

Laborator – Introducere in modelare – Metoda Elementului Finit Grinda supusa la solicitari distribuite uniforme

Scopul Lucrării: Studentii vor construi un model al unei grinzi cu sectiune dreptunghiulara incastrate la un capat, celalalt permitand doar miscari de translatie pe directia x si vor executa simulari de solicitari statice pe acest model. Pentru aceasta vor folosi ANSYS, modulul de modelare geometrica, modelul de mecanica – Static Structural, vor studia convergenta modelului discretizat (sau mesh-ului), vor determina solicitarile si deformatiile ce apar in grinda.

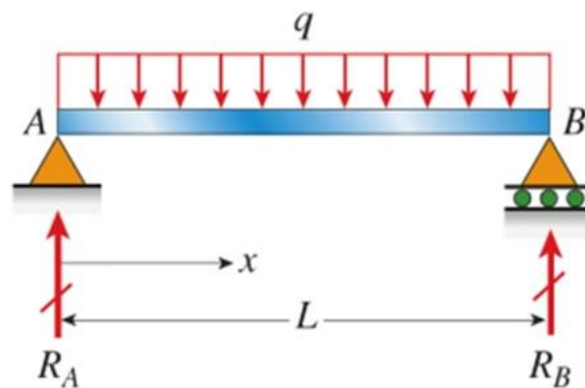
Mersul lucrării:

Se vor compara rezultatele obtinute prin metode numerice (MEF) cu cele obtinute prin metode analitice (ecuatii) specifice disciplinei de Mecanica, zona de Statica (abordata in cadrul cursului de Rezistenta Materialelor)

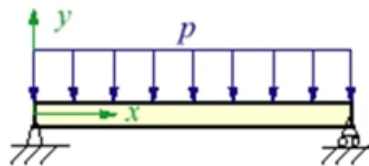
Link catre Tutorial

<https://www.youtube.com/watch?v=CTi1ru-pfi0>

ANSYS Workbench Tutorial - Simply Supported Beam - PART 1



Grinda Fixata in A si cu translatie dupa axa x in B



Datele initiale ale problemei:

Lungimea grinzii, $L= 1000$ mm

Presiunea liniar distribuita de-a lungul grinzii, $p=5$ N/mm

Modulul lui Young, $E=210000$ N/mm² sau 210 MPa

(otel)

Sectiunea barei = patrat (latura a=40mm)

Nota: studentul trebuie sa caute formula de calcul a momentului de inertie I pentru o bara dreptunghiulara

Distanta de la axa neutra (fibra medie) la fibra extrema, c=20mm (

Momentul de Inertie, I= 213333 mm⁴

– acesta se calculeaza stiind geometria barei in sectiune – patrat ($I=1/12*a^4$) si axa de rotatie

- momentul de inertie reprezinta cantitatea cu care obiectul se opune miscarii unghiulare

Modulul de rezistenta, Z=10667 mm³ (in literatura romana se noteaza cu W_z)

– acesta se calculeaza stiind geometria barei in sectiune – patrat ($I=1/12*a^4$) si axa de rotatie

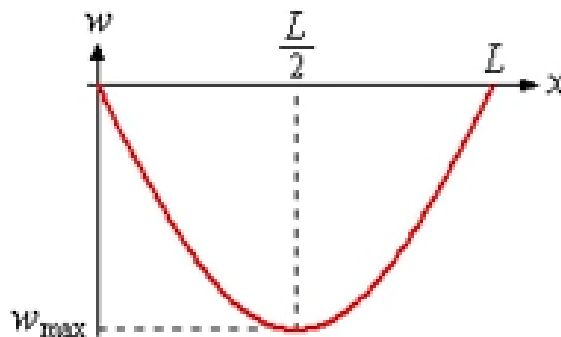
- modulul de rezistenta intra in formula de calcul a rigiditatii unui obiect.

Rigiditatea unui obiect este data de doua componente:

1. Modulul de rezistenta – care inglobeaza forma geometrica in sectiune a obiectului si axa de rotatie
2. Caracteristicile de material (exemplu cauciuc vs otel)

Deplasarea se poate calcula analitic si se poate reprezenta grafic (fiind o functie de x)

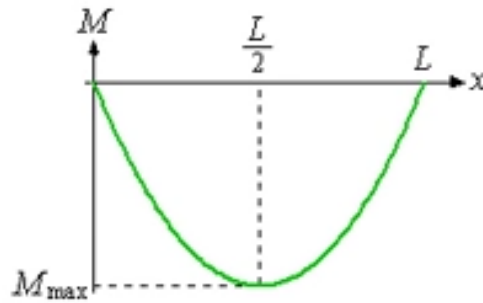
Deplasarea maxima fiind la L/2



$$w(x) = \frac{px(L^3 - 2x^2L + x^3)}{24EI}$$

$$w_{\max} = w\left(\frac{L}{2}\right) = -\frac{5pL}{384EI} = -1.453\text{mm}$$

Momentul si solicitarea maxima la incovoiere

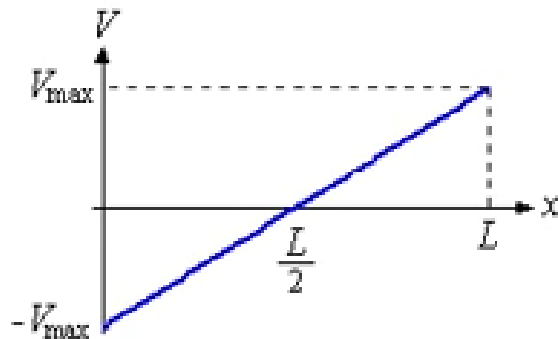


$$M(x) = -\frac{1}{2} p(L-x)x$$

$$M_{\max} = M\left(\frac{L}{2}\right) = -\frac{pL^2}{8}$$

$$\sigma_{\max} = |M_{\max}| \frac{c}{I} = \left| \frac{pL^2}{8Z} \right| = 58.59 \text{ MPa}$$

Fora (solicitarea) de forfecare intr-o sectiune prin grinda



$$V(x) = -\frac{1}{2} p(L-2x)$$

$$V_{\max} = V(0) = V(L) = -\frac{pL}{2} = -2500 \text{ N}$$