

Obliczanie ugięcia płyty podpartej przegubowo na 4 krawędziach - schemat d

ORIGIN := 1

$E := 50 \text{ GPa}$ $\nu := 0.25$ $h := 3 \text{ cm}$ $Lx := 6 \text{ m}$ $Ly := 5 \text{ m}$

$p_0 := -4 \text{ kPa}$

$$D_0 := \frac{E \cdot h^3}{12(1 - \nu^2)} = 120 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{- sztywność płytowa}$$

Funkcja obciążenia płyty: $q(x) := 1$

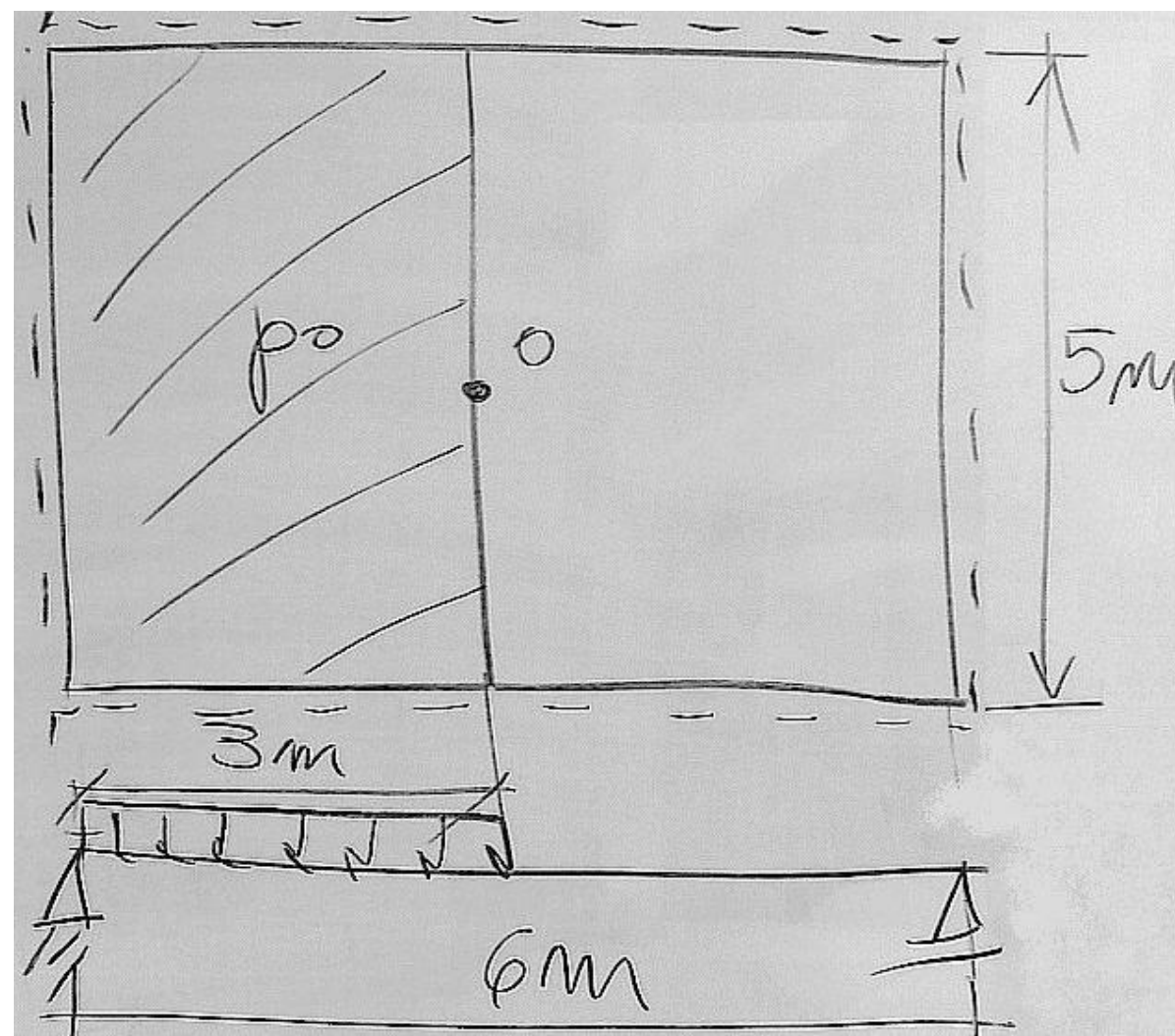
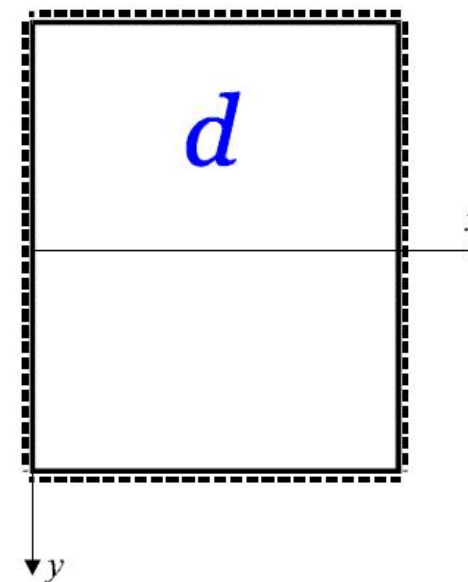
Obciążenie ciągłe p_0 , równomiernie rozłożone na obszarze płyty:
 $Lx1 < x < Lx2$, $-Ly/2 < y < +Ly/2$

