

Astronomija se ukvarja z vesoljem. Je ena najstarejših in temeljnih znanstvenih panog. Povezana je s praktičnimi potrebami, z življenjem ljudi. Uporabljamo jo vsak dan našega življenja. Od vseh slik, ki nam jih razkriva narava neposredno pred našimi očmi, je slika zvezdnega neba zagotovo najveličastnejša. V jasnih nočeh jo pogosto občudujemo.

Človek je dolga stoletja gledal vesolje samo iz svoje zibelke – Zemlje. Zdaj pa je dobil možnost, da ga pogleda, občuduje in raziskuje tudi že iz vesoljske ladje, tj. iz vesolja samega.

Pri opazovanju zvezdnega neba se lahko na lastne oči prepričamo, da se tam dogajajo različni dogodki: od izbruhov žarkov gama v daljnih galaksijah, izbruhov nov ali supernov, ko zvezde zaradi svoje silne oddane svetlobo ob eksploziji presijejo vse okolne zvezde, trkov galaksij, pojavov kometov, ki se na svoji poti okrog Sonca dramatično spreminjajo in prižigov meteorjev vse do izbruhov vročih plinov na Soncu, vulkanskih izbruhov na planetih, polarnih sijev itn. Polagoma vedno več vemo o vesolju. Pri raziskovanju vesolja astronomiji zelo pomaga mlajša sestra - astronautika, ki se s svojimi vesoljskimi plovili spušča vse globlje v medplanetni prostor, celo do obronkov našega Osončja in še dlje.

Hvalnica astronomiji

Povezava astronomije z drugimi vejami znanosti – ne povsem dokončan esej

Astronomija se je rodila v davni preteklosti. Tako kot matematika. Astronomija, matematika in fizika pa so tri žive veje (vede) znanosti. Ves čas se razvijajo v tesni medsebojni povezavi in povezavi tudi z drugimi znanstvenimi vejami v naravoslovju, družboslovju, tehniki itn., in tudi z umetnostjo.

V Egiptu in Babiloniji so že veliko stoletij pred našim štetjem dosegli določene uspehe v geometriji in aritmetiki. Oblikovali so tudi prvotna, primitivna predstavljanja o nekaterih naravnih pojavih. V stari Grčiji in njenih kolonijah se je v 6. stoletju pr. n. š., pozneje pa v helenističnih deželah, astronomija zaradi uporabe matematike hitreje razvijala kot fizika (če jo jemljemo predvsem kot znanstveno vejo o živi naravi). Grški astronomi so želeli pojasniti opazovane zakonitosti v gibanjih Sonca, Lune in planetov in odklone od njih, določiti velikosti teh nebesnih teles in razdalj do njih. Da bi to pojasnili, je bilo matematično znanje, ki so ga večinoma povzeli iz Egipta, prešibko. Neogibno so morali reševati različne geometrijske probleme na sferi in na ravnini, dovolj natančno meriti kote, dolžine, ploščine, prostornine itn. Od 6. do 4. stoletja pr. n. š. so grški učenjaki obdelali osnove geometrije, v 3. stoletju pr. n. š. pa je grški matematik Evklid lahko že podal njeno sistematično razlago. Po njegovi zaslugi so aleksandrijski astronomi pridobili veliko znanja in izkustva

pri reševanju geometrijskih nalog na sferi. Obvladali so osnovne računske operacije celo z zelo velikimi števili. V 3. stoletju pr. n. š. je npr. Arhimed rešil takole nalogo: Če vesolje obsega kroglo, zaključeno s sfero nepremičnih zvezd in je njen polmer tolikšni, kot je menil Aristarh s Samosa (da je namreč razdalja Zemlja-Sonce enaka 1200 radijev Zemlje, kar naj bi bilo okoli 7,5 milijona km, in da je ta razdalja pravzaprav tako majhna, da jo lahko vzamemo kot točko v primerjavi z oddaljenostjo zvezd), koliko peščenih zrn bi lahko natresli v to kroglo. Govorili so o skrajno velikem številu: 10^{63} . Vendar pa s tako velikimi števili še niso imeli opravka. Tako je astronomija matematiki zastavljala reševanje novih nalog in prispevala k njenem razvoju. Matematični uspehi pa so spet pomagali napredku astronomije. Toda matematika se ni razvijala le zaradi reševanja vprašanj, ki so prihajala iz astronomije, ampak je bila neobhodna tudi pri trgovini, obrti in drugih zadevah v navadnem življenju. Brez poglobljenega razumevanja sorazmernosti, merjenja kotov, dolžin, ploščin in prostornin, ne bi bilo pomembnih dosežkov grškega gradbeništva, arhitekture in kiparstva.

