

## АСТЕРОИДИ - НЕБЕСКИ ПУТНИЦИ

ВИОЛЕТА Н. НИКОЛИЋ и НЕНАД Ђ. ЛАЗАРОВ

*Универзитет у Београду, Институт Нуклеарних Наука "Винча" —  
институт од националног значаја за Републику Србију, Лабораторија за  
теоријску физику и физику кондензоване материје,  
Мике Петровића Аласа 12-14, 11 001 Београд  
E-mail: violeta@vinca.rs*

**Резиме:** У раду се дискутују основне информације о астероидима, до којих се дошло након њиховог скоријег открића (XIX век). Имајући у виду да је Србија у време открића првог астероида (1801) још увек била под турском влашћу (за време чије владавине се није придавала посебна пажња науци), а да развој астрономије у нашој земљи, практично, почиње 1926-е године, започињање серије открића астероида само десет година након тог догађаја (1936), од стране српских научника, представља изванредан успех. Посебно ако узмемо у обзир да је Србија у то време била у веома тешкој геополитичкој ситуацији, јер се налазила између два светска рата. Последишно, више пажње у овом раду, посвећено је српском астроному, Петру Ђурковићу, који је започео серију открића астероида, и тиме отворио ново поглавље у српској астрономији.

**Кључне речи:** Астероиди, Велика четворка астероида, Петар Ђурковић

### 1. АСТЕРОИДИ - АКТУЕЛНА ОБЛАСТ АСТРОНОМИЈЕ

Иако су небеска тела звана "астероиди" откривена у релативно блиској прошлости (видети на <http://www.astronoo.com/en/articles/asteroids-list.html>), базирано на испитивањима савремене науке, астероиди представљају неке од најстаријих објеката у Сунчевом систему.

Поједини светски астрономи доводе појаву астероида у везу са настанком живота на планети Земљи. Наиме, астероиди садрже трагове аминокиселина и других органских једињења, због чега поједини научници спекулишу да постоје индиције, да је појава астероида на раној Земљи допринела "засејавању" планете са хемикалијама које су биле неопходне за започињање живота, или се чак сматра да су донели живот на планету Земљу (видети на: <https://web.archive.org/web/20020124092631/http://www.space.com/scienceastro>

[nomy/planetearth/meteor\\_sugar\\_011219.html](http://nomy/planetearth/meteor_sugar_011219.html),  
<https://news.harvard.edu/gazette/story/2019/07/harvard-study-suggests-asteroids-might-play-key-role-in-spreading-life/>,  
<https://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/dna-meteorites.html>,  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2011/08/110808220659.html>; као и Callahan et al., 2011).

Насин (NASA) инфрацрвени телескоп је потврдио присуство воденог леда на површини астероида 24 Themis, у октобру 2009. Том приликом су такође детектована и органска једињења на површини истог (Campains et al., 2010; Rivkin & Emery, 2010). Научници хипотетишу да је први молекул воде донет на Земљу путем дејства астероида, након судара који је резултирао формирањем Месеца. Присуство леда на 24 Themis подржава ову теорију (Campains et al., 2010; Rivkin & Emery, 2010).

У октобру 2003, вода је први пут детектована на вансоларном телу, тј. астероиду који орбитира око белог патуљка GD 61 (видети на: <https://www.cnet.com/news/newly-spotted-wet-asteroids-point-to-far-flung-earth-like-planets/>). У јануару 2014, Европска Свемирска Агенција је саопштила да су научници детектовали, први пут, водена испарења на астероиду Ceres (највећем објекту у појасу астероида) (Küppers et al., 2014).

У новембру 2009, научници су детектовали, први пут, молекуле шећера (укључујући ту рибозу) у метеоритима, сугеришући да су хемијски процеси на астероидима могли да произведу есенцијалне биолошке састојке, неопходне за појаву живота на Земљи, као и да је РНК (рибонуклеински) свет претходио појави узрока живота на Земљи, базираног на ДНК (дезоксирибонуклеинској киселини) (Furukawa et al., 2019; видети на: <https://www.nasa.gov/press-release/goddard/2019/sugars-in-meteorites>).

Штавише, спекулише се о томе да је 2019, у метеориту Aсfer 049, откривеном у Алжиру 1990-е године, пронађен ледени фосил - што би директно потврдило присуство воденог леда у саставу астероида (видети на: <https://www.nasa.gov/press-release/goddard/2019/sugars-in-meteorites>).

