

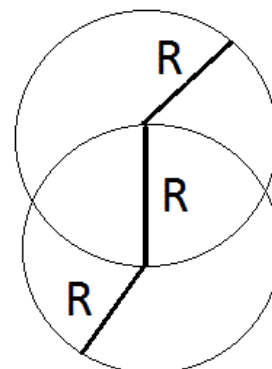
Úlohy prvého kola AO pre rok 2022 – kategória SŠ

1. Planétka neznámeho mimozemšťana

Planétka, na ktorej býva neznámy mimozemšťan je takmer dokonalá guľa. Mimoszemšťan zistil, že presne v tom okamihu, keď ich slnko svieti úplne kolmo na jeho palmu, svieti pod uhlom 10° na jeho ružu, rastúcu vo vzdialenosti 6,28 km od palmy. Vypočítajte, aký polomer má planétka tohto mimozemšťana.

2. Zákrytová dvojhviezda

Majme zákrytovú dvojhviezdu s rovnako veľkými zložkami $R_1 = R_2 = R$, kde primárne minimum bude to, pri ktorom je v popredí chladnejšia zložka (teplota T_2) pred teplejšou hviezdou (teplota T_1). Zákryt je taký, že pri pohľade to Zeme zasahuje predná hviezda svojím okrajom presne na stred zakrývanej hviezdy (viď obrázok). Nech $R_1 = R_2 = R = 2,2 R_{\text{Slnka}}$, $T_1 = 10000 \text{ K}$, $T_2 = 8000 \text{ K}$ a vzdialenosť stredov zložiek (dráha nech je kruhová) $r = 10 R$. Vypočítajte sklon relatívnej dráhy dvojhviezdy i k rovine kolmej na zorný lúč a pokles jasnosti Δm v magnitúdach v primárnom minime voči jasnosti mimo zákrytu!



3. Tepelné rozšírenie spektrálnej 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?

4. Navigácia

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 udajte aj súradnice miesta štartu a pristátia.

5. Praktická úloha

V mesiaci marci a apríli nastane niekoľko zákrytov hviezd (viditeľných voľným okom) Mesiacom. Skúste odpozorovať niektorý zákryt, ako vám to počasie dovolí. Postup, technické vybavenie, presun na miesto, pozorovacie miesto a získané výsledky diskutujte v krátkom zdokumentovaní/pojednaní. Popíšte aj vhodnosť a dôvod vášho výberu danej noci.