

Aufgabenblatt 3 zur Vorlesung

Berechnungsverfahren in der Produktentwicklung

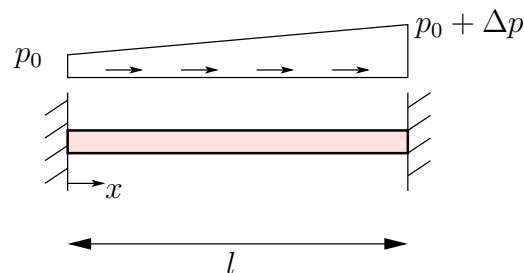
Ausgabe 12.12.2009

1. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
2. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
3. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____

Als Leistungsnachweis sind die nachfolgenden Aufgaben zu bearbeiten und die entscheidenden Lösungsschritte entsprechend zu dokumentieren !

3. Eindimensionales Randwertproblem

Wir untersuchen – wie in der Vorlesung angegeben – einen beidseitig eingespannten Stab (Dehnsteifigkeit EA) unter einer Streckenlast $p(x)$ entsprechend der Abbildung:

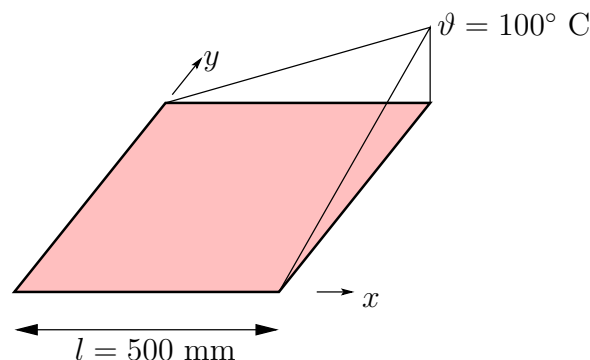


Dieses Modellproblem wird durch die gewöhnliche DGL 2. Ordnung $EAu''(x) = -p(x)$ und den Randbedingungen $u(x=0) = 0$ und $u(x=l) = 0$ beschrieben.

Berechnen Sie das Verschiebungsfeld $u(x)$ entlang des Stabes für $p_0 = 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$ und $\Delta p = 600 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$ bei $l = 1 \text{ m}$ und $EA = 525 \cdot 10^6 \text{ N}$ mithilfe der vorgestellten *Methode der finiten Differenzen* für zwei unterschiedliche Diskretisierungen $n = 4$ und $n = 11$. Stellen Sie das Ergebnis grafisch dar.

4. Zweidimensionales Randwertproblem

Berechnen Sie die stationäre Temperaturverteilung einer quadratischen Scheibe mit gegebener Verteilung der Randtemperaturen:



Das mechanische Problem wird durch die LAPLACE-Gleichung $\frac{\partial^2 \vartheta(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vartheta(x,y)}{\partial y^2} = 0$ und den angegebenen Randbedingungen beschrieben. Mithilfe der zentralen Differenzenformel (*Differenzenstern*) bei einer regelmäßigen Diskretisierung von bsp.weise 6 Knoten entlang einer Kante lässt sich die Lösung ausreichend exakt darstellen.