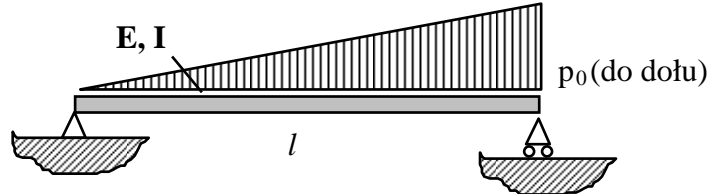


Metoda elementów skończonych 1 - (2019)

Zadania domowe (przygotowanie do kolokwium 1)

1. Porównaj rozwiązania: ścisłe (metodami WM), metodą Ritza (funkcja ugięcia z dwoma parametrami), metodą elementów skończonych (1 lub 2 elementy belkowe). Przedstaw graficznie otrzymane rozkłady ugięcia belki, momentu gnącego i siły tnącej.

Jaką funkcję aproksymującą trzeba przyjąć w metodzie Ritza, by uzyskać rozwiązanie ścisłe?

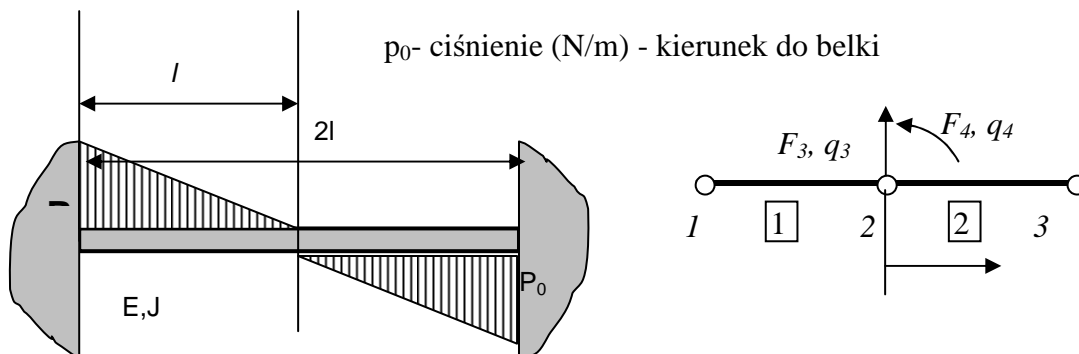


2. Stosując model złożony z dwóch elementów pręta rozciąganego (moduł Younga E , pole przekroju A , długość l , gęstość ρ) znajdź całkowite wydłużenie:

- a) liny wiszącej w polu grawitacyjnym, b) wirującego z prędkością ω pręta

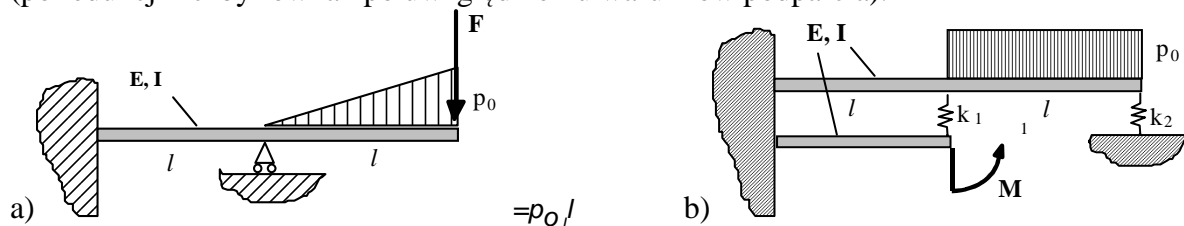
Wynik porównaj z rozwiązaniem analitycznym i rozwiązaniem metodą Ritza (funkcja z dwoma parametrami).

3. Znaleźć równoważne siły węzłowe F_3, F_4 w modelu MES belki. Przedstawić i rozwiązać układ równań liniowych MES (**2 równania** po uwzględnieniu warunków podparcia). Podać wartości przemieszczeń q_3, q_4 .



Jak zmieni się wynik, gdy belka będzie podparta w środku na sprężynie o sztywności k ?

4. Sformułuj wynikowy układ r-n MES $[K]\{x\}=\{b\}$ dla przedstawionych na rysunku ustrojów (po redukcji liczby równań po uwzględnieniu warunków podparcia).



5. a) Wykaż, że macierz sztywności elementu belki zginanej jest osobliwa
b) Wyprowadź wzór na macierz sztywności pręta skręcanego (sztywność przekroju na skręcanie - GI_s).

6. Przedstaw równanie różnicowe dla węzła i -tego metody różnic skończonych dla równania różniczkowego

$$EI \frac{d^4 w(x)}{dx^4} = p(x)$$

*Uwaga: jedno z pytań kolokwium może dotyczyć treści wykładu, np. :
cechy macierzy sztywności elementu skończonego, twierdzenie o minimum c.e.p., znaczenie funkcji kształtu itp.*

Grzegorz Krzesiński