



Schnellübung 5

Mechanik 1 – Kinematik und Statik

Mark Fischer

HS 2025



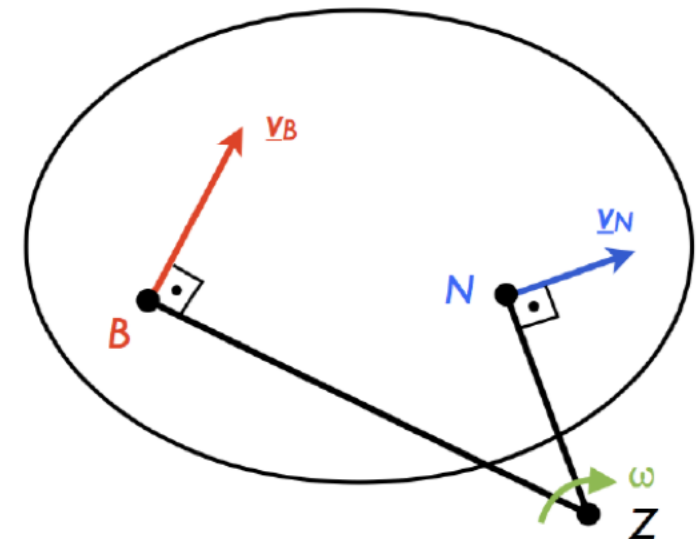
Einführung Schnellübung 5

Satz vom Momentanzentrum

Eine Bewegung mit $\underline{\omega} \neq 0$ in der Ebene beschreibt stets eine momentane Rotation um das Momentanzentrum Z . Bei einer ebenen Bewegung wird die Schnelligkeit folgendermassen berechnet:

$$v_N = \omega \cdot r \quad \text{wobei } r = |\underline{ZN}| \text{ und } v_Z = 0$$

Der Schnittpunkt der Orthogonalen auf die Geschwindigkeitsvektoren entspricht der Position des Momentanzentrums Z

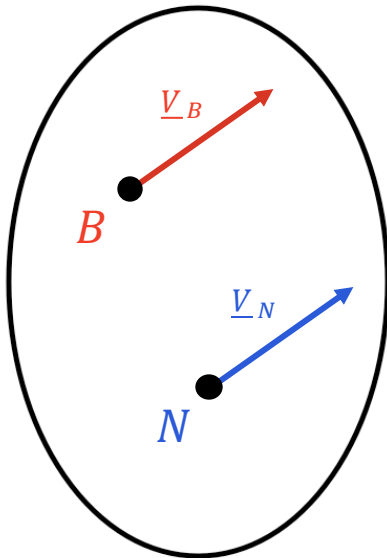




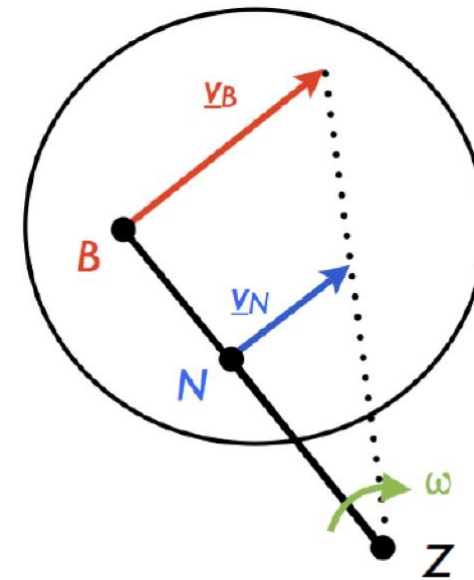
Einführung Schnellübung 5

Sonderfälle für ebene Bewegung

Gleiche Geschwindigkeitsvektoren
→ Translation, Z im Unendlichen



Geschwindigkeit $\underline{v}_N \parallel \underline{v}_B$ und $\underline{v}_N \neq \underline{v}_B$
→ Z ist Schnittpunkt der Orthogonalen und der Verbindungslinie der Vektorspitzen

