

Prof. D. Gross  
 Prof. P. Hagedorn  
 Prof. W. Hauger  
 Prof. R. Markert

**Diplomvorprüfung  
 Technische Mechanik I**

am 14. März 2002

(MB, BI, WI-BI)

(Name)

(Vorname)

(Matr.-Nr.)

(Studiengang)

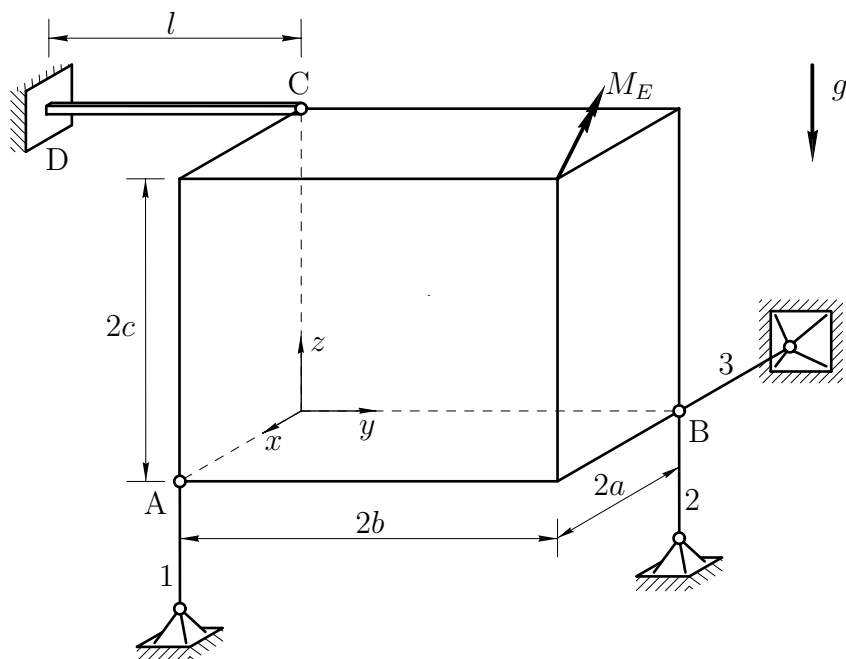
Die Aufgaben sind nicht nach ihrem Schwierigkeitsgrad geordnet. Bitte beginnen Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt und nummerieren Sie die Blätter. Der Lösungsweg soll klar erkennbar sein, die Ergebnisse müssen deutlich hervorgehoben werden.

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 im Besonderen Taschenrechner, Laptops und Handys.

Viel Erfolg !

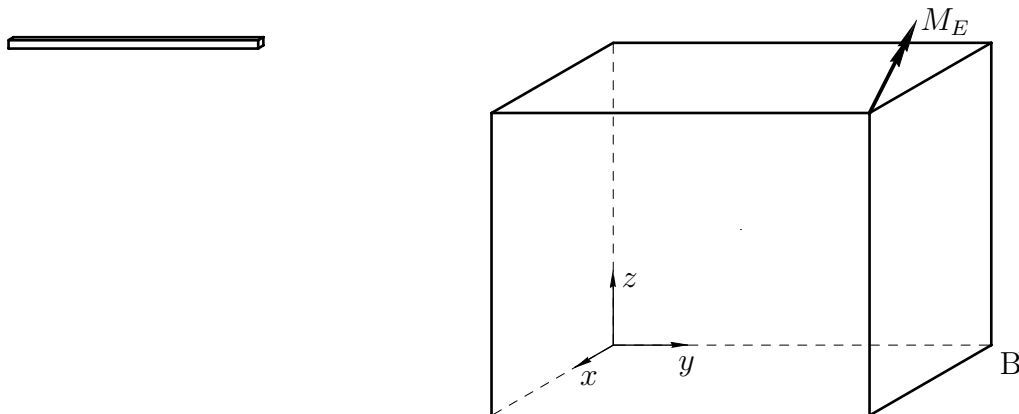
Aufgabe	1	2	3	4	K 1	K 2	K 3	$\Sigma$ Klausur	Bonus- punkte	$\Sigma$ gesamt	Note
Punkte											