На основу свега изложеног, лако се може закључити због чега на светској астрономској сцени влада велико интересовање за изучавање ове врсте свемирских објеката, и уједно представља разлог због ког ће у наставку текста бити дат кратак преглед одабраних базичних, занимљивих чињеница о дискутованим галактичким објектима - астероидима.

## 2. АСТЕРОИДИ - ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Термин "астероид" први је увео научник Вилијем Хершел (William Herschel), а изведен је из грчке речи  $\alpha\sigma\tau\epsilon\rho\epsilon\iota\delta\eta\varsigma$  (или *asteroeidēs*), што значи "звездасто, у облику звезде" (видети на: <https://www.space.com/10593-post-william-herschel-coin-term-asteroid.html>).

Астероиди су стеновити објекти, који представљају остатке раног формирања нашег Сунчевог система, насталог пре око 4,6 милијарди година

(видети на: <https://edition.cnn.com/2019/11/26/world/ice-fossils-meteorites-science/index.html>). Већина их је неправилног облика, и садрже кратере, Сл. 1.



**Слика 1:** Модификована илустрација астероида.

Круже око Сунца по елиптичним путањама, мада могу и ротирати. Више од 150 астероида има у пратњи и мали сателит, месец (поједине могу пратити и два месеца). Постоје и бинарни астероиди, који су окарактерисани тиме што два тела, приближних величина, орбитирају један око другог, као и троструки астероид системи.

Величина астероида се углавном процењује на бази величине пречника. Тако, величина им варира од преко 900 km (до сада највећи откривени астероид), до мање од 10 m у пречнику. Иако данас има откривених 1 047 080 астероида, само мање од хиљаду њих има у пречнику више од 50 km.

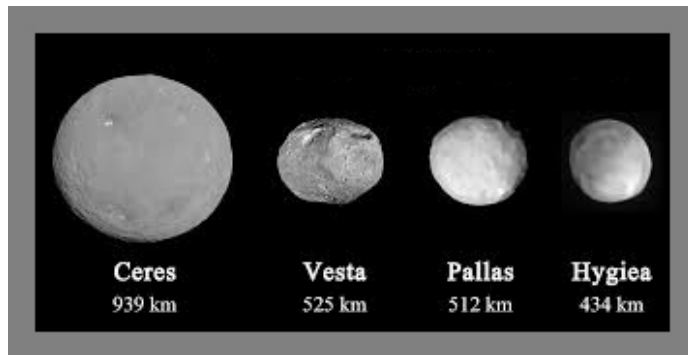
Већи астероиди се још зову и планетоиди. Када је прављена класификација свемирских објеката, узето је у обзир да између астероида и комета или метеорита, постоје одређене разлике. Разлика између астероида и комете била би у саставу: астероиди су углавном састављени од минерала и стена, а комете од прашине и леда. Разлика између астероида и метеорита је претежно у величини: метеорити имају пречник величине једног метра, или мање, док астероиди имају пречник већи од једног метра (Rubin et al., 2010). Важно је напоменути да метеорити могу бити састављени од истог материјала, од ког су састављене комете или астероиди, тако да сложеност дискутоване тематике указује на потешкоће са којима се суочавају истраживачи при покушајима прецизног класификовања свемирских објеката.

Другим речима, јединствена терминологија везана за галактичке објекте није у потпуности усаглашена, па се често дешавају преквалификације појединих објеката, а у задње време постоји и тенденција брисања граница између појединих. На пример, у Резолуцији 2006, највећи астероид, Ceres (види у тексту испод) је био предложен за планету Сунчевог система, али је

на крају ипак преквалификован и пребачен у групу патуљастих планета, од стране Међународне Астрономске Уније (видети на: <https://www.nbcnews.com/.../dawn-spacecraft-slips-quietly-orbit-around-dwarf-planet-ceres-n318371>). Потешкоће везане за правилну класификацију галактичких објеката само потврђују да још увек није скупљен довољан број информација о свемирским објектима, чијим се проучавањем баве данашњи астрономи.

Занимљиво је приметити да је за уочавање астероида потребан телескоп, мада се један од њих може уочити и голим оком, и то само када је врло тамно небо, и када се човек и астероид налазе у одговарајућем положају (4 Vesta). У ретким случајевима, током кратких временских периода, могу се уочити и мали астероиди када пролазе близу Земље (видети на: <https://www.space.com/769-closest-flyby-large-asteroid-naked-eye-visible.html>).

