

Technische Mechanik
151-0223-10

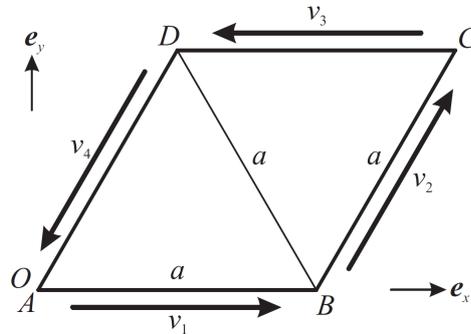
- Übung 2 -

Dr. Paolo Tiso
Francesca Ferrara

05. Oktober 2021

1. ¹ 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.

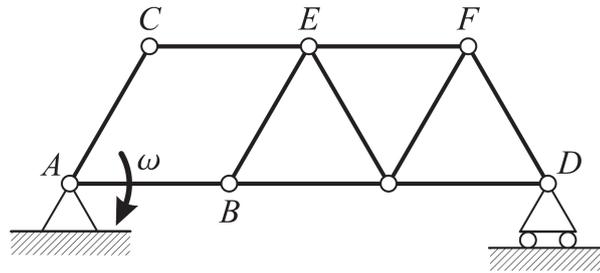
Beispiel: Die Geschwindigkeit v_1 ist also die Projektion der Geschwindigkeit des Punktes A entlang der Seite AB.



1. Finden Sie die Geschwindigkeiten der Eckpunkte.
2. Welche Beziehung muss zwischen v_1 , v_2 , v_3 und v_4 bestehen, damit der Satz der projizierten Geschwindigkeiten erfüllt ist?
3. Unter welchen Bedingungen ist die Bewegung eine Translation?

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

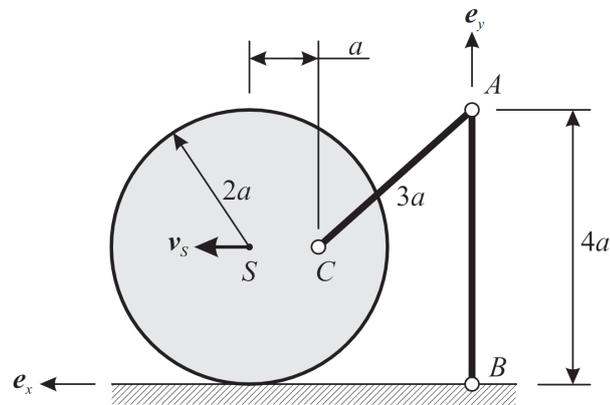
- 2.² Das in der Skizze dargestellte ebene System besteht aus zehn starren Stäben gleicher Länge, die gelenkig miteinander verbunden sind. Der Stab AB rotiert momentan mit der Rotationsschnelligkeit ω .



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

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

- 3.³ 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.

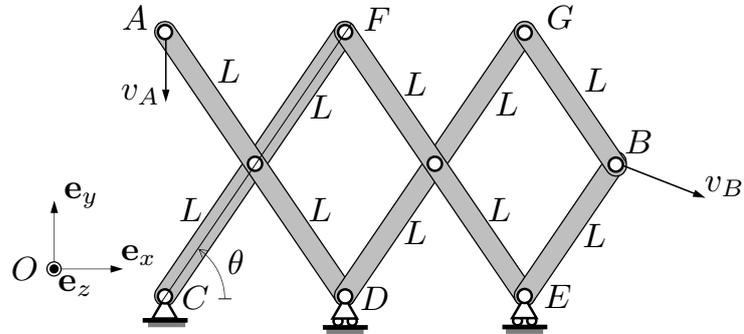


Bestimmen Sie in der dargestellten Lage:

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 .

