

О УЛОЗИ КВАЗИ-ИДЕНТИЧНИХ ОПО-
ЗИЦИЈА ПРИ ИДЕНТИЧНОСТИ МАЛИХ
ПЛАНЕТА.

Од

В. В. МИШКОВИЋА.

О УЛОЗИ КВАЗИ-ИДЕНТИЧНИХ ОПОЗИЦИЈА ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИЈИ МАЛИХ ПЛАНЕТА.

Од

В. В. МИШКОВИЋА

(Приказано на скупу Академије природних наука 6 фебруара 1933).

„Приликом увеличавања једне плоче, снимљене 3 новембра 1905 године на Опсерваторији у Паризу, констатовано је на њој присуство једног потеза који својим кретањем производе планете.

Положај тога астероида био је за 3 новембар 1915 године у $9^{\text{h}} 15^{\text{m}}$ париског средњег времена:

$$\alpha = 0^{\text{h}} 55^{\text{m}} 54^{\text{s}},71 \quad \delta = +24^{\circ} 42' 12'', 8;$$

приближно дневно кретање:

$$d\alpha = -55^{\text{s}} \quad d\delta = -50''^1)“.$$

Берлински *Rechen-Institut* уврстио је ово посматрање у листу проналазака малих планета са ознаком 1905 *SD*^а. Вероватно због недовољних података, из овог посматрања није до данас изведен никакав закључак о малој планети којој би ово посматрање могло да одговара. Како, међутим, овај случај задовољава услове које претпоставља метода за идентификацију малих планета, коју сам изложио у публикацијама наше Астрономске опсерваторије²⁾, искористићемо га да овде у главним потезима изнесемо:

I^о ток поступка који у оваквим случајевима доводи до закључка о томе којој од познатих планета припада овакво посматрање, — ако је то уопште могуће;

¹⁾ Bull. Astr. t. 23, p. 160. — A. N. B. 170, p. 391.

²⁾ Veröffentlich. des Aust. R. I. № 45, p. 17.

2^o извесна објашњења, која у ранијем раду нису била објављена, као допуну изложеној методи за идентификацију посматраних планетоида.

Случај планетоида 1905 SD^a. Одређивање елемената кружне путање.

У поменутом раду³⁾ је изложен поступак како се са подацима, као што их за овај случај даје Опсерваторија у Паризу¹⁾, долази до бројних вредности величина које омогућују евентуалну идентификацију посматране са неком од већ познатих малих планета. Стога ћемо овде изнети само резултате рачуна за случај планетоида 1905 SD^a, држећи се при томе раније уведених ознака за поједине величине.

Дакле, на основи датог положаја (α , δ) и његове дневне промене ($d\alpha$, $d\delta$), са три хипотезе о хелиоцентричној даљини: $r_1=1,8$; $r_2=2,8$; $r_3=3,8$, — долази се до следећих података о положају, о брзини кретања по путањи и о датуму опозиције планетоида у односу на Сунце.

Подаци	$r_1=1,8$	$r_2=2,8$	$r_3=3,8$
$\tau=\lambda-L$	— 18° 9'	— 18° 9'	— 18° 9'
$d\tau=d\lambda-dL$	— 72,5	— 72,5	— 72,5
σ	— 8 11	— 11 46	— 13 27
$d\sigma$	— 33,6	— 47,7	— 54,3
$\tau:d\tau$	15 дана	15 дана	15 дана
l	32°26'	29°1'	27°20'
dl	— 26,5	— 12,4	— 5,8
$\log \Delta'$	9,9152	0,2630	0,4529
Ω } 1905,0	349°45'	1° 2'	12° 1'
i }	11 46	23 23	41 13

³⁾ Mémoires I; 1932, p. 29.

Одавде видимо ($\tau:d\tau$), пре свега, да је планетоид на дан посматрања већ био прошао опозицију са Сунцем 15 дана раније. У опозицији је био, дакле, око 18 октобра.

Да би се из ових трију хипотеза могла издвојити највероватнија и покушати идентификација, требало би моћи одлучити која од усвојених хелиоцентричних даљина одговара датом положају и кретању планетоида. Ово ћемо постићи применом трећег Кеплерова закона:

$$\mu a^{\frac{3}{2}} = k,$$

где μ означаје средње дневно кретање, a велику полуосу планетине путање (у астр. јед.), а k Гаусову константу; $k=0,017202$ или, у минутама, $k=59,136$ ($\log k=1,77185$). У нашем случају, где се ради о кружном орбиту, улогу величине μ игра dl , а улогу полуосе a хелиоцентрични радије r .