Pri preučevanju narave igrata opazovanje in poskus pomembno in večkrat celo odločilno vlogo. Le z njuno pomočjo je mogoče zanesljivo ugotoviti potek posameznih pojavov v naravi.

Učenjaki starega in srednjega veka so se naslanjali na špekulativne Aristotlove poglede, ki opazovanju in poskusu niso pripisovali nikakršnega posebnega pomena. Smeli so razmišljati o tem, kako se kak pojav mora zaključiti. Tega pa niso preverjali s poskusom, kako se v resnici konča. Navidezno v naravi so običajno privzeli za resnično: Če se nam na Zemlji zdi, da se Sonce, Luna, planeti in zvezde gibljejo okrog Zemlje, to potem pomeni, da tako tudi je. Pri tem so menili, da nebesnim telesom pripadajo le krožna gibanja, tj. gibanja po krožnici, in to le okrog Zemlje, kajti Zemlja je edino in edinstveno središčno in fiksno telo v vesolju in zato morajo vsa druga telesa nujno težiti k njej kot najtežjemu telesu. Menili so, da če bi se Zemlja gibala, bi vse, kar je na njej, tudi obdajajoči zrak, odletelo z nje, sama Zemlja pa bi se pri gibanju razletela na drobce. Vse to je smelo in brez prigovora podpirala in zagovarjala tudi Cerkev.

Tekom stoletij so vse natančneje opazovali nebesna telesa. Vse več so tudi razmišljali o nebesnih pojavih. Tako so ugotovili določene naravne zakonitosti, med njimi na primer vzrok za spreminjanje navideznih leg planetov, Luninih men, mrkov itn. Vedno bolj je postajalo jasno, da te in tudi druge nebesne pojave lahko pravilno pojasnimo le tako, če vzamemo Zemljo za planet, ki kroži okrog Sonca in se hkrati še vrti okrog svoje vrtilne osi. V 16. stoletju je to spoznanje lansiral v znanstveni svet poljski astronom Nikolaj Kopernik. S svojo veliko ugotovitvijo je pogumno, odločno in odločilno zavrnil zastarela oz. nepravilna fizikalna predstavlanja, kot da ni mogoče gibanje Zemlje v prostoru. Celó z veliko hitrostjo 30 km/s ostaja to gibanje za Zemljane neopazno.

Dnevno gibanje Sonca na nebu in njegovo letno gibanje glede na zvezde sta le posledica vrtenja in kroženja Zemlje. Ti gibanji, ki ju z lahkoto dokažemo po Kopernikovem nauku, povsem ovržeta aristotlovska predstavljanja o tem, da je navidezno v naravi tudi resnično (dejansko), oziroma, da moramo nujno razlikovati resnično gibanje od navideznega. Za to pa so potrebna opazovanja, poskusi in matematična analiza opazovanega pojava. Kopernikovo odkritje tako postane temelj za uspešen razvoj ne samo nove astronomije, ampak tudi nove fizike. Po nastopu Kopernika se je astronomija prepričevalno razvijala v najtesnejši medsebojni povezavi z napredkom matematike in fizike.

V Kopernikovem času je bil vrhunec matematičnih znanj trigonometrija – ravna in sferna. Ko je Johann Kepler odkril zakone gibanja planetov, da se gibljejo okrog Sonca po eliptičnih tirih in z neenakomerno hitrostjo, se je pokazalo, da za raziskovanje njihovih gibanj ni bilo ustrezno natančnih matematičnih orodij. V začetku 17. stoletja je Škot J. Napier odkril logaritme, kmalu zatem R. Descartes zgradil analitično geometrijo, proti koncu stoletja pa sta I. Newton in G. Leibnitz obdelala osnovna poglavja višje matematike – diferencialni in integralni račun. I. Newton je odkril še zakon splošne gravitacije, ki je povedal, da se gibanje planetov ne odvija popolnoma natančno po Keplerejevih zakonih, saj razen Sončeve privlačnosti vsak planet prestaja motnje tudi s strani drugih planetov. Gre torej za medsebojno privlačenje teles. In reševanje te naloge je zelo zamotano, rešljivo pa le v posebnih primerih in v približkih. To se nanaša predvsem tudi na gibanje Lune okrog Zemlje. Tako se je v delih I. Newtona in velikih matematikov 18. stoletja L. Eulerja, A. C. Clairauta, J. L. Lagranga, P. S. Laplaca oblikovala nebesna mehanika, del astronomije, ki s pomočjo natančnih matematičnih metod proučuje gibanja vesoljskih teles pod vplivom motenj teh teles z vseh strani.

