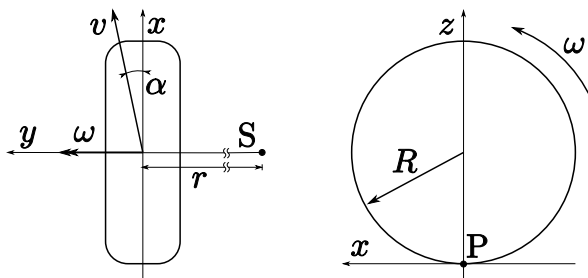


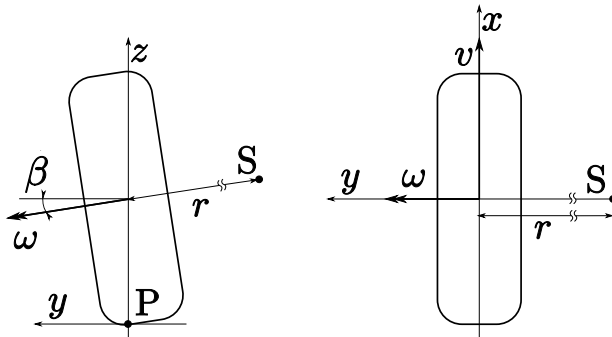
Dynamik von Schienenfahrzeugen

Hausaufgabe 5: Schlupf

- 1) Ein Autoreifen mit dem Radius R dreht sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω . Sein Schwerpunkt bewegt sich jedoch nicht in die x -Richtung, sondern schräg unter dem Winkel α (Schräglauf). Berechnen Sie die Schlüpfе s_ξ, s_η, s_ζ (Längs-, Quer- und Bohrschlupf).



- 2) Der Reifen läuft jetzt zwar in x -Richtung mit der Geschwindigkeit v , aber die Rotationsachse ist um die x -Achse um den Winkel β geneigt (Sturz). Wie groß sind jetzt die Schlüpfе s_ξ, s_η, s_ζ ?



Geben Sie die Lösungen für 1) und 2) jeweils für den allgemeinen Fall ($v \neq \omega R$) und für den nicht angetriebenen / ungebremsten Fall ($v = \omega R$) an.

Hinweise zur Lösung

- Definition der Schlüpfе: $s_\xi = \frac{v_{rel,\xi}}{v}$, $s_\eta = \frac{v_{rel,\eta}}{v}$, $s_\zeta = \frac{\Omega_\zeta}{v}$
- Der Vektor der Relativgeschwindigkeit in $\{x, y, z\}$ kann bestimmt werden durch $\vec{v}_{rel} = \vec{v} - \vec{r}_{SP} \times \vec{\Omega}$.
- Beachten Sie die zwei Koordinatensysteme: Das stationäre kartesische System $\{x, y, z\}$ und das Koordinatensystem im Kontakt $\{\xi, \eta, \zeta\}$, bei dem ξ immer in Rollrichtung zeigt. Achtung: Bei einem Autoreifen wird das Kontaktgebiet immer in der x - y -Ebene liegen, niemals geneigt zu ihr.
- Die Winkel α und β können als klein angenommen werden, das bedeutet trigonometrische Funktionen dürfen linearisiert und Terme mit quadratischer Abhängigkeit von α oder β dürfen vernachlässigt werden.

Abgabe bitte in der Übung am 30.06. (nächste Woche), gemeinsame Abgaben maximal zu dritt.