Aufgabe 1 [ 23 Punkte ]



Ein homogener Quader (Kantenlängen  $2a, 2b, 2c$ ) ist durch drei Stäbe in A und B gelagert sowie in C gelenkig mit einem Balken der Länge  $l$  verbunden, der in D fest eingespannt ist. Der Quader ist durch sein Gewicht  $G$  und das eingeprägte Moment  $\vec{M}_E$  belastet.

a) Vervollständigen Sie die Freikörperbilder auf diesem Blatt:

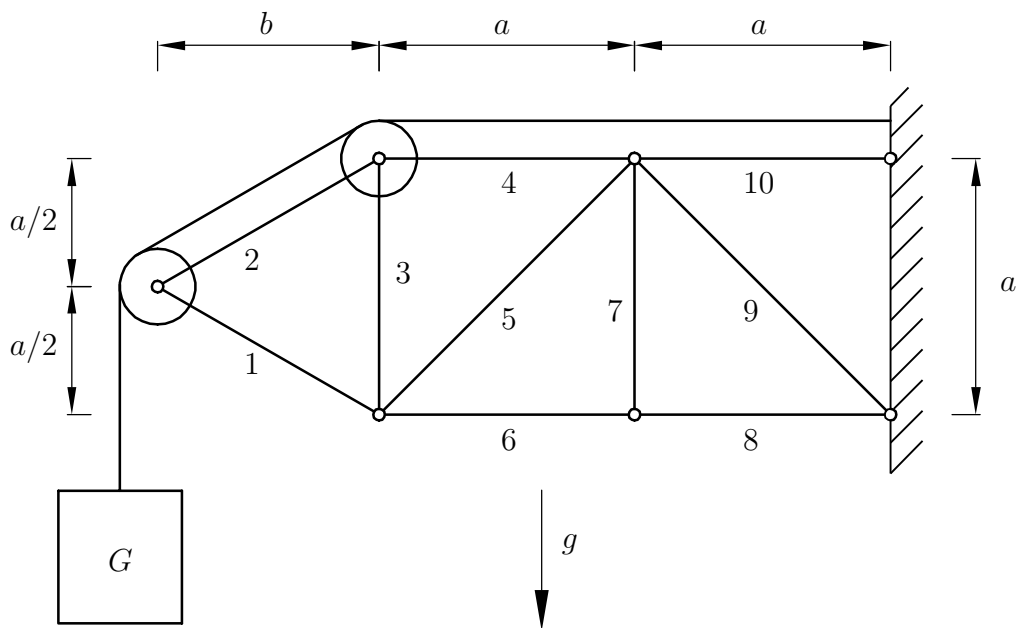


b) Stellen Sie für den Quader die Gleichgewichtsbedingungen  $\sum M_{ix}^{(B)} = 0$ ,  $\sum M_{iy}^{(B)} = 0$ ,  $\sum M_{iz}^{(B)} = 0$  und  $\sum F_{iy} = 0$  auf. Berechnen Sie damit die Gelenkkraft  $\vec{C}$ .

c) Berechnen Sie die Lagerreaktionen in D.

