} \frac{2a^3b^3 - 3xa^2b^3 + 3ya^3b^2 - 4xya^2b^2 + x^3b^3 - y^3a^3 + x^3yb^2 + xy^3a^2}{a^3b^3}$$

$$N_{11} = \frac{1}{8} \frac{ab^3 - xb^3 + yab^2 - xyb^2 - y^2ab + xy^2b - y^3a + xy^3}{ab^2}$$

$$N_{12} = \frac{1}{8} \frac{a^3b - xa^2b + ya^3 - x^2ab - xy a^2 + x^3b - x^2ya + x^3y}{a^2b}$$

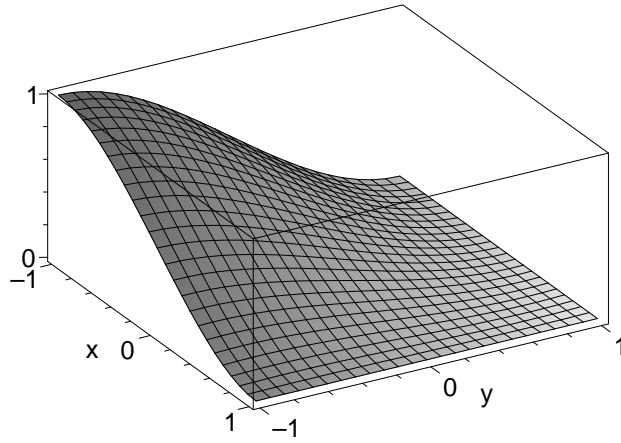


Figure 1: Wykres funkcji kształtu  $N_1$

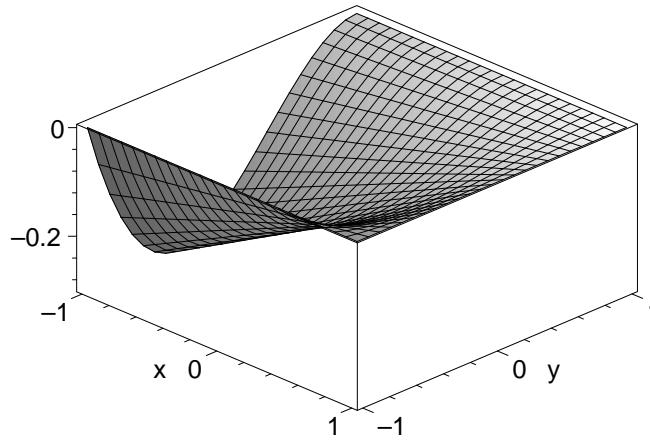


