

Úlohy prvého kola AO pre rok 2016 – kategória SŠ

1. Asteroidy v Slnčnej sústave

Dva asteroidy obiehajú okolo Slnka a majú rovnaký čas priechodu perihéliom. Osi ich dráh sú na seba kolmé. Pre a a e oboch asteroidov platí: $a_1 = 2,5 \text{ AU}$, $e_1 = 0,4$, $a_2 = 3 \text{ AU}$, $e_2 = 0,3$. Vypočítajte ich vzájomnú vzdialenosť, ak sú oba súčasne v perihéliu.

2. Spektrálne čiary

Určte šírku $\Delta\lambda$ pre teplotné rozšírenie čiary K Ca II s vlnovou dĺžkou $\lambda = 393,4 \text{ nm}$ pre fotosféry hviezd s teplotami 3000 K, 6000 K a 9000 K. Diskutujte výsledok s ohľadom na význam teploty pre rozšírenie čiary. Ako ovplyvňuje šírku spektrálnych čiar rozdielna hmotnosť jednotlivých atómov, napr. vodíka, hélia, vápnika a železa?

3. Dvojhviezdna sústava

Predstavte si, že hviezdy určitej dvojhviezdnej sústavy majú rovnakú hmotnosť (a celkovo ich môžeme považovať za identické) a obiehajú okolo spoločného ťažiska. V tomto ťažisku sa nachádza exoplanéta *Utópia* na ktorej žijú inteligentní obyvatelia. Týmto obyvateľom sa podarilo zistiť, že siderická perióda rotácie ich planéty je $T_U = 4,0 \text{ h}$ a siderická perióda vzájomného obehu danej dvojhviezdnej sústavy (mená hviezd sú *Paradisa* a *Inferna* v jazyku Utópčanov) je $T_S = 20,0 \text{ h}$. Občiansky život na *Utopii* sa riadi podľa dĺžky *Utópskeho dňa*, ktorý je definovaný ako čas medzi dvoma nasledujúcimi hornými kulmináciami rovnakej hviezdy. Odpovedzte na nasledujúce otázky:

- Ako je definovaná siderická perióda obehu?
- Vypočítajte dĺžku *Utópskeho dňa* L_1 , ak hviezdy obiehajú okolo ťažiska v rovnakom smere, v akom rotuje okolo svojej osi *Utopia*
- Vypočítajte dĺžku *Utópskeho dňa* L_2 , ak hviezdy obiehajú okolo ťažiska v opačnom smere, v akom rotuje okolo svojej osi *Utopia*.

Vypočítajte tiež pre prípady v časti b) aj c) čas medzi hornými kulmináciami *Paradisy* a *Inferny* D_1 a D_2 .

4. Deneb

Najjasnejšou hviezdou súhvezdia Labute je hviezda Deneb. V Encyklopédii astronómie sa o nej okrem iného uvádza, že je to nadobor, oveľa žiarivejší ako naše Slnko. Je vo vzdialenosti 1530 svetelných rokov od Zeme a na oblohe ho vidíme ako hviezdu so zdanlivou hviezdou veľkosťou 1,25 mag. V inej známej astronomickej literatúre sa o tejto hviezde píše, že keby bola vo vzdialenosti Sírta, jej zdanlivá hviezdna veľkosť by bola taká, akú má Mesiak v splne. Overte výpočtom, či toto tvrdenie je správne!

Praktická úloha – prechod Merkúra popred disk Slnka

Dňa 9. mája 2016 nastane veľmi vzácny astronomický úkaz – prechod Merkúra popred disk Slnka. Navrhňte program (popis, postup, možné výsledky, očakávaná presnosť a pod.) pozorovania tohto úkazu na konkrétne Vaše reálne prístrojové a topografické podmienky. Môžete priložiť fotografie, nákresy a pod., pričom sa očakáva, že v máji sa váš program pokúsíte aj zrealizovať.