Но како се у горњим рачунима досада није појављивало r , него његове пројекције (r_1 , r_2 , r_3) на раван еклиптике, то га морамо претходно одредити, специјално у овом случају кад се види да је нагиб сразмерно велики. И налазимо да најбоље задовољавају горњу једначину вредности: $r=2,88$, односно $dl=+12',1$ — које дају за вредност Гаусове константе (тачније за логаритам исте изражене у минутам: $\log k=1,77180$, — место тачне вредности 1,77185.

Овој хипотези за хелиоцентричну даљину посматрања планетоида одговарају следећи елементи положаја путањине равни:

$$\Omega=1^{\circ}22' \quad \text{и} \quad i=23^{\circ}50';$$

у односу на еклиптику и еквинокциум 1905,0.

Да бисмо ове елементе могли упоредити са елементима познатих малих планета, свешћемо их претходно на еквинокциум и еклиптику за 1925,0 као основну епоху за коју *Rechen-Institut* даје⁴⁾ елементе свих познатих планетоида.

На тај начин добивамо за 1905 SD^a

$$\Omega=1^{\circ},7 \quad \text{и} \quad i=23^{\circ},8 \quad (\text{за } 1925,0).$$

Ако сада потражимо у низу познатих планетоида оне чији се елементи орбитне равни приближују овим вредностима, наћи ћемо их три:

⁴⁾ *Kleine Planeten* 1933.

247 <i>Eucrate</i>	$\Omega = 0^{\circ},3$	$i = 25^{\circ},1$	
705 <i>Erminia</i>	$\Omega = 3,1$	$i = 25,0$	(1925,0)
1192 (1931 <i>FE</i>)	$\Omega = 1,2$	$i = 23,8$	

Узмимо прво 247 *Eucrate*. То је мала планета која је пронађена још 1885 године. Према томе њено идентификовање са посматраним планетоидом 1905 *SD^a* не претставља никакву тешкоћу. Довољно је, наиме, да утврдимо да ли је уопште и у које доба године 1905 била 247 *Eucrate* у опозицији са Сунцем. Налазимо да је 1905 године 247 *Eucrate* била у опозицији 30 јула. Према томе и поред све сличности елемената, могућност идентичности је искључена.

Друга могућа планета, 705 *Erminia* или (1910 *KV*), пронађена је тек 1910 године, тако да о њој немамо никаквих података из доба пре 1910 године. Ако хоћемо да проверимо да ли положај приписан планетоиду 1905 *SD^a* припада планетоиду 705 *Erminia*, два нам начина стоје на расположењу. Први, непосредни, састоји се у томе да са познатим елементима мале планете 705 *Erminia* израчунамо њен геоцентрични положај за 3 новембар 1905, па добивени положај упоредимо са посматраним положајем планете 1905 *SD^a*. Али тим начином се излажемо узалудном рачуну, у случају ако 705 *Erminia* у то доба није уопште ни била у опозицији са Сунцем, — што се а priori не може знати.

Стога је кориснији други начин, тј. утврдити, пре него што би се приступило израчунавању геоцентричног положаја, да ли је 705 *Erminia* могла бити у опозицији у време кад је посматрана 1905 *SD^a*. То је у овом случају могуће, јер су елементи планетоида 705 довољно тачно одређени, — ево како.

Периода квази-идентичних опозиција.

Познавајући средње дневно кретање мале планете можемо рачунским путем одредити, полазећи од једне њене опозиције, кад ће та планета поново бити у истом или приближно истом положају у опозицији са Сунцем. Временски размак између оваква два узастопна положаја планете зваћемо периодом квази идентичних опозиција.

Већ и овим називом хтело се да се истакне да, уопште узевши, такве периоде не постоје — после којих би мала планета поново доспевала тачно у исти положај према Земљи у опозицију са Сунцем. За то би потребно било да њено (μ) и Земљино (μ_0) средње дневно кретање буду коменсурабилне количине, тј. да задовољавају једначину

$$x\mu_0 - y\mu = 0.$$

Но ма да не постоје такви цели бројеви x , y (одбацујући, као некорисно, решење $x=\mu$, $y=\mu_0$), који би задовољавали ову једначину, могу се ипак увек наћи друга два (па и више парова) позитивна цела броја n и m , тако да разлика

$$n\mu_0 - m\mu = \eta,$$

узета апсолутно, буде довољно мала. А то значи да ће се посматрана мала планета наћи, после m година, поново у опозицији са Сунцем, ако и не тачно у истом, али у блиској околини: квази-идентичном положају, свог првобитног положаја; и утолико ближеј околини уколико је разлика η мања.