Први астероид, откривен од стране астронома Ђузепе Пјација (Giuseppe Piazzi) 01.01.1801, био је Церес (1 Ceres) (видети на: <https://www.daviddarling.info/encyclopedia/P/Piazzi.html>). Истовремено, он представља до данас највећи откривени астероид, па га је, у складу са тим, било најлакше уочити. Окарактерисан је масом која чини 1/3 укупне масе појаса астероида. Име је добио по римској Богињи пољопривреде. Палас (2 Pallas) је други откривени астероид, и трећи по маси. Именован је по Богињи Атине, и представља њено алтернативно име. Хигија (10 Hygiea) је трећи највећи астероид. Добио је име по грчкој Богињи здравља. Веста (4 Vesta) је четврти по реду откривени астероид, али други по маси. Слика 2 приказује грубо поређење (по величини) астероида Велике четворке.



**Слика 2:** Модификована илустрација астероида Велике 4.

Ова четири астероида чине Велику четворку, и њихове основне одлике се могу наћи у Табели испод (видети на: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_exceptional\\_asteroids#cite\\_note-1](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_exceptional_asteroids#cite_note-1)).

**Табела 1:** Основне астрономске одлике астероида Велике четворке (видети на: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_exceptional\\_asteroids#cite\\_note-1](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_exceptional_asteroids#cite_note-1)).

Име	1	2	3	4	5	6	7	8
Церес	2.77	4.60	10.6	0.079	939.4	938	2.2	9.1
Веста	2.36	3.63	7.1	0.089	525.4	259	3.5	5.3
Палас	2.77	4.62	34.8	0.231	512.1	201	2.6	7.8
Хигија	3.14	5.56	3.8	0.117	434	84	1.9	13.8

Легенда:

1 - Орбитални радијус (AU); 2 - Орбитални период (у годинама); 3 - Инклинација ка еклипси; 4 - Орбитална ексцентричност; 5 - Пречник (km); 6 - Маса ( $\cdot 10^{18}$  kg); 7 - Густина ( $\text{g/cm}^3$ ); 8 - Период ротације (у часовима).

У периоду између 1801-1849, откривено је 10 астероида, што указује на чињеницу да иако данас има преко милион откривених астероида, у почетку је било врло тешко уочити их. Свакако услед недостатка техничких средстава и одговарајуће опреме.

Већина астероида се налази у појасу астероида, који представља област између Јупитера и Марса. Астероиди који се налазе испред или иза Јупитера и прате га, зову се Тројанци.

За нас свакако најзанимљивију групу астероида представљају астероиди који пролазе близу Земље (Near-Earth asteroids, NEAs), због тога што би могли представљати потенцијалну претњу за живи свет на планети Земљи. Астероиди који заиста пресецају орбитални пут планете Земље су познати као Ерт-кросерс (Earth-crossers). До јуна 2016, било је познато 14 464 NEAs (Pravec et al., 2010). Модерна технологија омогућује уочавање астероида сваке године, па ипак, поједини, услед веће масе и потенцијалног судара са Земљом, представљају већу опасност и привлаче више пажње. У таквим случајевима се обично претпостави сценарио који описује како астрономи планирају да се суоче са дискутованим проблемом. Нпр. 06.05.2022. се предвиђа приближавање великог убиственог астероида званог Дидимос (Didymos), планети Земљи. Линдли Џонсон (Lindley Johnson), Насин официр планетарне одбране, изјавио је на својој званичној веб страници, да је први корак ка заустављању убиственог астероида, његово уочавање: "Постоји буквално на стотине и хиљаде астероида, и ми би желели да раздвојимо оне које требамо помније пратити и проучавати током времена, од оних који не представљају планетарну претњу." (видети на:

<https://www.republicworld.com/technology-news/science/killer-asteroid-approaching-earth-in-2022-asteroid-hitting-earth.html>).

Што се тиче састава астероида (о чему је било више речи у уводу), занимљиво је, са хронолошког аспекта, да су 1975-е године Чапман (Chapman), Морисон (Morrison), и Целнер (Zellner) развили таксономски систем астероида заснован на боји, албеду и спектралном облику (Chapman et al., 1975). Сматра се да ова својства одговарају саставу површинског материјала астероида. Првобитни систем класификације имао је три категорије: С-тип астероида се углавном састоји од глине и силикатних стена, и тамне је боје (75% познатих астероида). S-тип астероида се састоји од силикатних материјала, као и метала гвожђа и никла (17% познатих астероида). U- тип је представљао оне који се нису уклапали ни у један од поменутих типова астероида (С- или S-тип). Ова класификација је од тада проширена тако да укључује многе друге врсте астероида. Број типова наставља да расте како се проучава све више астероида, што може довести до привремене конфузије, али и проширити видике везане за састав ових објеката, као и за њихову улогу у свмиру и на Земљи.