Ko se je ob koncu 16. stoletja na osnovi opazovanj in poskusov pospešeno začela razvijati fizika, so postali posebno pomembni raziskovalci optike. Izdelali so prve daljnogledne. G. Galilei je bil med prvimi, ki je usmeril svoj daljnogled proti nebu. Z njim je opravil znamenita odkritja. Začelo se je tekmovanje med teleskopi različnih sistemov in konstrukcij, kar je sčasoma pripeljalo k izgradnji velikanskih astronomskih inštrumentov, tako refraktorjev kot reflektorjev. Znanosti so posredovali neprecenljive astronomske podatke.

Sredi 19. stoletja so izmerili prve oddaljenosti najbližjih zvezd. Izkazalo se je, da gre za velikanske oddaljenosti. Da bi si pogled v prostor lahko približno predstavljali, so si morali izmisliti nov način predstavljanja razdalj v vesolju. Vpeljali so novo dolžinsko enoto, tj. svetlobno leto. Opredelili so jo s svetlobno hitrostjo. Eno svetlobno leto pomeni razdaljo, ki jo svetloba s hitrostjo 300 000 kilometrov na sekundo preleti v enem letu, to je $300\,000 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365$ km (izračunajte). Številne zvezde tudi niso glavice svetlikajočih se žebeljev, pritrjenih na nebesno sfero, kakor so menili v starem in še srednjem veku,

ampak gre za zelo oddaljene in različno velike razbeljene plinske krogle - sonca, ki ležijo daleč zunaj Osončja.

Približno do sredine 19. stoletja so se astronomski dosežki omejevali na raziskovanje oblike in gibanj vesoljskih teles, o njihovi fizikalni naravi pa ni bilo kaj dosti znanega. Ko pa sta se kot vrhunec fizikalnih uspehov rodili spektralna analiza in fotografija, je nastopila nova doba v astronomiji. Z uporabo spektralne analize so začeli spoznavati kemijski sestav oddaljenih zvezd in celo pojasnjevati, v kakšnih stanjih so zvezde. Ker je v vesolju veliko najrazličnejših zvezd, ki se razlikujejo po površinski temperaturi, izsevu, masah itn., so tako s spektralno analizo odkrili najrazličnejša stanja snovi, tudi takšna, kakršna ne poznamo v zemeljskih razmerah. Velikanske možnosti za astronomska raziskovanja pa je ponudila tudi fotografija. Primerjava fotografij različnih delov neba ali različnih nebesnih objektov, posnetih v različnih časih, daje možnost, da opazimo spremembe, ki bi brez uporabe fotografije ostale neopažene. Možno je bilo posneti spektre nebesnih teles in jih potem raziskovati v laboratoriju. Na osnovi uspehov fizike je tako nastala nova veja astronomije oziroma fizike – astrofizika, ki je proti koncu 19. stoletja dosegla že vidne uspehe.

Potem so odkrili rentgensko sevanje, radioaktivnost, spreminjanje elementov,... Vsa ta odkritja so razširila znanje o snovi. Postopoma so pojasnjevali, da je v vesolju snov skrajno redka in tudi skrajno gosta in da se pri skrajno visokih temperaturah nahaja v tako nenavadnih oblikah in stanjih, ki si jih na našem planetu ne moremo zamisliti. Takšnih stanj snovi preprosto ni mogoče narediti s poskusi v laboratoriju. V zvezdah in meglicah se dogajajo raznovrstna spreminjanja snovi v ogromnem obsegu in neobičajnih lastnosti. Le s proučevanjem teh procesov je mogoče razkriti skrivnosti nastanka in razvoja nebesnih teles. To je neposredna naloga astronomov in dandanes so na poti do uspešnih rešitev. Vse te raziskave bogatijo astronomijo in fiziko.

