

Technische Mechanik
151-0223-10

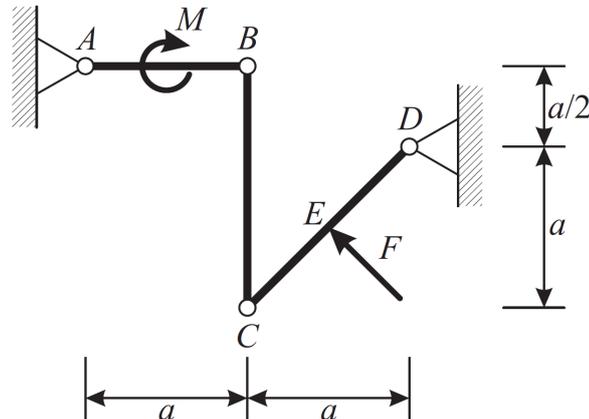
- Übung 8 -

Dr. Paolo Tiso

22. November 2022

1. ¹ Das skizzierte System besteht aus drei gewichtslosen Stäben AB , BC , CD . In A und D ist das System reibungslos gelenkig gelagert. In B und C sind die Stäbe reibungslos gelenkig miteinander verbunden. Am Stab AB greift ein Kräftepaar vom Betrag M an. Senkrecht in der Mitte E des Stabes CD greift eine Kraft vom Betrag F an. Der Betrag M des Kräftepaares sei gegeben und der Betrag F der Kraft sei unbekannt. Das System sei in Ruhe.

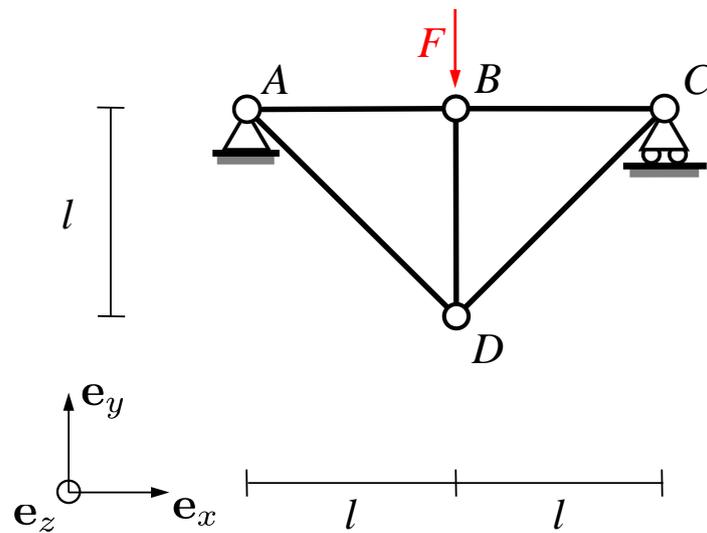
Annahmen: Ebenes System, Stäbe starr und gewichtslos, Lager reibungsfrei.



1. Ist das System statisch unbestimmt?
2. Ist das System kinematisch unbestimmt?
3. Bestimmen Sie die Lagerkräfte in D .
4. Bestimmen Sie den Betrag der Kraft F , sodass das System sich in Ruhe befindet.

¹Aufgabe aus der Übungsserie 8 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

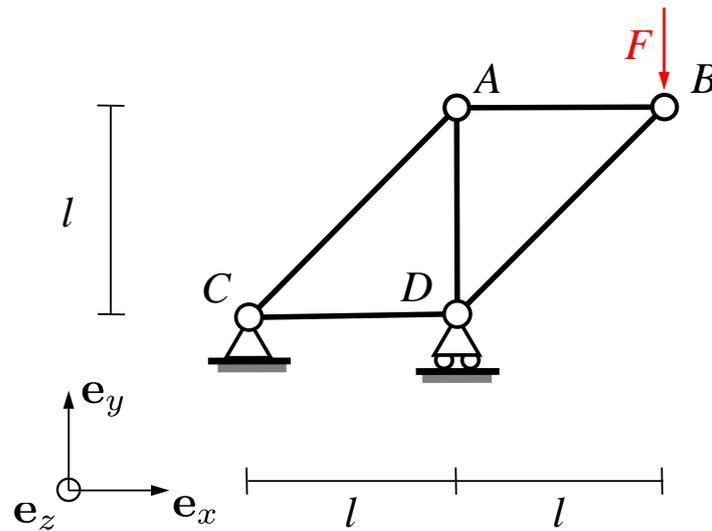
2. Das unten skizzierte Fachwerk besteht aus 5 masselosen gelenkig miteinander verbundenen Stäben. Die entsprechenden Längen können aus der Skizze abgelesen werden. Eine Kraft F wirkt im Punkt B in negativer \mathbf{e}_y Richtung. Punkt A ist gelenkig gelagert und Punkt C ist mit einem Rolllager verbunden (siehe Skizze).