Начин именовања астероида је представљао нешто што се временом исто мењало, обзиром да их је откривен веома велики број, чак иако се не именује сваки откривени астероид. Астероиди откривени у скорије време добијају називе попут 2002 АТ4, који упућују на годину открића и алфанумерички код који указује на половину месеца када се десило откриће. Једном када је потврђена орбита астероида, додељује му се број, а касније му се може дати и име. Име може бити предложено и од стране проналазача астероида, у складу са прописима Међународне Астрономске Уније (видети на: <https://www.planetary.org/outreach/messages-from-earth>).

### 3. АСТЕРОИДИ ВАН АСТРОНОМИЈЕ

Како су астероиди релативно скоро откривена појава, практично нема древних књижевних дела из прошлости старије од XIX века, у којима би се они помињали. Узрок за ретко помињање астероида у ранијој прошлости се вероватно може наћи у њиховој боји: како их је већина тамне боје, тешко би се њихов блиски пролаз уочио на иначе тамном ноћном небу (углавном се не могу видети голим оком), за разлику од, на пример, комета, које остављају за собом светлосни траг, услед чега су биле познате и помињане чак и у античкој књижевности.

Приметимо да се поједини филозофски правци и књижевна остварења, ретко, али повремено, дотичу појма астероида. Тако је занимљиво приметити да се астрономи и "незванични" истраживачи астероида слажу око тога, да они представљају остатке неких претходних догађаја. За разлику од астрономије, која је показала да су то остаци раног формирања нашег Сунчевог система (видети на: <https://coolcosmos.ipac.caltech.edu/ask/181-What-is-the-difference-between-an-asteroid-and-a-comet>), поједини филозофски

правци коментаришу у другачијем светлу њихову појаву. На пример, антропозофско објашњење порекла астероида се најбоље може осликати једним цитатом (Steiner, 1928):

"Погледајте небеско бојно поље! Тек је у XIX веку физичко око поново открило, могли бисмо рећи, пустошења, која је изазвала "небеска борба". Имате мноштво малих планетоида раштрканих између орбита Марса и Јупитера. Они су крхотине са бојног поља "небеске борбе" која се водила између две тачке космичког времена када се наш соларни систем најпре згуснуо до Јупитера, а затим до Марса.

Нешто од ове "небеске борбе" још одјекује у првој реченици *Божанске Гите* ("*Багавад Гита*" (*Bhagavad Gita*) - древно индијско књижевно дело, део *Махабхарате*, прим. прев.), где се на почетку битке још могу симболички чути одједици те моћне борбе на Небу:

"Објаснићу ти, о човече у потрази за истином, под каквим околностима они који познају вечно напуштају Земљу кроз двери смрти да би се после, или не би, поново родили. Рећи ћу ти да погледаш ватру, да погледаш дан, да погледаш време растућег Месеца, да погледаш половину године кад је Сунце високо - они који умру у то време, који умиру у ватри, по дану, у време растућег Месеца, они кроз двери смрти улазе у Брам, али они који умру у знаку дима, по ноћи, док Месец опада, у половини године кад је Сунце ниско, они када напусте свет и прођу кроз двери смрти улазе само у Месечево светло, те се поново враћају у свет" - *Божанска песма - Багавад Гита*, 8. певање, стихови 23-25" (Steiner, 1928)).

Са друге стране, астероиди се помињу у појединим гранама популарне псеудо науке - астрологије, која је увела појам астероида након њиховог открића. Иако традиционалнији астролошки системи (попут Ведског или хеленистичког система астрологије), игноришу потенцијални утицај астероида на људску делатост, новија западна астрологија узима у обзир и утицај астероида на карактер и судбину испитиваног појединца, и представља део тумачења његове наталне карте.

