

## Trpaslíčí astrokvíz

Na začátek nejdříve vzorové řešení úloh z Bílého trpaslíka č. 131, poskytnuté přímo autorem. Za řešení zasláná zájemci o tento kvíz mnohokrát děkujeme, budou vyhodnocena všechna současně na konci soutěže, která se již blíží. Toto kolo je předposledním, máte jednu z posledních šancí, jak zasáhnout do výsledků. Za odpověďmi a dalšími otázkami je opět Pavol Habuda. Odpovědi (včetně zdůvodnění) zasílejte poštou (*Marek Kolasa, J. Vrchlického 3, 736 01 Havířov-Podlesí*) nebo emailem (*apo@astronomie.cz*) do redakce do 15. 10. 2006.

- (1) Slnko je v rovníkosti, to znamená, že planétka je v bode, kde je Slnko počas slnovratu. To znamená, že zapadne presne vtedy, kedy Slnko počas slnovratu. (Alebo vyjde, ak je planетка pred Slnkom.)  
Berme do úvahy aj časovú rovnicu. Slnko nám nekulminuje napoludnie, ale pár minút pred ním alebo po ňom. Je to spôsobené nerovnomerným pohybom Zeme okolo Slnka. Pre  $\lambda = 15^\circ$ ,  $\varphi = 50^\circ$  (zhruba Hradec Králové) Slnko kulminuje 21. 3. v 12.07. V deň letného slnovratu kulminuje 12.01. Zapadá v 20.12. To znamená, že naša planетка zapadne o 20.06.  
Obdobne ak je planетка pred Slnkom, zapadne už v 8.05 (keďže Slnko kulminuje v deň zimného slnovratu 11.55).
- (2) Predpokladajme, že potrebujeme len jednu šošovku – spojku. Skonstruujeme obraz A, nachádzajúci sa v nekonečne. Obraz tohoto predmetu zobrazí šošovka do ohniska F. Majme však v bode F zároveň ohnisko oka. Vznikne tak teleskopická sústava, ktorej zväčšenie je dané vzťahom:

$$\Gamma = \frac{\text{ohnisková vzdialenosť šošovky}}{\text{ohnisková vzdialenosť oka}}$$

Takže nám sa stačí pozeráť sa cez veľkú šošovku tak, že zaostríme oko do jej ohniska a nepotrebujeme druhú šošovku. Z praktických dôvodov sa toto však nepoužíva, pretože na rozumné zväčšenie potrebujeme šošovku s veľkou ohniskovou vzdialenosťou. Navyše, čím väčšie zväčšenie, tým menšia svetelnosť.

Záver je taký, že nám stačí jedna spojka.

- (3) Viete plávať pod vodou? Viete. Hustota vody je veľmi podobná hustote ľudského tela. Prakticky na vás gravitácia nepôsobí. Vo vesmírnej stanici sa môžete opierať pri plávaní o vzduch. Vďaka 1000krát nižšej hustote sa budete musieť oveľa viacej snažiť,

ale tak či tak nakoniec doplávate k stene. Takže tento typ „sebevraždy“ by skúsený astronóm doporučiť nemohol.

(4) Použime upravené riešenie, ktoré zaslal Jan Mocek:

a) Najprve uvažme pozorovateľa na pólu. Slunce tam kulminuje v okamžiku príslušného slunovratu, vo všetkých ostatných časoch je síce na meridiáne (pretože všetky poledníky smerujú k juhu), avšak nekulminuje.

b) Predpokládejme, že pozorovateľ stojí. Slunce kulminuje na meridiáne pouze v prípade, že zanedbáme zmenu jeho deklinácie s časom. V „malých“ vzdálenostiach od pólu už Slunce bude nejaký denný pohyb vo výške nad obzorom vykazovať (zhruba dvojnásobok vzdálenosti pozorovateľa od zemepisného pólu, v úhloch pochopiteľné). Grafom denného pohybu je téměř sinusovka. V období kolem rovnodennosti se Slunce „pohybuje“ v deklinaci rychlostí do 0,2 stupně za den. Takže kolem 89,8 stupně zeměpisné šířky dostáváme oblast, kde se Slunce pohybuje velice zajímavě. V jeden okamžik bude jeho pohyb připomínat schody. Vhodným výběrem zeměpisní šířky (kolem 89,2 stupně) lze dosáhnout toho, že slunce může kulminovat prakticky na jakémkoliv azimutu.

c) Aby kulminace nastala přesně na poledníku, musí být pohyb slunce v deklinaci nulový. To je v okamžiku slunovratu. Když existuje pohyb v deklinaci, tak Slunce má na poledníku stále nenulovou složku pohybu ve výšce, protože místní poledník je i deklinační kružnice (nakreslete si to).

(5) Nakreslime si graf závislosti počtu hviezd, ktoré môžeme vidieť do danej magnitúdy, voči magnitúde. Ak by boli hviezdy vo vesmíre rozložené rovnomerne, musela by grafom byť priamka. Vidíme však, že to priamka nie je a postupne je hviezd čím ďalej menej. Mohli by sme povedať, že medzihviezdnu absorbciu sme dokázali. Lenže nesmieme zabudnúť na to, že naša Galaxia je plochá. Dokázať teda, či medzihviezdna absorbcia existuje, nemôžeme. Aspoň nie jednoduchou metódou bez podrobnejšej analýzy.

