

# Literatura

Zienkiewicz O. C., Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.

Dąbrowski O., Teoria dźwigarów powierzchniowych, Wyd. Polit. Wrocławskiej, 1987.

Konderla P., Kasprzak T., Metody komputerowe w teorii sprężystości. Część I. Metoda elementów skończonych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 1997.

Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Polit. Warszawskiej, Warszawa 1993.

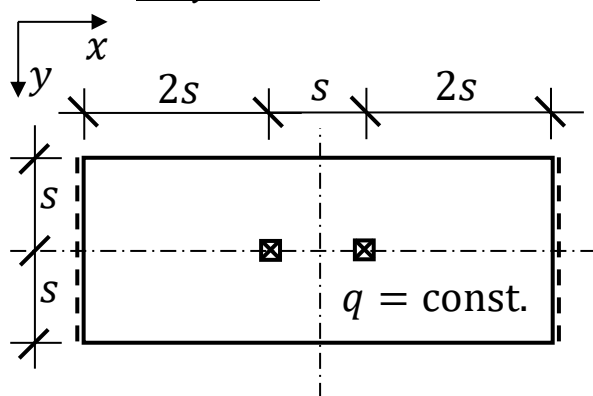
## Plan wykładu

### Wykład 1

1. Wprowadzenie
  - 1.1. Miejsce metod numerycznych w analizie zagadnień mechaniki
  - 1.2. Sformułowania zagadnień brzegowych i związane z nimi metody numeryczne
2. Metoda różnic skończonych (MRS) dla płyt cienkich
  - 2.1. Aproksymacja funkcji. Operatory różnicowe
  - 2.2. Operatory różnicowe dla równań modelu fizycznego płyty cienkiej
  - 2.3. Warunki brzegowe

### Wykład 2

#### Przykład 1

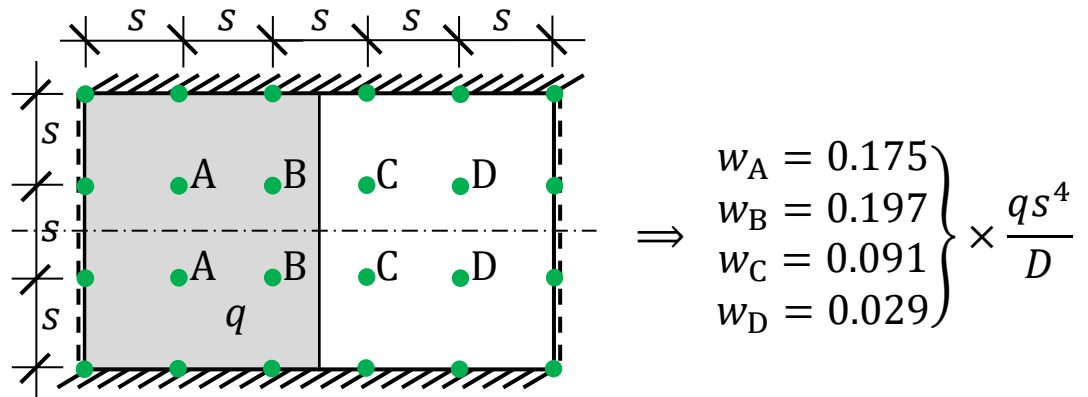


☒ – słup  
 $\nu = 0.2$

				11	12			
	1	3	3	1	5	14		
	2	4	4	2	6	15	23	
	1	3	3	1	5	14		
				11	11	12	13	
				21	22			

$$\left. \begin{aligned} w_1 &= 0.3252 \\ w_2 &= 0.2226 \\ w_3 &= 0.2386 \end{aligned} \right\} \times \frac{qs^4}{D} \Rightarrow \begin{aligned} \text{węzeł 2} &\rightarrow \begin{cases} M_x = 0.404qs^2 \\ M_y = -0.116qs^2 \\ M_{xy} = 0 \\ Q_x = 0.350qs \\ Q_y = 0 \end{cases} \\ \text{węzeł 6} &\rightarrow V_x = -0.576qs \\ \text{węzeł 4} &\rightarrow R_4 = -3.201qs^2 \end{aligned}$$

### Przykład 2



3. Metoda elementów skończonych (MES) w analizie płyt cienkich
  - 3.1. Wybrane operacje macierzowe
  - 3.2. Równania modelu fizycznego w zapisie macierzowym
  - 3.3. Algorytm *MES*

### Wykład 3

- 3.3. Algorytm *MES* (kontynuacja)
- 3.4. Przykładowy element prostokątny

### Wykład 4

4. *MES* dla zagadnień geometrycznie nieliniowych
    - 4.1. Nieliniowe równanie równowagi
- Sprawdzian

### Wykład 5

- 4.2. Stateczność początkowa
- Poprawa sprawdzianu (dla studentów niezadowolonych z oceny uzyskanej na pierwszym sprawdzianie).