У астрологији, астероиди се деле на оне који су третирани као планете, и то су прва четири откривена астероида (у астрологији се на то мисли, када се помиње Велика четворка), а остали астероиди чији се утицај анализира у наталним картама, се дискутују као астероиди. Поједини од астероида из Велике четворке, који се коментаришу у астрологији, поклапају се са Великом четворком астрономије, то су Церес, Палас и Веста. Уместо астероида Хигија, астрологија дискутује утицај трећег откривеног астероида. Јуно (Juno) је трећи откривени астероид, али тек девети по маси (пре њега, већи и масивнији астероиди су: 1 Ceres, 2 Pallas, 4 Vesta, 10 Hygeia, 511 Davida, 704 Interamnia, 65 Cybele, 52 Eugora). Добио је име по римској Богињи Јунони, која представља римску верзију Богиње Хестије (видети на: <https://www.spicum.com/index.php/skrivena-lica-boginja-asteroida/>).

Занимљиво је да се класификације свемирских објеката у астрономији и астрологији разликују. Тако, астрономија класификује Плутон као патуљасту

планету, Сунце као звезду, и Месец као сателит, док астрологија све наведене објекте посматра као планете. Такође, и у астрономији и у астрологији појам астероида није још увек у потпуности дефинисан, због тога што су границе између ових објеката и других небеских објеката понекад магловите.

#### 4. РАЗВОЈ АСТРОНОМИЈЕ И ОТКРИЋЕ АСТЕРОИДА КОД СРБА

Подсетимо се на овом месту да је последњи турски командант предао кључеве Београда Михаилу Обреновићу 19.04.1867. (видети на: <https://tsd-tv.com/2020/04/19/prije-153-godine-beograd-se-oslobodio-turaka-i-ponovo-postao-srpski/>), што указује на невероватно брз развој астрономске свести од стране српских научника. Након само 16 година (у периоду између 1883-1887), појавили су се први научни радови из астрономије (конкретно, астрофизике), написани од стране српских научника, који су објављени у издањима Париске академије Наука, основана је Астрономска опсерваторија (1887) а њен оснивач Милан Недељковић постао је професор Астрономије на Великој школи (1886). То потврђује да су се српски астрономи тог времена бавили актуелном светском астрономском проблематиком, о чему ће бити више речи у наставку текста.

У XX веку, после претварања Велике школе у Универзитет (1905), 1906-е године, астрономија је постала помоћни предмет студијске групе филозофског факултета. Наставу из небеске механике, први је започео Милутин Миланковић, 1909-е године. Требало је да прође одређен временски период, да би Астрономску опсерваторију у Београду, основану 1887. године, директо Војислав Мишковић преселио на њено данашње место (1926-е године).

Само десет година касније, 1936-е године, српски астроном Петар Ђурковић, открио је први астероид, чиме је започео серију открића астероида од стране српских астронома.

##### 4.1. АСТРОНОМ ПЕТАР ЂУРКОВИЋ

Петар Ђурковић (познатији као Перо Ђурковић), рођен је почетком XX века (20.02.1908.) у Босни, близу града Бијељине, у селу Доња Трнова (видети

на: [https://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80\\_%D0%82%D1%83%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%9B](https://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80_%D0%82%D1%83%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%9B)).

Математички факултет завршио је у Београду.

Петар је врло предано радио на развоју астрономије у нашој земљи, и био је један од истакнутих чланова српске астрономске заједнице тог времена (Сл. 3).





**Слика 3:** Српски астрономи, Перо Ђурковић, први ред трећи слева. Слика предстаља модификацију фотографије, приказане на линку изнад.

Перо Ђурковић је био запослен у Астрономској Опсерваторији у Београду од 21.11.1929. до 28.07.1971. (Radovanac et al., 2010). Његове астрономске активности почињу интензивније од 1935-е године. Те године је одредио, приближно, географску дужину београдске Астрономске Опсерваторије, што поједини истраживачи такође сматрају једним од његових већих научних доприноса. Заробљеништво од стране Немачке, током Другог светског рата, није га значајније омело у равијању астрономије на овом подручју. Већ 1945-е године је почео са покретањем и уређивањем астрономског часописа "Астрономска и метеоролошка саопштења" (часопис је излазио пет година, од 1945-1950). Био је уредник више часописа, међу којима су:

- "Публикације Астрономске Опсерваторије у Београду"
- "Bulletin de l'Observatoire astronomique de Belgrad" (у периоду од 1964-1970)
- "Васиона" (у периоду од 1973-1974)

Паралелно са уређивања часописа "Bulletin de l'Observatoire astronomique de Belgrad", био је и директор Астрономске Опсерваторије у Београду. За директора Астрономске Опсерваторије, именован је Решењем Савета Астрономске Опсерваторије бр. 766 од 09.07.1965., што је било заведено 12.07.1965. (Dimitrijević et al., 2008). У тренутку када је постао директор Астрономске Опсерваторије, налазио се у звању вишег научног сарадника