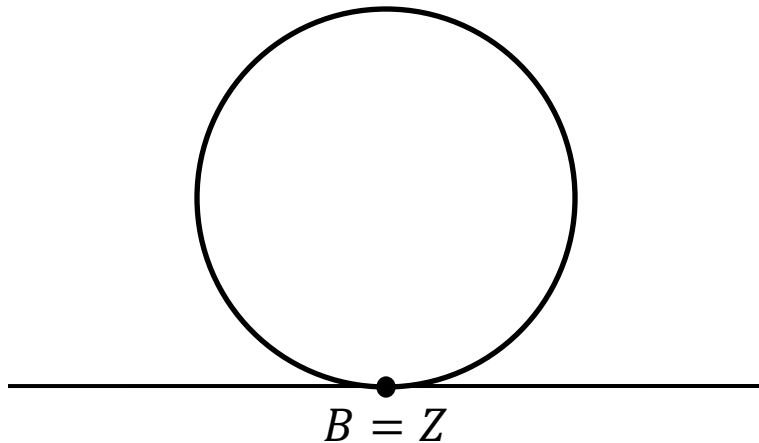




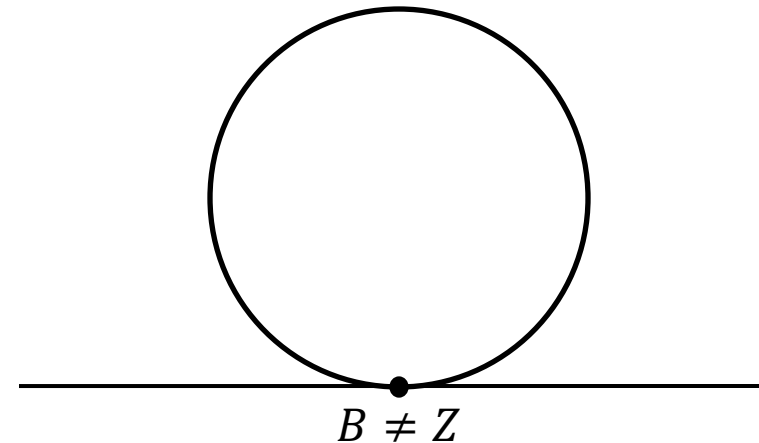
Einführung Schnellübung 5

Rollen und Gleiten

Körper rollt auf ruhendem Körper
→ materielle Berührungspunkte des rollenden Körpers haben Geschwindigkeit $\underline{v} = 0$



Körper gleitet auf ruhendem Körper
→ materielle Berührungspunkte des gleitenden Körpers haben Geschwindigkeit $\underline{v} \neq 0$, wobei \underline{v} tangential zur Berührungsebene



Körper rollt auf nicht ruhendem Körper
→ In diesem Fall sind die Geschwindigkeiten der Berührungspunkte ebenfalls identisch, aber ungleich Null



Tipps Schnellübung 5

Aufgabe 1

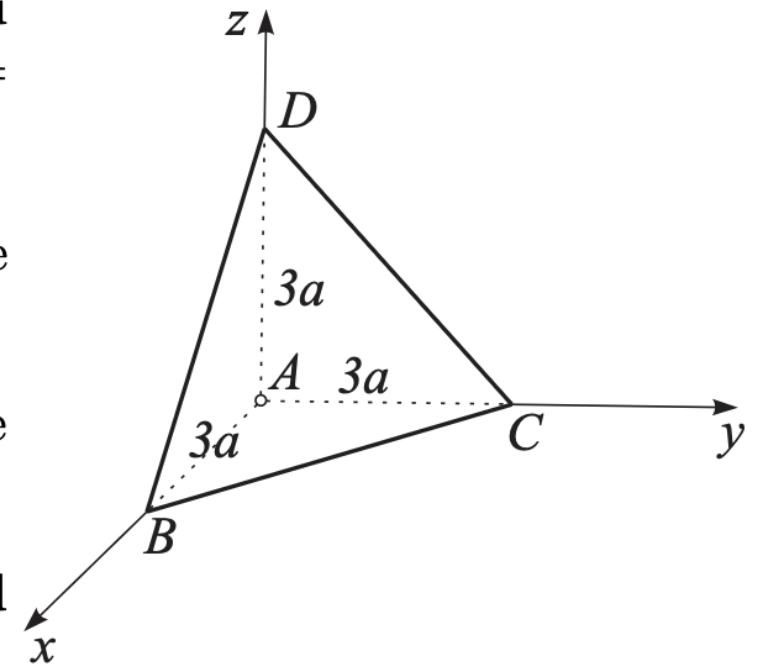
- Geometrisches (anschauliches) Vorgehen als Alternative zum rechnerischen Vorgehen



Schnellübung 5

Das starre Tetraeder $ABCD$ mit drei von A ausgehenden, zueinander normalen Kanten (Länge $3a$) rotiert um eine zu AD parallele Achse. Die Geschwindigkeit im Punkt D ist $\underline{v}_D = v \underline{e}_x$ und die y -Komponente der Geschwindigkeit von B ist v .

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit \underline{v}_B und die Kinematik in C .
- Bestimmen Sie die Rotationsachse μ und geben Sie sie in Parameterform an.
- Finden Sie den Punkt mit maximaler Schnelligkeit und geben Sie diese Schnelligkeit an.





