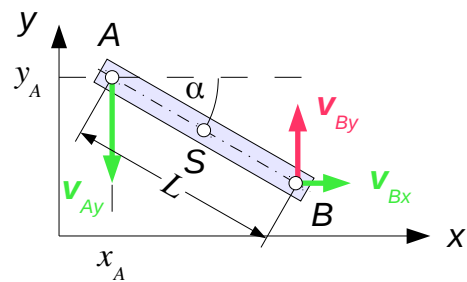


3.1 Grundlagen der ebenen Kinematik

Aufgaben

Aufgabe 1

In der dargestellten Lage des Stabs der Länge L sind die Komponenten v_{Ax} und v_{Ay} der Geschwindigkeit von Punkt A bekannt. Von der Geschwindigkeit von Punkt B ist die Komponente v_{Bx} bekannt. Der Schwerpunkt S des Stabs befindet sich in der Mitte zwischen den Punkten A und B .



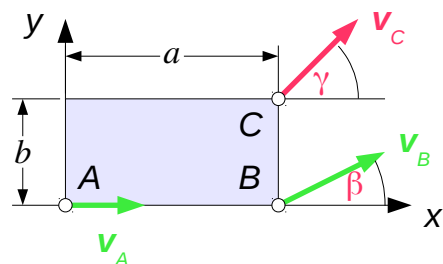
- Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit ω des Stabes und die Komponente v_{By} der Geschwindigkeit von Punkt B .
- Bestimmen Sie die Komponenten v_{Sx} und v_{Sy} der Geschwindigkeit des Schwerpunkts.
- Bestimmen Sie die Komponenten a_{Sx} und a_{Sy} der Beschleunigung des Schwerpunkts für den Fall, dass die Geschwindigkeit von Punkt A und die Winkelgeschwindigkeit konstant sind.

Zahlenwerte: $L = 2 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$, $v_{Ax} = 0 \text{ m/s}$, $v_{Ay} = 5 \text{ m/s}$, $v_{Bx} = 2 \text{ m/s}$

(Ergebnis: $\omega = 2 \text{ s}^{-1}$, $v_{By} = -1,536 \text{ m/s}$, $v_{Sx} = 1 \text{ m/s}$, $v_{Sy} = -3,268 \text{ m/s}$, $a_{Sx} = -3,464 \text{ m/s}$, $a_{Sy} = 2 \text{ m/s}$)

Aufgabe 2

Der abgebildete starre Körper bewegt sich in der xy -Ebene. Dabei hat Punkt A die Geschwindigkeit \mathbf{v}_A und Punkt B die Geschwindigkeit \mathbf{v}_B .



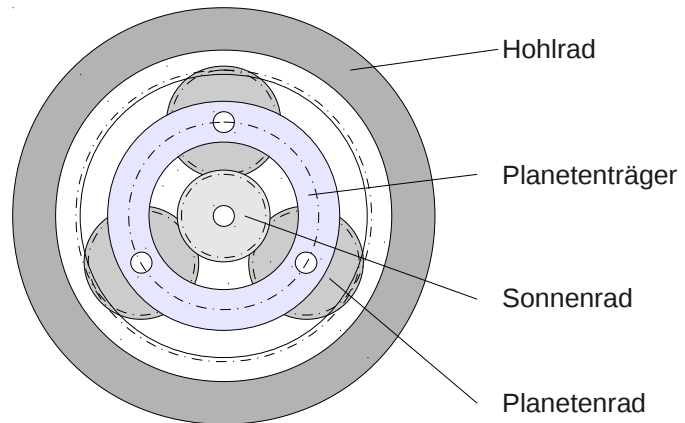
- Welche Richtung β hat die Geschwindigkeit \mathbf{v}_B und mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω dreht sich der Körper?
- Welche Geschwindigkeit \mathbf{v}_C hat der Punkt C ?

Zahlenwerte: $a = 0,2 \text{ m}$, $b = 0,1 \text{ m}$, $v_A = 10 \text{ m/s}$, $v_B = 15 \text{ m/s}$

(Ergebnis: $\beta = 48,19^\circ$, $\omega = 55,90 \text{ s}^{-1}$, $v_C = 12,02 \text{ m/s}$, $\gamma = 68,47^\circ$)

Aufgabe 3

Das abgebildete Planetengetriebe besteht aus dem Hohlrad mit Innenradius r_H , dem Sonnenrad mit Radius r_S , drei Planetenrädern mit Radius r_P sowie dem Planetenträger. Die Mittelpunkte der Planetenräder liegen auf einem Kreis mit Radius r_T .



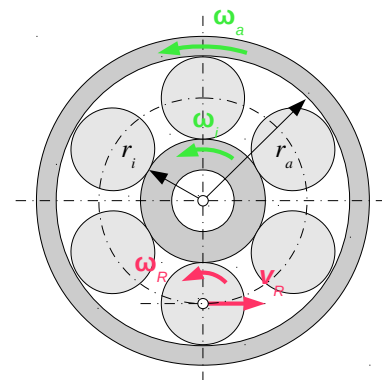
- a) Wie hängt die Drehzahl n_H des Hohlrads von der Drehzahl n_S des Sonnenrads und der Drehzahl n_T des Planetenträgers ab?
- b) Welcher Zahlenwert für n_H ergibt sich für $n_S = -1600 \text{ min}^{-1}$ und $n_T = 1000 \text{ min}^{-1}$

Zahlenwerte: $r_H = 50 \text{ mm}$, $r_S = 20 \text{ mm}$, $r_T = 35 \text{ mm}$

(Ergebnis: $n_H = 2040 \text{ min}^{-1}$)

Aufgabe 4

Der Außenring (Radius r_a) des abgebildeten Zylinderrollenlagers dreht sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω_a und der Innenring (Radius r_i) mit ω_i .



Bestimmen sie die Winkelgeschwindigkeit ω_R einer Rolle und die Geschwindigkeit v_R ihres Mittelpunkts.

Gegeben: $r_a, r_i, \omega_a, \omega_i$

(HM, Prüfung SS 2019)

(Ergebnis: $\omega_R = \frac{r_a \omega_a - r_i \omega_i}{r_a - r_i}$, $v_R = \frac{r_a \omega_a + r_i \omega_i}{2}$)