1. Berechnen Sie die Reaktionskräfte in A und C .
2. Bestimmen Sie alle Stabkräfte und ob sie Zug- oder Druckstäbe sind.

Hinweis: Das System ist statisch bestimmt. Um die Stabkräfte zu berechnen, verwenden Sie das Knotengleichgewicht.

3. Das unten skizzierte Fachwerk besteht aus 5 masselosen gelenkig miteinander verbundenen Stäben. Die entsprechenden Längen können aus der Skizze abgelesen werden. Eine Kraft F wirkt im Punkt B in negativer \mathbf{e}_y Richtung, Punkt C ist gelenkig gelagert und Punkt D ist mit einem Rolllager verbunden (siehe Skizze).

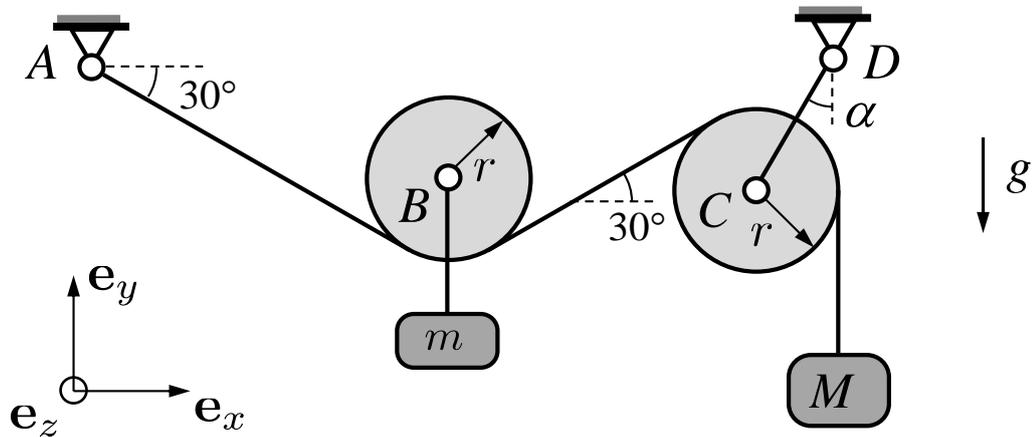


Welche der folgenden Aussagen über die Stabkräfte ist richtig (positive Werte sind Zugstäbe und negative Druckstäbe)?

- (a) $S_{AC} = S_{BD} = 2F$
- (b) $S_{AC} = \frac{1}{2} S_{BD} = -F$
- (c) $S_{AC} = -S_{BD} = \sqrt{2}F$
- (d) $S_{AC} = S_{BD} = -\sqrt{2}F$
- (e) $S_{AC} = -\sqrt{2} S_{BD} = F$

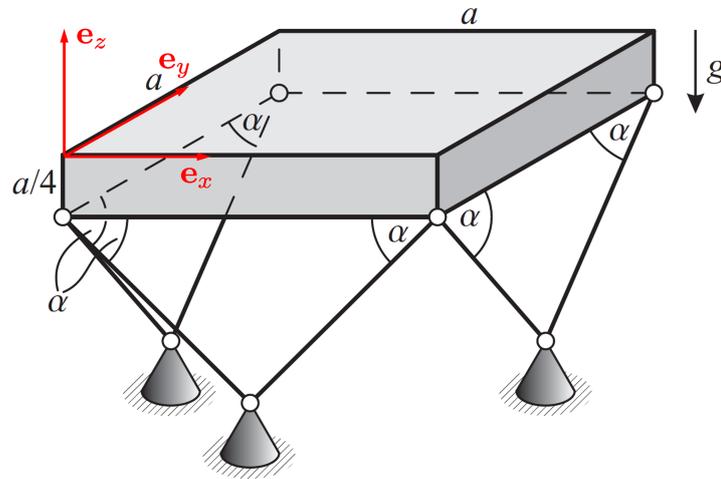
Hinweis: Benutzen Sie den 3-Kräftechnitt

4. Der unten skizzierte Flaschenzug besteht aus 2 masselosen Rollen B und C . Die Masse m hängt an der Rolle B und die Masse M ist an dem Hauptseil befestigt. Das Hauptseil ist am Punkt A befestigt, rollt über die Rollen B und C und endet an der Masse M (siehe Skizze). Die Rolle B wird nur durch das Hauptseil gehalten und die Rolle C ist durch ein Nebenseil mit dem Punkt D verbunden (siehe Skizze). Die Seilwinkel sind in der Skizze angegeben.



