

**УЦБЕНИК ОСНОВИ АСТРОНОМИЈЕ И АСТРОФИЗИКЕ  
АУТОРА ЛУКЕ Ч. ПОПОВИЋА И САШЕ З. СИМИЋА**

МИЛАН С. ДИМИТРИЈЕВИЋ

Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија  
E-mail: mdimitrijevic@aob.rs

**Резиме:** Дат је приказ уџбеника Основи астрономије и астрофизике, који су написали Лука Ч. Поповић, који низ година предаје овај предмет студентима Природно-математичког факултета у Бањалуци и Саша З. Симић, који га на истоименом факултету предаје у Крагујевцу.

**Кључне речи:** Астрономија, астрофизика, уџбеници

У првој половини 2017, Лука Ч. Поповић и Саша З. Симић су припремили за штампу уџбеник "Основи астрономије и астрофизике" и надамо се да ће у току године бити публикован. Његови аутори имају велико педагошко искуство и низ година су предавали истоимени предмет студентима физике на Природно-математичким факултетима у Бањалуци (проф. др Лука Ч. Поповић) односно Крагујевцу (др Саша З. Симић) и књига је настала из потребе и жеље да се студентима обезбеди одговарајућа литература.

Уџбеник има 209 страна и подељен је на седам поглавља.

У уводном, првом поглављу је дат кратак преглед историје астрономије, од њених почетака, у Египту, Кини и код Халдејаца, са посебним акцентом на астрономска знања старих Грка. Аутори су се задржали на доприносима напретку ове науке који су дали Аристотел, Еудокс из Книда, Аристарх, Тимохарис, Хипарх из Никеје и Клаудије Птолемај. Затим су размотрили улоге које су имали Никола Коперник, Тихо Брахе, Јохан Кеплер и Галилео Галилеј. У даљем току излагања понуђен је кратак преглед развоја телескопа и теоријских сазнања у астрономији од Исака Њутна, преко Виљема Хершела, Јохана Готфрида Галеа, Фридриха Бесела, до открића, Вилхелма Рендгена и Јозефа фон Фраунхофера и развоја модерне физике. Размотрени су и установљавање праве природе галаксија и концепта универзума који се шири (Едвин Хабл), рађање радиоастрономије (Карл Јански), откриће

позадинског зрачења (Арно Пензијас и Роберт Вилсон), допринос Фрица Цвикија увођењу појма тамне материје, гравитациона сочива и гама бљескови. На крају је дефинисан предмет истраживања астрономије.



Слика 1.

У другом поглављу су описани и објашњени основни појмови сферне астрономије и то географски координатни систем, елементи небеске сфере, хоризонтски, месни екваторски, небески екваторски и еклиптички координатни систем. На крају описа сваког од координатних система дат је кратак преглед са свим неопходним дефиницијама које читаоцу омогућују лакше сналажење а студенту адекватније понављање пређеног градива. На крају овог одељка показано је како се могу одредити географске координате места на основу посматрања проласка објекта кроз небески меридијан. Затим су дати основи сферне тригонометрије и размотрена њена примена у астрономији. Посебно су дискутоване једначине сферног троугла, веза

између хоризонтских и екваторских координата, као и веза између екваторских и еклиптичких, излазак и залазак небеских тела и пролазак небеског тела кроз меридијан посматрача. У последњем делу овог поглавља дате су информације о ефемеридима, прецесији, нутацији, рефракцији, паралакси, аберацији и сопственом кретању објеката, односно изложено је како астрономи одређују привидни положај тела на небу.

Треће поглавље бави се периодичним кретањима и њиховом улогом у одређивању временских скала и календара. Размотрено је привидно дневно кретање Сунца услед Земљине ротације, привидно годишње услед Земљине револуције и смена Месчевих мена услед његовог кретања око Земље и положаја према Земљи и Сунцу. Објашњена су помрачења Сунца и Месеца, као и привидна и права кретања планета и окултације. Затим је разматрано мерење времена и дефинисани различити појмови у астрономији повезани са тим као што су право, звездано и гриничко звездано време, временско изједначење, тропска година, грађанско, средње сунчано, месно, зонско, указно, ефемеридско, атомско, координирано светско и динамичко време, Јулијански дан и епоха. На крају овог поглавља продискутовани су календари са посебним освртом на Јулијански, Грегоријански и Новојулијански, који је усвојен 1923. године у Цариграду захваљујући великом српском астроному Милутину Миланковићу.

У четвртом поглављу су изложене основе небеске механике при чему се пошло од њене дефиниције и историјског развоја где су размотрене улоге Платона и његове претпоставке о сферно симетричном уређењу планета и Сунца са Земљом у центру, епицикли и деференти Хипарха и Птолемеја и Коперников хелиоцентрични ситем уз сликовито објашњење ретроградног кретања планета. Следи објашњење и извођење Кеплерових закона и Њутновог закона гравитације, а након тога се дискутује убрзање на површини планете, гравитациона потенцијална енергија и брзине напуштања небеских тела и Земље, односно космичке брзине, геостационарна орбита сателита, орбите планета са посебним освртом на облик путање планете, трећи Кеплеров закон и рачунање положаја планете. Потом се анализирају дугорочне или секуларне промене путањских елемената Земље а цео последњи одељак је посвећен теорији климатских промена услед астрономских узрока, коју је формулисао Милутин Миланковић, што посебно доприноси вредности уџбеника, који читаоце упознаје са делом највећг српског астронома и бившег директора Астрономске опсерваторије у Београду, кога је Америчка космичка агенција НАСА уврстила у десет најзнаменитијих научника који су се бавили изучавањем наше планете.

