

## De pe Terra spre Univers

Cerul înstelat... atât de frumos și totodată atât de misterios!

Cerul - subiect de conversație în jurul unui foc de tabără, dar și al miturilor antice – i-a fascinat pe oameni încă din cele mai vechi timpuri ale existenței lor.

Trăind sub cerul liber, oamenii din vechime au observat schimbările de pe cerul nopții și au urmărit modul în care se mișcă stelele pe boltă. Luna părea că ar crește și descrește, iar meteoriții brăzdau din când în când cerul.

Încetul cu încetul, oamenii au înțeles că unele fenomene se repetă și au putut să alcătuiască cele dintâi calendare.

Odată cu stabilirea ciclului astronomic anual, s-a putut dezvolta agricultura și primele civilizații și-au întemeiat așezări stabile care mai apoi au înflorit. Tot atunci, au fost create și primele hărți ale cerului prin gruparea celor mai luminoase stele în anumite constelații, ceea ce a condus la dezvoltarea navigației, comerțului și la încurajarea explorărilor geografice.

Astronomii antici nu aveau o înțelegere științifică a legilor care determină tiparele cerești. Cercetătorii și gânditorii lumii antice vedeau încă universul prin prisma mitologiei.

Grecii antici au fost cei dintâi care, printr-o abordare intelectuală riguroasă, au făcut primii pași în separarea astronomiei de vechile mituri cosmogonice.

Cele mai strălucite minți ale acelor timpuri, cum ar fi Pitagora, Eratostene, Apoloniu și Ptolemeu, au contribuit la dezvoltarea unui sistem științific complex, capabil să prevadă fenomenele astronomice.

Observând mișcarea celorlalte corpuri cerești în jurul planetei noastre, vechii astronomi greci au plasat Terra în centrul cosmosului, concepând astfel sistemul geocentric.

Aristarh din Samos a fost primul astronom grec care a propus modelul heliocentric, plasând Soarele și nu Terra în centrul Universului, însă teoria sa a fost ignorată vreme de mai multe secole.

De abia în secolul al XVI-lea, astronomii Copernic și Kepler au reactualizat teoria lui Aristarh. Grație observațiilor astronomice ale danezului Tycho Brahe, susținute de raționamente matematice, sistemul heliocentric a fost readus în atenția oamenilor de știință. Potrivit acestuia, toate planetele, inclusiv Terra, se rotesc în jurul Soarelui.

Însă adevărta revoluție din domeniul astronomiei a avut loc abia în anul 1609, prin Galileo Galilei - primul astronom care a studiat cerul prin intermediul unui telescop. El a lărgit perspectiva asupra Universului perceptibil și a determinat abandonarea teoriilor geocentrice specifice lumii antice.

Telescopul este un instrument care captează lumina și furnizează imagini detaliate ale unor corpuri cerești îndepărtate și lipsite de strălucire. Pentru a vedea mai în profunzime și mai în depărtare, telescopul trebuie să capteze o cantitate sporită de lumină, acest lucru fiind posibil prin mărirea dimensiunii lentilelor și oglinzilor.

În prezent, oamenii de știință utilizează telescoape de dimensiuni mari, dotate cu

aparatură modernă și software avansat, pentru a studia Universul și a-i descoperi tainele.

Telescoapele moderne dispun de oglinzi cu diametre cuprinse între 8 și 10 metri și pot detecta corpuri cerești în stadiul în care se aflau la câteva milioane de ani după ce s-a născut Universul ca rezultat al ceea ce astronomii numesc „Marea Explozie” sau „Big Bang”.

Pentru a obține rezultate optime, aceste telescoape gigantice sunt de obicei localizate în zone montane înalte, deasupra stratului atmosferic și ferite de poluarea luminoasă din mediul urban.

Cu ajutorul acestora putem observa în profunzime spațiul cosmic, dar putem privi și prin nebuloasa timpului pentru a descoperi un Univers de neconceput pentru oamenii lumii antice. Un Univers evident activ și dinamic în care jocul vieții și al morții se desfășoară la o scară care-i copleșește pe toți cei care îl studiază.

În ultimii 50 de ani, am pătruns în spațiu, abandonând constrângerile gravitației și inaugurând o nouă eră a explorării spațiale.

Grație programului spațial, am putut observa planeta noastră dintr-o perspectivă externă ca pe o planetă fragilă, o planetă de un albastru azuriu care orbitează Soarele, o lume înspăimântător de vulnerabilă în tumultul ostil al spațiului.

Tehnologia spațială ne-a schimbat modul de viață, precum și percepția asupra lumii în care trăim. Dintr-o lume definită de hărți și granițe, a devenit un corp ceresc minuscul și insignifiant, aruncat în imensitatea spațiului.

Beneficiile derivate din programul spațial au o valoare cu mult mai mare decât costul și efortul implicate în realizarea lor.

Odată cu explorarea spațială a apărut și tehnologia care a plasat telescoapele dincolo de atmosfera planetei noastre. Telescoapele spațiale pot surprinde o nouă perspectivă asupra Universului, făcând observații în lungimi de undă care nu pot penetra atmosfera terestră.

