

AO 2013, SŠ, finále

1

Najbližším susedom Slnka je vo vzdialenosti 1,3 pc viacnásobný systém $\alpha_{1,2}$ Proxima Cen. V rovníkovej sústave súradníc má približne súradnice $\alpha = 14^{\text{h}}40^{\text{m}}$ a $\delta = -61^{\circ}$ a premieta sa do, u nás z veľkej časti neviditeľného, súhvezdia Kentaura. Ak by sme sa rýchlo premiestnili k tejto hviezde, tvar väčšiny súhvezdí by sa príliš nezmenil, na oblohe by ale pribudla jedna nová hviezda: Slnko.

Úlohy:

- Uveďte, aké budú rovníkové súradnice Slnka pri pozorovaní z blízkosti tejto hviezdy!
- V ktorom súhvezdí sa bude Slnko nachádzať? Predpokladajme, že sústava súradníc je orientovaná rovnako.
- Akú zdanlivú jasnosť by na tejto oblohe malo Slnko?

2

Predpokladajme, že slnečné panely družice typu IRIDIUM odrážajú všetko slnečné svetlo (t.j. ich odrazivosť je 100%) a každý má rozmer $2\text{ m} \times 1\text{ m}$. Družica je od pozorovateľa vzdialená 800 km. Aký jasný záblesk (v magnitúdach) dokáže odraz svetla Slnka od jedného panelu kolmo natočeného k pozorovateľovi vyprodukovať? (atmosféru Zeme zanedbajte!)

3

Pozostatkom po stave Vesmíru asi 390000 rokov po Veľkom tresku je dodnes pozorované reliktové žiarenie s maximom vyžarovania pri $\lambda = 1,06\text{ mm}$. To sa oddelilo od látky posledným rozptylom na časticiach na konci éry žiarenia.

Úlohy:

- Vypočítajte, v akej vlnovej dĺžke elektromagnetického žiarenia bolo vtedy maximum vyžarovania, ak jeho dnešná hodnota teploty je $T = 2,725\text{ K}$.
- Aký je dnes červený posun (z) mikrovlnného žiarenia kozmického pozadia?

4

Najjasnejšia hviezda nočnej oblohy, Sírirus, sa skladá z hviezdy hlavnej postupnosti s teplotou $T_A = 10\,000\text{ K}$ a bieleho trpaslíka s teplotou $T_B = 30\,000\text{ K}$. Pre ich polomery platí $R_A = 100R_B$. Na akej vlnovej dĺžke λ vyžiaria obe zložky A i B rovnaké množstvo žiarenia? (použite Planckovu funkciu v tvare:

$$I(\lambda, T) = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \exp \frac{-hc}{k_B T \lambda}$$

5

V diele K. Ptolemaia je o.i. odkaz na jedno pozorovanie úplného zatmenia Mesiaca, asi najstaršie presne zaznamenané pozorovanie:

V 27. roku Nabonassara, v noci z 29. na 30 dňa mesiaca Thot začalo hodinu po východe Mesiaca v Babylone zatmenie Mesiaca a bolo úplné... Prevod do Juliánskeho kalendára dáva pre stred zatmenia v Babylone, $\lambda = 44^\circ 25' \text{ E}$, 19. marec 721 p.n.l., 21:00 hod. miestneho času. Posledné u nás pozorovateľné úplné zatmenie Mesiaca nastalo 15.6.2011 so stredom o 20:14 UT.

Zistite strednú synodickú periódu Mesiaca za toto obdobie!

Pozor! Pri výpočte zohľadnite, že každý štvrtý rok bol priestupný, okrem rokov 1700, 1800 a 1900. Tiež si uvedomte, že po štvrtku 4. októbri 1582 nasledoval piatok 15. október (tzv. Gregoriánska reforma), 10 dní medzi týmito dátami neexistuje. Rovnako neexistuje rok 0, pred rokom 1 n.l. bol rok 1 pred n.l.