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

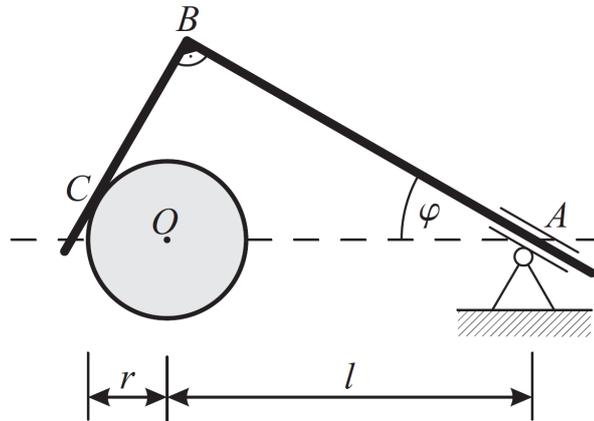
4. Das gezeigte System besteht aus starren Stäben der Längen $2L$ und L , die an ihren Mittel- und Endpunkten gelenkig miteinander verbunden sind, wie auf der Skizze dargestellt. Der Punkt C ist am Boden angelenkt, während die Punkte D und E dürfen sich nur in der dargestellten horizontalen \mathbf{e}_x -Richtung bewegen. 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}_1 -Richtung einschliesst.



- (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) $\mathbf{v}_B = \frac{5}{2}v_A \cos \theta \mathbf{e}_x$

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

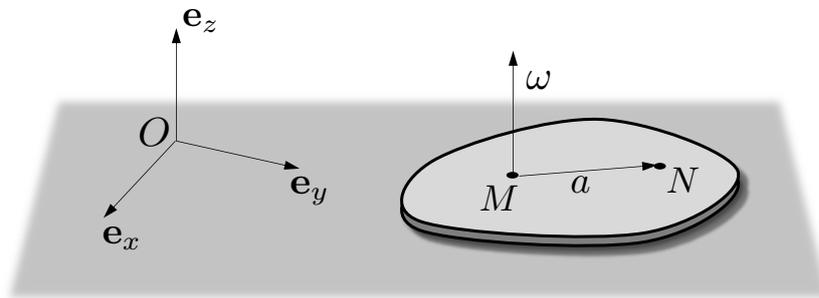
5. ⁴ Zwei starr im rechten Winkel verbundene Stäbe bewegen sich so, dass der eine Stab an einem Kreis vom Radius r gleitet und der andere durch den festen Punkt A (Abstand l vom Zentrum des Kreises) geht.



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 .

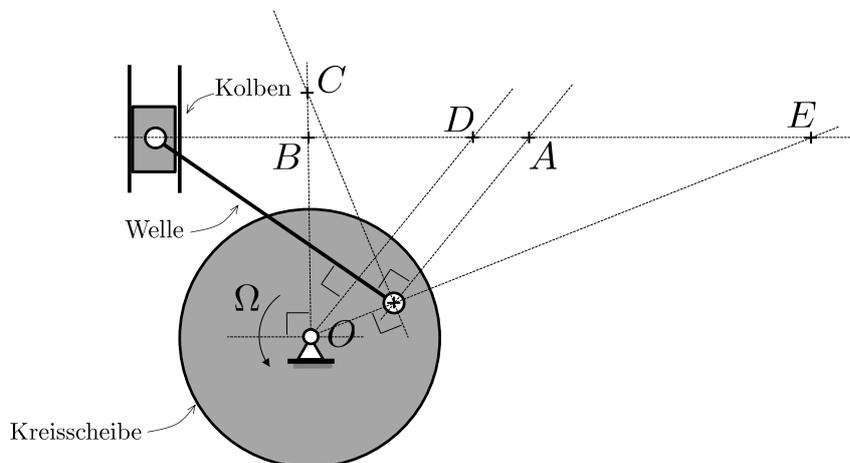
⁴Aufgabe aus der Übungsserie 2 der Vorlesung « 151-0223-10 Technische Mechanik », HS 2019, Prof. Dual/Prof. Glocker.

6. Betrachten Sie den Starrkörper auf 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/sind 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