Figure 2: Wykres funkcji kształtu  $N_2$

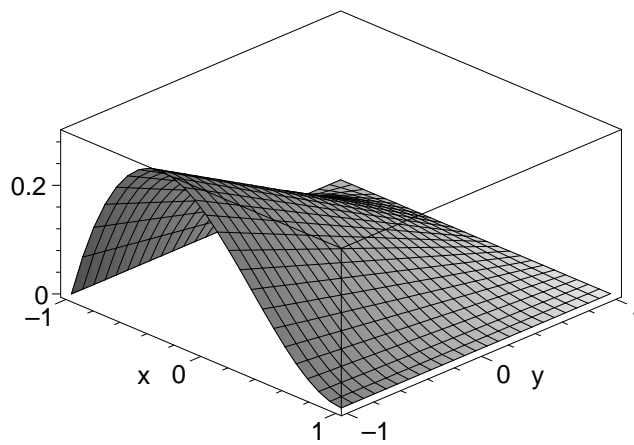


Figure 3: Wykres funkcji kształtu  $N_3$

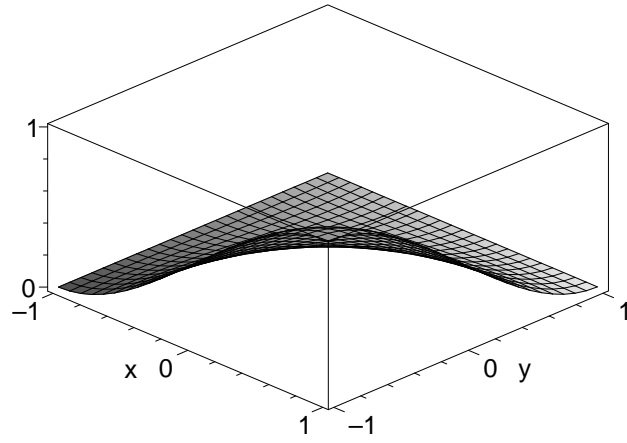


Figure 4: Wykres funkcji kształtu  $N_4$

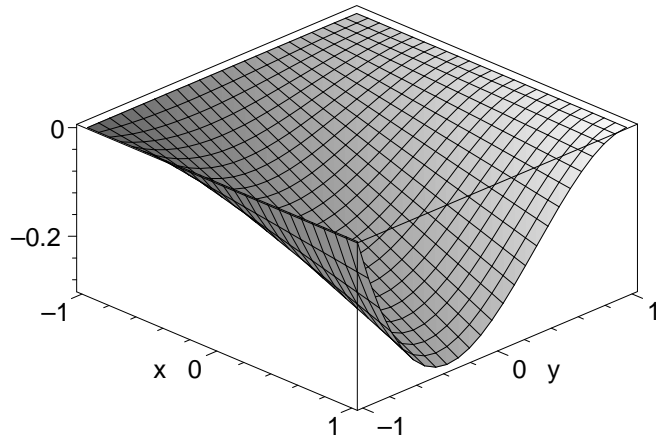


Figure 5: Wykres funkcji kształtu  $N_5$

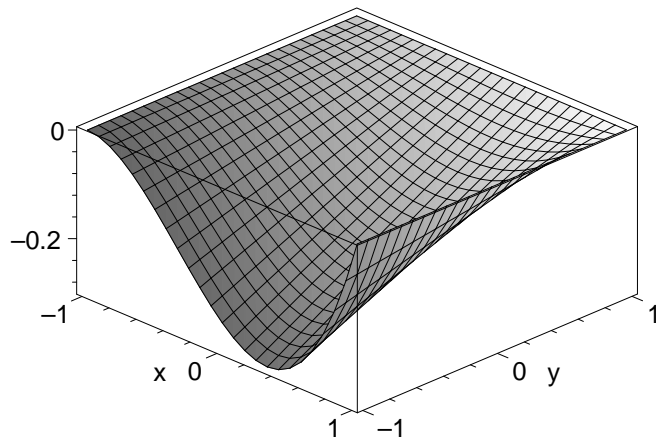


Figure 6: Wykres funkcji kształtu  $N_6$

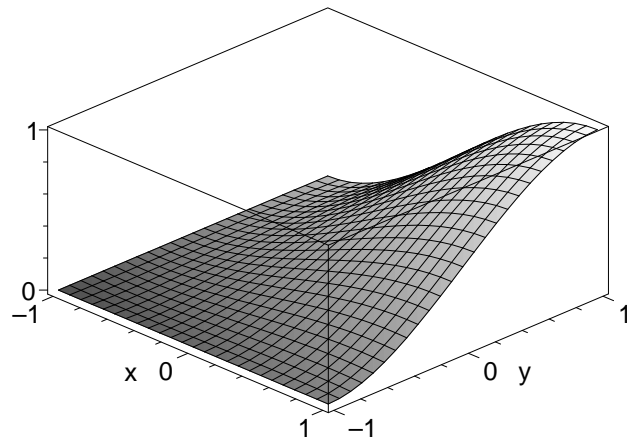


Figure 7: Wykres funkcji kształtu  $N_7$