— шеф Групе за двојне звезде Астрономске Опсерваторије. Званично постаје директор од 06.09.1965. Приметимо да је у децембру 1965.-е године, Петар Ђурковић покренуо иницијативу да се сакупе и сачувају фотографије свих запослених сарадника Астрономске Опсерваторије из шездесетих година XX века (Dimitrijević et al., 2008), што показује његову изразиту жељу да сачува од заборава сваког запосленог појединца, показујући им, на тај начин, колико му је стало до Астрономске Опсерваторије. Истовремено, тај гест показује колико му је било битно да Астрономска Опсерваторија остане упамћена као озбиљна, званична институција, чије капацитете временом треба развијати.

Имао је вишеструких заслуга за Астрономско друштво "Руђер Бошковић", чији је председник био у периоду између 1966-1972.

Из делова његових биографских података, може се закључити да је Ђурковић био, у великој мери, визионар, што је било врло значајно за развој астрономије код Срба. На пример, 1957-е године је основао Групу за двојне звезде, која се бавила откривањем многоструких и двојних звезда.

Ђурковић је започињао многе процесе везане за популаризацију астрономије и њен развој, а поједини од њих су опстали и развијали се све до данас. Поред својих многобројних активности, треба истаћи и да је Петар Ђурковић развијао сарадњу са земљама региона. Посебно је значајно што је био први, који је започео сарадњу са Румунијом. Прва узајамна посета српских и румунских астронома је била иницирана од стране Петра Ђурковића, и то је била његова шестодневна посета Опсерваторији у Букурешту (Bucharest), у октобру 1967. г. Та посета је узвраћена деветодневном посетом Николаеа Динулескуа Београду, исте године (Djurković, 1969). Следеће године, 1968., Ђурковић је направио посету Букурешту, и у ту посету је укључио и Катедру за Астрономију Природно-математичког факултета у Београду. Приметимо да су посете биле професионалне, али и пријатељског карактера (то је, иначе, била посета поводом прославе 60 година Букурештанске опсерваторије). Након завршетка директорског мандата Петра Ђурковића, 1970.-е године, узајамна сарадња са румунском опсерваторијом није настављена до 1996.-е године, када је обновљена на иницијативу др Милана Димитријевића (Dimitrijević et al., 2008).

Петар Ђурковић је највише задужио српску астрономију тиме што је био први српски астроном који је открио астероид, и на тај начин започео серију открића астероида од стране српских астронома, у периоду између 1936-1954. Иако је Ђурковић открио 3 астероида, од којих је откриће само 2 астероида приписано њему, он је значајно допринео томе да се процес откривања и испитивања астероида започне и у нашој астрономији.

Прво откриће астероида од стране Ђурковића се десило 13.04.1936, у Белгији, на Опсерваторији у Иклу (Uccle). Првобитни назив тог астероида био је 1936 GA, а астероид је именован тек током седамдесетих година XX

века, када је добио ознаку: 1605 Milankovitch. Очито га је Ђурковић именовоа по познатом српском научнику, Милутину Миланковићу.

Овде треба узети у обзир следеће: Србија се 1936-е године налазила у стању пред Другим светским ратом, након још недовољног опоравка од Првог светског рата. То свакако није представљало погодне услове за развој науке, па је чудо што је било какво откриће спроведено у том периоду, од стране српских научника. Обзиром на врло неповољну ситуацију у матичној земљи, наши људи који су се желели бавити науком, морали су стицати образовање или одређене професионалне вештине (пролазити обуке за руковање апаратуром, и сл.) у иностранству. То је случај са многим нашим научницима тога времена. Ако се осврнемо само на два примера позната у астрономији, можемо приметити да је усавршавање наших научних кадрова у иностранству био чест случај. Милутин Миланковић је завршио студије у Бечу, Милан Недељковић у Француској, и сл. Последично, није необично што је прво откриће астероида, од стране нашег астронома, реализовано у Белгији.

Након стицања одређених знања у иностранству, наши научници су имали могућност да то знање пренесу колегама које су радили у Србији, и на тај начин јачали положај и углед српских астронома у међународној астрономској заједници.

