

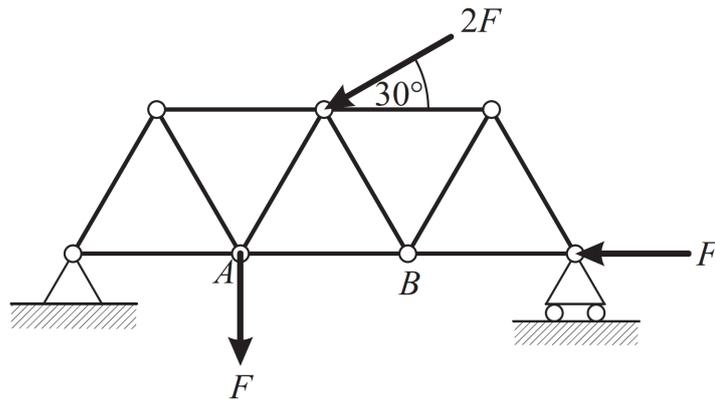
Technische Mechanik
151-0223-10

- Übung 7 -

Dr. Paolo Tiso

8. November 2022

1. ¹Das skizzierte ideale Fachwerk ist durch die drei eingezeichneten Kräfte belastet. Alle Stäbe haben die Länge l .

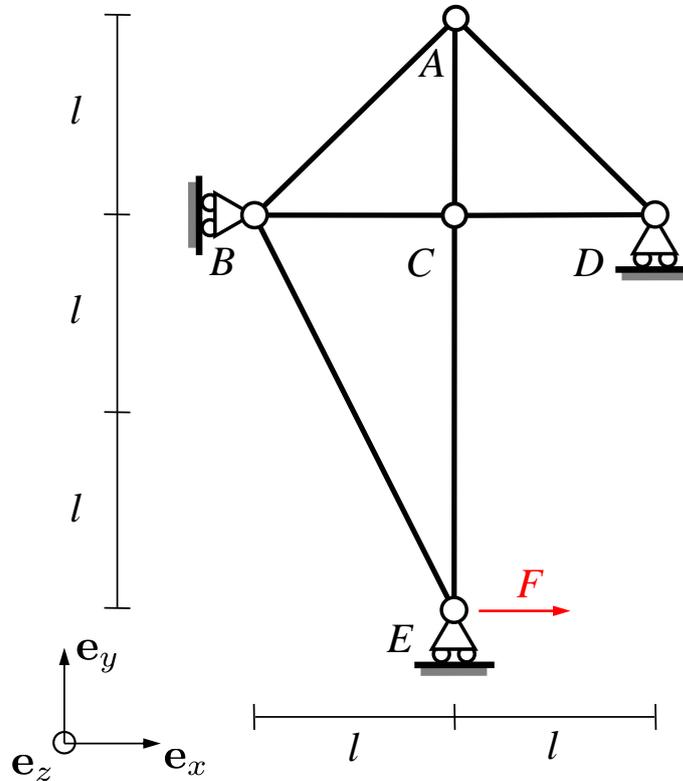


1. Bestimmen Sie die Bindungskräfte in den Lagern.
2. Berechnen Sie mit dem Prinzip der virtuellen Leistungen (PdvL) die Stabkraft im Stab AB .
3. Ist es ein Zug- oder Druckstab?

¹Aufgabe aus der Übungsserie 7 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

2. Das unten skizzierte Fachwerk besteht aus 7 gelenkig miteinander verbundenen Stäben. Die entsprechenden Längen können aus der Skizze abgelesen werden. Eine Kraft F wirkt im Punkt E und die Punkte B , D und E sind mit Rollagern verbunden (siehe Skizze).

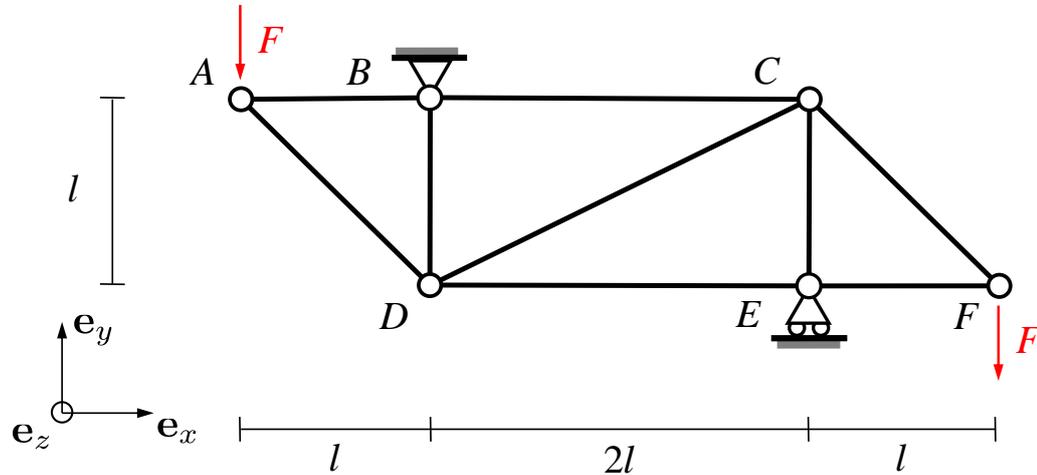
Hinweis: Um die Stabkraft zu berechnen, verwenden Sie das PdvL.



