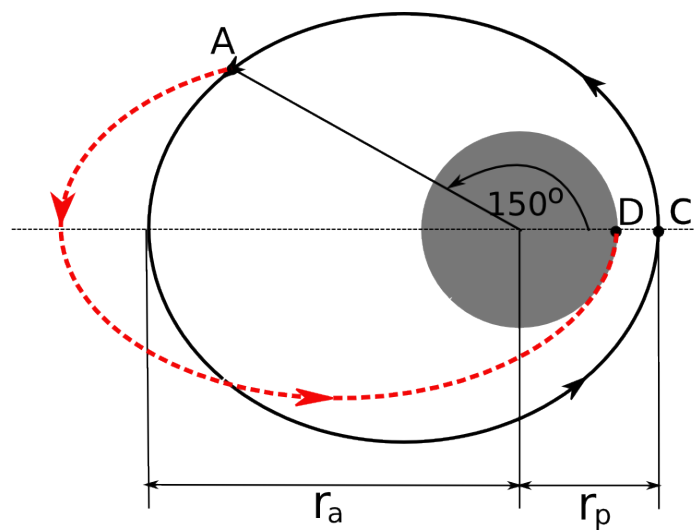


Vaje 6: idealna raketna enačba/spremembe tira

1. Raketa se nahaja v krožni orbiti z radijem $2R_z$ okoli Zemlje. Raketa ima maso m_s , od tega m_g goriva. Želimo jo poslati v krožno orbito z radijem $4R_z$. Kolikšen delež goriva bomo porabili, če za prehod v drugo orbito izberemo Hohmannov tir? Masa Zemlje je enaka M_z . Specifični impulz raketnega motorja naj bo enak I_{sp} .
2. Satelit se nahaja na krožni orbiti z radijem $R = 7000$ km okoli Zemlje. Želimo ga poslati na krožno orbito z radijem 105000 km. To lahko storimo prek navadnega Hohmannovega tira ali prek bi-eliptičnega Hohmannovega tira (kjer je razdalja apogeja enaka 220000 km). Kateri prehod bo z energetskega vidika manj potraten? Koliko časa potrebujemo, da satelit prispe v drugo orbito prek prvega in drugega načina? Masa Zemlje je enaka $M_z = 6 \times 10^{24}$ kg.



3. Satelit potuje po elipsi ($r_p = 10000$ km, $r_a = 20000$ km) okoli Zemlje ($R_z = 6378$ km) - skica. Za koliko moramo satelitu spremeniti hitrost v točki A, da pripotuje na položaj D na Zemlji? V kakšni smeri glede na lokalni horizont moramo spremeniti hitrost?

4.

Dodatne vaje

Pri naslednjih vajah privzamemo, da poznamo maso Zemljo $M_z = 6 \times 10^{24}$ in njen radij $R_z = 6378$ km.

1. Vesoljsko plovilo kroži okoli Zemlje na višini 500 km, ko izvede Hohmannov manever. Končna orbita je krožnica, 1000 km oddaljena od Zemljinega površja. Kolikšen Δv je potreben za izvedbo tega manevra? [Rešitev : $\Delta v = 0.2624$ km]
2. Privzemimo krožni, koplanarni orbiti Zemlje in Marsa. Izračunajte:
 - a) Čas, potreben da prek Hohmannovega tira vesoljsko plovilo pripotuje od Zemljine do Marsove orbite.
 - b) Želimo, da plovilo na koncu manevra doseže Mars. Kakšen mora biti začetni položaj (kot α) Marsa glede na Zemljo v trenutku, ko plovilo zapusti Zemljino orbito.

Radij Zemljine orbite naj bo enak 1.496×10^8 km, radij Marsove orbite 2.279×10^8 km, $GM_{\odot} = 1.327 \times 10^{11}$ km³/s². [Rešitev : a) 259 dni, b) $\alpha = 44.3^{\circ}$]

3. Plovilu želimo spreminiti orbito iz 1 v 2 (glej skico!). Hitrost plovila v točki B je enaka v , orbiti imata ekscentričnost 0.4, vrtilna količina sistema pa je v obeh primerih enaka h . Kolikšno spremembo hitrosti Δv potrebujemo, da izvedemo manever? [Rešitev : $\Delta v = 0.7428v$]