Као последица његовог открића, астроном Милорад Протић је 15.10.1936. открио астероид назван 1564 Србија (1564 Srbija), и имао је вишеструких заслуга за проучавање астероида од стране српских научника, због тога што је он, из београдске Опсерваторије, открио 34 астероида, од којих је 10 именовано.

Са друге стране, Ђурковић је био више посвећен популаризацији астрономије, тако да је током свог бављења астрономијом открио укупно три астероида, од којих је још само један именован. Откривен је 26.08.1940, и назван 1700 Звездара, по београдском насељу Звездари, на ком је смештена београдска Опсерваторија. Оба његова астероида, која су именована, била су откривена у Белгији, и припадали су S-типу астероида (ако се класификација састава врши по таксономском систему класификовања астероида).

Овде морамо напоменути да је Ђурковић открио још један астероид, 19.03.1936.-е године (Schmadel, 2003). Међутим, тог истог дана, исти астероид је уочио и Неујмин (Neujmin), али неколико сати раније, па је због тога откриће истог астероида припало њему, а не Петру Ђурковићу. Ради се о астероиду названом 1379 Ломоносова (1379 Lomonosowa) (видети на: <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=001379>).

У наставку ће бити нешто више речи о физичким одликама астероида које је открио Ђурковић.

Оба његова астероида спадају у ред астероида Еос фамилије, која представља велику групу астероида смештену у спољној области главног појаса астероида. Астероид 1605 Миланковић, спада у ред мањих астероида (пречник му је око 31 km), чије су главне одлике наведене у Табели 2.

**Табела 2:** Приказ одабраних астрономских и физичких одлика астероида 1605 Миланковић (видети на: <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=001379>).

Име астероида	1605 Миланковић
1	2.80 – 3.20
2	5.23
3	10.57
4	11.60
5	31

Легенда:

1 — Орбитални радијус (AU); 2 — Орбитални период (године); 3 — Инклинација ( $^{\circ}$ ); 4 — Период ротације (часови); 5 — Пречник (km)

У наставку су дати подаци везани за његов други астероид, 1700 Звездара. То је астероид главног астероидног појаса са пречником од приближно 21 km, откривен 27.08.1940., Табела 3.

**Табела 3:** Приказ одабраних астрономских и физичких одлика астероида 1700 Звездара (видети на: <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=001379>).

Име астероида	1700 Звездара
1	3.63
2	4.51
3	20.68
4	0.23

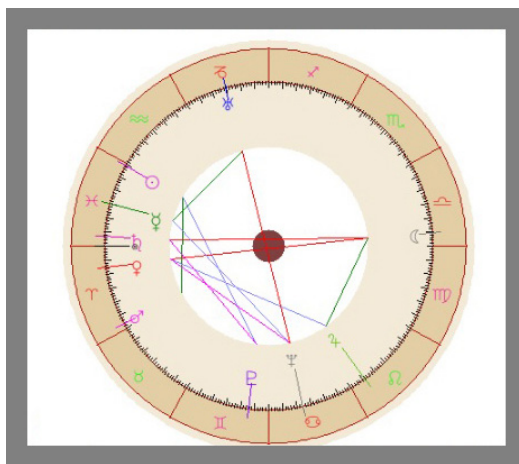
Легенда:

1 — Орбитални период (године); 2 — Инклинација ( $^{\circ}$ ); 3 — Период ротације (часови); 4 — Пречник (km).

#### 4.1.1. УТИЦАЈ АСТЕРОИДА НА ЖИВОТ И ДЕЛО ПЕТРА ЂУРКОВИЋА

На основу приложеног, може се закључити да је највећи допринос Ђурковића био у визији развоја астрономије. Та визија је реализована под околностима које нису биле повољне за развој науке. Да би могао имати одређеног успеха, астроном Ђурковић је морао бити окарактерисан одређеним карактерним особинама. Имајући у виду да је његов научни

допринос утро стазу открићима астероида у нашој земљи, као и да су поједине гране псеудо-науке (астрологије) прихватиле утицај астероида на карактер људи, било би занимљиво направити једну популаристичку дигресију утицаја астероида на живот и дело Петра Ђурковића, у складу са информацијама које пружа анализа његове наталне карте (Сл. 4, видети на: <http://horoskop.hr/natalna-karta/>).



**Слика 4:** Натална карта астронома Петра Ђурковића, на бази линка: <http://horoskop.hr/natalna-karta/>.

Табеларно је дат приказ астероида овог испитаника (Сл. 5).