- Wie muss das Verhältnis zwischen den Massen m und M gewählt werden, damit sich das System in Ruhe befindet?
 - $M = \frac{1}{4}m$
 - $M = \frac{1}{2}m$
 - $M = \frac{\sqrt{3}}{2}m$
 - $M = m$
 - $M = 2m$
- Wie gross ist der Winkel α , wenn sich das System im Gleichgewicht befindet?
 - $\alpha = 0^\circ$
 - $\alpha = 30^\circ$
 - $\alpha = 45^\circ$
 - $\alpha = 60^\circ$
 - $\alpha = 90^\circ$

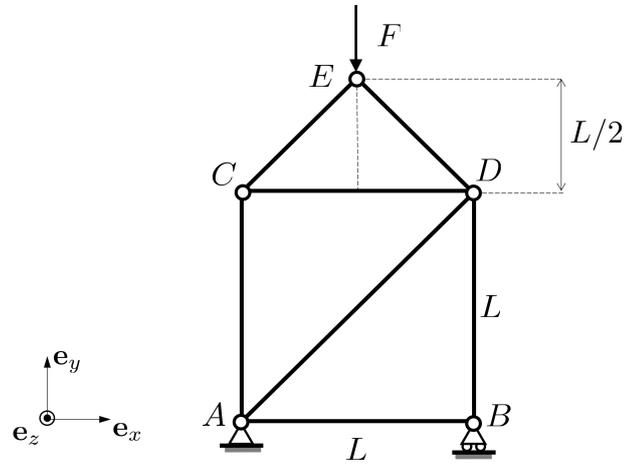
- 5.² Gegeben ist ein homogener Quader (Kantenlängen $a/4$, a , a) mit dem Gewicht F_G . Der Quader steht auf sechs gewichtslosen Stäben, die durch reibungsfreie Gelenke mit dem Quader und dem Untergrund verbunden sind. Jeweils zwei Stäbe liegen in einer Ebene mit einer Quaderseite. Die Stäbe bilden mit den Quaderkanten einen Winkel von $\alpha = 45^\circ$.



1. Ist der Quader statisch unbestimmt gelagert? Begründen Sie die Antwort.
2. Ist der Quader kinematisch unbestimmt gelagert? Begründen Sie die Antwort.
3. Bestimmen Sie die Stabkräfte.

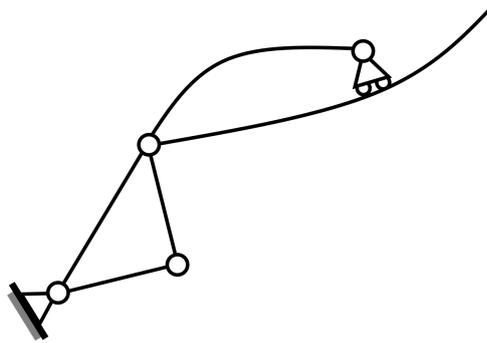
²Aufgabe aus der Übungserie 8 der Vorlesung «151-0223-10 Technische Mechanik», HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

6. Das ebene Fachwerk in der Skizze besteht aus 7 reibungsfrei gelenkig miteinander verbundenen Stäben mit den in der Skizze gegebenen Längen. Im Punkt A ist es gelenkig gelagert, im Punkt B horizontal verschiebbar gelagert, sodass es nicht abheben kann. Im Punkt E greift eine Kraft vom Betrag F wie eingezeichnet an. Was ist die Stabkraft im Stab CD in Abhängigkeit der Kraft F ?



- (a) $S_{CD} = \frac{F}{2}$
 (b) $S_{CD} = \frac{F}{4}$
 (c) $S_{CD} = F$
 (d) $S_{CD} = \sqrt{2}F$
 (e) $S_{CD} = \frac{F}{\sqrt{2}}$

7. Betrachten Sie das unten abgebildete System, das aus starren gelenkig miteinander verbundenen Stäben besteht.



Welches der folgenden Systeme hat denselben Freiheitsgrad wie das obige?