$$Lx1 := 0 \text{ m} \quad Lx2 := \frac{Lx}{2}$$

Q - wypadkowa obciążenia ciągłego

$$Q_0 := p_0 \cdot Ly \cdot \left(\int_{Lx1}^{Lx2} q(x) dx \right)$$

$$Q_0 = -60 \cdot \text{kN}$$



Metoda Levy'ego

Rozwinięcie obciążenia w pojedynczy szereg Fouriera

$$N := 11 \quad N1 := 1$$

$$i := 1 \dots N$$

$$\alpha_i := \frac{i \cdot \pi}{Lx} \quad p_i := \frac{2}{Lx} \cdot \left(\int_{Lx1}^{Lx2} p\theta \cdot \sin(\alpha_i \cdot x) \, dx \right)$$

$$E_i := \frac{p_i}{D\theta \cdot (\alpha_i)^4} \quad \lambda_i := \alpha_i \cdot \frac{Ly}{2}$$

Funkcja ugięcia płyty przybliżona szeregiem Fouriera

$$A_i := 0 \quad D_i := 0$$

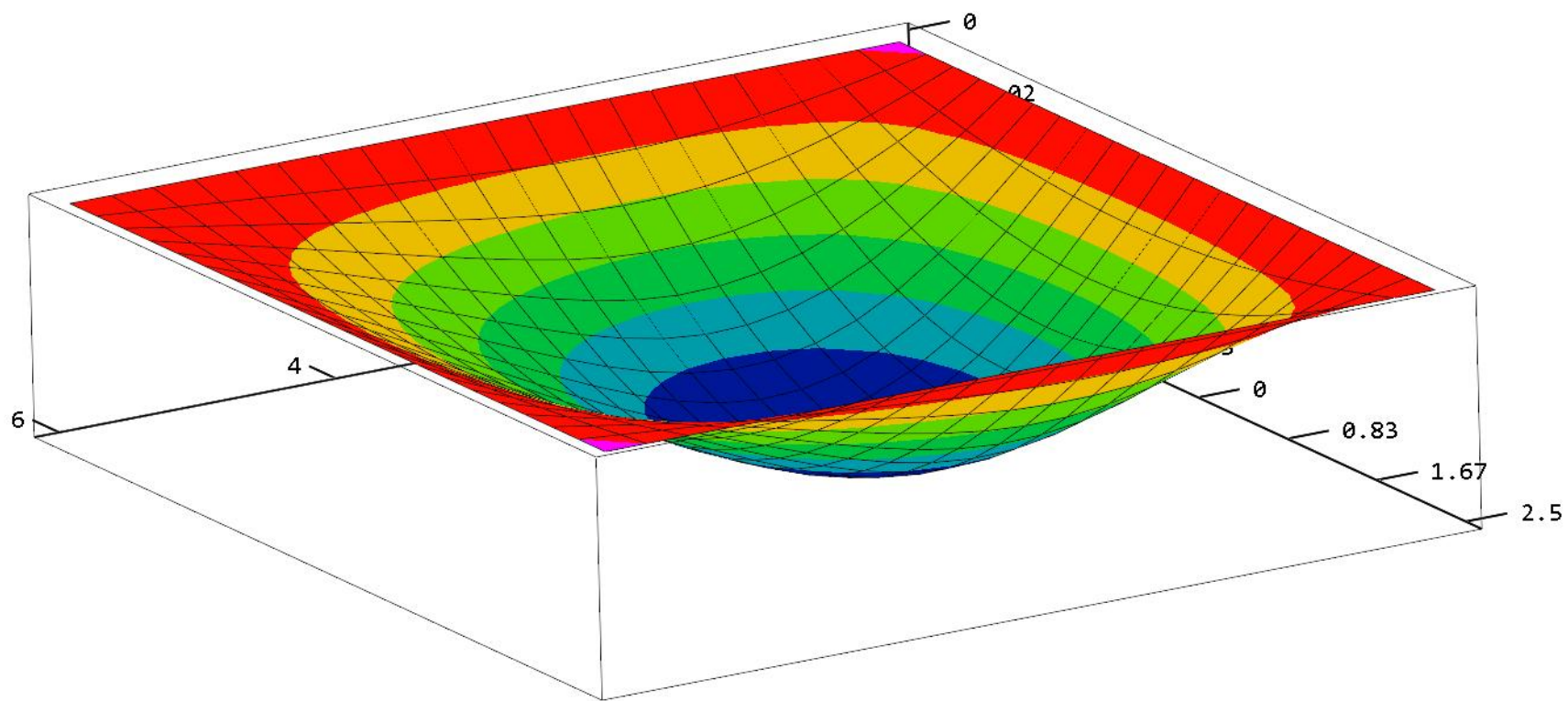
$$C_i := \frac{E_i}{2 \cdot \cosh(\lambda_i)} \quad B_i := -C_i \cdot (2 + \lambda_i \cdot \tanh(\lambda_i))$$

