

Kontakt: Kraftgesteuertes Rigid Target

Ausgabe: 3 / 2003

Problem:

Bei starr-elastischem Kontakt treten insbesondere dann häufig Fragen und Probleme auf, wenn etwa das starre Target-Element mit einer Kraft beansprucht werden soll. Es treten häufig Konvergenzschwierigkeiten bei dieser nichtlinearen Aufgabenstellung auf. Hierfür soll der richtige Modellierungsweg aufgezeigt werden.

Erläuterung:

Bei dem hier angesprochenen Kontaktproblem ist darauf zu achten, dass die Kraft an dem sogenannten Pilot-Knoten des starren Target-Elementes anzugreifen hat. Der Pilot-Knoten kann zwar irgendwo im Raum liegen, besitzt aber dieselben Elementattribute wie das Target-Element. Dadurch ist er eindeutig dem Target-Element zugeordnet.

Die Bewegung des starren Target-Elementes kann nun ausschließlich durch die Freiheitsgrade des Pilot-Knotens beschrieben werden.

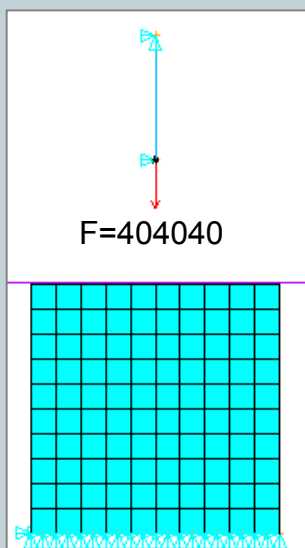
Wird nun das Target-Element durch eine Kraft beansprucht, so ist weiter zu beachten, dass ein starrer Körper per Definition keine Steifigkeit besitzt. Genau daher treten oft Konvergenzschwierigkeiten auf, denn gemäß $Ku=F$ wird bei nicht vorhandener Steifigkeit K zu einer Kraft F niemals ein Verschiebungszustand gefunden.

Deshalb gibt man dem starren Target-Element eine künstliche Steifigkeit, indem man etwa eine weiche Feder (COMBIN14) an das Target-Element anschließt. Damit ist das Problem zunächst einmal rechenbar. Sollten dann noch Konvergenzschwierigkeiten auftreten, so sind in der Regel kleinere Zwischenschritte zu rechnen.

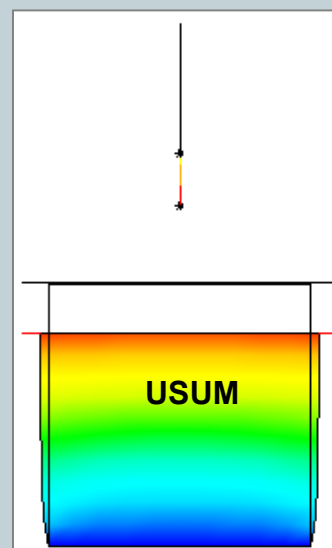
Beispiel:

Betrachtet wird ein Viereck, welches durch eine starre Kante zusammengedrückt werden soll. Die starre Kante wird mit einer Kraft belastet.

Das Beispiel zeigt, wie ein starres Target-Element mit Pilot-Knoten definiert wird. Des Weiteren wird der Anschluss des COMBIN14-Elementes deutlich. Zur Lösung des Problems sind äußerst kleine Zwischenschritte zu rechnen (NSUBST).



Maximale Verschiebung
in Vertikal-Richtung: 2



Kontakt: Kraftgesteuertes Rigid Target

Ausgabe: 3 / 2003

ANSYS Eingabesatz (ANSYS 7.0):

```
finish  
/clear  
  
/filename,beispiel_29,on
```

```
/prep7  
rect,0,10,0,10  
k,5,-1,10.1,0  
k,6,11,10.1,0  
l,5,6  
et,1,183  
mp,ex,1,210000  
mp,prxy,1,0.3  
esize,1.0
```

```
mshape,0,2D  
mshkey,1  
amesh,all
```

```
n,1000,5,15,0  
n,2000,5,20,0
```

```
et,2,169  
et,3,172  
mp,mu,2,0.0  
r,2,,,100.0
```

```
!!! Target Kante (starr) !!!
```

```
lsel,s,line,,5  
type,2  
mat,2  
real,2  
lesize,5,,,1  
lmesh,all
```

```
tshape,pilo  
e,1000
```

```
!!! Contact !!!  
lsel,s,line,,3  
nsll,s,1  
type,3  
mat,2  
real,2  
esurf
```

```
!!! Weiche Feder !!!  
et,4,14  
keyopt,4,2,2  
r,3,1  
type,4  
real,3  
e,1000,2000
```

```
Finish
```

```
/solu  
nset,s,loc,y,0  
d,all,all,0  
allsel  
f,1000,fy,-404040  
d,1000,ux  
d,1000,rotz  
d,2000,all
```

```
autots,on  
nsubst,1000000,10000000,1  
outres,all,all  
solve  
finish
```

```
/post1  
/dscale,1,1  
plnsol,u,sum,2,1
```