

Úlohy prvého kola AO pre rok 2015 – kategória ZŠ

1. Blízkozemský asteroid

Blízkozemský asteroid má synodickú obežnú dobu $S = 1200$ dní a excentricitu dráhy $e = 0,4$. Ako najbližšie sa teoreticky môže priblížiť k Zemi? Počítate s tým, že dráha asteroidu leží v rovine dráhy Zeme a dráhu Zeme považujeme za kruhovú s polomerom $r = 1$ AU.

2. Ročná paralaxa

Ročná paralaxa Barnardovej hviezdy je $\pi = 0,545''$. Určte jej vzdialenosť od Slnka v parsekoch, svetelných rokoch a v AU.

3. Ničivý impakt

Meno Apophis pochádza z gréckeho prekladu mena boha Ničiteľa, ktorý sídli vo večnej temnote podsvetia a každý deň sa pokúša pohltiť slnečnú loď boha Ra a ľudstvo tak zbaviť životodarného Slnka. Meno Apophis má aj blízkozemský asteroid, ktorý zaujíma astronómov pre možnosť jeho zrážky so Zemou v roku 2029. Apophis má hmotnosť $4,6 \times 10^{10}$ kg a pri zrážke by dopadol na Zem rýchlosťou 12 km/s. Počas dopadu Tunguzského telesa v roku 1908 sa uvoľnila energia asi 20 megaton TNT (TNT je výbušnina trinitrotoluol). Vypočítajte, aká energia by sa uvoľnila pri dopade Apophisu na Zem. Uvádzame, že 1 megatona TNT odpovedá energii $4,184 \times 10^{15}$ J. Porovnajete s dopadom Tunguzského telesa.

4. Priemer ďalekohľadu

Aký veľký by musel byť priemer objektívu ďalekohľadu, aby v ňom bol v čase perigea na Mesiaci viditeľný kráter o priemere 3,6 km. Využite poznatok, že 1m vidíme voľným okom pod uhlom 1° zo vzdialenosti 57,3m a vzdialenosť Mesiaca v perigeu je 360 000 km.

5. Radiolokácia

Zo Zeme bol vyslaný radarový signál, ktorý sa po odraze od planéty vrátil na Zem, kde sme zaznamenali čas medzi vyslaním a prijatím signálu. Tento postup bol zopakovaný niekoľko krát, pričom signál bol vyslaný na rôzne planéty, ktoré sa nachádzali v rôznych pozíciách vzhľadom na Zem a Slnko. Doplňte nasledujúcu tabuľku:

PLANÉTA	DOBA MEDZI ODOSLANÍM A PRIJATÍM SIGNÁLU	ASPEKT PLANÉTY	VZDIALENOSŤ PLANÉTY OD ZEME
Merkúr	1390 s		
Mars		opozícia	
Venuša			0,28 AU
Jupiter		kvadratura	
Urán			20,2 AU

Dráhy planét predpokladajte kruhové. Zanedbajte rotáciu planét a Môžete použiť nasledujúce údaje:

Polomer dráhy Merkúra je 0,39 AU.

Polomer dráhy Venuše je 0,72 AU.

Polomer dráhy Zeme je 1,00 AU.

Polomer dráhy Marsu je 1,52 AU.

Polomer dráhy Jupitera je 5,20 AU.

Polomer dráhy Uránu je 19,20 AU.

Rýchlosť šírenia rádiových signálov je $c=300\,000\text{ km/s}$

Praktická úloha – pozorovanie zatmenia Slnka

20. 3. 2015 bude úžasná príležitosť pozorovať úplné zatmenie Slnka (z nášho územia len ako čiastočné). V každom prípade je to príležitosť pre začínajúcich astronómov – pozorovateľov a budúcich vedeckých pracovníkov. Navrhnite si svoj postup pozorovania, pokúste sa dostupnými prístrojmi zatmenie odpozorovať, zaznamenajte napozorované údaje a urobte stručné vyhodnotenie. **MUSÍTE vedieť, že pozorovať zatmenie nie je možné priamo bez ochranných filtrov a to ani voľným okom a ani pomocou ďalekohľadov!!!**

V prípade úplne zlého počasia popíšte len aké metódy na pozorovanie ste si pripravili a aké výsledky ste očakávali.