1. Wie gross ist der Freiheitsgrad des Systems?
2. Berechnen Sie die Reaktionskräfte in B , D und E .
3. Bestimmen Sie die Stabkraft CD . Handelt es sich um einen Druck- oder Zugstab?

3. Das unten skizzierte Fachwerk besteht aus 9 gelenkig miteinander verbundenen Stäben. Die entsprechenden Längen können aus der Skizze abgelesen werden. Zwei gleich grosse Kräfte F wirken in den Punkten A und F senkrecht nach unten. Punkt B ist gelenkig gelagert und Punkt E ist auf eine horizontale Bewegung beschränkt.

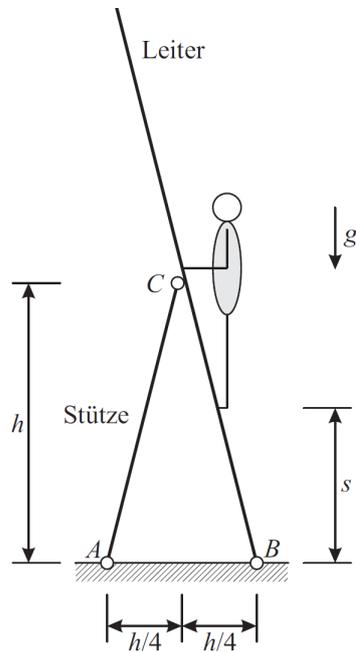
Hinweis: Um diese Aufgabe zu lösen, verwenden Sie das PdvL



Wie gross ist die Stabkraft CD? Handelt es sich um einen Zug- (positiver Wert) oder Druckstab (negativer Wert)?

- (a) $S_{CD} = 0$
- (b) $S_{CD} = \frac{\sqrt{5}}{2}F$
- (c) $S_{CD} = -\frac{\sqrt{5}}{2}F$
- (d) $S_{CD} = \sqrt{5}F$
- (e) $S_{CD} = -\sqrt{5}F$

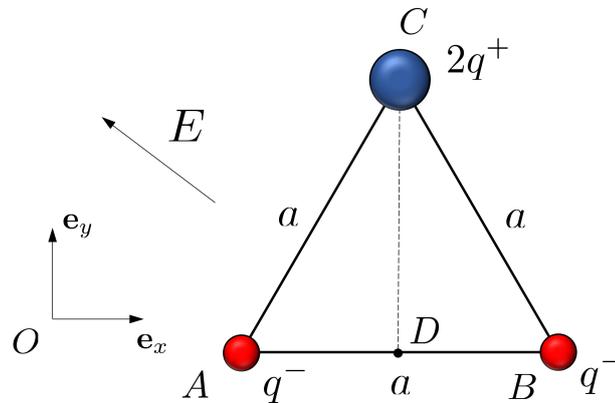
- 4.² Eine Leiter und ihre mit einem reibungsfreien Gelenk verbundene Stütze stehen auf einem rauhen Boden. Der Kontakt mit dem Boden kann durch reibungsfreie Gelenke modelliert werden. Die Leiter ist doppelt so lang wie die Stütze. Das Gewicht der Leiter und das der Stütze sei je F_L . Eine Person steht auf der Leiter. Das Gewicht F_P der Person wirkt nur über die Füße.



Bestimmen Sie die Bindungskräfte in den drei Gelenken.

²Aufgabe aus der Übungserie 7 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

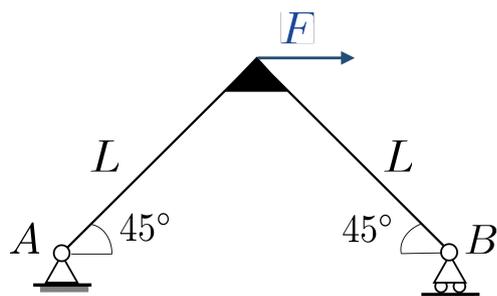
5. In den Eckpunkten A , B , C eines gleichseitigen Dreiecks (Seitenlänge a) sitzen drei Ladungen. Im Punkt C sitzt eine positive Ladung vom Betrag $2q$, während in den Punkten A und B jeweils eine negative Ladung vom Betrag q sitzt. Die Ladungen befinden sich in einem homogenen elektrischen Feld $\mathbf{E} = E\mathbf{e}$.