На познавању ове периоде може се основати сигуран и једноставан поступак за идентификацију малих планета, који још до сада није био запажен. Јер, ако знамо за неку планету да је била у опозицији са Сунцем у тренутку t_0 , а знамо њену периоду T_q квази-идентичних опозиција, знаћемо одмах да је та планета била у опозицији пре епохе t_0 , у времена

$$t_0 - T_q, \dots, t_0 - 3T_q, t_0 - 2T_q, t_0 - T_q,$$

а после епохе полазне опозиције у времена

$$t_0 + T_q, t_0 + 2T_q, t_0 + 3T_q, \dots, t_0 + kT_q,$$

а што је од нарочитог значаја: налазиће се и у положају блиском положају полазне опозиције.

За одређивање периода квази-идентичних опозиција дао је решење проф. Кашанин⁵⁾. У том решењу треба нарочито истаћи то, да оно даје не само тражену периоду но, уједно,

⁵⁾ Publ. de l'Observatoire Astronomique de l'Université de Belgrade: Mémoires I. 1932, p. 13—22.

и отстапање dl и db у хелиоцентричној лонгитуди и латитуди која ће планета показивати у опозицији пре или после нађене периоде (или њених мултипла).

Међутим може се за ову сврху довољно приближно решити исти проблем, само у ужем обиму, и на једноставнији начин: методом сукцесивних апроксимација.

Означимо са T_0 време Земљине сидеричне револуције, а са S време планетине средње синодичке револуције, — коју можемо израчунати, ако су нам позната средња дневна кретања Земље μ_0 и мале планете μ , наиме,

$$S = \frac{2\pi}{\mu_0 - \mu}.$$

У том случају ће се наступање квази-идентичне опозиције моћи одредити ако се нађу два броја m и n који задовољавају једначину

$$mT_0 - nS = \tau$$

и која ће тим боље одговарати циљу, што τ буде било апсолутно узевши мањи број. Са тако нађеним вредностима m и n , а на основи познатих њених елемената, одредиће се положај мале планете, тј., прво, средња аномалија M , затим одговарајући њен положај на орбиту v и, затим, њена хелиоцентрична лонгитуда l . Са познатом Земљином лонгитудом L одредиће се, на познати начин, у једном или два корака, тражени датум t_0 опозиције планетоида са Сунцем, — а тиме и периода квази-идентичних опозиција.

Познавање ове периоде омогућује, при покушајима идентификације, непосредно, на врло брз и прост начин да се одмах одлучи, да ли је планетоид одређеног датума могао уопште бити у опозицији или није. У сваком случају можемо једновремено са овом периодом добити и приближни геоцентрични положај који планетоид заузима.

Ако се уз то узме у обзир и привидна величина планетоида ⁶⁾ на том положају коју посматрање даје, добиће се довољан број података и за одбацивање немогућих случајева и за ограничавање могућих хипотеза о идентичности на врло мален број планета: једну, две највише.

⁶⁾ Kleine Planeten 1933.

Идентификација планетоида 1905 SD^a са 705 *Erminia*.

Нађена сличност елемената између 1905 SD^a и 705 *Erminia* је само потребан, али не и довољан услов да се може утврдити идентичност ова два планетоида. Стога ћемо и у овом случају покушати, пре свега, помоћу периоде квази-идентичних опозиција да видимо:

1^o да ли је 705 *Erminia* могла уопште бити у опозицији у доба када је посматрана 1905 SD^a , па, ако јесте

2^o које је био њен приближни геоцентрични положај у то доба.

