

FELADATOK – 2012

1. Száznál is több kisbolygó visel magyar vonatkozású nevet. Az alábbi információk alapján válassz ki közülük tízet, és tedd **a kisbolygók katalógusbeli sorszámának sorrendjébe!** Az információkat a kisbolygók nevének (nem a névadók) abc-sorrendjében adjuk meg. A megoldás a kisbolygók sorszáma, a kisbolygó neve, olyan formában, ahogyan az a katalógusban szerepel, és a névadó teljes neve.

- 1.1. Magyar tudós, aki a radioaktív izotópok alkalmazása területén végzett munkásságáért kémiai Nobel-díjat kapott.
- 1.2. Magyar gépészmérnök, a gépkocsimotorok fontos tartozékának egyik feltalálója, aki emellett feltalálta a keresztáramú turbinát és tervet dolgozott ki a Vaskapu vízerejének hasznosítására.
- 1.3. Regényíró, egyik híres művének megfilmesítése után vált népszerűvé az 1960-as évektől Tímea és a Noémi keresztnév.
- 1.4. Magyar költő, aki ezeket a sorokat írta: „S a szövőgyárak ablakán / kötegbe száll / a holdsugár, / a hold lágy fénye a fonál / a bordás szövőszékeken ...”
- 1.5. Azon kevés kisbolygó egyike, amelyet nem emberről vagy földrajzi helyről neveztek el, hanem egy állatról, a XIX. század leghíresebb magyar versenylováról.
- 1.6. Az ógyallai csillagvizsgáló alapítója, az MTA Csillagászati Kutatóintézet névadója.
- 1.7. Az 1960-as és 1970-es évek kiemelkedő magyar színművésze, filmszínésze és versmondója.
- 1.8. Magyar felfedező, akinek nemcsak kisbolygó viseli a nevét, hanem egy általa Kelet-Afrikában felfedezett tűzhányó is.
- 1.9. A képen látható épület és a fóti templom tervezője.
- 1.10. Dunántúli tájegység, itt jött létre Magyarország első „sötét égbolt” rezervátuma („nemzetközi csillagobszervatórium”).



2. Milyen magas sportcsarnokot kell építeni a Ceres kisbolygón (ún. törpebolygón) lebonyolítandó atlétikai versenyek számára, ha azt akarjuk, hogy a magasugrók se verjék be a fejüket a tetőszerkezetbe? (A csarnokban a légkör tulajdonságai megegyeznek a földivel, tehát a sportolók nem szkafanderben, hanem sportruházatban versenyeznek.)

3. Egy képzeletbeli üstökös perihéliumpontja éppen a Föld pályájának Földdel átellenes pontjára esik. Az üstökös keringési ideje pontosan 7 év, pályáját tekintsd állandónak (egy keringése alatt nem szenved akkora perturbációt, amely érdemben megváltoztatná a pályát). Perihélium-átmenete után 3,5 évvel 3,5 év keringési sebességű űrszondát indítunk az üstökös tanulmányozására. Milyen relatív sebességgel közelíti meg az űrszonda az üstökösöt? Miért előnyös, miért hátrányos a találkozás?

4. Egy amerikai űrtávcsővel végzett megfigyelések alapján nemrég csillagászok arra az eredményre jutottak, hogy a Földéhez közeli pályán keringő kisbolygókból jóval kevesebb lehet, mint azt korábban gondolták. A legnagyobb, 1 km-t meghaladó méretű ilyen égitestekből a becsléseik szerint alig ezer van. (Ez az a méret, amelynek becsapódása már az egész Földre kiható katasztrófát okozhatna, mint amilyen a dinoszauruszok kipusztulása volt.) Ráadásul ezeknek a kisbolygóknak több mint 90%-át ismerjük, s pályájuk alapján a belátható jövőben nem jelentenek katasztrófaveszélyt bolygónkra.