Was ist das Dipolmoment der Punktladungsgruppe?

- (a) $\mathbf{N} = -E2q\sqrt{3}a\mathbf{e}_x$
- (b) $\mathbf{N} = -Eq\frac{\sqrt{3}}{2}a\mathbf{e}_y$
- (c) $\mathbf{N} = -Eq\frac{1}{2}a\mathbf{e}_y$
- (d) $\mathbf{N} = Eq\frac{\sqrt{3}}{2}a\mathbf{e}_x$
- (e) $\mathbf{N} = E2q\frac{\sqrt{3}}{2}a\mathbf{e}_y$

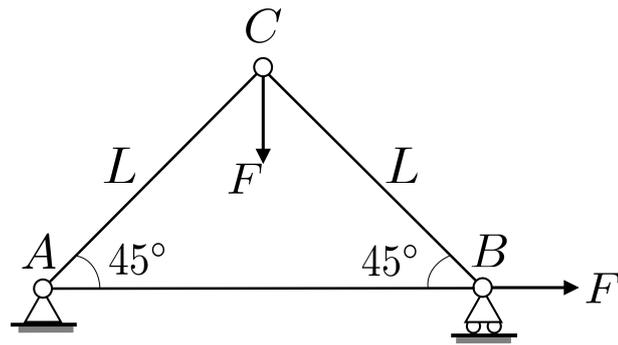
6. Betrachten Sie das abgebildete System, das aus zwei zusammengeschweissten Stäben besteht und reibungsfrei gemäss Skizze gelagert ist. Beide Stäbe haben die Länge L .



Was sind die Bindungskräfte in A und B ?

- (a) $A_x = -F$; $A_y = 2F$; $B_y = -2F$
(b) $A_x = -F$; $A_y = -\frac{F}{2}$; $B_y = \frac{F}{2}$
(c) $A_x = F$; $A_y = -F$; $B_y = F$
(d) $A_x = 2F$; $A_y = \sqrt{2}F$; $B_y = -\sqrt{2}F$
(e) $A_x = -F$; $A_y = -\frac{F}{\sqrt{2}}$; $B_y = \frac{F}{\sqrt{2}}$

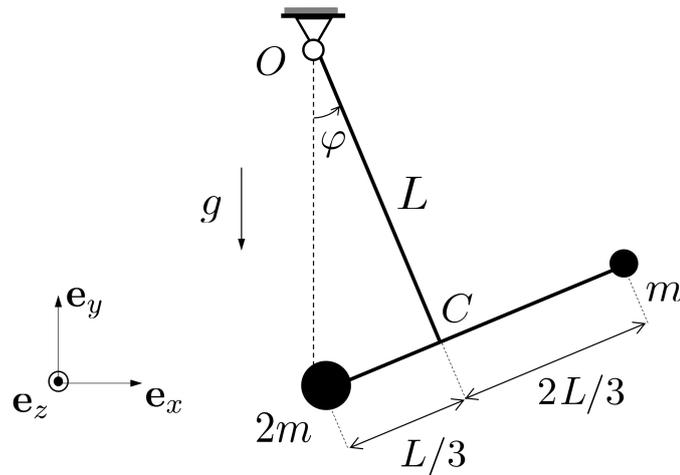
7. Das skizzierte ideale Fachwerk ist durch die zwei eingezeichneten Kräfte belastet. Die Stäbe AC und BC haben die Länge L .



Wie gross ist die Stabkraft im Stab BC (positiv für einen Zugstab, negativ für einen Druckstab)?

- (a) $R_{BC} = -\frac{F}{\sqrt{2}}$
- (b) $R_{BC} = -\frac{F}{2}$
- (c) $R_{BC} = F$
- (d) $R_{BC} = 0$
- (e) $R_{BC} = \sqrt{2}F$

8. Das dargestellte System besteht aus 2 Punktmassen der Masse $2m$ bzw. m , die durch masselose Stäbe verbunden sind und im Punkt O gelenkig gelagert sind.



Unter welchem Winkel φ befindet sich das System in Ruhe?

- (a) $\varphi = \pi$
- (b) $\varphi = \frac{\pi}{2}$
- (c) $\varphi = \frac{\pi}{3}$
- (d) $\varphi = \frac{\pi}{4}$
- (e) $\varphi = \frac{\pi}{6}$