

Prüfung - Technische Mechanik I

SS 09



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

FB 13, Festkörpermechanik
Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann

31. Juli 2009

Name: _____

Matr.-Nr.: _____

Studiengang: _____

Platznummer

Einverständniserklärung:

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

Darmstadt, 31.7.2009 _____

(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.

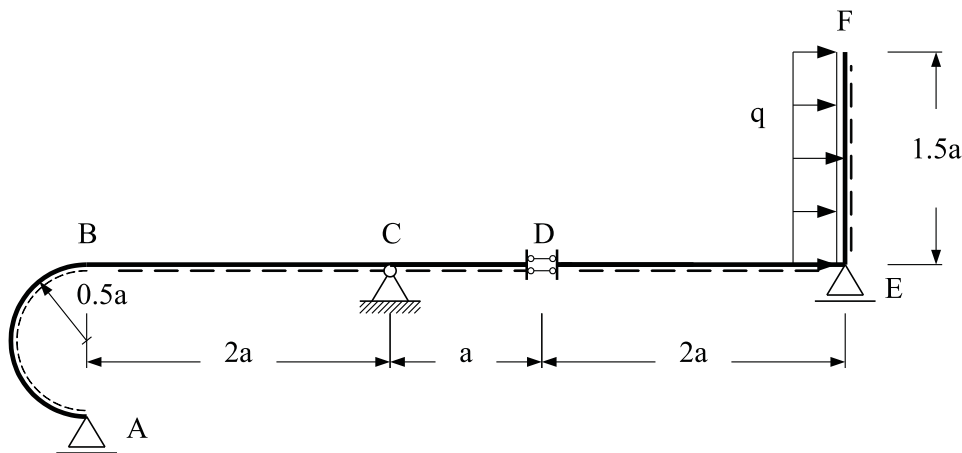
Es ist erlaubt, eine handgeschriebene Formelsammlung im Umfang eines beidseitig beschriebenen DIN A4-Blattes zu benutzen. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass keinerlei elektronische Hilfsmittel benutzt werden dürfen. Hierzu zählen insbesondere Taschenrechner,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

Viel Erfolg !

Aufgabe	1	2	3	4	K1	K2	K3	K4	Σ
max. Punkte	25	20	20	20	4	3	4	4	100
erreichte Punkte									
Handzeichen									

Note

Aufgabe 1 [25 Punkte]



Das skizzierte System besteht aus zwei masselosen Trägern, die miteinander im Punkt D durch ein Querkraftgelenk verbunden sind. Die Träger sind in den Punkten A, C und E gelenkig gelagert und sind durch eine konstant verteilte Streckenlast im Teil EF belastet.

- Ermitteln Sie die Lagerreaktionen.
- Ermitteln Sie die Momentenlinie und Normalkraftlinie.

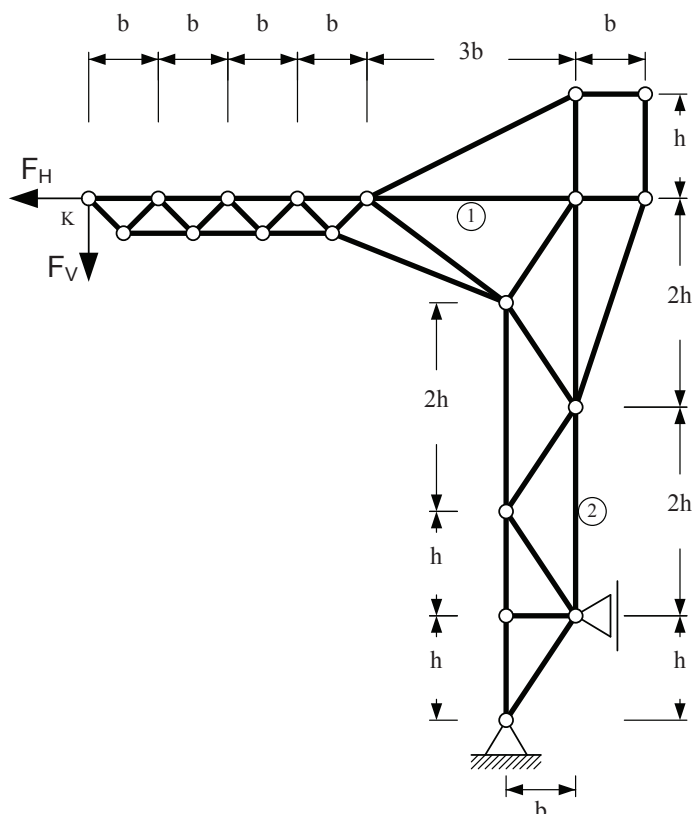
Gegeben: q , a

Aufgabe 2 [20 Punkte]

Das dargestellte Fachwerksystem wird mit einer Horizontalkraft F_H und einer Vertikalkraft F_V im Knoten K belastet.