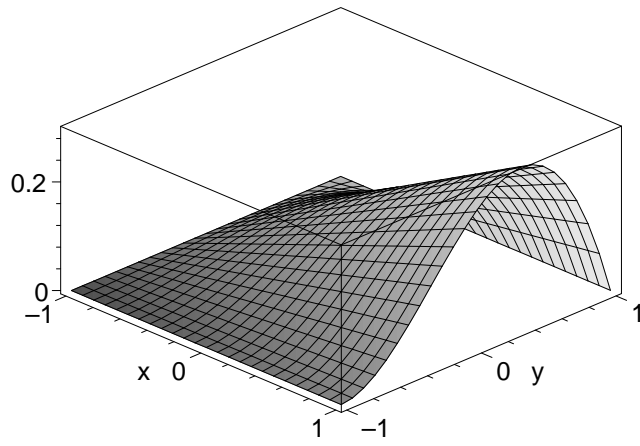


Figure 8: Wykres funkcji kształtu  $N_8$

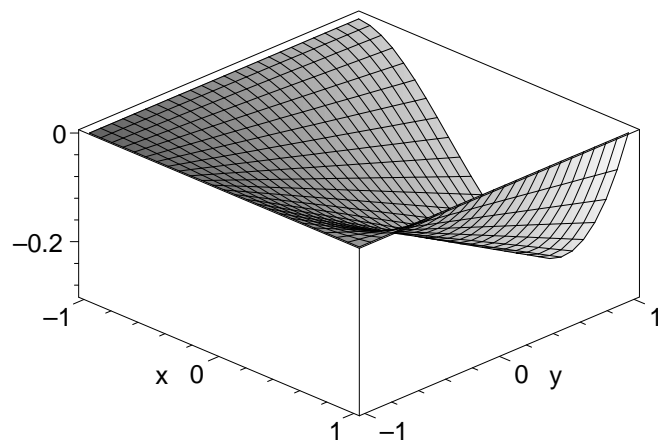


Figure 9: Wykres funkcji kształtu  $N_9$

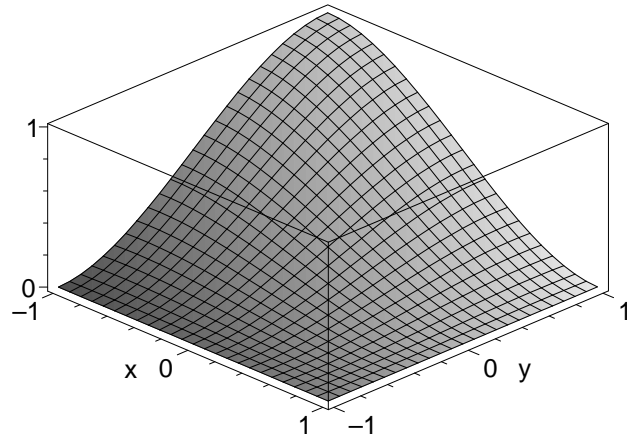


Figure 10: Wykres funkcji kształtu  $N_{10}$

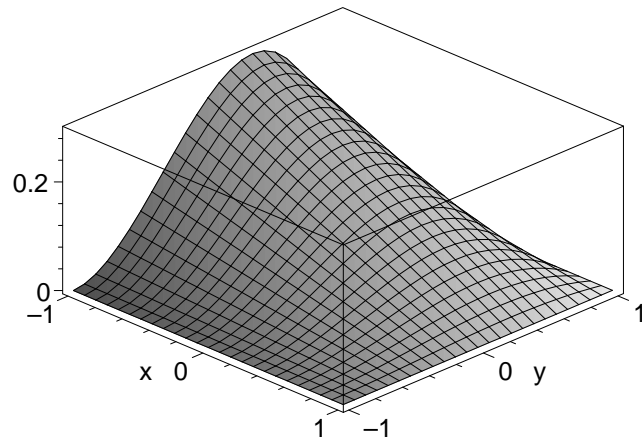


Figure 11: Wykres funkcji kształtu  $N_{11}$

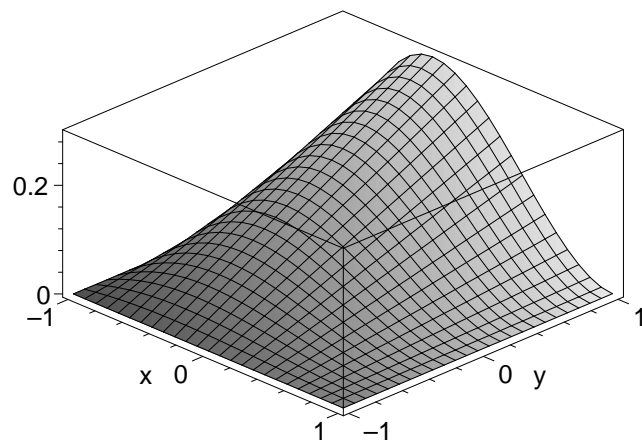


Figure 12: Wykres funkcji kształtu  $N_{12}$