- 4.1. Mi ennek az űrtávcsőnek a neve, és az elektromágneses sugárzás melyik tartományában végezte méréseit?
- 4.2. Miért célszerű a látható fény tartománya helyett ezeken a hullámhosszakon keresni a kisbolygókat?
- 4.3. Miért alkalmaznak a csillagászok a világűrbe telepített távcsöveket az ilyen mérésekhez?

5. Az Európai Űrügynökségnél tanulmányozzák egy olyan űrszonda-páros elkészítésének lehetőségét, amely egy kisebb, néhány száz méteres átmérőjű kisbolygót látogatna meg. A szondák egyike több hónapon át keringene a vizsgálandó égitest körül, majd a másikat olyan pályára állítanák, hogy összeütközzön a kisbolygóval. Ezalatt a keringő egység biztonságos távolságba „vonulna vissza”, hogy aztán újból megközelítve a kisbolygót, egy leszálló egységet bocsásson a frissen ütött kráterbe. A program során azt vizsgálnák, hogy szükség esetén a jövőben el tudnának-e téríteni ehhez hasonló becsapódásos manőverrel egy a Földet netán ütközéssel fenyegető kisbolygót.

- 5.1. A tervezett űrprogramot egy XVII. század eleji spanyol regényhősről nevezték el. Ki ő, és miért találó az elnevezés?
- 5.2. Becsüld meg, hogy nagyjából mekkora lehet a becsapódó űrszonda tömegének aránya a kisbolygó tömegéhez viszonyítva! Feltételezz egy 200 méter átmérőjű, 2 g/cm³ átlagsűrűségű, gömb alakú égitestet!

6. Becsüld meg egy 200 méter átmérőjű (tekintsd gömb alakúnak!) kisbolygó becsapódása során felszabaduló energia mennyiségét! (A légköri fékeződés közben felszabaduló energiát figyelmen kívül hagyhatod.) Az égitest sűrűségét tekintsd az előző feladatban szereplővel azonosnak (2 g/cm³), a becsapódás sebességére tégy ésszerű feltételezést! Hogy viszonyul ez az energia a világ éves energiatermeléséhez? Mire fordítódik az energia? Van-e ötleted, hogyan lehetne hasznosítani?

7. Értékelj a Torino-skála alapján a következő két eseményt:

- a) A Deep Impact című katasztrófafilmben ábrázolt becsapódás;
- b) A 2008 TC₃ jelű meteor felrobbanása Szudán fölött 2008-ban.

(Segítségül az utolsó feladat után megadjuk a két esemény rövid leírását a Wikipédia alapján.)

8. A Földéhez közeli pályán keringő kisbolygók közül az utóbbi évek legnagyobb „médiasztárja” talán a 99942. sorszámú, Apophis nevű égitest volt. A felfedezése utáni első, még pontatlan pályaszámítások alapján úgy tűnt, hogy 2029. április 13-án igencsak megközelít minket, sőt kb. 1:40 az esélye, hogy akár össze is ütközhet a Földdel. A pályaszámításokat új mérések bevonásával rövidesen pontosították, a 2029-es összeütközés valószínűsége elhanyagolhatóan kicsire csökkent. (Bár a szenzációra éhes sajtó még a kezdetleges adatokon alapuló, sokkal „izgalmasabban” hangzó eredményeket kürtölte világgá.)

- 8.1. Az Apophis kisbolygó ideiglenes jelölése 2004 MN₄ volt. Mit jelentenek ezek a számok és betűk?
- 8.2. A Földet 2029-ben megközelítő kisbolygó pályája bolygónk gravitációs lendítő hatása következtében módosul majd. Hogy pontosan milyen mértékben, azt egyelőre nehéz meghatározni. Mindenesetre nem sokkal 2029 után ismét visszatérhet a Föld közelébe. Melyik évben várható ez az esemény?
- 8.3. Kutass utána, hogy a legfrissebb számítások szerint a 2029 után következő első visszatéréskor nagyjából mekkora lehet a valószínűsége, hogy az Apophis a Földnek ütközik! Ez szerinted kicsi vagy nagy?