Chiron	Vodnjak	18.51
Ceres	Vaga	16.32 R
Pallas	Djevica	18.27 R
Juno	Jarac	5.17
Vesta	Rak	2.46
Fortune	Ovan	0.00
South node	Ovan	0.00

**Слика 5:** Табеларни приказ астероида из наталне карте Петра Ђурковића (<http://horoskop.hr/natalna-karta/>).

Обзиром да није потребно да се предвиђа живот и пут испитаника, који нам је већ познат, анализа података би могла потврдити шта би од онога што "предвиђају" астероиди, на бази његове наталне карте, било тачно.

Површни преглед података показује да му је Палас био у Девици (што се, иначе, односи на професионални живот испитаника), и видимо да астролози тврде да су овакве особе окарактерисане као особе које улазе у најситније решавање проблема, као и да овај положај представља "одличну позицију за послове који захтевају посвећивање неподељене, потпуне пажње, решавању проблема" (видети на: <http://horoskop.hr/natalna-karta/>).

На основу живота и дела Петра Ђурковића, може се закључити да је овакво астролошко "предвиђање" у складу са животним остварењем испитаника. Са друге стране, научни допринос Петра Ђурковића је такође потврда старе изреке кинеског филозофа, Лао Џеа (Lao Tse): путовање од хиљаду миља започиње првим кораком. А тај пут захтева пуно интензивног рада, да би се правилно разумеле појаве везане за свемир и планету Земљу. Управо је Петар Ђурковић начинио тај први корак у отварању новог поглавља српске астрономије, и започео дуг пут проучавања астероида, о којима се, још увек, чак и на нивоу светске астрономије, врло мало зна.

## Литература

- Callahan, M. P., Smith, K. E., Cleaves, H. J., Ruzic, J., Stern, J. C., Glavin, D. P., House, C. H., Dworkin, J. P.: 2011, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 13995–13998.
- Campins, H., Hargrove, K., Pinilla-Alonso, N., Howell, E. S., Kelley, M. S., Licandro, J.: 2010, *Nature*, 464, 1320–1321.
- Chapman, C. R., Morrison, D., Zellner, B.: 1975, *Icarus*, 25, 104–130.
- Dimitrijević, M. S., Dačić, M., Radovanac, M.: 2009, *Publ. Astr. druš. "Ruđer Bošković"*, 8, 59–68.
- Dimitrijević, M. S., Stavinski M.: 2009, *Publ. Astr. druš. "Ruđer Bošković"*, 8, 819–828.
- Djurković, P. M.: 1969, *Bul. Obs. Astron. Belgrade*, XXVII, 143–156.
- Furukawa, Y., Chikaraishi, Y., Ohkouchi, N., Ogawa, O. N., Glavin, D. P., Dworkin, J. P., Abe, C., Nakamura, T.: 2019, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116, 24440–24445.
- Küppers, M., O'Rourke, L., Bockelée-Morvan, D., Zakharov, V., Lee, S., von Allmen, P.: 2014, *Nature*, 505, 525–527.
- Pravec, P., Harris, A. W., Krusniraka, P., Galad, A., Hornoch, K.: 2012, *Icarus*, 221, 365–387.
- Radovanac, M., Protić-Benišek V.: 2011, *Publ. Astr. druš. "Ruđer Bošković"*, 10, 11–30.
- Rivkin, A. S. & Emery, J. P.: 2010, *Nature*, 464, 1322–1323.
- Schmadel, L. D.: *Dictionary of Minor Planet Names*, Springer, Berlin, Heidelberg (2003), pp. 1–503.
- Steiner, R.: *The spiritual hierarchies and their reflections in the physical world*, The Antroposophical Publishing Company, London (1928), pp. 1–71.

## ASTEROIDS – CELESTRIAL TRAVELERS

The article discusses basic information about asteroids, which was obtained after their recent discovery (19th century). Bearing in mind that Serbia was still under Turkish rule (during which no special attention was paid to science) at the time of the discovery of the first asteroid in 1801, and that the development of astronomy in our country practically began in 1926, the begin of the discoveries of the asteroids by Serbian astronomers only ten years after that event (1936), presents an extraordinary success. Particularly if we take into account that Serbia was in a very difficult geo-political situation (because 1936 was between the two world wars), at that time. Consequently, more attention in this paper is devoted to the Serbian astronomer Petar Đurković, who started a series of asteroid discoveries, and thus opened a new chapter in Serbian astronomy.

**Key words:** Asteroids, Big 4, Petar Đurković