Tipps Schnellübung 5

Aufgabe 2

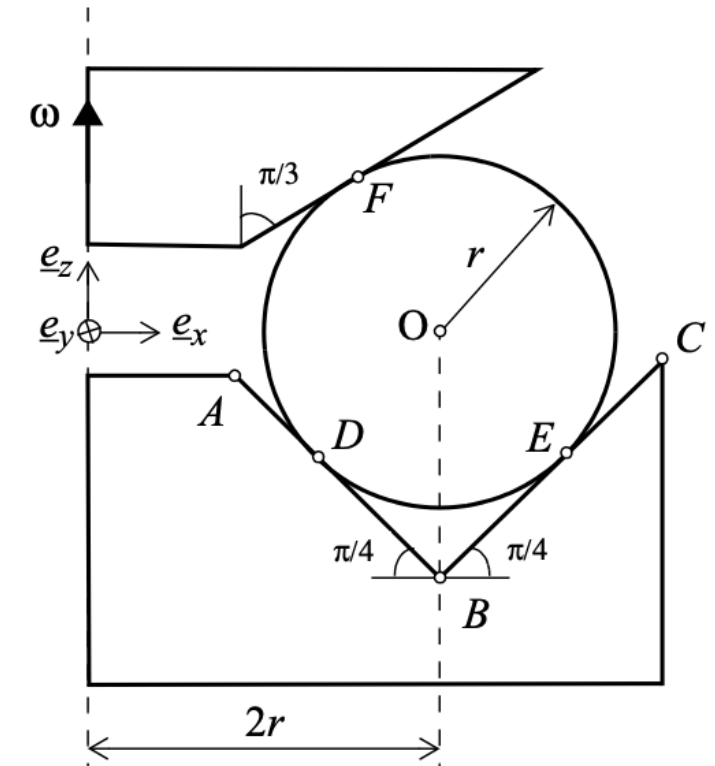
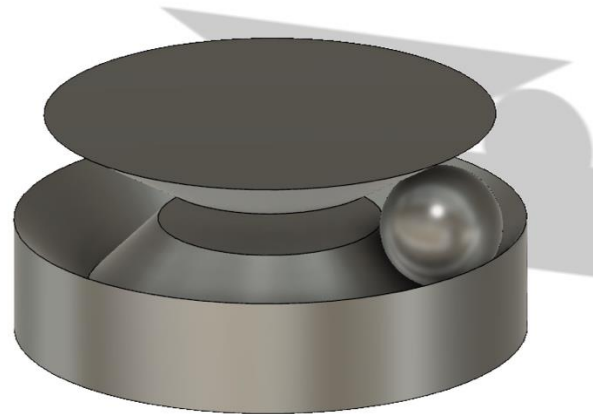
- 3 verschiedene Körper \rightarrow 3 verschiedene $\underline{\omega}$
- Welche momentane Bewegung führen die Körper aus?





Schnellübung 5

Eine Kugel (Radius r) rollt auf einer festen Kegelfläche AB vom halben Öffnungswinkel $\pi/4$, einer festen Kegelfläche BC vom gleichen Öffnungswinkel und auf der gezeichneten, um \underline{e}_z drehenden Welle ab. Die Welle rotiere mit der Rotationsgeschwindigkeit $\underline{\omega}$. Berechnen Sie die Kinematik der Kugel in ihrem Mittelpunkt.





Tipps Schnellübung 5

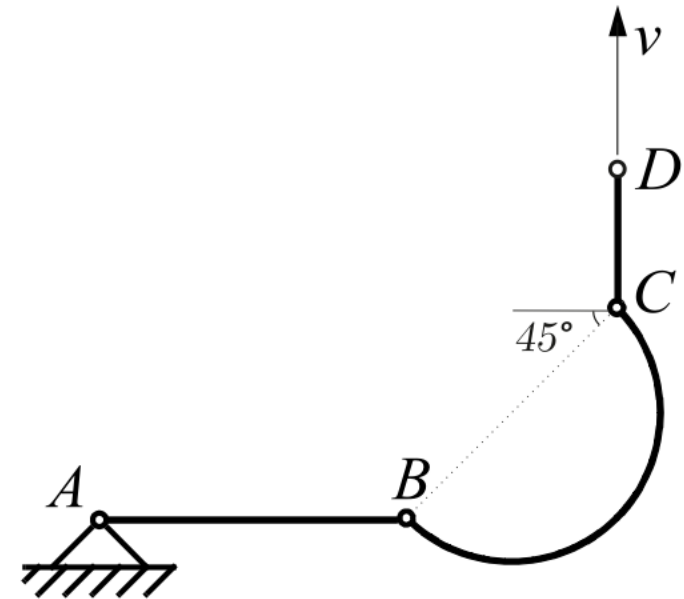
Aufgabe 3

- Satz der projizierten Geschwindigkeiten
- 2 Fälle



Schnellübung 5

Die drei starren Stäbe AB , BC und CD sind reibungsfrei gelenkig miteinander verbunden und entsprechend der Skizze gelagert. Stab BC ist ein Halbkreis mit Radius R . Die Schnelligkeit vom Punkt B beträgt $|\underline{v}_B| = v$. Vom Punkt D weiss man, dass er sich mit der Geschwindigkeit v nach oben bewegt. Alle Stäbe bleiben in der gezeichneten Ebene. Was für eine Bewegung beschreibt der Stab BC momentan?





Tipps Hausübung 5

Aufgabe 1

- Achse = Mittellinie durch Zylinder
- Rollbewegung

Aufgabe 2

- Kugel in Ruhe

Aufgabe 3

- Suche Punkt mit konstanter Schnelligkeit für Umdrehungszeit

Fragen?

- Jetzt!
- Nach Stunde zu mir
- ETH Mail (fischerma@student.ethz.ch)



Whatsapp-Gruppe



POLYBOX



Anonymes Feedback