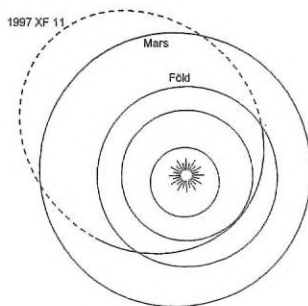


1997 XF11 — az elmaradt tűzijáték

Az 1997 XF11 jelű kisbolygó (ezután csak XF11) a közelmúltban a hazai médiában is szerepet kapott, mint a Földre katasztrófaveszélyt jelentő égi objektum. A közhangulatot azóta más események tartják izgalomban, mindemellett a tudomány változatlan érdeklődéssel kutatja az XF11 múltját-jövőjét. Legutóbb G. Sitarski cikke jelent meg a témában (Acta Astronomica 49., 103–112.), amelyben 1997 utáni és azelőtti megfigyelésekből számítja ki az XF11 lehetséges mozgásait.

A problémafölvetés

Amint az az első ábrán látható, az XF11 pályája gyakorlatilag a leszálló csomóban metszi a földpályát. Ez a fölfedezés után hamarosan nyilvánvalóvá vált; az első pályaszámítások pedig kimutatták, hogy 2028. október 26,73 UT-kor az XF11 0,00031 Cs.E. távolságra megközelíti a Földet. Mivel a rövid pályái miatt a számítás hibája meghaladta ezt az értéket, az összeütközés lehetősége sem volt kizárható.



Az 1997 XF11 pályája a Naprendszerben

Az első pályaelemek alapján azonban a Palomar Observatórium 1990-ben készült képein is azonosítani lehetett a kisbolygót. Az új számítások alapján a 2028-as összeütközés igen valószínűtlennek tűnik, az új minimális földtávolságra 0,0062 Cs.E. adódott. Azonban a kisbolygó továbbra is potenciális veszélyforrás, ezért nem érdektelen, hogy mi lesz a sorsa — 2028 után.

A pályaelemek

A legújabb számításokhoz 292 pozíciómérést használtak föl, mégpedig a következő megoszlásban: 151 észlelés az MPC adatbázisából származik, 9 megfigyelés az 1990-es palomari képekről származik, valamint a 142 legpontosabb megfigyelést választották ki az 1997. december 6–1998. március 23. közötti időszakból. A pozíciók átlagos hibája 0,68". Az így meghatározott pályaelemeket mellékelten adjuk meg.

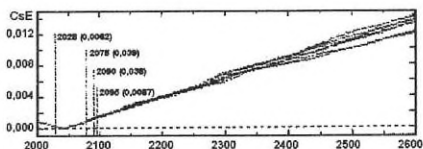
1998. márc. 8,0 ET (2000,0)
T= 1997. júl. 1.18992 ET
M= 142,2272
a= 1,441745 Cs.E.
e= 0,483745
q= 0,744308 Cs.E.
ω = 102,4610
Ω = 214,1284
i= 4,0495
P= 1,731 év

A pályaelemek hibája meghaladja azt az értéket, amely a pontos leíráshoz szükséges. Ezért a szerző 500 közelítő véletlen pályát számított, és ezekre a mozgásokra vezette el analízisét.

Az XF11 mozgása 2000 után

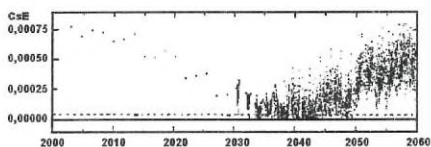
Az itt közölt pályaelemek integrálásánál a nyolc bolygó (Merkúr–Neptunusz) perturbáló hatásain kívül szokás szerint figyelembe vették a négy legnagyobb kisbolygó hatását, valamint saját Holdunk gravitációját. A számítások szerint nincs okunk az ütközéstől tartani a következő párszáz évben.

A pálya jövőbeni vizsgálata keretében kiszámították az XF11 pályája és a földpálya közötti távolság alakulását 2000 és 2600 között. Ehhez az 500 modellpálya mindegyikét megvizsgálták, majd összesítették az eredményeket. Ezek szerint az XF11 2042-ig folyamatosan egyre közelebb kerül majd a földpályához, ezután pedig távolodni kezdenek egymástól. 2600-ra már a minimális távolság minden bizonnyal meghaladja a 0,01 Cs.E.-t.



A minimális földtávolságok 2000–2600 között az 500 modellpályára

500 modellpálya leszálló csomójának és a földpálya távolságát láthatjuk. A szaggatott vonal a potenciális katasztrófához tartozó közelítést mutatja. Látható, hogy 2032-ig ilyen veszélyes közelítésekre nem kell számítanunk. 2032 és 2048 között azonban pályánkat gyakran fogja metszeni az XF11. Az itt számolt pályák között van olyan, amelyik szerint „távolságunk” 0,000042 Cs.E., azaz 6300 km alá csökkenne. (Ilyen távolságból a kisbolygón távcsővel 35 m-es részleteket láthatnánk.)



A minimális földtávolságok 2000–2060 között

A lényegi kérdés az, hogy a 2100-ig terjedő időszakban milyen közelítésekre számíthatunk. Ehhez az előző ábra kinagyított részletét kell megvizsgálnunk, ahol az

Szerencsénkre azonban ezek a veszélyes közelítések mindig akkor fognak bekövetkezni, amikor a Föld távol jár a kisbolygó helyétől. (Mióután az XF11 leszálló csomójában metszi a földpályát, csak azok a közelítések jelentenek valódi fizikai közelítést, amik október 20–30. között következnek be.)