Vsaka zvezda, pa naj bo svetla nadorjakinja ali bela pritlikavka, spremenljivka–kefeida ali eruptivna, ali pa zvezda kakega drugega tipa – je orjaški fizikalni laboratorij, kjer neprestano potekajo pojavi v razsežnostih, ki si jih na Zemlji ni mogoče zamisliti. Na začetku 20. stoletja se je pred znanstvenike postavljalo vprašanje o izvoru energije Sonca in zvezd. Kazalo je, da v naravi ni mogoče dobiti takšnega goriva, ki bi lahko gorelo z ogromno porabo Sončeve energije v času milijarde let. Toda veliko zvezd seva 1000-krat več energije kakor Sonce. Pokazalo se je, da so vir zvezdne energije, torej tudi Sončeve, jedrske reakcije – zlivanje vodika v helij. Pri teh reakcijah se tvori ogromna količina energije, ki nato seva v vesoljski prostor.

Ko so z metodami spektralne analize začeli raziskovati Sonce, so ugotovili, da Sonce (kakor tudi druge zvezde) sestoji iz kemijskih elementov, ki so bili že davno znani na Zemlji. Toda na Soncu so odkrili takrat še neznan, za vodikom najlažji plin. Imenovali so ga helij, na čast Soncu (po grško 'helios').

Šele potem so helij našli tudi na Zemlji, le na našem planetu ga je najti v majhnih količinah, na Soncu (in številnih drugih zvezdah) pa ga je veliko, saj se tam pomembni del vodika spreminja v helij.

Med velike uspehe fizike in tehnike štejemo izum radia koncem 19. stoletja. Radio je hitro našel uporabo v znanosti, torej tudi v astronomiji. Omogočil je brezžično zvezo najprej na velike razdalje, potem pa po vsem našem planetu. Uspelo je sprejeti radijske valove s Sonca in nato iz vesolja. Nastala je nova veja astronomije – radioastronomija. Zdaj z radioteleskopi lovijo radijske valove, ki prihajajo na Zemljo iz globin vesolja. Astronomi pa uspešno raziskujejo vesolje še v drugih pasovih elektromagnetnega spektra.

V današnjem času je še posebno tesna povezanost med astronomijo in fiziko, okrepila pa se je tudi vez med astronomijo in matematiko. Fizika danes ni vezana le na poskus in opazovanje, ampak tudi na zelo zamotane in zahtevne matematične izračune, ki jih je mogoče obvladati le s super zmogljivimi računalniki. Današnje nebesne mehanike si ni mogoče zamisliti brez ogromnih računalniških del. Danes je na primer znanih že več 10.000 asteroidov (planetoidov). Za vsak asteroid je potrebno izračunati elemente tira. Slediti je treba tudi gibanju vsakega od njih, in sicer ob upoštevanju vseh mogočih gravitacijskih motenj s strani drugih planetov oz. vesoljskih teles. Brez računalnikov bi bilo to zelo težko izvedljivo ali pa sploh neizvedljivo. Prav tako tudi računi raziskav v kozmologiji ...

Posebno raznovrstna pa je danes povezava astronomije s tehniko. Svoj čas so znameniti astronomi, kot Hevelius, Herschel, Parsons in drugi, sami konstruirali in s skromnimi tehničnimi sredstvi izdelali svoje velike in za takratni čas prvovrstne teleskope. Današnji zmogljivi teleskopi s svojo sodobno optiko, z najnovejšo aparaturo za spektralna in fotometrična opazovanja, za fotografiranje neba v različnih barvah, z uporabo televizije in videa ter CCD kamer in računalniških vodenj pa še posebnih računalniških programov raziskovanj itn. so izredno močno raziskovalno orodje. En sam samcati človek pri današnjem raziskovanju vesolja pomeni malo ali nič. Raziskuje se v skupinah. Gre za kolektivno delo konstruktorjev, optikov, mehanikov, delavcev različnih poklicev, astronomov, fizikov, matematikov-računalnikarjev in še drugih naravoslovcev, kot npr. biologov, kemikov, medicincev ... To se nanaša tako na opazovanje s teleskopom-orjakom kot tudi na vsako današnje raziskovanje z astronomskim inštrumentom kompleksnega značaja.