Ако *оба* ова услова даду приближно позитивне одговоре, тада ћемо тек израчунати, са познатим елементима 705 *Erminia*, њен геоцентрични положај за 3 новембар 1905, и упоредити га са посматраним положајем планетоида 1905 SD^a . Према познатим елементима 705 *Erminia* ($\mu = 709'', 122$) средња вредност њене сидеричне револуције износи:

$$S = 456,50 \text{ дана.}$$

Ако се за сидеричну револуцију Земље узме $T_0 = 365,26$, добијају се за једначину

$$mT_0 - nS = \tau$$

решења $m=5$, $n=4$, $\tau = +0,3$ дана. Другим речима, 705 *Erminia* враћа се у квази-идентичну опозицију са Сунцем врло приближно сваких пет година.

Из података објављених у ранијим ефемеридама за опозиције познатих планета видимо да је 705 *Erminia* била у опозицији 1915 године 14 октобра, а 1910 (година кад је пронађена) 16 октобра. Према томе, на основи нађене периоде квази-идентичних опозиција, закључујемо да је 1905 године ова мала планета морала бити у опозицији око 18 октобра.

Наши рачуни елемената кружне путање показују да је 1905 SD^a морала бити у опозицији око 15 дана пре 3 новембра, тј. 19 октобра, — што се слаже са горњим датумом. Да имамо израчунате ефемериде геоцентричних положаја за опозиције из 1910 и 1915, могли бисмо на основи сличности координата са још више вероватноће предвидети, да ли је могућа идентичност ове две планете. Како тих података немамо, израчунаћемо са садашњим елементима поло-

жај планетоида 705 за 3 новембар 1905. И налазимо да је $\alpha = 1^{\text{h}} 1^{\text{m}} 5$, $\delta = +26^{\circ} 12'$ за екв. 1905,0

Упоредимо ли ове координате са положајем посматрана планетоида из 1905

$$\alpha = 0^{\text{h}} 55^{\text{m}} 9, \quad \delta = +24^{\circ} 42' \quad \text{за екв. 1905,0}$$

налазимо отступања у координатама у смислу 1905 SD^a — 705 *Erminia*

$$d\alpha = -5^{\text{m}} 6 = -1^{\circ} 24'; \quad d\delta = -1^{\circ} 30'.$$

Очигледно је да су ово велика отступања, и да се аргумент не може поуздано рећи, да ли и поред тога посматрани положај припада планети 705 *Erminia* или не. — Но ако се испомогнемо *правцем планетина привидна трага* ⁷⁾, моћи ћемо на доста једноставан и потпуно сигуран начин утврдити, да ли су оволика отступања могућа.

Ваља се сетити да се право кретање планете по путањи, посматрано са Земље, показује као разлика између посматрана геоцентрична кретања — дата у ефемериди — и привидна померања планете услед кретања Земље, — коју посматрач узима као непомичну. — Према томе, ако са $D\alpha$, $D\delta$ означимо стварну дневну промену у положају (α , δ) мале планете; са $d\alpha$, $d\delta$ дневну геоцентричну промену дату у ефемериди, а са $\partial\alpha$, $\partial\delta$ привидну дневну промену у положају услед Земљина кретања, имамо да је:

$$D\alpha = d\alpha - \partial\alpha, \quad D\delta = d\delta - \partial\delta.$$

То померање планете, које привидно наступа услед Земљина померања даје се лако одредити из једначина које дефинишу планетин геоцентрични положај:

$$\Delta \cos \alpha \cos \delta = X + x,$$

$$\Delta \sin \alpha \cos \delta = Y + y,$$

$$\Delta \sin \delta = Z + z,$$

где Δ , α , δ означају геоцентрично удаљење планете, ректасцензију и деklinацију; X , Y , Z геоцентричне правоугле координате

⁷⁾ G. Stracke, *Bahnbestimmung der Planeten und Kometen* 1929, p. 224. L. Fabry, *C. R.* t. 193, p. 892.

Сунца: x , y , z хелиоцентричне правоугле координате планете. Ако диференцирамо те једначине, сматрајући (x , y , z) као константе, а X , Y , Z као променљиве, добићемо:

$$\cos \alpha \cos \delta \partial \Delta - \Delta \sin \alpha \cos \delta \partial \alpha - \Delta \cos \alpha \sin \delta \partial \delta = \partial X,$$

$$\sin \alpha \cos \delta \partial \Delta + \Delta \cos \alpha \cos \delta \partial \alpha - \Delta \sin \alpha \sin \delta \partial \delta = \partial Y,$$

$$\sin \delta \partial \Delta + \Delta \cos \delta \partial \delta = \partial Z.$$

