

## Úlohy prvého kola AO pre rok 2011 – kategória SŠ

1. Meteoroid o hmotnosti 100 kg padá na Zem zo vzdialenosti 5 polomerov Zeme. Zostrojte diagram závislosti gravitačnej sily pôsobiacej na meteoroid v závislosti od jeho vzdialenosti od stredu Zeme. Využívajúc tento diagram vyhodnoťte vzrast kinetickej energie meteoroidu počas zmeny jeho vzdialenosti. Zoberme hmotnosť Zeme  $M = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg a polomer Zeme  $R = 6,4 \cdot 10^6$  m.

2. Galaxia sa od nás vzdďaľuje rýchlou 2,5 . 10<sup>6</sup> km/hod. Čo sa stane s čiarou H-alpha, ktorú pozorujeme v jej spektre. Vyjadrite kvantitatívne.

3. Aká je hmotnosť čiernej diery s hustotou vody? Vieme, že Schwarzschildov polomer je vyjadrený ako  $R_S = 2GM/c^2$ .

4. Po utlmení sa termojadrových procesov v Slnku sa jeho polomer zväčší na  $1,2 \cdot 10^8$  km a prejde do štádia červeného obra. Jeho efektívna teplota klesne na 3000 K.

a.) Ktorá z planét našej Slnčnej sústavy sa bude vtedy nachádzať najbližšie takého pásma, ktoré z energetického hľadiska bude odpovedať súčasným podmienkam vo vzdialenosti Zeme od Slnka?

b.) Aký bude uhlový priemer Slnka pozorovaný z tej planéty?

5. Predpokladajme, že Zem je guľa. Pozorovateľ, ktorý by sa nachádzal na zemskej osi nad severným pólom, by mohol sledovať časť povrchu Zeme ohraničenú určitou rovnobežkou severnej zemepisnej šírky podľa toho, ako vysoko nad pólom by sa nachádzal. Čím vyššie by sa nachádzal, tým väčšiu časť zemského povrchu by mohol sledovať. Teoreticky pri nekonečnej vzdialenosti by mohol sledovať celú severnú pologuľu.

a.) V akej výške (minimálne) nad severným pólom Zeme by sa musela nachádzať kozmická loď, aby kozmonauti z nej mohli sledovať územie Slovenska (cca 49° severnej zemepisnej šírky)?

b.) Ak sú kozmonauti v kozmickej rakete 300 km nad severným pólom, ktorá rovnobežka severnej zemepisnej šírky im ohraničuje pozorovateľnú časť Zeme (obzor)?

6. Ľad o teplote -10°C a ploche 50 x 50 cm je vystavený v čiernej tepelne izolovanej nádobe slnečnému žiareniu, ktoré dopadá naň kolmo za normálneho atmosférického tlaku. Hrúbka ľadu je 1 cm. Ľad sa rozpustí za 58 minút.

a.) Vypočítajte celkový žiarivý výkon Slnka. Porovnajte s tabuľkovými hodnotami, určte rozdiel v percentách a zdôvodnite.

b.) Ako dlho by sa rozpúšťal rovnako veľký ľad na Marse, ak by sme uvažovali rovnaké podmienky jeho uloženia, za akých sa rozpúšťal na Zemi?

7. Vykonajte začiatkom roka ( január – marec 2011) ľubovoľné astronomické pozorovanie a nejakým spôsobom ho popíšte, zdokumentujte alebo uveďte získaný výsledok.

Pozn.: Potrebné informácie k jednotlivým úlohám získajte samostatne a uveďte ich zdroje (autorov knihy, jej názov a stranu alebo internetovú stránku a pod.)