9. Írd le a Halley-üstökös egy teljes Nap körüli keringésének eseményeit! Hol jár az üstökös, milyen fizikai folyamatok játszódnak le eközben magán az üstökösön? Utalj röviden arra is, mit „látna” az üstökös eközben a Földön. Leírásod kezdő időpontját tetszés szerint válaszold meg!

10. Értékelj Vajda János: Az üstökös című versének csillagászati vonatkozású (az üstökös látványára, pályájára, mozgására vonatkozó) utalásait! Melyik üstököst láthatta a költő?

(Az utolsó feladat után megtalálod a vers szövegét.)

Segítségül megadandó, hivatkozott szövegek:

A 7. feladathoz:

A Deep Impact című, 1998-as tudományos-fantasztikus katasztrófafilm

A film azzal a feltételezéssel indul, hogy a Föld felé egy nagyjából 10 km átmérőjű üstökös száguld. A film nem a katasztrófa helyzet és a látványelemek ábrázolását helyezi előtérbe, ezek csak a film elején és a vége felé jelennek meg. Elsősorban az emberi reakciókat mutatja be, miután kiderül, hogy a Föld egy hatalmas üstökösrel fog összeütközni és ennek következtében az emberiség nagy része ki fog pusztulni. Amerikában egy hatalmas óvóhelyet építenek, azonban ez is „mindössze” egymillió ember befogadására alkalmas, akiket kiválogatnak, és ezzel családokat szakítanak szét... Elindítanak egy atomrakétával felszerelt űrhajót, amelynek a feladata az üstökös felrobbantása, azonban a küldetés csak részben sikeres. Az üstökös becsapódik az Atlanti-óceánba, ezzel hatalmas szökőárat indít el a szárazföld felé...

2008 TC₃

A meteoroidot a Catalina Sky Survey egyik megfigyelője fedezte fel az arizonai Tucson közelében lévő Mount Lemmon 1,5 méteres teleszkópjával, körülbelül egy nappal a becsapódás előtt. Az elméleti számítások szerint nagyjából hetente éri el a légkört egy ilyen nagyságú égitest, de ez volt az első alkalom, hogy a becsapódás előtt sikerült észlelni az objektumot. A becsapódás előtt utoljára Olaszországból észlelték az égitestet, mintegy egy órával a légkörbe való belépése előtt. Ekkor a Földtől 45 000 kilométer távolságra volt, látszó fényessége elérte a 14 magnitúdót. A meteoroid Észak-Szudán területe felett lépett be a Föld légkörébe egy igen gyéren lakott, sivatagos területen, így közvetlen megfigyelések csak kis mennyiségben állnak rendelkezésre a becsapódásról: a Meteosat 8 meteorológiai műhold, és a KLM egy repülőgépe látta közvetlenül, egy ellentétes irányba néző egyiptomi webkamera valószínűleg lefényképezte a visszfényét, emellett a meteoroid nyomát is lefényképezték. Egy Kenyába (részben az atomrobbantások érzékelésére) telepített, alacsony frekvenciájú hangokat érzékelő szenzor észlelte a becsapódás által keltett lökéshullámokat.

A 10. feladathoz:

Vajda János: Az üstökös

Az égen fényes üstökös; uszálya
Az ég felétől le a földre ér.
Mondják, ez ama "nagy", melynek pályája
Egyenes; vissza hát sohase tér.

Csillagvilágok fénylő táborán át
A végtelenséggel versenyt rohan.
Forogni körbe nem tud, nem akar, hát
Örökké társtalan, boldogtalan!

Imádja más a változékony holdat,
A kacéran keringő csillagot;
Fenséges Niobéja az égboltnak,
Lobogó gyász, én neked hódolok.

Szomoru csillag, életátkom képe,
Sugár ecset, mely festi végzetem,
Akárhová mégysz a mérhetlen égbe,
Te mindenütt egyetlen, idegen!...

1882