

## Cvičenie 2

1. Pokúste sa o simuláciu svetelnej krivky tranzitu exoplanéty. Nech má exoplanéta veľkosť 5-násobne menšiu ako materská planéta a nachádza sa od nej v dostatočnej vzdialenosti, aby sme dráhu počas tranzitu pokladali za priamu. Vytvorte simuláciu pre prípad, že planéta prechádza stredom disku a lineárny koeficient okrajového stmernenia je rovný 0.5.
2. Libračný bod Zeme L1 je bod medzi Slnkom a Zemou, kde je výslednica všetkých síl nulová. Gravitačná sila Slnka je kompenzovaná gravitačnou silou Zeme a odstredivou silou obežného pohybu. Teleso, ktoré sa nachádza v tomto bode, sa neriadi klasickým Keplerovým zákonom, ale kvôli zachovaniu dlhodobej stability systému obieha rovnakou uhlovou rýchlosťou ako Zem. Zo silovej rovnice určte iteračnou metódou vzdialenosť tohto bodu od Zeme v km, ak  $M_S = 333\,000 M_Z$ ,  $r = 149\,597\,900 \text{ km}$ .

## Domáca úloha

Vytvorte funkciu, ktorá bude počítať dynamickú paralaxu dvojhviezd. Vstupné údaje nech sú  $m_A, m_B, a$  a  $P$ , ako zdanlivé hviezdne veľkosti oboch hviezd, veľká polos v oblúkových sekundách a obežná doba v rokoch. Funkcia zo vstupných hodnôt s predpokladanými hmotnosťami oboch hviezd rovnými  $M_\odot$  a použitím tretieho Keplerovho zákona určí veľkú polos  $a$  z nej predpokladanú hodnotu paralaxy. Z modulu vzdialenosti sa vypočítajú absolútne hviezdne veľkosti oboch zložiek, z nich sa určí žiarivý výkon a následne sa vypočítajú približné hmotnosti zo vzťahov hmotnosť-svietivosť. Tie sa vložia ako vstupné hodnoty do ďalšieho cyklu a celý postup sa opakuje, kým sa nedospeje ku konštantným hodnotám. Výstupom funkcie budú hmotnosti oboch zložiek a hodnota dynamickkej paralaxy. Bolometrická hviezdna veľkosť Slnka je 4.75 mag.

$$\frac{a^3}{P^2} = \frac{G(M_A + M_B)}{4\pi^2}$$
$$M = m - 5 \log r + 5$$
$$\frac{L}{L_\odot} = 0.23 \left( \frac{M}{M_\odot} \right)^{2.3} \quad M < 0.43M_\odot$$
$$\frac{L}{L_\odot} = \left( \frac{M}{M_\odot} \right)^{3.5} \quad 0.43M_\odot < M < 2M_\odot$$
$$\frac{L}{L_\odot} = 1.5 \left( \frac{M}{M_\odot} \right)^4 \quad 2M_\odot < M < 20M_\odot$$
$$\frac{L}{L_\odot} = 3200 \frac{M}{M_\odot} \quad M > 20M_\odot$$