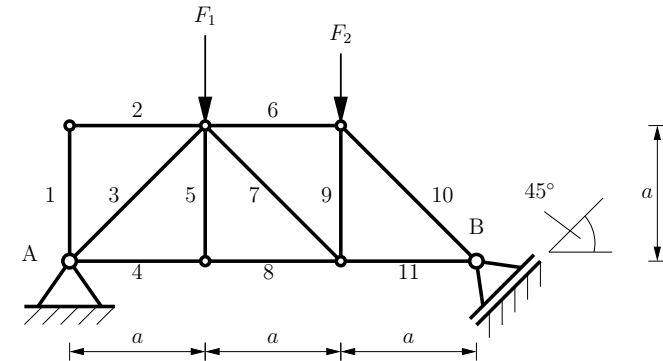


**Aufgabe 1 [ 20 Punkte ]**

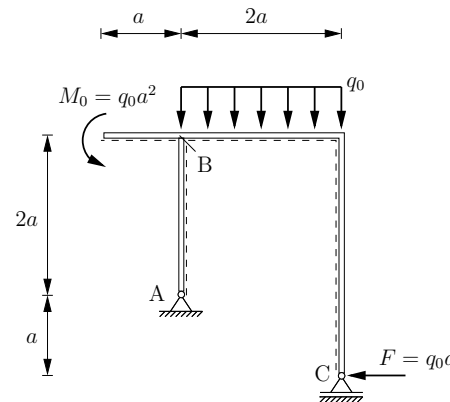
Ein Fachwerk aus 11 Stäben wird durch zwei Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  belastet und ist wie skizziert in den Punkten A und B gelagert.



- Markieren Sie alle Nullstäbe.
- Ermitteln Sie die Lagerreaktionen in den Punkten A und B.
- Wie groß sind die Stabkräfte  $S_6$ ,  $S_7$  und  $S_8$  in den Stäben 6, 7 und 8?
- Für welches Verhältnis  $F_1/F_2$  verschwindet die Stabkraft  $S_8$  im Stab 8?

Gegeben:  $F_1, F_2, a$

**Aufgabe 2 [ 25 Punkte ]**



Der dargestellte Rahmen ist durch eine Streckenlast  $q_0$ , eine Kraft  $F$  und ein Moment  $M_0$  belastet.

- Berechnen Sie die Lagerreaktionen.
- Skizzieren Sie den Verlauf der Schnittgrößen  $N$ ,  $Q$  und  $M$  im gesamten Rahmen. Geben Sie hierbei ausgezeichnete Werte an.

Gegeben:  $a, q_0, F = q_0a, M_0 = q_0a^2$

(Name) (Vorname) (Matr.-Nr.) (Studiengang)

(Platznummer)

**Einverständniserklärung:**

Ich stimme hiermit zu, dass meine Prüfungsergebnisse zusammen mit meiner Matrikelnummer (ohne Namen) im Internet eingesehen werden können.

Darmstadt, 30.7.2007

(Unterschrift)

Die Aufgaben sind nicht nach ihrem Schwierigkeitsgrad geordnet. Bitte beginnen Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt und nummerieren Sie die Blätter. Der Lösungsweg soll klar erkennbar sein, die Ergebnisse müssen deutlich hervorgehoben werden. Bei den Kurzfragen wird lediglich das Ergebnis gewertet.

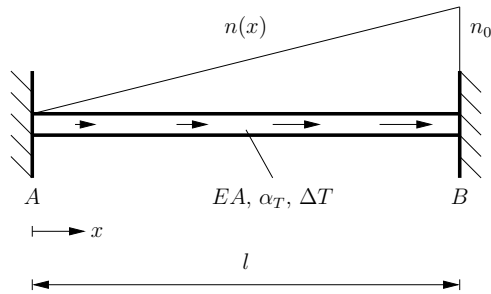
Es ist erlaubt, eine handgeschriebene Formelsammlung im Umfang eines beidseitig beschriebenen DIN A4-Blattes zu benutzen. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass keinerlei elektronische Hilfsmittel benutzt werden dürfen. Hierzu zählen insbesondere Taschenrechner, Laptops und Handys.