A számítások szerint a következő évszázadban csak 4 alkalommal fogja Földünket 0,1 Cs.E.-nél jobban megközelíteni az XF11. 2028-ban október 26, 2028-án 0,00623 Cs.E.-nél biztos távolságban leszünk egymástól, míg 2078-ban 0,039 Cs.E., 2090-ben 0,038 Cs.E., 2095-ben pedig 0,0087 Cs.E. távolságban láthatják unokáink az aszteroidát. A távolabbra mutató számítások szerint a két pálya távolsága a következő 12 ezer évben növekedni fog, így további veszélyes közelítésekre nem kell számítanunk.

Korábbi földközelségek

Visszafelé számítva a pályát, azt találjuk, hogy 1971 májusában 0,032 Cs.E., 1957 októberében 0,015 Cs.E. távolságra közelítette meg Földünket. 17^m-nál fényesebb csak ekkor, valamint 1964-ben, 1976-ban és 1983-ban volt. Az 1971-es és az az előtti időszakban ívperc pontossággal ismerjük a pályát, így várható, hogy újabb megfigyeléseket találunk majd az 1971-ben pl. 12^m-ig fényesedő aszteroidáról. 1957-ben majdnem 10^m-ig fényesedett föl a kisbolygó, de igen gyors látszó mozgása miatt (4 nap alatt jutott el a Leótól a Cetig) fél fokos bizonytalanság terheli a koordinátákat. Ugyanakkor nincs kizárva, hogy az ekkor készült lemezeken is lehessen egy-két pozíciót találni. Legközelebb pedig 2002 októberében közelít meg minket az XF11; 0,064 Cs.E. távolságával könnyű célpont lesz az újabb koordinátákat kimérni szándékozó profioknak és amatőröknek egyaránt.

A 2028-as földközelség — amatőr szemszögből

Az aszteroida „nagy” földközelsége alkalmával 0,0062 Cs.E. távolságból 8^m – 9^m -ig fog fényesedni. A legnagyobb közelség alkalmával sajátmozgása percenként $5'$ körül lesz. A legnagyobb közelséget Európából az esti (szürkületi) időszakban figyelhetjük majd meg. A legnagyobb közelség után gyorsan csökken sebessége, este 9-kor (KözEI) már csak $3'$ -et mozdul el percenként.

Gyors mozgása és nagy látszó szögmérete miatt a kisbolygó esetleg több csillagfedést is produkálhat egy megfigyelőhelyről nézve. Lesz mit elfedni, hiszen a téli Tejút sávjában halad majd el mellettünk az égitest; 1500 méteres átmérőt föltételezve ez azt jelenti, hogy 6 óra alatt egy sok fok hosszú, 0,3 ívmásodperc széles sávon fut végig. Ennek területét kiszámolva kb. 8 négyzetívperc adódik. Így az elfedett csillagok száma és fényesség szerinti megoszlása nagyjából egy $3' \times 3'$ -es négyzetben található mintával reprezentálható.

Kis szerencsével pedig október 26-án még tart a hosszú őszi derült...

G. Sitarski 1999. Acta Astron. 49. 103—112. alapján: Szabó Gyula

Újabb kisbolygó-közelítés a 2020-as években!

Még emlékezhetünk arra, hogy tavaly márciusban mekkora sajtóvisszhangot kapott az a bejelentés, miszerint az 1997 XF11 jelű kisbolygó 2028-ban veszélyes közelségben fog elhaladni mellettünk. Mivel a LINEAR program keretében minden újhaldas időszakban tucatnyi új földszúrolót találnak, csak idő kérdése volt, hogy mikor bukkannak egy újabb veszélyes égitestre. Az új jelölt az 1997 XF11-nél is közelebb fog elhúzni mellettünk 2027-ben, ám az esemény bejelentésekor Brian Marsden és Gareth Williams már sokkal óvatosabban fogalmazott, mint 1998-ban. A veszélyes, 19^m -os kisbolygót meglehetősen szokatlan helyen, $+71^\circ$ -os deklinációnál azonosította a LINEAR keresőszoftvere idén január 13-án. A durván 1 km átmérőjű égitest az 1999 AN10 jelölést kapta. Február elején 0,2 Cs.E.-re megközelített minket, ekkor 17^m körüli fényességet ért el, majd a földpályát átszelve gyorsan eltűnt a Nap sugaraiban. A napközelpontját elhagyó aszteroidát F. Zoltowski, ausztrál amatőr csillagász találta meg újra május 15-én egy 30 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsővel. Ezután jelentette be a két pályaszámító, hogy az égitest 2027. augusztus 7,4 UT-kor 0,00026 és 0,010 Cs.E. közötti távolságba húz el mellettünk, ami a minimális távolság esetén 39 ezer km-es, igen látványos közelítést eredményezett volna. A rövid pályáiv miatt természetesen jelentős bizonytalanság terhelte a számításokat, így ismét korábbi észlelésekre lett volna szükség. Hosszas keresés után júliusban A. Gnädig és A. Doppler megtalálta a kisbolygó rendkívül halvány nyomát az első Palomar Sky Survey 1955. január 26-ai lemezein! Sajnos mind a 45 perces vörös, mind a 12 perces kék lemezen igen bizonytalanul látszik az égitest, ám a számítások így is sokkal pontosabbak lettek. Ezek szerint a kisbolygó 2027. augusztus 7,3 UT-kor 0,0026 Cs.E.-re fog elhaladni mellettünk, ami a Hold távolságának felel meg. Az égitest fényessége 6^m – 7^m körül várható, így abban a szerencsés helyzetben leszünk, hogy kicsit több, mint egy év alatt (az 1997 XF11 2028. október 26-án teszi tiszteletét bolygónknál) két binoklis földszúrolót is láthatunk áthúzni egünkön. (*Sry, MPEC számok*)