

Úlohy prvého kola AO pre rok 2014 – kategória SŠ

1. Neznáma planéta

Astronaut pristál na neznámej planéte. Bola taká veľká, že sa dala porovnať s mnohými už známymi telesami v slnečnej sústave. Mala takmer dokonalý guľový tvar. Astronaut sa po nej vydal na prvú výskumnú výpravu. Keď po povrchu prešiel 200 km smerom k severnému rotačnému pólu, spozoroval, že tamojšia „Polárka“ (hviezda blízko severného svetového pólu) zväčšila svoju výšku o 5° . Astronaut si vypočítal aká veľká je planéta, na ktorej pristál. Vypočítajte to tiež! (polomer planéty) a nakreslite príslušný obrázok.

2. Zem pri pohľade z družice

Z akej výšky h (v km) nad povrchom môže umelá družica Zeme zobrazit' presne polovicu povrchu plochy privrátenej poglobule našej planéty? Zem považujte za dokonalú guľu bez atmosféry s polomerom 6378 km.

3. Navigácia lietadla I.

Z letiska Sliač štartovalo prieskumné lietadlo U-2 smerom na juh. Po 6 hodinách letu doplnilo pomocou tankovacieho lietadla KC-135 palivo (1. bod) a pokračovalo smerom na východ. Po 6 hodinách letu znova doplnilo palivo (2. bod) a pokračovalo smerom na sever. Po 6 hodinách znova doplnilo palivo (3. bod), zmenilo kurz na západ a po ďalších šiestich hodinách letu pristálo. Priemerná rýchlosť letu prieskumného lietadla bola 650 km/h vo všetkých štyroch úsekoch letu.

Vypočítajte zemepisné súradnice všetkých troch bodov nad ktorými lietadlo dopĺňalo palivo a pre úplnosť uďte aj súradnice miesta štartu a pristátia.

4. Milisekundový pulzar

V súhvezdí Veľryba vybuchla supernova SN 2019A. Astronómovia zistili, že po výbuchu supernovy ostal milisekundový pulzar, ktorého frekvencia sa však menila v rozsahu od 699,650175 Hz do 700,350175 Hz s periódou 4,5 dňa. Presné fotometrické a spektroskopické pozorovania ukázali, že sa jedná o zákrytový systém, v ktorom pulzar obieha okolo červeného obra po kruhovej dráhe a že spektrálna čiara ionizovaného vápnika o vlnovej dĺžke 3933,66 Å mení svoju polohu o $\pm 0,63$ Å. Pomocou strednopásmovej (Strómgrenovej) fotometrie určili hmotnosť červeného obra na 5 hmotností Slnka. Vypočítajte polos dráhy dvojhviezdy.

5. Barlowova šošovka

Navrhňte na existujúci ďalekohľad Barlowovu šošovku pre predĺženie ohniskovej vzdialenosti objektívu z $f_1 = 1200$ mm na $f_2 = 1800$ mm. Určte aj polohu novej ohniskovej roviny.

Praktická úloha – pozorovania Jupitera

Z pozorovaní, alebo z iných dát, určte periódy obehu Jupiterových mesiacov Io, Europa a Ganymedes. Popíšte zdroje dát (vlastné pozorovania úkazov mesiacov, predpovede podľa rôznych aplikácií, predpovede polôh mesiacov podľa kalkulátorov a pod.) a spôsob výpočtu.