Viel Erfolg !

| Aufgabe          | 1  | 2  | 3  | 4  | K1 | K2 | K3 | $\Sigma$ |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| max. Punkte      | 20 | 25 | 20 | 20 | 6  | 4  | 5  | 100      |
| erreichte Punkte |    |    |    |    |    |    |    |          |
| Handzeichen      |    |    |    |    |    |    |    |          |

(Note)

**Aufgabe 3 [ 20 Punkte ]**

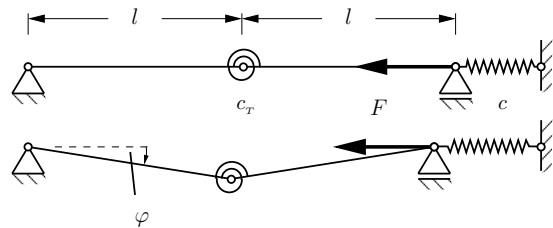


Ein homogener Stab mit der Ausgangslänge  $l$ , der Dehnsteifigkeit  $EA$  und dem Temperaturausdehnungskoeffizienten  $\alpha_T$  wird spannungsfrei zwischen die Lager  $A$  und  $B$  eingebaut. Anschließend wird er durch eine linear veränderliche Längslast  $n(x)$  wie skizziert belastet und um  $\Delta T$  erwärmt.

- Ermitteln Sie die Verschiebungsverteilung  $u(x)$ , den Dehnungsverlauf  $\varepsilon(x)$  und die Verteilung der Normalkraft  $N(x)$ .
- Ab welcher Temperaturdifferenz  $\Delta T$  herrscht im gesamten Stab ein Druckspannungszustand?

Gegeben:  $EA, l, n_0, \alpha_T$

**Aufgabe 4 [ 20 Punkte ]**



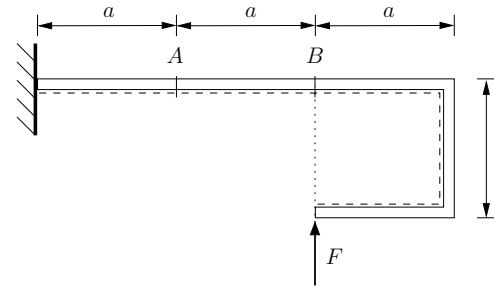
Das skizzierte System besteht aus zwei starren masselosen Stäben (Länge  $l$ ), einer Feder (Steifigkeit  $c$ ) und einer Drehfeder (Steifigkeit  $c_T$ ). Am verschieblichen Lager wirkt eine horizontale Kraft  $F$ . In der Abbildung ist das undeformierte und das deformierte System dargestellt, für  $\varphi = 0$  sind beide Federn entspannt.

- Wie groß muss die Kraft  $F$  sein, damit sich für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  eine Gleichgewichtslage einstellt?
- Ist diese Gleichgewichtslage stabil?
- Für welche  $F$  ist  $\varphi = 0$  eine stabile Gleichgewichtslage?

Gegeben:  $l, c, c_T$

**Kurzfrage 1 [ 6 Punkte ]**

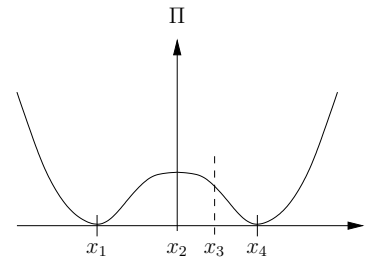
Tragen Sie für den gegebenen Rahmen die Schnittgrößen an den Stellen  $A$  und  $B$  in die Tabelle ein.



|         | N | Q | M |
|---------|---|---|---|
| Punkt A |   |   |   |
| Punkt B |   |   |   |

**Kurzfrage 2 [ 4 Punkte ]**

Ein System besitzt folgendes Gesamtpotential  $\Pi(x)$ . Kreuzen Sie für  $x_1$  bis  $x_4$  an, ob sich das System dort in einer stabilen bzw. instabilen Gleichgewichtslage befindet, oder ob kein Gleichgewicht herrscht.



|       | stabiles GGW | instabiles GGW | kein GGW |
|-------|--------------|----------------|----------|
| $x_1$ |              |                |          |
| $x_2$ |              |                |          |
| $x_3$ |              |                |          |
| $x_4$ |              |                |          |

**Kurzfrage 3 [ 5 Punkte ]**

Kreuzen Sie die Einheiten an, die zu den in der Tabelle angegebenen Größen gehören.

|                       | N | Nm | N/m | m <sup>3</sup> | m | dimensionslos | keine davon |
|-----------------------|---|----|-----|----------------|---|---------------|-------------|
| Kraft $F$             |   |    |     |                |   |               |             |
| Moment $M$            |   |    |     |                |   |               |             |
| Reibkoeffizient $\mu$ |   |    |     |                |   |               |             |
| Streckenlast $q$      |   |    |     |                |   |               |             |
| Potential $\Pi$       |   |    |     |                |   |               |             |