Vesolje v mojem žepu

TUIMP št. 2 THE UNIVERSE IN MY POCKET

Grażyna Stasińska
Pariški observatorij

Rešitve na hrbtni strani

Katere od teh slik so bile posnete z vidno svetlobo ?

Quiz

Temna snov in temna energija

Nekatere lastnosti opazovanega vesolja nakazujejo, da obstaja velika količina še neodkrite snovi, imenovane "temna snov", ki gravitacijsko deluje na vidna telesa. Astronomi se strinjajo, da ta temna snov ne more biti sestavljena iz majhnih zvezd, planetov, temnih oblakov, črnih lukenj, ali antimaterije.

Opazovanja oddaljenih galaksij kažejo, da se širjenje vesolja pospešuje. Standardna razlaga je, da to pospeševanje povzroča neznana oblika energije, imenovana "temna energija".

Nekatere alternativne teorije ne zahtevajo prisotnosti temne snovi ali temne energije, vendar morajo te teorije pojasniti vsa opazovanja, tako kot to počne standardna teorija.

Gravitacijsko lečenje LRG 3-757. Modri obroč je ukrivljenena podoba modre galaksije, ki leži točno za masivno rdečo galaksijo.

Masivna galaksija in temna snov, ki jo vsebuje, delujeta kot gravitacijska leča za svetlobo galaksije za njo. Ukrivljenost svetlobnih žarkov zaradi gravitacije je leta 1915 napovedal Einstein.

Po sedanjih ocenah predstavlja temna energija 70 % vesolja, temna snov 25 %, znano vesolje (galaksije z vsemi sestavnimi deli in medgalaktični medij) pa le 5 %.

Začetek spektroskopije

Leta 1665 je Isaac Newton, ki je pozneje odkril gravitacijski zakon, dokazal, da je svetloba iz Sonca sestavljena iz različnih barv.

Vendar je trajalo veliko let, da so astronomi to dejstvo izkoristili za preučevanje svetlobe, kijo oddajajo astronomska telesa.

Spekter, kije Newton tako poimenoval to razgrajeno svetlobo, vsebuje veliko informacij o sestavi, temperaturi in gostoti vira sevanja.

Prvi spektri nebesnih teles so bili posneti več kot 200 let po Newtonovem odkritju.

Newton je naredil luknjo v polknah in sončni žarek usmeril na prizmo.

Svetlobo, kije prekala prizmo, je opazoval na belem listu, kije prikazoval čudovite barve mavrice. S postavitvijo druge prizme pred list in igranjem z njenim kotom je barve ponovno združil v belo svetlobo Sonca.

Prvi spekter meglice, ki ga je naredil Huggins leta 1860. Na njej so tri svetle črte.

Spekter druge meglice, ki ga je posnel Edwin Hubble okoli leta 1920. Prikazuje temne črte na svetlem ozadju, ki so videti kot spektri zvezd. To pomeni, da ta meglica ni sestavljena iz plina, temveč iz zvezd. Takšna telesa zdaj imenujemo galaksije.

Slike v nevidni svetlobi

Opazovanje nebesnih teles v "nevidni" svetlobi, kot so radijski valovi, mikrovalovi, infrardeči, ultravijolični, rentgenski ali gama žarki, astronomom omogoča, da bolje razumejo, iz česa so sestavljena ta telesa.

Medzvezdni prašni delci se na primer zaradi zvezd segrejejo na temperaturo, kije nižja od temperature človeškega telesa. Takšna hladna telesa sevajo predvsem v infrardečem, medtem ko zvezde s temperaturami med 3.000 in 50.000 stopinjami sevajo v vidnem območju.

Po drugi strani pa se nekateri razredčeni medzvezdni in medgalaktični plini segrejejo na temperature več milijonov stopinj ali več. Najsvetlejše sevanje je v rentgenskih žarkih.

Galaksija Sombrero je masivna galaksija z ogromno jedrsko izboklino, ki jo sestavljajo predvsem stare zvezde, in s tankim diskom zvezd, plina in prahu. Levo: slika, pridobljena z 1,5-metrskim teleskopom v ESO v vidni svetlobi. Desno: lažna barvna kompozicija: infrardeča slika (v rdeči barvi), kijo je posnel vesoljski teleskop Spitzer, prekrita s sliko vesoljskega teleskopa Hubble v vidni svetlobi (v modri barvi).

Kopica galaksij Phoenix. Modra rentgenska slika, pridobljena z rentgenskim observatorijem Chandra, ki razkriva ogromen oblak plina z več kot milijonom stopinj, prekrita s slikam galaksij (v rumeni in modri barvi).

Fotografija ozvezdja Plejade, ki jo je posnel Wally Pacholka in jo je mogoče videti s prostim očesom. Za domorodce na severu Avstralije so Plejade skupina kengurujev, ki jih preganja ljata dingov.

Galileo Galilei pojasnjuje beneškemu dožu, kako uporabljati teleskop (freska Giuseppeja Bertinija).

Galilejeva nebesa

Plejade, kot jih je videl skozi svoj teleskop. Majhne zvezdice predstavljajo zvezde, ki jih brez teleskopa ni mogoče videti.

Prvo fotografijo meglice v Orionu je leta 1880 posnel Henry Draper s 50-minutno osvetlitvijo s teleskopom premera 28 cm.

2

Digitalno obdelana slika planetarne meglice Mačje oko v vidni svetlobi s HST

Slika galaksije M31, ki jo je posnel ultravijolični teleskop na krovu vesoljskega plovila Swift (NASA).