Gegeben:  $l, a, b, c, G, \vec{M}_E = M_0(-3\vec{e}_x + \vec{e}_z)$

Aufgabe 2 [ 22 Punkte ]

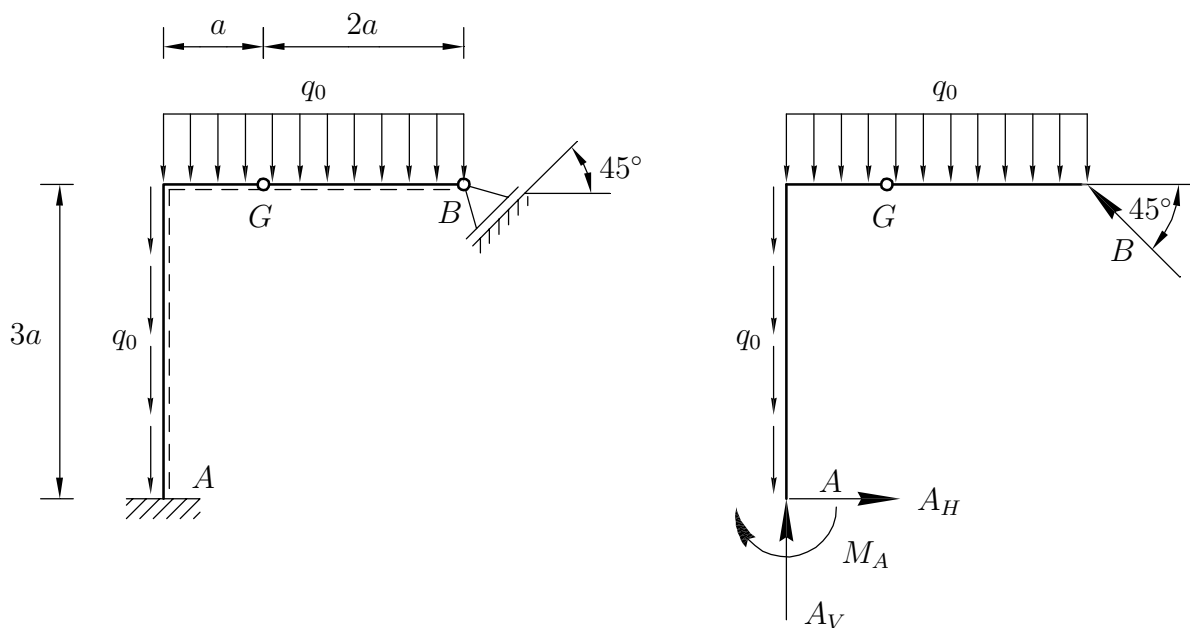


Über das skizzierte Fachwerk wird ein Seil geführt, an dem ein Klotz (Gewicht  $G$ ) hängt. Die Seilrollen sind reibungsfrei drehbar gelagert. Das Gewicht des Fachwerks, des Seils und der Seilrollen wird vernachlässigt.

Bestimmen Sie die Stabkräfte  $S_7, S_8, S_9, S_{10}, S_6, S_1$  und  $S_2$ .

Gegeben:  $a, b, G$

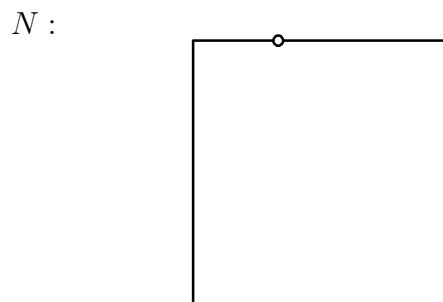
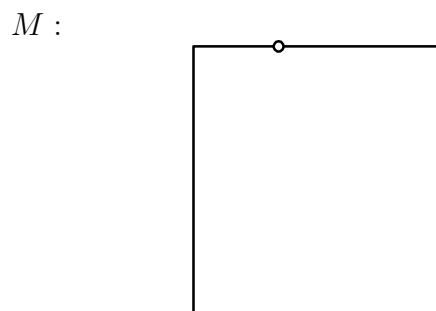
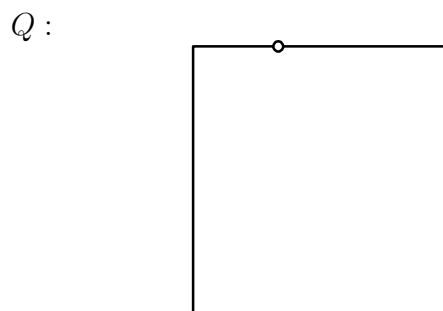
### Aufgabe 3 [ 21 Punkte ]



