

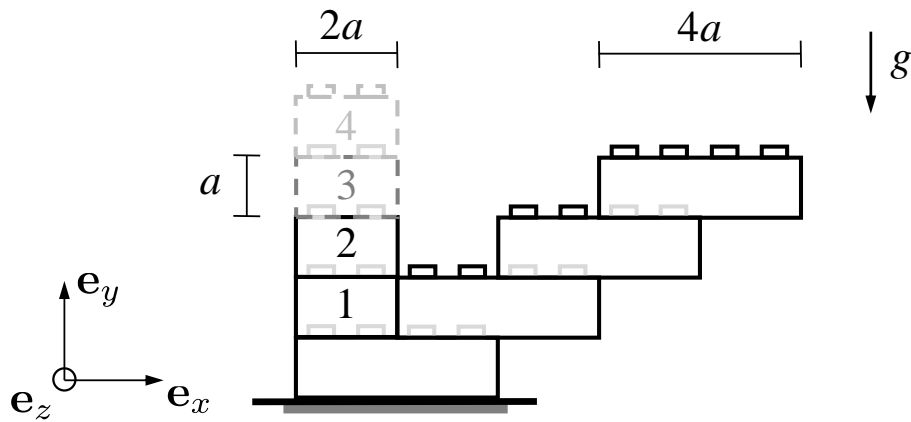
Technische Mechanik
151-0223-10

- Übung 8 -

Dr. Paolo Tiso

21. November 2023

1. Der unten abgebildete Legoturm besteht aus 4 grossen Teilen und einer unbestimmten Anzahl von vertikal gestapelten kleinen Teilen. Die grossen Teile haben die Breite $4a$, Höhe a und Masse m , die kleinen Teile haben die Breite $2a$, Höhe a und Masse $\frac{m}{2}$.

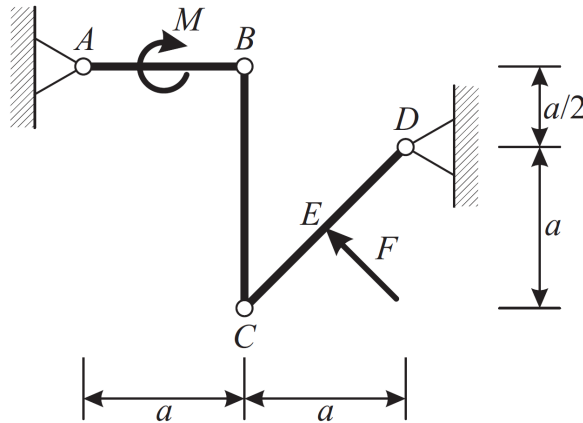


Wie viele kleine Legosteine werden benötigt, um den Turm vom Kippen zu sichern?

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 3
- (e) 4

2. 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.

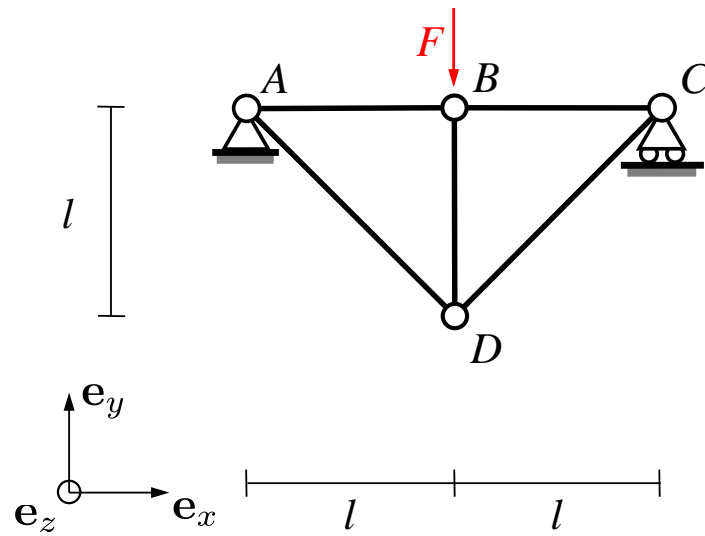
Annahmen: Ebenes System, Stäbe starr und gewichtslos, Lager reibungsfrei.



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.