Sestavljena infrardeča slika medzvezdnega oblaka, ki je posnel vesoljski teleskop Spitzer. Rdeče grude so območja, kjer nastajajo zvezde.

Radijska slika curkov radiogalaksije 3C353 iz VLA.

Sestavljena rentgenska (modra) / radijska (rožnata) slika kopice galaksij Abell 400. Radijski curki izhajajo iz dvojnega jedra osrednje galaksije.

3

Nevidna svetloba

Vidna svetloba, ki jo vidi človeško oko, predstavlja le zelo majhen del celotnega spektra sevanja. Svetlobo lahko opišemo z njeno valovno dolžino. Svetloba, od dolgih do kratkih valovnih dolžin se deli na :

- **Radijske valove (kot jih sprejemajo naši radijski in televizijski sprejemniki),**
- **mikrovalove (uporabljajo se za segrevanje hrane v mikrovalovnih pečicah),**
- **infrardeče (oddajajo ga topli predmeti, vidimo ga s posebnimi očali),**
- **vidno (sončna svetloba, svetilke),**
- **ultravijolično svetlobo (nevidna sončna svetloba, ki povzroča zagorelost in sončne opekline),**
- **rentgenske žarke (uporabljajo se za prikaz kosti).**

Telesa, ki imajo višjo temperaturo, oddajajo svetlobo s krajšo je valovno dolžino.

7

Radijska slika vira 3C273, pridobljena s teleskopom VLA. Leta 1963 je Martin Schmidt pokazal, da jev njegovem središču modro, zvezdi podobno telo na zelo veliki razdalji. To je bil prvi odkriti kvazar. Slika v vidni svetlobi, pridobljena z vesoljskim teleskopom Hubble, prikazuje curek plina z veliko hitrostjo, ki izhaja iz kvazarja.

Slika dveh galaksij v vidni svetlobi z vesoljskim teleskopom Hubble. Odkrili ju je satelit IRAS v infrardečem območju, kjer sta 100-krat svetlejši kot v vidnem in ju imenujemo ULIRG (ultra svetle infrardeče galaksije). Številne ULIRG imajo blizu sebe galaksije-spremljevalke in kažejo znake medsebojnega vpliva.

10

Odkritja na področju nevidne svetlobe

Nekatera telesa v vesolju so ostala popolnoma skrita, dokler jih astronomi niso opazovali s teleskopi, občutljivimi na "nevidno svetlobo". Predmeti, ki so izredno hladni ali izredno vroči, oddajajo svetlobo predvsem v nevidnih delih spektra in so jih odkrili s pomočjo njihove nevidne svetlobe. Šele kasneje, ko so astronomi opazovali ista območja neba z zelo velikimi optičnimi teleskopi, ki zberejo veliko svetlobe in so zato zelo občutljivi, so lahko ta telesa končno videli v vidni svetlobi.

Tako je bilo na primer pri kvazarjih, ki so bili odkriti z radijskim valovanjem, in tudi pri galaksijah, ki so viri izbruhov gama žarkov, za katere so bili gama žarki odkriti, preden so bile znane izvirne galaksije.

11

Valovna dolžina svetlobe sega od manj kot 1/100000000 m za rentgenske žarke do več kot 1 km za radijske valove. Vidni spekter sega od 0,4 do 0,8 µm, kar je majhen del celotnega spektra.

Astronomske slike so navadno prikazane v lažnih barvah, pri čemer so nevidni deli spektra prikazani z vidnimi barvami.

Zemljino ozračje je prozorno za vidno svetlobo, radijske valove in delno za infrardečo svetlobo. Za opazovanje daljne infrardeče, ultravijolične svetlobe ali rentgenskih žarkov nebesnih teles morajo astronomi uporabljati satelite.

6

Začetek astronomije

V starodavnih časih je bilo znanje o vesolju omejeno na to, kar je lahko videlo človeško oko brez pomoči. Miti in legende so dopolnjevali ta pogled na vesolje.

V začetku 17. stoletja so prvi teleskopi astronomom omogočili, da so zaznali nekajkrat šibkejše telesa od najšibkejših, ki so jih videli s prostim očesom. Odkrili so na stotine zvezd in veliko meglic.

Konec 19. stoletja je astronomska fotografija omogočila poglobljeno raziskovanje vesolja. S teleskopom je bilo mogoče spremljati nebesno telo in zapisovati njegovo svetlobo več ur na fotografsko ploščo. Na ta način je bilo mogoče zaznati drobne podrobnosti na planetih in številnih meglicastih telesih.

3

Vesolje v mojem žepu št. 2

To knjižico je leta 2017 napisala Gražyna Stasińska s Pariškega observatorija (Francija), pregledal pa jo je Stan Kurtz z Inštituta za radioastronomijo UNAM v Moreliji (Mehika).

Slika na naslovnici: Deljužnega dela globokega polja Chandra, sestavljena slika, posneta v rentgenskih žarkih z vesoljskim teleskopom Chandra. Prikazuje na stotine kvazarjev na razdaljah do 12 milijard svetlobnih let. Večina slik v tej knjižici so posneli vesoljski teleskopi Hubble, Spitzer in Chandra ter radijski teleskop Very Large Array.

Če želite izvedeti več o tej seriji in temah, predstavljenih v tej knjižici, obiščite http://www.tuimp.org.

trakcija: Jerčne Novak
TUIMP Creative Commons
CC BY NC SA