Промене ∂X , ∂Y , ∂Z , рецимо за један дан, дате су у астрономским ефемеридима и могу се, дакле, сматрати као познате. У том случају могу се из горњих једначина одредити промене $\partial\alpha$, $\partial\delta$ у положају планете као функције промена ∂X , ∂Y , ∂Z :

$$\partial\alpha = \frac{1}{\Delta} (\partial X \sin \alpha - \partial Y \cos \alpha) \sec \delta,$$

$$\partial\delta = \frac{1}{\Delta} (\partial X \cos \alpha \sin \delta + \partial Y \sin \alpha \sin \delta - \partial Z \cos \delta).$$

Дакле, моћи ћемо израчунати и промене $D\alpha$, $D\delta$. Квотијент $\frac{D\delta}{D\alpha}$ је податак који смо раније назвали *правцем планетина привидна трага*, или са Земље посматрани правац тангенте на путању у тачки (α , δ).

Помоћу овог податка, који се у нашем случају увек може израчунати, даје се потпуно сигурно одлучити да ли је планетоид, и поред оноликог отступања које смо нашли између посматрана и израчуната положаја, ипак налази на својој путањи. Али ово под једним само условом: наиме, да су елементи Ω , i , који одређују положај равни планетине путање, довољно тачно познати.

За 705 *Erminia* положају од 3 новембра 1905 године одговара:

$$\frac{D\delta}{D\alpha} = +16'0.$$

Значи, отступању у ректасцензији $-5^{\text{m}} 6$ мора одговарати отступање у деklinацији $-5'6 \times 16'0 = -89'6$; а ми смо добили $-90'$, — што показује да, и поред великог отступања, посматрани положај одговара планети 705. — Овим је, дакле, коначно утврђено да посматрање од 3 новембра

1905 године, које је до сада вођено као да припада једној од недовољно посматраних непознатих планета, обележеној са 1905 SD^a , припада планети 705 *Erminia*.

Према томе, трећи могући случај, планетоида 1192 (1931 *FE*) самим тим отпада.

Улога методе квази-идентичних опозиција.

Идентификација изолованих посматрања спада у ону врсту проблема који, у огромној већини случајева, претстављају велики губитак времена и несразмеран рад према постигнутим резултатима. Може се рећи без претеривања да је позитивна идентификација једног изолованог посматрања са неком од познатих планета питање пуког случаја. У томе и лежи прави узрок због кога данас имамо више неидентификованих но познатих планета.

Увођењем појма квази-идентичних опозиција може се, међутим, израдити општа метода којом се омогућује готово непосредно идентификовање свих изолованих посматраних положаја — једне одређене пленете. Ми ћемо у овом раду изложити у чему се она састоји и показати на једном конкретном случају, — напред поменуте планете 1905 SD^a , — како се могу идентификовати *изолована и непотпуна посматрања* са неком од познатих планета, — ако је то уопште могуће, тј. ако планета није доиста нова.

Са познатим елементима планетоида 705 *Erminia* одредимо тачно периоду њених квази-идентичних опозиција. Како је $\mu = 709'', 122$, то ће у једначини $n\mu - m\mu_0 = \eta$, бити, за $n=1$ и $m=5$, $\mu = -2'', 58$. Према томе ће се добити, из

$$dt = \frac{n}{m} \cdot \frac{\mu}{\mu_0} \cdot \frac{T_0}{Q-1}$$

$dt = -0,3$ дана, узимајући као полазну опозицију из 1905 године.

Значи, сваке пете године, пре и после 1905, налазиће се 705 *Erminia* у исто доба године, приближно у истом геоецентричном положају — у опозицији (по ректасцензији) са Сунцем, — о чему се можемо уверити из овог прегледа израчунатих датума опозиција и одговарајућих ректасцензија:

Година:	датум:	α :	Година:	датум:	α :
1905	18-X	1 ^h 18 ^m	1920	13-X	1 ^h 16 ^m
1910	16-X	1 20	1925	14-X	1 20
1915	14-X	1 18	1930	15-X	1 19.

Па не само положаји, но и даљина планетоида (и геоецентрична), па, према томе, и привидна величина њена, и дневно кретање и правац привидна трага, — све се то враћа скоро тачно свако на своју полазну вредност, коју смо нашли за опозицију у 1905 години.