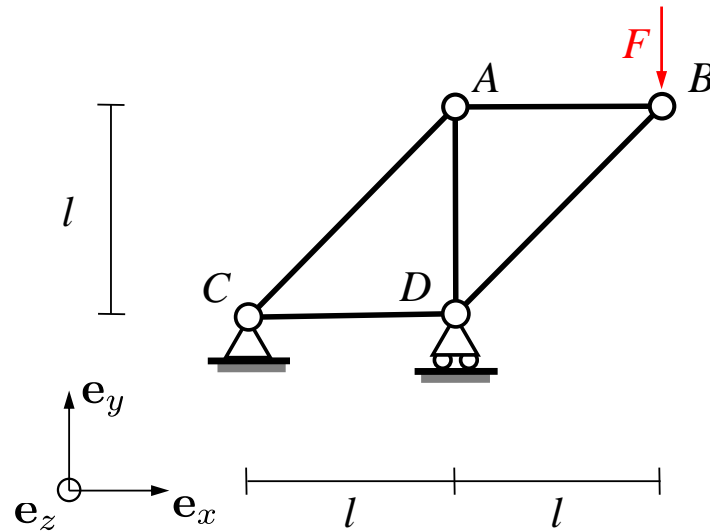
3. Das unten skizzierte Fachwerk besteht aus 5 masselosen gelenkig miteinander verbundenen Stäben. Die entsprechenden Längen können aus der Skizze abgelesen werden. Eine Kraft F wirkt im Punkt B in negativer \mathbf{e}_y Richtung. Punkt A ist gelenkig gelagert und Punkt C ist mit einem Rolllager verbunden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

4. 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).

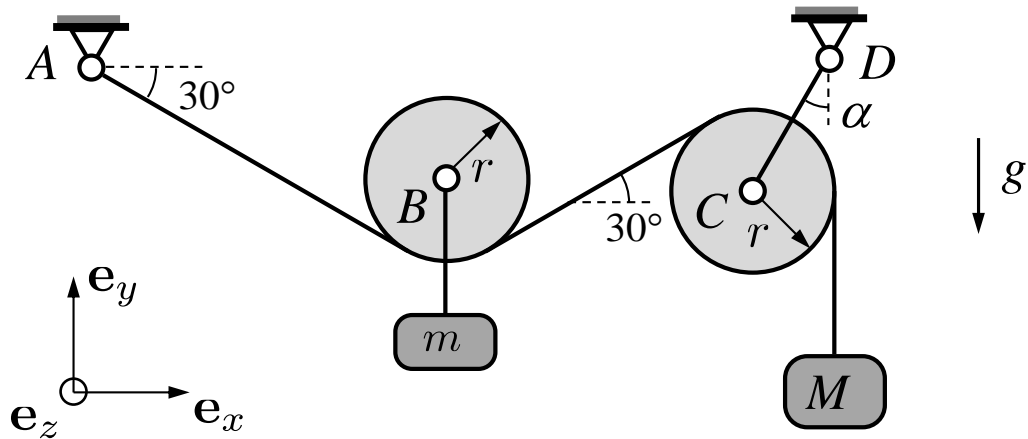


Welche der folgenden Aussagen über die Stabkräfte ist richtig (positive Werte sind Zugstäbe und negative Druckstäbe)?

- (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) $S_{AC} = -\sqrt{2} S_{BD} = F$

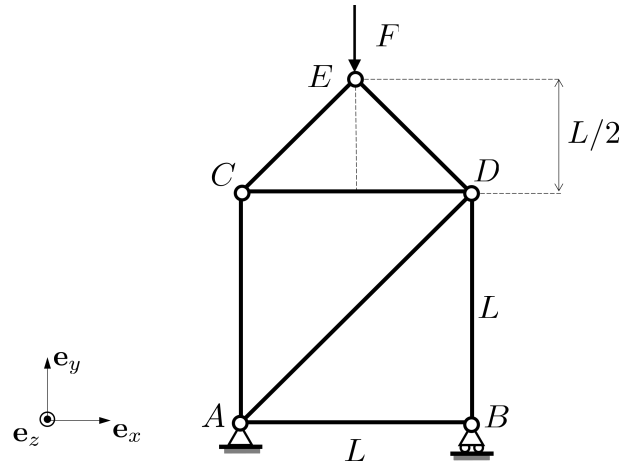
Hinweis: Benutzen Sie den 3-Kräftechnitt

5. 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.



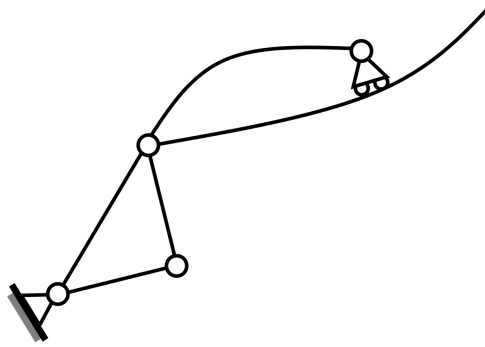
- Wie muss das Verhältnis zwischen den Massen m und M gewählt werden, damit sich das System in Ruhe befindet?
 - $M = \frac{1}{4}m$
 - $M = \frac{1}{2}m$
 - $M = \frac{\sqrt{3}}{2}m$
 - $M = m$
 - $M = 2m$
- Wie gross ist der Winkel α , wenn sich das System im Gleichgewicht befindet?
 - $\alpha = 0^\circ$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

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

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?