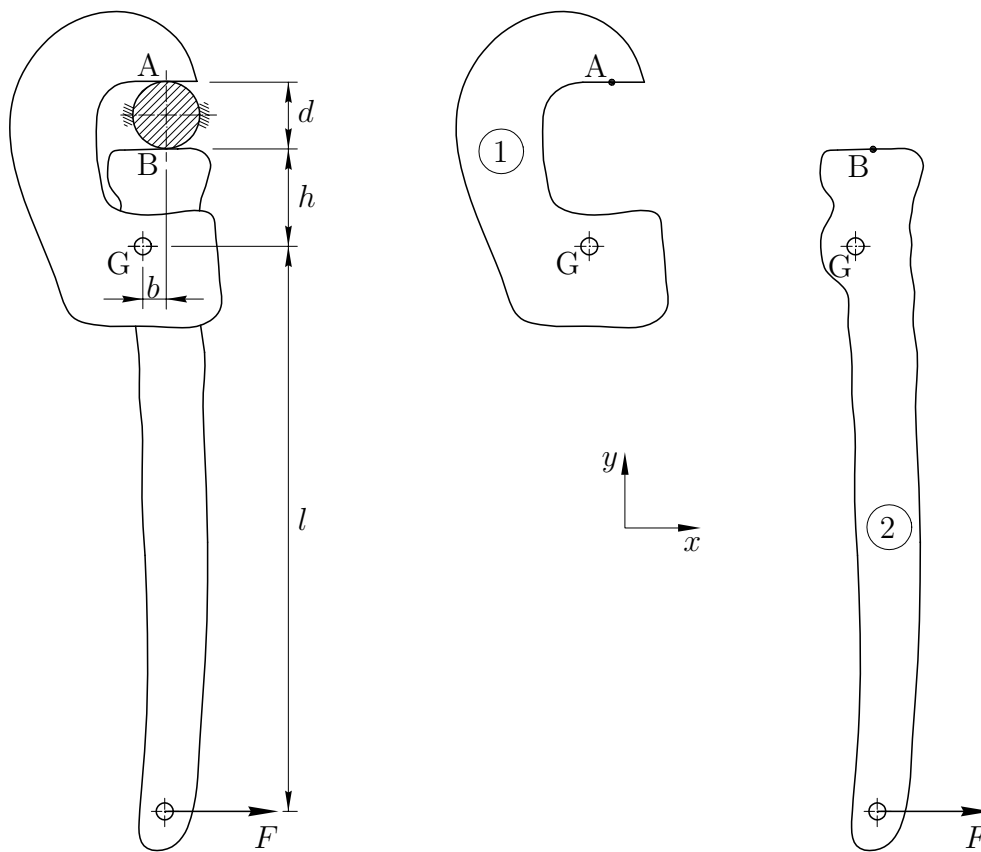
Der skizzierte Rahmen ist durch sein Eigengewicht (Gewichtskraft pro Länge  $q_0$ ) belastet. Die Lagerreaktionen (vgl. Freikörperbild) sind gegeben:  $A_H = q_0 a$ ,  $A_V = 5q_0 a$ ,  $M_A = \frac{3}{2}q_0 a^2$ ,  $B = \sqrt{2}q_0 a$ .

Skizzieren Sie die Querkraft-, die Momenten-, und die Normalkraftlinie für den Rahmen und geben Sie ausgezeichnete Werte an.

