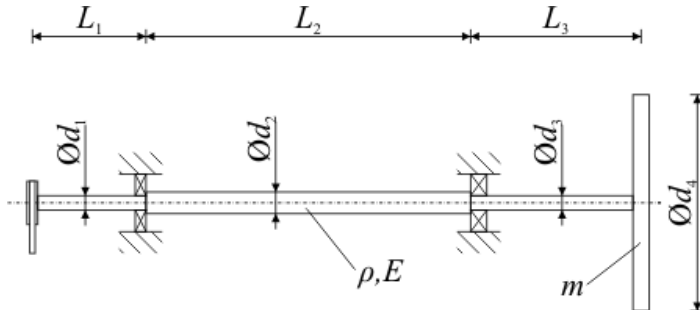


## 11. labor: Mathematica

A labor témája: Lépcsős tengely rezgéstani vizsgálata végeselemes módszerrel.

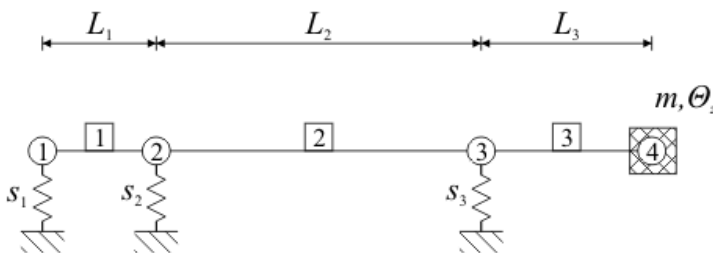
**Példa:**



$$\begin{aligned}
 L_1 &= 200 \text{ mm} & m &= 0,5 \text{ kg} \\
 L_2 &= 600 \text{ mm} & E &= 200 \text{ GPa} \\
 L_3 &= 300 \text{ mm} & \rho &= 7850 \text{ kg/m}^3 \\
 d_1 &= 20 \text{ mm} \\
 d_2 &= 30 \text{ mm} \\
 d_3 &= 20 \text{ mm} \\
 d_4 &= 300 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

**Határozzuk meg a tengely első 3 sajátfrekvenciáját a minimális elemszám és hajlított gerendaelem használatával!**

Készítsük el a tengely minimális elemszámú végeselemes modelljét!



$$\begin{aligned}
 s_1 &= 10 \text{ N/mm} \\
 s_2 &= 1000 \text{ N/mm} \\
 s_3 &= 2500 \text{ N/mm} \\
 \theta_z &= 0,0028125 \text{ kgm}^2
 \end{aligned}$$

- Határozzuk meg a szerkezet globális merevségi mátrixát a rugómerevségek figyelembevételével!
- Határozzuk meg a szerkezet tömegmátrixát elosztott tömegmátrixszal és a rúd végén lévő tárcsa tehetetlenségének figyelembevételével!
- Oldjuk meg a rezgéstani végeselemes egyenletet!
- Határozzuk meg a sajátfrekvenciákat!
- Határozzuk meg és ábrázoljuk a lengésképeket!

Az első 3 sajátfrekvencia: 374 rad/s, 716 rad/s, 1012 rad/s

A lengésképek sorra:

