

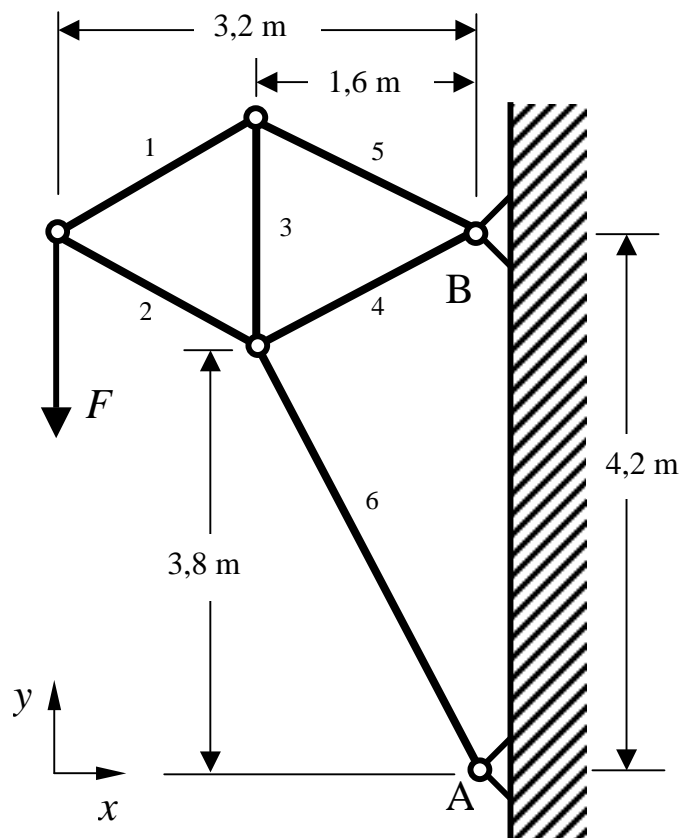
ANSYS 8.1 (Mikrosystementwurf)

6. Beispiel

Mit dem folgenden Beispiel wird der Eingabemodus gewechselt; die Eingabe geschieht nicht mehr mittels Programmcode in Befehlszeilen, sondern erfolgt über die Auswahl von Optionen in hierarchisch strukturierten Menüs.

Dazu wurde ein einfaches Beispiel (Wandkran/Fachwerk unter mechanischer und thermischer Belastung) ausgewählt, um die einzelnen Vorgehensweisen bei Menüsteuerung überschaubar kennen zu lernen.

Diese Programmierweise wird mittels weiterer Übungen zu Problemstellungen der Mikrosensorik bzw. -aktorik vertieft.



geg.: $F = 60 \text{ kN}$, $\Delta T = 250 \text{ K}$

ges.: innere und äußere Reaktionen

Programmablauf nach dem Start von ANSYS

ANSYS Utility Menu

- > *File*
- > Change Jobname "Fachwerk", OK Dateibezeichnung
- > *File*
- > Change Title "Wandkran", OK Plot-Titel

ANSYS Main Menu

- > Preprocessor > Element Type Elementtyp, Element-, Werkstoffdaten
- > Add/Edit/Delete
- > Add > Link > 2D spar, OK Stabelement
- > Close
- > Real Constants > Add/Edit/Delete, OK
- > AREA "1410", OK Querschnittsfläche [mm²]
- > Close
- > Material Props > Material Models
- > Structural
- > Linear > Elastic > Isotropic Material: linear-elastisch, isotrop
- > EX "78e3", PRXY "0.3", OK E-Modul [N/mm²], Querdehnzahl
- > Thermal Expansion > Secant Coefficient
- > Isotropic > ALPX "14.3e-6", OK Wärmeausdehnungskoeffizient [K⁻¹]
- > Material > Exit

Menüleiste

- > List > Properties Kontrolle der eingegebenen Daten
- > Element Types + All Real Constants + All Materials, OK

ANSYS Toolbar

- > Save_DB Sicherung des aktuellen Standes

ANSYS Main Menu

- > Preprocessor
 - > Modelling
 - > Create > Nodes > In Active CS Knotenkoordinaten
- Koordinatenursprung:
Schnitt der Horizontalen durch A mit
der Wirkungslinie zur Kraft F

Node Number	X,Y,Z Location in active CS [mm]	
"1"	"3200,0,0"	Apply
"2"	"1600,3800,0"	Apply
"3"	"0,4200,0"	Apply
"4"	"1600,4600,0"	Apply
"5"	"3200, 4200,0"	OK

- > Modelling
- > Create > Elements > Auto Numbered
- > Thru Nodes

Generierung von Elementen durch
Verbindung von je zwei Knoten
Auswahl der Paare über Anklicken

(3+4), Apply, (2+3), Apply, (2+4), Apply, (2+5), Apply, (4+5), Apply, (1+2), OK

Menüleiste

- > List > Elements > Nodes + Attributes

Kontrolle der gesetzten Verbindungen

ANSYS Main Menu

- > Preprocessor
- > Modelling
- > Delete > Elements, gewünschte Elemente anklicken, OK

Löschen fehlerhafter Verbindungen

Menüleiste

- > Plot > Replot

aktualisieren der Anzeige

Menüleiste

- > PlotCtrls > Numbering
- > Node numbers, On
- > Elem/Attrib numbering > Element numbers
- > Plot > Multi-Plots

Knoten- und Elementnummerierung

Grafik aktualisieren

ANSYS Toolbar

- > Save_DB

Sicherung des aktuellen Standes

ANSYS Main Menu

- > Preprocessor
- > Loads > Define Loads
- > Apply > Structural
- > Displacement > On Nodes

Randbedingungen

Verschiebungen
Knoten per Klick auswählen

Knoten "1", Apply, UX + UY, Apply
Knoten "5", Apply, UX + UY, OK

- > Loads > Define Loads
- > Apply > Structural
- > Force/Moment > On Nodes

Belastung
Knoten per Klick auswählen

Knoten "3", Apply, FY,
Force/moment value "-60e3", OK

ANSYS Toolbar

- > Save_DB

Sicherung des Modells

Menüleiste

> PlotCtrls > Symbols > All Applied BC

Symbolanzeige (Randbedingungen)

ANSYS Main Menu

> Solution > Analysis Type
> New Analysis > Static, OK
> Solve > Current LS, OK
Solution is done, Close

numerische Lösung

statische Analyse

ANSYS Main Menu

> General Postproc
> Plot Results > Deformed Shape
> Def + undeformed, OK

alternative Darstellungen von Ergebnissen

verformtes und unverformtes Fachwerk

> Plot Results > Vector Plot
> Predefined DOF-Solution, Translation U, OK

Verformung Vektordarstellung

> List Results > Nodal Solution > DOF solution
> Displacement vector sum, OK

> List Results > Reaction Solution
> All items, OK

Lagerkräfte

> List Results > Nodal Loads
> All items, OK

Knotenkräfte

Menüleiste

> PlotCtrls > Animate
> Deformed Shape, Def + undeformed

Animation der Verformung

Zusätzliche Thermische Belastung

gleichmäßige Erwärmung

ANSYS Toolbar

> Resume_DB

Ausgangsmodell

ANSYS Main Menu

> Preprocessor
> Loads > Define Loads
> Apply > Structural
> Temperature
> Uniform Temp, Uniform temperature "250", OK

Randbedingungen

Erwärmung [K]

> Solution > Solve > Current LS, OK
Solution is done, Close

Lösung

alternative Darstellungen von Ergebnissen

ANSYS Main Menu

> General Postproc
> Plot Results > Deformed Shape
> Def + undeformed, OK

verformtes und unverformtes Fachwerk

> Element Table > Define Table
> Add, Lab "Spannungen"

Bezeichnung

Comp Results data item "By sequence num" + "LS,1", OK, Close

LS: axiale Normalspannungen

> Element Table
> Plot Elem Table, SPANNUNG, OK
> List Elem Table, SPANNUNG, OK

Grafik

Liste

Zusatzaufgabe:

Ändern Sie das Programm so, dass nur der Stab 3 die Temperaturänderung erfährt.