

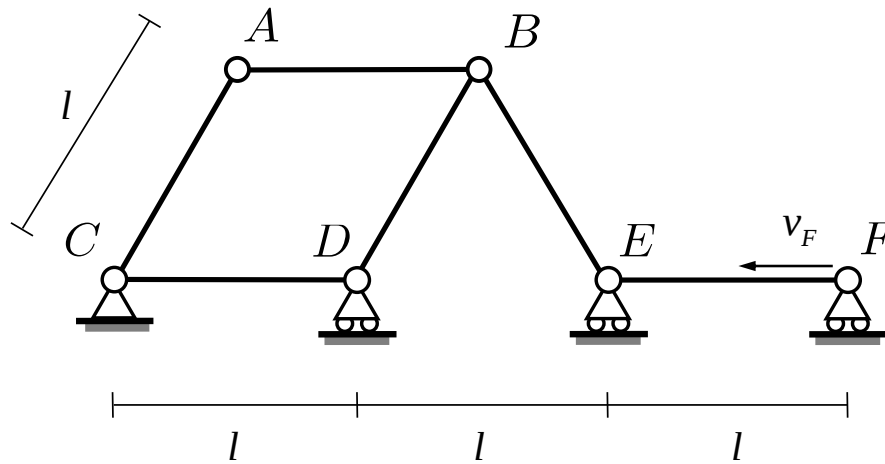
Technische Mechanik
151-0223-10

- Übung 2 -

Dr. Paolo Tiso

04. Oktober 2022

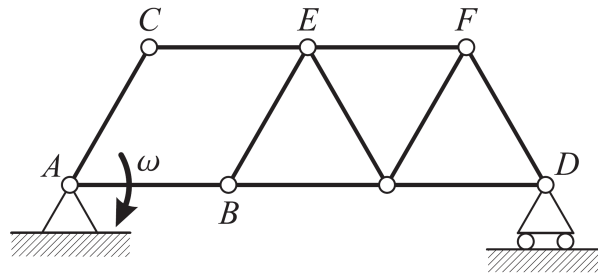
1. Das unten dargestellte ebene System besteht aus sechs starren Stäben gleicher Länge l , die gelenkig miteinander verbunden sind. Der Punkt F bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit v_F nach links, wie in der Skizze eingezeichnet.



Bestimmen Sie für das Fachwerk die folgenden Parameter:

1. Geschwindigkeit $\mathbf{v}_E$
2. Geschwindigkeit $\mathbf{v}_D$
3. Geschwindigkeit $\mathbf{v}_B$
4. Geschwindigkeit $\mathbf{v}_A$

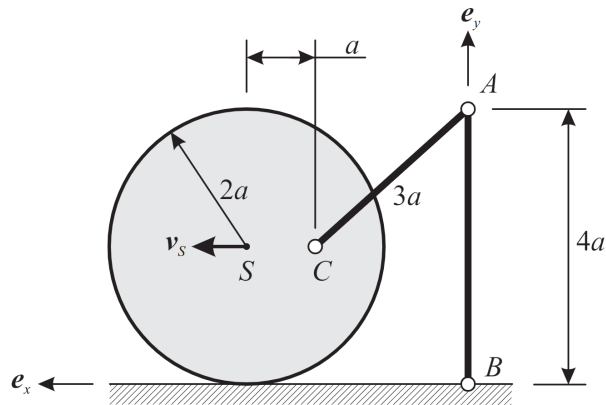
2. ¹ Das in der Skizze dargestellte ebene System besteht aus zehn starren Stäben gleicher Länge, die gelenkig miteinander verbunden sind. Der Stab AB rotiert momentan mit der Rotationsschnelligkeit ω .



1. Welche Teile des Systems bilden starre Körper?
2. In welche Richtung rotiert der Stab AC ? Wie gross ist seine Rotationsschnelligkeit?

¹Aufgabe aus der Übungsserie 2 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

- 3.² Das eben modellierte System besteht aus einer Walze und zwei Stangen. Die Walze rollt mit der konstanten (Mittelpunkts-) Geschwindigkeit $\mathbf{v}_s = v_s \mathbf{e}_x$ nach links, ohne zu gleiten.

