

ције, могућност је скоро искључена да $\Phi(r_x) = 0$ не буде и довољан услов за идентитет дотичног објекта.

За практичну примену ваља две напомене учинити. Прво, да би се упростили нумерички рачуни, могу се узимати стално исте вредности за r_1 и r_2 : на пример: $r = 1,6$ и $r_2 = 3,6$. Олакшица овог начина је у томе, што се у том случају могу изградити унапред две таблице I: за $r_1 = 1,6$, II: за $r_2 = 3,6$ са двоструким улазом: i и $(l - \Omega)$ вредности $r \operatorname{tg} i \sin(l - \Omega)$, што би знатно упростило и убрзало цео рад.

Друго, не губити из вида да $\Phi(r_x) = 0$ није сам по себи и довољан услов за идентитет. Јер, ако r_x пада ван интервала (r_p, r_a) планетоида P , тј. ако хелиоцентрични радије вектор планетоида P уопште не може имати ту вредност, о идентитету објекта не може бити говора, ма и био испуњен услов $\Phi(r_x) = 0$. — Исто тако треба код посве малих нагиба у нумеричком раду нешто опрезније поступати.

СРПСКА КРАЉЕВСКА АКАДЕМИЈА

ГЛАС СЛХХИИ

ПРВИ РАЗРЕД

А. МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ

85

10

В. В. МИШКОВИЋ И М. ПРОТИЋ

Први елементи путање новог планетоида
1936 ГЛ

БЕОГРАД 1936

Штампарија „Слово“ Немањина 20

**Први елементи путање
новог планетоида 1936 FA**

Од

В. В. МИШКОВИЋА и М. ПРОТИЋА

ПРВИ ЕЛЕМЕНТИ ПУТАЊЕ НОВОГ ПЛАНЕТОИДА 1936 FA

Од

В. В. МИШКОВИЋА и М. ПРОТИЋА

(Приказано на скупу Академије природних наука 4 маја 1936 год.)

24-ог матра ове године примила је наша Астрономска Опсерваторија извештај белгијске краљевске Астрономске Опсерваторије Uccle, у Bruxelles-у (циркулар бр. 14), да је на клишеу бр. 1743, снимљеном марта 18 око поноћи, нађен нов астероид привидне величине $13^m,8$, који је привремено обележен са $x(1)$, на положају:

$$\alpha = 10^h 49^m,8 \quad \delta = -1^{\circ}36',0 \quad \text{Екв. 1925,0.}$$

Следећег дана, 19-ог марта, око 23^h снимљен је исти астероид (клише бр. 586) на положају:

$$\alpha = 10^h 49^m,2 \quad \delta = -1^{\circ}33',0 \quad \text{Екв. 1925,0.}$$

Ма да се данас нови астероиди проналазе, захваљујући небеској фотографији, у доста великом броју, овај проналазак претставља за Астрономску Опсерваторију у Београду догађај који заслужује да буде забележен. Треба, наиме, знати да се на опсерваторији Uccle налази од пре кратког времена, ради научног усавршавања и специјализовања, опсерватор наше Астрономске Опсерваторије г. П. Ђурковић. Планетоид $x(1)$, о коме је горе реч, проналазак је г. Ђурковића.

Али сваки од ових проналазака носи данас у себи два могућа разочарења за свога аутора. Прво је у томе, што пронађени астероид може да буде идентификован са неким од већ познатих. Ова идентификација се врши обично у

Астрономском Рачунском Институту у Берлину, који је централа за посматрања планетоида.

Са те стране стигла је о планетоиду $x(1)$ 26-ог марта нашој Опсерваторији (циркулар бр. 1345) потврда од Астрономског Рачунског Института из Берлина: да је планетонд $x(1)$ заиста нов планетонд и дата му је ознака [1936 FA].

Али се дешава да проналазачи доживе и друго, још теже разочарење: кад, после извесног времена, стигну и са других опсерваторија посматрања Астрономском Рачунском Институту у Берлину, и том приликом се испостави, да је исти планетонд посматран дан-два раније, или и истога дана, само неколико часова, каткад можда неколико минута пре првог објављеног посматрања.

Да ли ће са овим проналаском доживети то разочарење и наш опсерватор, или ће му приоритет бити потврђен и проналазак везан за његово име, то се за сада не може знати.

Да би се овако пронађени астероид могао што пре уврстити међу познате, потребно је да се у што краћем времену после проналаска одреде, ма само и приближни, елементи његове путање око Сунца. А услов за ово је, да посматрачи прикупе, што пре могу, што већи број његових положаја.

Но и на овом путу готово редовно очекују астрономе нова изненађења и разочарења. Једно је у томе, што може да се догоди да, због облачности или уопште неповољних атмосферских услова, посматрачи не успеју да после проналаска добију довољан број посматрања. Или, ако је привидни сјај пронађеног планетоида сувише слаб, да га због присуства месечине астроном не може посматрати. И тако није редак случај да се због ових околности проналасци астероида губе.

Друга је тешкоћа, што може да се деси да, било због малог временског размака у коме је астероид посматран, било због његова неповољног положаја на путањи, или неке изузетне карактеристике његових елемената, — израчунавање елемената његове путање око Сунца буде осујећено. У оваквом случају труд и рад калкулатора пропадају, његово се име, као ни посматрачев проналазак уопште ни не региструју.

Одређивање првих приближних елемената путање планетоида 1936 FA

Као што ће се ниже видети, и овоме проналаску, који за нашу младу Астрономију претставља један леп успех, резервисано је било одмах од почетка мало изненађење.