Пето поглавље посвећено је астрономским карактеристикама зрачења небеских тела и његовој детекцији, као и одређивању растојања до ових објеката на основу анализе њиховог зрачења. Објашњене су јединице које се употребљавају као и веза између астрономских, радиометријских и фотометријских величина, расподела укупне енергије по таласним дужинама, односно спектар електромагнетног зрачења, привидна и права

звездана величина, боја звезда, H-R дијаграм и дијаграм боје. Такође је размотрено зрачење у континууму и у спектралним линијама. У другом делу овог поглавља детаљно су размотрени телескопи као детектори зрачења а описан је и утицај земљине атмосфере на апсорпцију електромагнетских таласа у појединим областима спектра. Затим су описани оптички телескопи, њихова сврха, разлика између рефлекторских и рефракторских, као и хоризонтална (алт - азимутална) и екваторијална монтажа. Следе подаци о телескопима за детекцију електромагнетног зрачења у радио, гама и X подручју таласних дужина. У трећем одељку, приказане су јединице које се користе за растојања у астрономији, као и методе за њихова одређивања и то геометријска, фотометријска или метода стандардне свеће, космолошка и спектроскопске.

У шестом поглављу дати су исцрпни подаци о сазвезђима, описани значајни објекти у њима са нарочитим акцентом на Месијеове и друге који се могу посматрати аматерским телескопом, као и најсјаније и најзначајније звезде. У овом одељку посебно су описана циркумполарна и антициркумполарна сазвезђа и занимљиви објекти у њима а сезонска су подељена на пролећна, летња, јесења и зимска.

Седмо поглавље даје преглед основних објеката и појава на небу, као и опис и објашњење њихових особина и карактеристика. То је најпре Сунчев систем и небеска тела која се налазе у њему. Опширније је представљена најближа звезда - Сунце а посебно је дискутован и сунчев ветар. Следе основни подаци о планетама, а посебно је дат садржајан одељак о онима изван Сунчевог система или егзопланетама, при чему су коришћени најсавременији подаци што доприноси актуелности и корисности ове књиге. Након тога се говори о малим телима Сунчевог система, то јест о астероидима, уз спомињање појединих који носе имена везана за наш простор као што су Југославија, Србија, Тито, Владимир... Следе основни подаци о кометама, метеороидима, метеорима и метеоритима. Други одељак овог поглавља посвећен је звездама, њиховој еволуцији и објектима, односно звезданим остацима који настају у њеном завршном стадијуму, са посебним освртом на беле патуљке, неутронске звезде, пулсар и црне рупе. Иза тога су размотрене визуелно, спектроскопски, еклипсно и астрометријски двојне и променљиве звезде, отворена и лоптаста звездана јата, маглине и међузвездана материја, Млечни пут, галаксије и њихова еволуција, активне галаксије и квазари, а на крају одељка дати су основни елементи космологије.

На крају су табеларно дате основне константе и други астрономски значајни подаци.

У уџбенику су прегледно и са јасно датим објашњењима, детаљно изнете основе астрономије, описани објекти и појаве у универзуму и наведени и представљени важни појмови које астрономи користе. Вредности књиге у многе доприносе изузетно лепо урађени цртежи, који је видно обогаћују, а то је значајно и за лакше праћење и боље разумевање текста. Уџбеник

омогућава студентима физике да стекну основно познавање астрономије и астрофизике, што ће утицати на њихово боље разумевање о употреби знања које стичу на студијама физике у астрофизици и како боље представити резултате истраживања у физици да буду од веће користи у астрономији. С обзиром да књига на јасан и занимљив начин даје преглед основа астрономије, биће од велике користи не само студентима физике него и свима који желе да се боље упознају са овом науком и овладају знањима о васиони и небеским телима. Она може да послужи и као добар приручник за наставу астрономије, њену популаризацију, стручни рад у астрономским друштвима и одговарајућим секцијама у школама.

На основу свега изложеног може се закључити да ће уџбеник *Основи астрономије и астрофизике* проф. др Луке . Поповића и др Саше З. Симића бити од велике користи широком кругу студената и оних који се интересују за астрономију, и топло га препоручујем онима који желе да се боље упознају са основама науке која нас приближава звездама.

**TEXT-BOOK *FUNDAMENTALS OF ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS*  
OF AUTHORS LUKA Č. POPOVIĆ AND SAŠA Z. SIMIĆ**

A review of the text-book *Fundamentals of Astronomy and Astrophysics*, written by Luka Č. Popović, who is for many years teaching this subject to students of Faculty of Sciences in Banjaluka, and Saša Z. Simić teaching it on the faculty of the same name in Kragujevac, is presented.

**Key words:** Astronomy, Astrophysics, Text-books