Tesno povezavo astronomije najdemo tudi z gospodarstvom, prav zdaj ob osvajanju vesoljskega prostranstva, torej z astronautiko. Vesoljska ladja, sposobna poleteti milijone kilometre daleč in pripravljena za daljše bivanje človeka v njej, je izdelek visoke tehnike in tehnologije. Kot triumf naravoslovja in tehnike se pojavlja dosežena možnost, da v vesolje lahko izstrelimo ladjo s potrebno kozmično hitrostjo, s katero premagamo Zemljino privlačnost. Ladja je

opremljena z napravami za astronavigacijo in tudi z napravami za radijsko zvezo in TV na poljubne razdalje. Službi astronautike koristijo vsi dosežki fizike in tehnike in še več. Da bi omogočili polete ljudi na druge planete, jim je v vesoljskem prostranstvu potrebno zagotoviti neogibne pogoje za ohranitev življenja, zdravja in delovne sposobnosti. Predvideti je treba tudi razmere, kakršne lahko pričakujejo poslanci z Zemlje na drugih vesoljskih telesih. Tu je nepregledno polje dejavnosti za kemijo, biologijo in medicino. Pred našimi očmi se oblikujejo nove veje teh znanstvenih panog – vesoljska biologija in vesoljska medicina. Današnja astronautika torej vključuje tvorno sodelovanje številnih panog naravoslovja in tehnike. In v tej kolosalni družbi igra astronomija daleč najvidnejše vlogo.

Z Zemlje pošiljamo vesoljske ladje z določenim namenom, ki ga je treba vsakič pretehtati v vseh podrobnostih tako, da bi ladja dosegla svoj cilj, tj. priletela tja, kamor je bilo načrtovano. Računanje gibanj umetnih vesoljskih teles je nova smer nebesne mehanike, ki je seveda tudi v zakupu astronomov. Računanje poteka s pomočjo skrajno zmogljive računalniške tehnike. Ta telesa je potrebno pri poletu natančno opazovati in slediti, kako se gibanje odvija. Tudi to je večinoma delo astronomov.

Iz davnine do današnjega časa je astronomija povezana z geografijo, zemljemerstvom oz. geodezijo. Določitev oblike in velikosti Zemlje, geografskih koordinat, orientacija na suhem, na morju, v zraku, v vesolju itn. – vse to so vedno delali in še delajo s pomočjo astronomije.

Astronomija je povezana tudi s proučevanjem daljne človekove preteklosti, torej z zgodovino. O številnih preteklih dogodkih, ki so se ohranili v letopisih ali raznih literarnih delih, so pogosto le okrnjeni zapisi. Po njih ni mogoče ugotoviti, kdaj natančno so bili ti dogodki. Velikokrat na pomoč pokličejo astronomijo, ki hrani podatke iz davnine o ponavljajočih se pojavih, kot so navidezno gibanje Sonca in Lune in planetov, Lunine mene, Lunini in Sončevi mrki, kometi in drugo. Te pojave često omenjajo zgodovinski in literarni zapisi. Astronomi znajo natančno izračunati datume teh pojavov, tako za preteklost kot tudi prihodnost. Letopisi ali ustna izročila na primer pripovedujejo, kdaj se je dogajala kaka pomembna bitka, ki je krojila usodo določenih dežel in narodov. Recimo, da se je bitka začela ob začetku kakega popolnega Sončevega mrka, datum bitke pa ni znan. Pa če bi bil tudi znan, je datum še vedno vprašljiv, ker je bilo v starem veku napisanih veliko protislovnih letopisov zaradi uporabe različnih sistemov pisanja. Ko pa astronomski izračuni pokažejo, da je bil v danem kraju oz. deželi Sončev mrk ravno v času, ko se je odvijala bitka, izračunan datum ni samo približen, ampak natančen, torej zanesljiv podatek.

Številne gospodarske panoge, posebno povezane z aeronavtikom, tudi rešuje astronomija. Tako je astronomija stalno tesno povezana z drugimi vejami znanosti, posebej z naravoslovjem in tehniko, s preteklim in sprotnim - praktičnim življenjem (če tu omenimo samo koledar, ki je že zdavnaj urejen; uredili pa so ga prav astronomi). Končno je zgodovina astronomije najtesneje povezana z vso zgodovino človeške kulture. Prav zato so od astronoma vedno zahtevali, v današnjem času pa še posebno, da poleg svoje stroke obvlada ali vsaj dobro pozna tudi druge veje znanosti, da je to vsestransko izobražen človek. Temu kriteriju je večkrat zelo težko zadostiti. Vredno pa se je potruditi, da mu vsaj približno zadostimo. Seveda pa idealnih astronomov ne iščimo, ker jih preprosto ni.

