

Übung 1: Atmosphärenreibung

Für die nachfolgenden zwei Szenarien sollten die Effekte der Luftwiderstand in der (Rest-)Atmosphäre untersucht werden. In beiden Szenarien dürfen Sie die atmosphärische Reibungskraft vereinfacht modellieren:

- Keine Eigenrotation der Atmosphäre: $v_{\text{atm}} = 0$.
- Der Aufbau der Atmosphäre ist radialsymmetrisch: $\rho_{\text{atm}} = \rho(r)$.
- Der Windschlüpfkoeffizient C_D ist 1.

Nehmen Sie desweiteren eine kugelförmige Erde mit $R_E = 6378\,137\,\text{m}$ an. Der Satellit hat eine *area-to-mass-ratio* von $A/m = 0.001\,\text{m}^2/\text{kg}$.

Die letzten Tage von GOCE

Die gut vierjährige GOCE Mission kam Mitte Oktober 2013 zum Ende. Anfang November 2013 hat er beim Eintritt in die Atmosphäre weitgehend verglüht. Zuletzt wurde die Flugbahn von ohnehin niedrigen 255 km über der Erde auf $h = 225\,\text{km}$ verringert. Die Bahn ist sonnen-synchron (Inklination von $I = 96.6^\circ$).

Aerobraking

Aerobraking ist ein orbitales Manöver, in dem ein Satellit die atmosphärische Reibungskraft eines Planeten (hier die Erde) verwendet um seine Umlaufbahn zu ändern. Nehmen Sie eine Bahn mit $h_{\text{per}} = 120\,\text{km}$, $h_{\text{apo}} = 1000\,\text{km}$ an.

Aufgabe

1. Definieren Sie geeignete Anfangsbedingung (\vec{r}_0, \vec{v}_0) für beide Szenarien
2. Programmieren Sie eine Funktion m-file *drag.m*
3. Integrieren Sie die Bahnumläufe und stellen Sie das Ergebnis grafisch dar
4. Diskutieren Sie die Ergebnisse auch hinsichtlich der LPE-Gauß
5. Berechnen Sie κ (zwischen Hill und tangentialem Dreibein): numerisch und analytisch

Ausgabe: 11. 11. 2020

Abgabetermin: 25. 11. 2020