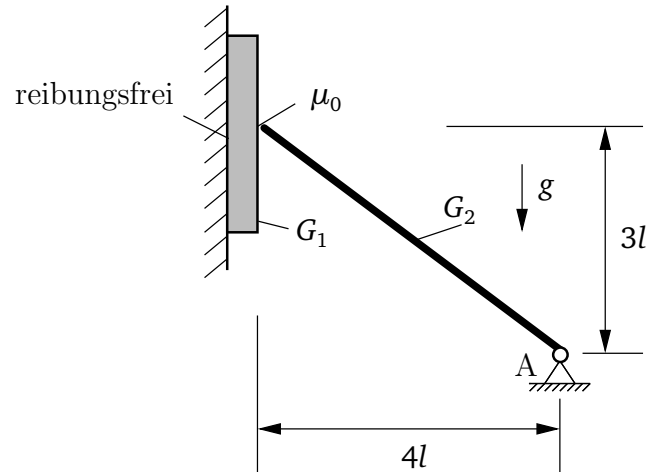
- Markieren Sie alle Nullstäbe des Systems.
- Ermitteln Sie die Stabkräfte S_1 und S_2 in den Stäben ① und ②.
- Wie groß muss die Vertikalkraft F_V sein, damit die Stabkraft S_2 doppelt so groß wie die Stabkraft S_1 ist.

Gegeben: b , $h = \frac{3}{2}b$, F_H , F_V



Aufgabe 3 [20 Punkte]

Eine Haltevorrichtung besteht aus einem homogenen Stab (Gewicht G_2) und einer Platte (Gewicht G_1), die gehalten werden soll. Der Kontakt zwischen Platte und Wand kann als reibungsfrei angenommen werden. Zwischen Platte und Stab soll Haftung herrschen.

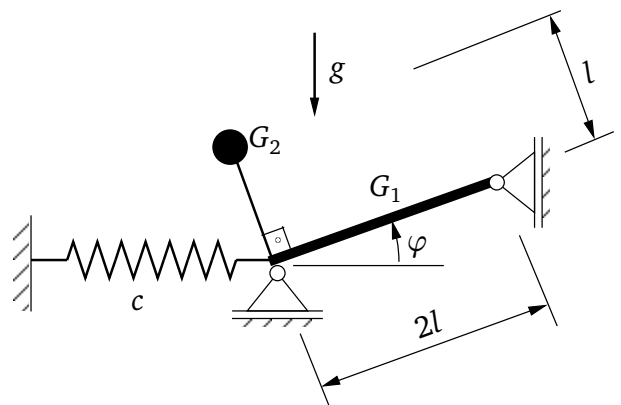


- Zeichnen Sie das Freikörperbild von Stab und Platte.
- Die Platte soll nicht rutschen. Wie groß muss in diesem Fall der Haftreibungskoeffizient μ_0 mindestens sein?
- Für das Gewicht der Platte soll gelten: $G_1 \rightarrow \infty$. Wie groß muss in diesem Fall der Haftreibungskoeffizient μ_0 mindestens sein?

Gegeben: G_1, G_2, l

Aufgabe 4 [20 Punkte]

Ein starrer homogener Balken (Gewicht G_1) ist über einen starren masselosen Balken mit dem Gewicht G_2 verbunden. Eine Feder (Federkonstante c) ist am linken Ende des Balkens befestigt. Für $\varphi = 0$ ist die Feder entspannt.



- Ermitteln Sie alle Gleichgewichtslagen.
- Untersuchen Sie die ermittelten Gleichgewichtslagen auf ihre Stabilität.

