

Berechnungen für einen bemannten Raumflug zum Mars

Aufgabe 1:

Berechnen Sie, um welchen Betrag sich die potentielle Energie eines Raumschiffes, das mit allen Komponenten eine Gesamtmasse von 980 t besitzt, verändert, wenn es vom Erdäquator aus in Drehrichtung der Erde auf eine Orbitalhöhe von 320 km befördert wird.

Berechnen Sie die erforderliche Geschwindigkeit, wenn das Raumschiff in dieser Höhe eine Kreisbahn um die Erde beschreiben soll.

Berechnen Sie für diese Geschwindigkeit die kinetische Energie und die Umlaufzeit um die Erde.

Bestimmen Sie auch den Betrag, um den sich die kinetische Energie im Vergleich zum Startzeitpunkt vergrößert und daraus die Gesamtenergiezunahme.

Aufgabe 2:

Für die folgenden Berechnungen seien die Massen von Erde und Mars zu vernachlässigen.

Die energetisch günstigste Flugbahn zum Mars ist der so genannte Hohmann Transfer (Walter Hohmann 1880 – 1945). Dabei handelt es sich um eine elliptische Flugbahn um die Sonne mit Perihel bei der Erde und Aphel beim Mars.

Zeigen Sie, dass ein Raumschiff die Erde mit einer tangentialen Geschwindigkeit von über 32000 ms^{-1} verlassen muss, um den Mars (in dessen Perihel) bei einer Entfernung von 207 Millionen km von der Sonne zu erreichen.

Bestimmen Sie die Flugzeit sowie die Geschwindigkeit, mit der Sie beim Mars ankommen. Zeichnen Sie die Position der Erde bei Ankunft des Raumschiffes am Mars in die obige Skizze ein.