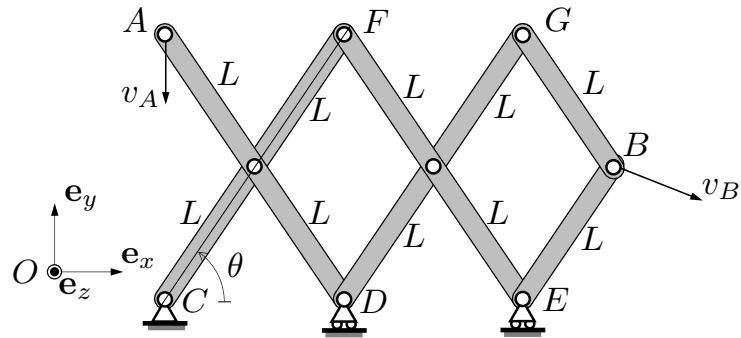


Bestimmen Sie in der dargestellten Lage:

1. Das Momentanzentrum und die Rotationsschnelligkeit der Walze.
2. Die Geschwindigkeit und die Schnelligkeit des Punktes C .
3. Die Rotationsschnelligkeit ω_{AB} und das Momentanzentrum des Stabes AB .
4. Die Rotationsschnelligkeit ω_{AC} und das Momentanzentrum des Stabes AC .

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

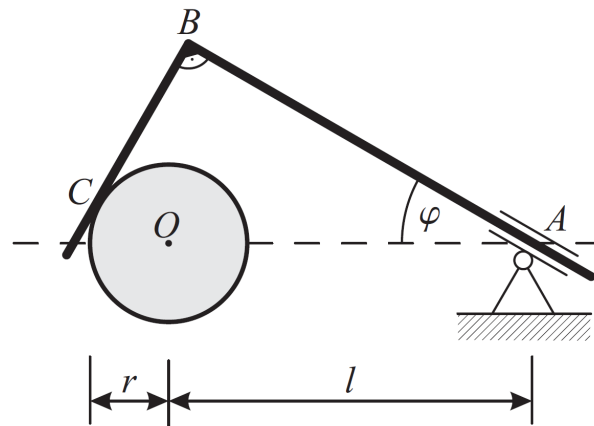
4. Das gezeigte System besteht aus starren Stäben der Längen $2L$ und L , die an ihren Mittel- und Endpunkten gelenkig miteinander verbunden sind, wie in der Skizze dargestellt. Der Punkt C ist am Boden angelenkt, während die Punkte D und E sich nur in der dargestellten horizontalen $\mathbf{e}_x$ -Richtung bewegen dürfen. Die Geschwindigkeit $\mathbf{v}_A = -v_A \mathbf{e}_y$ des Punktes A ist bekannt. Bezeichnen Sie mit θ den Winkel, den der Stab CF mit der $\mathbf{e}_x$ -Richtung einschliesst.



Was ist die Geschwindigkeit $\mathbf{v}_B$ des Punktes B?

- (a) $\mathbf{v}_B = \frac{5}{2}v_A \tan \theta \mathbf{e}_x - \frac{1}{2}v_A \mathbf{e}_y$
- (b) $\mathbf{v}_B = \frac{1}{2}v_A \tan \theta \mathbf{e}_x$
- (c) $\mathbf{v}_B = \frac{3}{2}v_A \sin \theta \mathbf{e}_x - \frac{1}{5}v_A \cos \theta \mathbf{e}_y$
- (d) $\mathbf{v}_B = \frac{3}{2}v_A \cos \theta \mathbf{e}_x - \frac{1}{2}v_A \sin \theta \mathbf{e}_y$
- (e) $\mathbf{v}_B = \frac{5}{2}v_A \cos \theta \mathbf{e}_x$

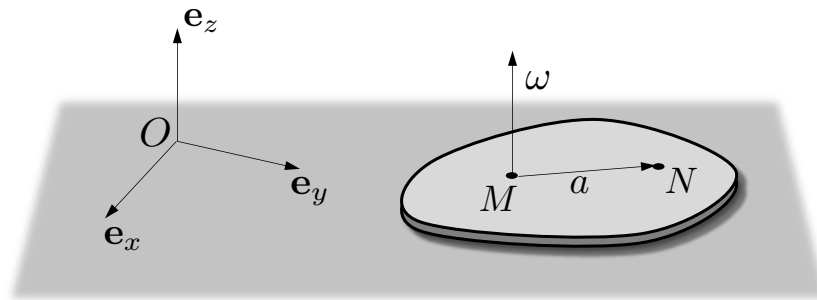
- 5.³ Zwei starr im rechten Winkel verbundene Stäbe bewegen sich so, dass der eine Stab an einem Kreis vom Radius r gleitet und der andere durch den festen Punkt A (Abstand l vom Zentrum des Kreises) geht.



