

Übungen zum Kapitel Einleitung

A1.1 Astronautische Geschwindigkeiten

1. Berechnen Sie Bahnhöhe h und die Kreisbahngeschwindigkeit v_K eines Satelliten auf einer geostationären Erdumlaufbahn

Mittlerer Erdradius	r_E	=	$6.37 \cdot 10^6$ [m]
Gravitationskonstante	γ	=	$6.67 \cdot 10^{-11}$ [m ³ /kg·s ²]
Erdmasse	m_E	=	$5.97 \cdot 10^{24}$ [kg]

2. Welchen Einfluß hat die Masse des Satelliten auf seine Umlaufgeschwindigkeit und Bahnhöhe?

A1.2 Atmosphäre

Ein Flugzeug bewegt sich auf Flugfläche FL360 mit einer Geschwindigkeit von $V_\infty = 486$ [kts]. Berechnen Sie unter der Annahme einer Normatmosphäre und Standardbedingungen (ISA)

- Temperatur
- Druck
- Dichte
- Reynoldszahl bei einer Bezugslänge von $l_{ref} = 1$ [m]

A1.3 Dimensionslose Beiwerte

Geben Sie die Bestimmungsgleichungen und die verwendeten Koordinatensysteme an für: Axialkraft, Seitenkraft, Normalkraft, Auftrieb, Widerstand, Rollmoment, Nickmoment, Giermoment, Druck

A1.4 Dimensionslose Beiwerte

1. Berechnen Sie für zwei unterschiedliche Windkanalmodelle den Auftriebsbeiwert C_A und Nickmomentenbeiwert C_m , wenn für die Großausführung folgende Daten vorliegen:

$$S_{ref} = 50 \text{ [m}^2\text{]}$$
$$l_\mu = 10 \text{ [m]}$$

Für die beiden Windkanalmodelle liegen bereits folgende Meßwerte vor, wobei in beiden Fällen Anstellwinkel, Schiebewinkel und äußere Konfiguration identisch waren:

- Niedergeschwindigkeitsmodell (*Maßstab* = 1:5):

Versuchsbedingungen:	v_∞	=	100 [m/s],	ρ	=	1.225 [kg/m ³]
Meßwerte:	A	=	12250 [N],	M	=	-98 [Nm]

- Hochgeschwindigkeitsmodell (*Maßstab* = 1:10):

Versuchsbedingungen:	v_∞	=	300 [m/s],	ρ	=	1.225 [kg/m ³]
Meßwerte:	A	=	27562.5 [N],	M	=	-110.25 [Nm]

2. Berechnen Sie für diese Konfiguration den Gesamtauftrieb A bei $M_\infty = 0.928$ in $H = 10$ [km] unter ISA Bedingungen für die Großausführung