Gegeben:  $a$ ,  $q_0$



Aufgabe 4 [ 22 Punkte ]



Mit Hilfe des abgebildeten Rohrschlüssels wird mittels der Kraft  $F$  ein Moment auf das feststehende Rohr ausgeübt. An den beiden Berührungspunkten A und B zwischen den Backen des Rohrschlüssels und dem Rohr liegt Haftung vor. Das Gelenk in G ist reibungsfrei.

- Vervollständigen Sie die obigen Freikörperbilder der Teile 1 und 2.
- Stellen Sie die Gleichgewichtsbedingungen für den Körper 1 und den Körper 2 auf und berechnen Sie die unbekanntenen Kräfte in A und B.
- Wie groß muß der an beiden Berührungspunkten gleich große Haftungskoeffizient  $\mu_0$  mindestens sein, damit es nicht zum Rutschen kommt?

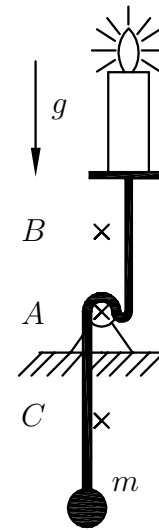
Gegeben:  $F, b, d, h, l$

### Aufgabe K1 [4 Punkte]

Bearbeiten Sie diese Aufgabe bitte auf diesem Blatt!

Der Schwerpunkt dieses in  $A$  frei drehbar gelagerten Kerzenhalters kann durch geeignete Wahl der Masse  $m$  in die Punkte  $A$ ,  $B$  oder  $C$  verschoben werden. Wo sollte der Schwerpunkt liegen, damit die skizzierte Gleichgewichtslage stabil ist?

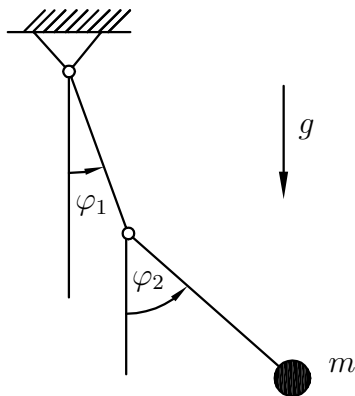
- $A$
- $B$
- $C$



### Aufgabe K2 [4 Punkte]

Bearbeiten Sie diese Aufgabe bitte auf diesem Blatt!

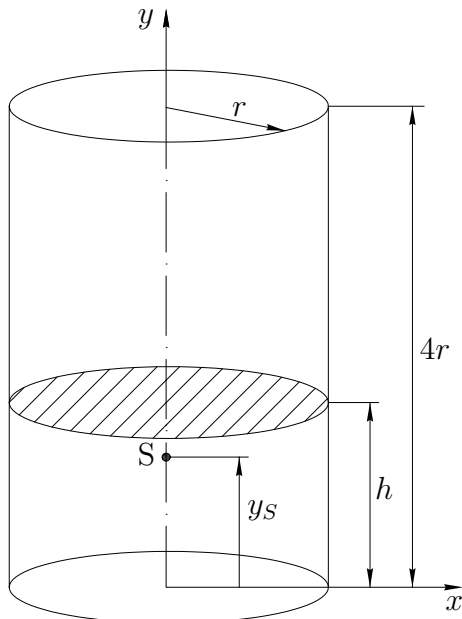
Geben Sie für jede der folgenden Gleichgewichtslagen an, ob diese stabil oder instabil sind:



	stabil	instabil
$\varphi_1 = 0, \varphi_2 = 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\varphi_1 = 0, \varphi_2 = \pi$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\varphi_1 = \pi, \varphi_2 = 0$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\varphi_1 = \pi, \varphi_2 = 2\pi$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Aufgabe K3 [4 Punkte]

Bearbeiten Sie diese Aufgabe bitte auf diesem Blatt!



Die Schwerpunktkoordinate  $y_s$  des Gesamtschwerpunktes einer angebrochenen Getränkedose lässt sich als Funktion der Füllhöhe  $h$  auftragen.

Welches der folgenden Diagramme ist richtig?

