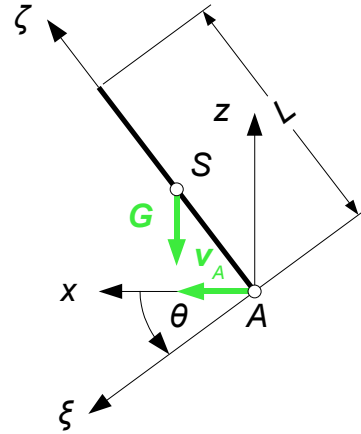


Starrkörperdynamik Übungsblatt 2.5

Aufgabe 1:

Ein dünner homogener Stab der Masse m und Länge L wird im Punkt A festgehalten. Der Punkt A wird mit der Geschwindigkeit $v_A(t)$ in x -Richtung bewegt. Gleichzeitig wird er um den Winkel $\theta(t)$ um die y -Achse geschwenkt. Im Schwerpunkt greift die Gewichtskraft G an.

Das Koordinatensystem $Oxyz$ ist ortsfest, während das Koordinatensystem $A\xi\eta\zeta$ fest mit dem Stab verbunden ist.



- Welche Beziehungen gelten für die Komponenten der Kraft \mathbf{A} und des Moments \mathbf{M}_A im Punkt A im Koordinatensystem $A\xi\eta\zeta$?
- Stellen Sie die zeitlichen Verläufe der Komponenten der Kraft und des Moments für $\theta(t) = \theta_0 \sin(\omega_1 t)$ und $v_A(t) = v_0 \sin(\omega_2 t)$ graphisch dar. Wie groß sind die betragsmäßig größten Werte?

Zahlenwerte: $m = 2\text{ kg}$, $L = 1\text{ m}$, $\theta_0 = 0,25$, $v_0 = 5\text{ m/s}$, $\omega_1 = 2\text{ s}^{-1}$, $\omega_2 = 5\text{ s}^{-1}$

(Ergebnis: $A_{\xi_{max}} = 54,2\text{ N}$, $A_{\zeta_{max}} = 30,8\text{ N}$, $M_{A\eta_{max}} = 27,2\text{ Nm}$)

Aufgabe 2:

An einem starren Körper der Masse m greift im Schwerpunkt die Gewichtskraft G an, die entgegen der ortsfesten z -Achse wirkt, und im Punkt A die Kraft F , die in Richtung der körperfesten ζ -Achse wirkt. Das körperfeste Koordinatensystem ist ein Hauptachsensystem und hat seinen Ursprung im Schwerpunkt. Die Koordinaten von Punkt A im körperfesten Koordinatensystem sind ξ_A , η_A und ζ_A . Wie lautet die Zustandsgleichung?