Како је проналазак учињен 19-ог марта, а планетонд био привидне величине $13^m,8$, за његово успешно посматрање имали су посматрачи на расположењу свега десет дана, јер је 29-ог марта (у $22^h,4$) Месец ступао у фазу прве четврти. Значи, ако за тих 10 дана посматрачи не добију 3 посматрања астероида, није искључена могућност, да после фазе пуног месеца, тј. од 14-ог априла, посматрања планетоида буду немогућа, било због његова слаба привидног сјаја, било због неповољних атмосферских услова.

26-ог марта стигли су нашој Опсерваторији циркулари бр. 15—16 са Опсерваторије Uccle, са следећих пет посматрања Ђурковићева астероида:

Клише бр.	Датум (св. вр.)	α (1936,0)	δ	Посм.
1743	18,95 144	$10^h 50^m 27^s,77$	$-1^{\circ}39'58'',1$	(1)
586	19,88 638	10 49 46, 04	$-1 36 38, 0$	(2)
589	21,90 065	10 48 18, 62	$-1 29 22, 6$	(3)
1758	21,99 935	10 48 14, 09	$-1 28 58, 3$	(4)
1759	23,85 053	10 46 55, 85	$-1 22 19, 4$	(5)

Ма да временски размак на који се ова посматрања протежу не обухвата ни пуних пет дана, на Опсерваторији у Београду решено је било да се, у недостатку и очекивању повољнијих полазних посматрања, ипак предузме израчунавање првих елемената путање. Додуше без великих изгледа и наде у неки успех, јер је 5 дана за одређивање путање планетоида и сувише кратак размак.

Пре него што се приступило ефективном рачунању, одређен је био приближни датум опозиције планетоида са Сунцем¹⁾. Нађено је: да је планетонд био у опозицији 5-ог мар-

¹⁾ В. В. Мишковић — О употреби епохе опозиције у критеријуму за идентификовање познатих планетоида Глас CLXV; стр. 359.

та, што значи да је пронађен 14 дана *после* опозиције. Овај податак указује на то, да ће привидна величина планетоида опадати. Дакле, проналазак је у томе погледу у неповољном случају.

При израчунавању елемената путање, а специјално при апроксимирању геоцентричних удаљења, познавање датума опозиције помаже да се унапред одреди смер варијације даљине: после опозиције оне морају (осим изузетно ретких случајева) расти.

Као полазна усвојена су била посматрања (1), (3) и (5). Због и сувише кратких временских размака међу овим посматрањима, примењена је метода Lagrange-Andoyer²⁾. Са горњим подацима израчунати су сви помоћни коефицијенти и обављене нумеричке радње и то: временске величине на 5 децимала, положајне на 7, а у резултатима нумеричких операција задржавано је код извесних величина чак и 9 децимала.

Са тако вођеним операцијама дошло се до апроксимирања приближних геоцентричних даљина са овим карактеристичним коефицијентима³⁾:

$$\tau\Delta = +60 \cdot 10^{-9} \quad P = +2,36 \ 07$$

$$D' = +141 \cdot 10^{-9} \quad Q = -2,31 \ 80$$

$$D'' = -138 \cdot 10^{-9} \quad q = +0,00 \ 12.$$

На основи ових вредности изведене су за приближне геоцентричне даљине следеће вредности:

$$\rho_{-1} = 2,29 \ 56 \quad \rho_0 = 2,29 \ 40 \quad \rho_{+1} = 2,29 \ 43.$$

Као што се види, ове варијације геоцентричних даљина планетоида се не подударују са оним што се из познавања датума опозиције очекивало. Како уз то ни контролни образац:

$$v_0 g_0 \rho_0 - v_{-1} g_{+1} \rho_{-1} + v_{+1} g_{-1} \rho_{+1} - C = 0, \quad (1)$$

није могао бити задовољен, израчунавање елемената морало је бити обустављено, као немогуће са овим полазним подацима посматрања.

²⁾ H. Andoyer — Bull. astr. t. 34 p. 36.
— Cours de Mécanique céleste, Gauthier-Villars, 1925; t. I p. 142.

³⁾ Нотација је задржана по Andoyer-у l. с.

Одређивање другог система елемената астероида 1936 FA

У међувремену су нам приспела још два посматрања овог астероида: од марта 24,87 550 и 25,88 939. Овим је временски размак био повећан од 4,90 на 6,94 дана. Повећање није оно које се желело, али су по свему изгледи били слаби да ће се нова посматрања моћи добити. Предузето је ново израчунавање елемената путање са следећим полазним подацима:

Клише бр.	Датум (св. вр.)	α 1936,0	δ
1743	18,95 144	$10^{\text{h}} 50^{\text{m}} 27,77^{\text{s}}$	$-1^{\circ} 39' 58,1''$
1758	21,99 935	10 48 14,09	-1 28 58,3
1765	25,88 939	10 45 33,12	-1 15 9,7.

На основи ових података добивене су следеће вредности за апроксимирање геоцентричних даљина планетоида:

$$\Delta = +1568 \cdot 10^{-9}$$

$$\tau\Delta = +187,1 \cdot 10^{-9} \quad P = +3,08 \ 98$$

$$D' = +578,1 \cdot 10^{-9} \quad Q = -2,99 \ 89$$

$$D'' = -561,1 \cdot 10^{-9} \quad q = +0,00 \ 24.$$

Са овим коефицијентима изведене су следеће вредности за геоцентричне радије-векторе:

$$\rho_{-1} = 3,01 \ 588 \quad \rho_0 = 3,04 \ 300 \quad \rho_{+1} = 3,08 \ 164.$$

Примећујемо да је смер варијација овога пута у складу са смером који је одређен познавањем датума опозиције. Уз то је контролни образац (1) задовољен био на

$$3 \cdot 10^{-8},$$

што значи да се рачуни могу наставити са нађеним вредностима геоцентричних радија-вектора.

За хелиоцентрични радије-вектор у тренутку средњег посматрања добивена је вредност