$$f(i, y) := A_i \cdot \sinh(\alpha_i \cdot y) + B_i \cdot \cosh(\alpha_i \cdot y) + C_i \cdot \alpha_i \cdot y \cdot \sinh(\alpha_i \cdot y) + D_i \cdot \alpha_i \cdot y \cdot \cosh(\alpha_i \cdot y)$$

$$f\theta(i, y) := f(i, y) + E_i$$

Dwa sposoby definicji funkcji ugięcia:

$$w(x, y) := \sum_i (f\theta(i, y) \cdot \sin(\alpha_i \cdot x)) \quad w1(x, y) := \sum_{i=1}^{N1} (f\theta(i, y) \cdot \sin(\alpha_i \cdot x))$$



$$w \quad w\left(\frac{Lx}{2}, \theta\right) = -58.859 \cdot mm \quad w1\left(\frac{Lx}{2}, \theta\right) = -59.81 \cdot mm$$

$p_i =$		$E_i =$		$B_i =$		$C_i =$	
-2.546	$\cdot kPa$	-282.334779	$\cdot mm$	$2.225248 \cdot 10^2$	$\cdot mm$	$-7.107144 \cdot 10^1$	$\cdot mm$
-2.546		-17.645924		$5.877573 \cdot 10^0$		$-1.28044 \cdot 10^0$	
-0.849		-1.161872		$1.355595 \cdot 10^{-1}$		$-2.288332 \cdot 10^{-2}$	
0.000		0.000000		$0 \cdot 10^0$		$0 \cdot 10^0$	
-0.509		-0.090347		$1.109616 \cdot 10^{-3}$		$-1.298562 \cdot 10^{-4}$	
-0.849		-0.072617		$2.77785 \cdot 10^{-4}$		$-2.819014 \cdot 10^{-5}$	
-0.364		-0.016799		$1.96618 \cdot 10^{-5}$		$-1.76134 \cdot 10^{-6}$	
0.000		0.000000		$0 \cdot 10^0$		$0 \cdot 10^0$	
-0.283		-0.004781		$5.039882 \cdot 10^{-7}$		$-3.657131 \cdot 10^{-8}$	
-0.509		-0.005647		$1.760278 \cdot 10^{-7}$		$-1.166522 \cdot 10^{-8}$	
-0.231		-0.001753		$1.604079 \cdot 10^{-8}$		$-9.781587 \cdot 10^{-10}$	