1. Zeichnen Sie in der gegebenen Lage die Richtungen der Geschwindigkeiten $\mathbf{v}_A$ und $\mathbf{v}_C$ der Stabpunkte A und C ein.
2. Bestimmen Sie geometrisch das Momentanzentrum.
3. Es sei die Schnelligkeit v_C gegeben. Bestimmen Sie die Rotationsschnelligkeit ω sowie die Schnelligkeiten der Stabpunkte A und B .

³Aufgabe aus der Übungsserie 2 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

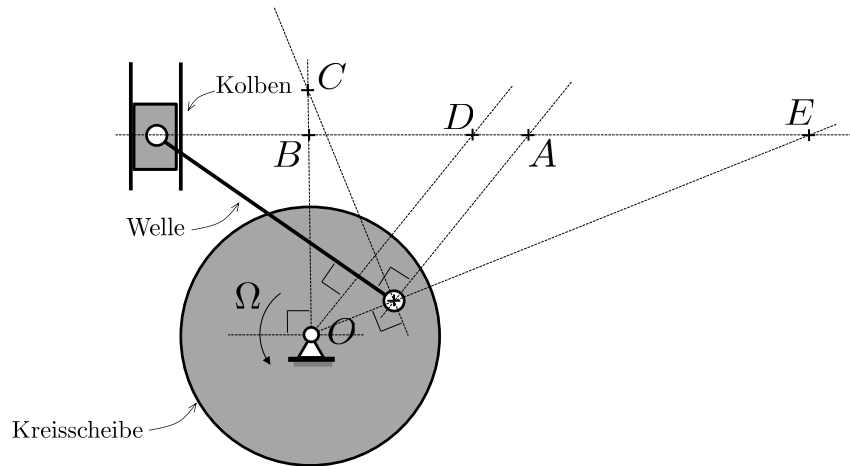
6. Betrachten Sie den Starrkörper in der Skizze. Sei $\mathbf{a}$ der Abstandsvektor zwischen 2 beliebigen Punkten des Körpers M und N , und sei $|\mathbf{a}| = 2$. Der Körper rotiert um M in der Ebene $z = 0$ mit konstanter Winkelgeschwindigkeit $\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{e}_z$.



Welche der folgenden Aussagen ist zutreffend?

- (a) $\dot{\mathbf{a}} \cdot \mathbf{a} = 0$
- (b) $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a} = 2$
- (c) $\frac{d}{dt}(\mathbf{a} \cdot \mathbf{a}) = 2$
- (d) $\dot{\mathbf{a}} = \omega \frac{\mathbf{a}}{|\mathbf{a}|}$
- (e) $\mathbf{a} \times \dot{\mathbf{a}} = \mathbf{0}$

7. Betrachten Sie den in der Abbildung dargestellten Kurbelwellenmechanismus. Die Kreisscheibe dreht sich um den Fixpunkt O mit konstanter Winkelgeschwindigkeit Ω . Die Welle verbindet den Kolben mit der Scheibe über zwei Drehgelenke an ihren Spitzen. Der Kolben kann sich nur in vertikaler Richtung bewegen, wie in der Abbildung gezeigt. Alle Teile des Systems können als starr angenommen werden.

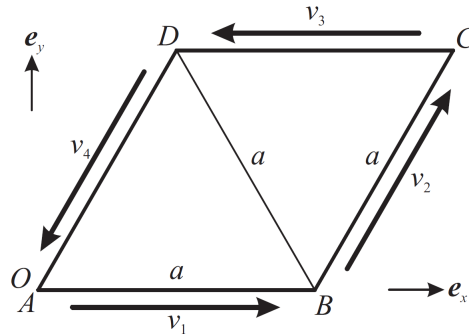


Welcher Punkt ist das Momentanzentrum der Welle?

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

8. ⁴ Der momentane Bewegungszustand einer Rhombusplatte (Geometrie siehe Skizze) ist durch die vier skizzierten Komponenten v_1 , v_2 , v_3 , v_4 der Geschwindigkeiten in Richtung der Seiten gegeben.

Beispiel: Die Geschwindigkeit v_1 ist also die Projektion der Geschwindigkeit des Punktes A entlang der Seite AB.



Welche der folgenden Bedingungen stellt fest, dass die Rhombusplatte eine reine Translation ausführt?

- (a) $v_1 + v_3 = v_2 + v_4$
- (b) $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 > 0$
- (c) $v_1 = -v_3$ und $v_2 = -v_4$
- (d) $v_1 + \frac{v_2}{2} = -v_3 - \frac{v_4}{2}$
- (e) $v_1 = v_3$ und $v_2 = v_4$

⁴Abbildung aus der Übungsserie 1 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.