Одавде можемо извести како датуме, тако и приближне геоецентричне положаје за опозиције пре 1905 године. Усвојимо за датум 15 октобар, а за ректасцензију у опозицији: $\alpha = 1^h 18^m$, за све раније године: 1900, 1895, 1890, 1885, ... — ослањајући се при томе још и на посматрану привидну величину у овим опозицијама: 12,0.

И ако пажљиво прегледамо листу посматраних, још неидентификованих малих планета ⁸⁾, наићи ћемо на једну малу планету: 1895 CD^a коју је, 13 октобра те године, пронашао *M. Wolf* у *Königstuhl*-у, али је свега једном могао посматрати у положају (за 1895,0):

$$\alpha = 1^h 17^m, 4 \quad \delta = +24^{\circ} 17'$$

привидне величине $m = 12,0$, са дневним кретањем,

$$d\alpha = -0^m, 9 \quad d\delta = -4'$$

По овим подацима врло вероватно изгледа да ћемо и ову малу планету, досада вођену као непознату, моћи идентификовати са 705 *Erminia*. Ако израчунамо са елементима ове последње њен положај за 13 октобар 1895 године и за е кв. 1895,0 добићемо:

$$\alpha = 1^h 27^m, 4 \quad \delta = +26^{\circ} 47'$$

дакле за отступање од горњег посматрања (у смислу: посматрање — рачун):

$$d\alpha = -10^m, 0 = -2^{\circ} 30' \quad \text{и} \quad d\delta = -2^{\circ} 30' = -150'$$

Квоциент за правац планетина привидна трага, израчу-

⁸⁾ *G. Stracke*, Identifizierungs-Nachw. 45, 1929.

нат по ранијем обрасцу, једнак је $+15'$, што се тачно слаже са овим отступањима. На основи тога закључујемо да је и планетоид 1895 *CD*^a идентичан са 705 *Erminia*.

Остаје још да испитамо интермедиерне опозиције за време једне периоде квази-идентичних опозиција. Код овог планетоида се, случајно, и ово питање даје решити на једноставан начин. Ма да је нагиб сразмерно велик, ексцентричност путање је незнатна ($\varphi = 2^{\circ}51',5$) те је тако фактор $\sqrt{\frac{1-e^2}{1-\varepsilon^2}}$ у изразу за Q врло близу јединици. Из истог разлога је и разлика између највеће и најмање вредности хелиоцентричног радија такође (релативно) мала. Према томе и у најнеповољнијем случају, разлика између највеће (5,80) и најмање вредности (4,31) величине Q не може произвести у dt ни један цео дан.

Ово смо морали испитати да бисмо се уверили, да ли нађена периода квази-идентичних опозиција важи и за интермедиерне опозиције, — јер, уопште узевши, оно не важи. За 705 *Erminia* случајно важи, — о чему се можемо уверити из доњег прегледа свих њених опозиција откада је позната:

Датум опозиције	год.	dt	год.	dt	год.	dt	год.	dt	год.	dt
Април 21	1933	0	1928	0	1923	-1	1918	0	1913	-1
Фебр. 10	1932	0	1927	0	1922	-1	1917	-1	1912	-1
Окт. 15	1930	0	1925	0	1920	-2	1915	-1		
Авг. 7	1929	0	1924	0	1919	-1	1914	-1		

Ако пажљиво прегледамо листу неидентификованих планетоида, видећемо да *ниједан* више од њих не одговара ни по датуму опозиције, ни по своме положају ниједној од опозиција планетоида 705.

* * *

Корисно може бити да се напомене да идентификација неке непознате мале планете са једном од већ познатих представља резултат од двоструке користи. С једне стране смањује број непознатих планетоида који је за последњих го-

дина нагло порастао а, с друге стране, омогућује у исти мах на брз и једноставан начин поправку елемената орбита, у првом реду средњег дневног кретања, нарочито ако интервал времена између посматрања обухвата више револуција.

А значај специјално горње методе, основане на појму периоде квази-идентичних опозиција, лежи у томе што се њоме не само идентификује нека дотле сматрана као непозната мала планета — рецимо x_k — са једном од познатих — рецимо A — него се, уједно, за даље идентификације, других непознатих тела x_n , та позната мала планета A нашим поступком потпуно искључује. Тако у третираном случају планете 705, после овога што је горе изложено можемо рећи да међу преосталим, неидентификованим малим планетама нема ниједне више која би била 705 *Erminia*.