Gegeben: $G_1 = \frac{G_2}{2}, G_2, l, c = \frac{G_2}{4l}$

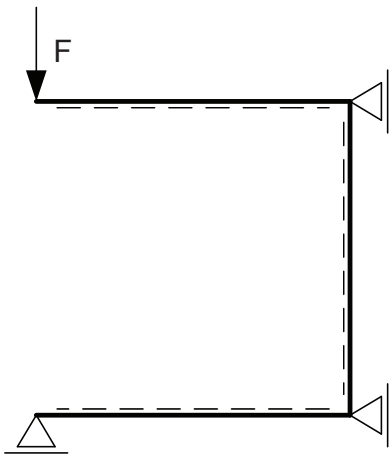
Hinweis: $\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi = \cos 2\varphi$

Kurzfrage 1 [4 Punkte]

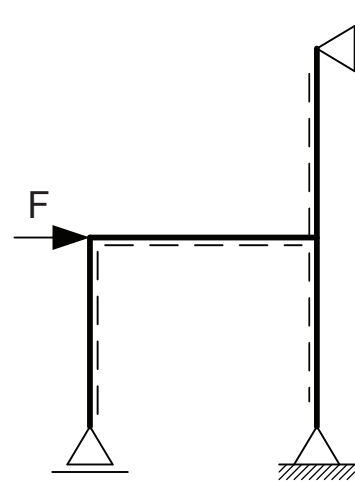
Wie sind die 4 unten dargestellten ebenen Tragwerke gelagert? Kreuzen Sie an den richtigen Stellen in der Tabelle an.

	Tragwerk 1	Tragwerk 2	Tragwerk 3	Tragwerk 4
statisch bestimmt				
statisch unbestimmt				
kinematisch (unbestimmt)				

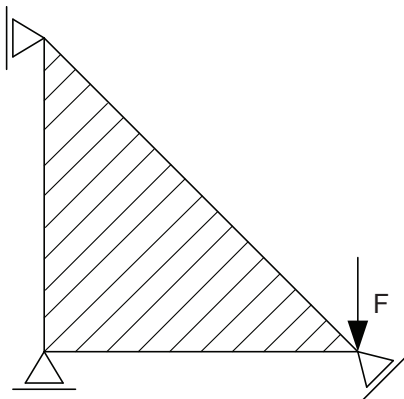
Tragwerk 1



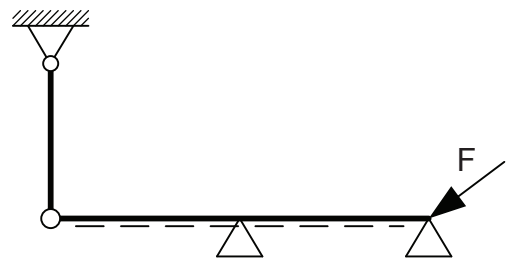
Tragwerk 2



Tragwerk 3



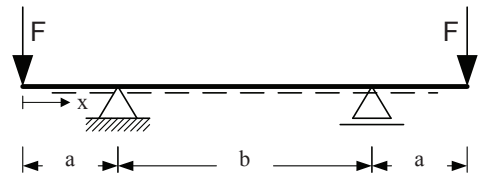
Tragwerk 4



Kurzfrage 2 [3 Punkte]

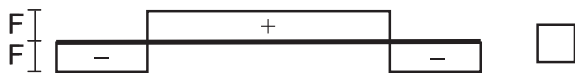
Welche der dargestellten Schnittkraftverläufe sind für den rechts skizzierten ebenen Kragträger richtig?

Kreuzen Sie die richtige Antwort an.



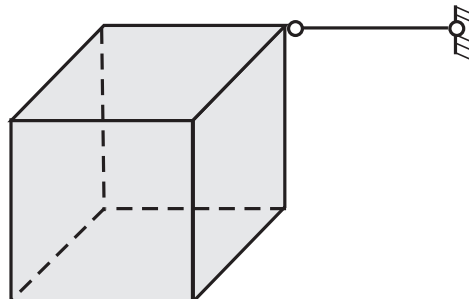
Q-Linie

M-Linie



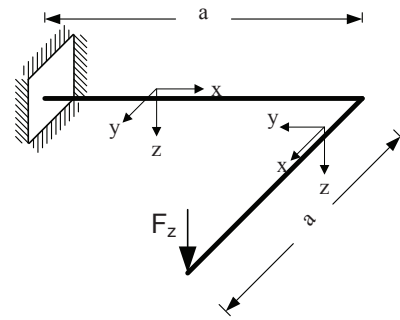
Kurzfrage 3 [4 Punkte]

Der dargestellte Würfel ist durch Anbringen zusätzlicher Stäbe so zu lagern, dass gerade alle Starrkörperbewegungen unterbunden sind.



Kurzfrage 4 [4 Punkte]

Welche der dargestellten Schnittkraftverläufe sind für den rechts skizzierten räumlichen Kragträger richtig?
 Kreuzen Sie die richtige Antwort an.



Q_z -Linie

M_x -Linie

M_y -Linie