Še do nedavnega smo se pogovarjali ali pa pisarili, da je v vesolju največ snovi zbrane v zvezdah. To že zdavnaj ne velja več. Tako ne moremo več govoriti. Astronomijo čaka reševanje novih zelo zahtevnih nalog. Ob pomoči fizike in matematike z računalništvom mora pojasnjevati in pojasniti nove



Naša astrofizika, profesorica dr. Andreja Gomboc in asistent dr. Drejc Kopač, se trenutno intenzivno ukvarjata z raziskovanjem izbruhov sevanja gama (najsvetlejših dogodkov v oddaljenih galaksijah v našem vesolju po velikem poku). O svojem delu poročata tudi javno in tako s predavanji popularizirata astronomijo. Slika je s spleta.

kozmološke pojme oziroma parametre, kot sta to npr. temna snov in temna energija, kar predstavlja poseben in skrajno zahteven znanstveni izziv. Oči Hubblovega vesoljskega teleskopa so ostre. Glodajo in vrtajo vse globlje v vesolje in venomer kaj novega vidijo oz. odkrijejo, dosti več kot je mogoče sproti pojasniti. Število neznank o vesolju narašča.

Zdaj je tu še borba za temno nebo. Tudi na tem področju mora astronomija storiti več kot druge veje znanosti oziroma največ. Za to stvar se bori v prvi vrsti.

Kaj naj ob koncu še rečemo? To, da v vesolju odkrivajo vedno več stvari, od katerih je kakšne težko razumsko sprejeti ali jih sprti pojasniti, kakšnih tudi še ne razumemo. To, da je bila astronomija nekoč nekako glavna veda, vsaj glede ureditve koledarja, to je ureditve praktičnega življenja ljudi, in da danes tega skoraj nihče več ne ve. To je pozabljeno. Astronomijo (včasih jo celo zamenjujejo z astrologijo) imajo za neko eksotično vedo, ki resno ali malo manj resno zanima le kakšen promil ljudi, večino pa zanimajo le senzacionalni, posebno izpostavljeni dogodki ali odkritja, kot je npr. rojstvo črne luknje, trk črnih lukenj ali galaksij, padec asteroida na Zemljo, odkritje Zemlji podobnega planeta in še kaj podobnega. Da pa bi se malo bolj posvetili vsaj drobcom oziroma osnovam astronomije, da bi se vsaj kaj malega metodično naučili o vesolju, o telesih in zakonitostih, o tem pa ni duha ne sluha.

Za mene je astronomija bila in ostaja – prva in najlepša vej znanosti. Nepozabna. Posvetil sem ji velik kos svojega življenja, odkar sem prišel z njo v stik in se spoprijateljil.

V prispevku sem poskušal opevati ali slaviti astronomijo kot vedo, ki je povezana z neverjetno številnimi vejami znanosti. Nekako sem jo želel postaviti v sam vrh znanosti, kot kraljico znanosti. Tako ji tudi večkrat rečemo. Če mi to ravno ni uspelo, hvalospev ali slavospev pa sem ji spisal. Povezave astronomije s filozofijo in umetnostjo sploh nisem omenil. Najbrž sem tudi še kaj drugega pozabil povedati. Vendar bistvo sem.



Naša prof. dr. Maruša Bradač raziskuje razmere ob nastanku vesolja in njegov razvoj ter s tem v zvezi temno snov. Je tudi pomembna popularizatorica astronomije. Slika je s spleta.

Današnja astronomija se vrti še okrog drugih številnih stvari, največ vprašanj iz kozmologije, raziskovanj izbruhov sevanja gama (kar zabeležijo le sateliti in jih nato raziskujejo s hitrimi robotskimi teleskopi), temne materije in temne energije, nadaljnjega poglobljenega proučevanja črnih lukenj, vesoljskih teles v globokem vesolju, življenja različnih zvezd in galaksij, zgradbe našega

vesolja ali zgradbe več vesolj itn. Veliko stvari od tega premalo vem ali sploh ne vem. Zato o tem ne smem pisati. Gre za številne temeljne nove uganke in vprašanja, ki se še sprehajajo po vesolju. Te je treba zdaj nujno pojasnjevati in pojasniti. Za pojasnjevanje teh novih reči v vesolju pa so zdaj na vrsti novi ljudje. Saj jih je kar precej v slovenskem znanstvenem prostoru. Veliko vedo. In zelo so sposobni. Nekateri delajo v samem svetovnem vrhu astronomskih raziskovanj.

Astronomijo v polni meri tudi navdušujoče posredujejo javnosti.

Kranj – Zlato Polje, 14. 6. 2017

Majo Prosen