Fiecare nouă generație de telescoape, începând cu primele aparate ale lui Galileo Galilei care ne-au furnizat date despre sateliții lui Jupiter, până la telescopul spațial Hubble, au deschis noi perspective asupra Universului și au înlesnit înțelegerea acestuia. Așa am înțeles că treptat ne-am fost îndepărtat de centru și am fost exilați la marginea unui Univers vast și neospitalier.

În prezent, știm că Soarele este o stea pitică de mărime medie, cu un diametru de circa un milion și jumătate de kilometri, care se află la o depărtare de 150 de milioane de kilometri față de Terra.

Soarele este o sferă gazoasă cu un miez unde temperaturile și presiunile sunt atât de ridicate încât permit fuziunea nucleară a hidrogenului, transformarea elementelor ușoare în elemente grele și eliberarea concomitentă de energie în spațiul cosmic.

Această energie încălzește și menține viața pe Terra, în toate mările și oceanele, precum și pe continente.

Periodic, pe suprafața Soarelui se formează un câmp magnetic puternic care duce la apariția unor pete solare. Aici se acumulează energie care este eliberată în spațiu sub forma unor explozii uriașe, cunoscute sub numele de erupții solare.

Erupțiile solare pot fi însoțite de explozii de particule cu energie ridicată, care sunt expulzate în spațiu și care ajung uneori și pe Terra și perturbă comunicațiile. În același timp, aceste fenomene produc și aurorele boreale și australe.

În prezent, Soarele se află într-un stadiu foarte stabil și va mai continua să radieze energie la o rată constantă pentru cel puțin încă 5 miliarde de ani. În cele din urmă însă, combustibilul nucleului se va termina, iar Soarele se va răci treptat și se va dilata până când se va transforma într-o gigantă roșie, încorporând toate plantele sistemului solar intern, inclusiv Pământul.

Mercur este planeta cea mai apropiată de Soare, cu un mediu planetar lipsit de viață și cu o atmosferă foarte rarefiată.

Suprafața planetei este presărată cu cratere create de ciocnirile cu zeci de mii de asteroizi și comete.

În anul 2004, oamenii de știință au trimis sonda spațială „Messenger” către Mercur pentru a studia acest mediu planetar extraterestru. „Messenger” a furnizat date științifice din abundență, precum și imagini de înaltă rezoluție a suprafeței planetare.

Venus are cam aceeași mărime ca și Terra, doar că atmosfera ei este afectată de efectul de seră înăbușită de acid sulfuric. Drept consecință, temperatura suprafeței atinge valoarea mistuitoare de 400 de grade Celsius.

Pe Venus se înregistrează o activitate geologică intensă, iar fluviile de lavă îi schimbă constant relieful. Datorită acestor procese, scoarța lui Venus este reînnoită odată la câteva sute de milioane de ani.

Cea de-a treia planetă ca depărtare față de Soare este Terra. Pe Terra există oceane cu apă lichidă și o atmosferă bogată în oxigen. Terra este o oază a formelor de viață avansate din Sistemul Solar.

Luna este satelitul natural al Terrei, de circa de patru ori mai mică în dimensiune decât Terra, și total lipsită de atmosferă. Suprafața Lunii este plină de cratere care, ca și în cazul planetei Mercur, sunt rezultatul a mii de ciocniri care au avut loc în primele faze ale formării Sistemului Solar.

Luna este unicul corp ceresc vizitat de oameni prin misiuni spațiale. Marte este a patra planetă ca și depărtare față de Soare și este și cea mai apropiată de Terra, aflându-se la o distanță de cel puțin 70 de milioane de kilometri.

Oamenii de știință au studiat sistematic planeta Marte în ultimii 40 de ani și au elucidat multe din secretele ei. Au cartografiat suprafața acesteia de la distanță, identificând numeroasele cratere, enormii vulcani stinși și canioanele adânci.

Cu siguranță, pe „planeta roșie” a existat apă cu mult timp în urmă. În prezent însă, mai există doar cantități reduse de apă subterană. Există posibilitatea ca o formă simplă de viață să-ți continue existența sub suprafața acesteia. Oamenii de știință continuă să exploreze suprafața „planetei roșii” cu vehicule de dimensiuni reduse dirijate de la distanță, iar planeta va fi obiectul viitoarelor misiuni cu oameni la bord.

Jupiter este cea mai mare planetă din sistemul solar, având un diametru de circa 11 ori mai mare decât cel al Terrei. Atmosfera este densă și foarte activă, fiind compusă în special din hidrogen, heliu și metan. O caracteristică vizibilă a

atmosferei planetei Jupiter este marea pată roșie: o furtună colosală, cu un diametru dublu față de cel al Pământului și care durează de câteva sute de ani.

Din grupul diversificat de sateliți ai planetei, doi dintre aceștia sunt de un interes special: Europa, satelitul care ascunde un vast ocean de apă sub suprafața acoperită de gheață și Io, satelitul cu o multitudine de vulcani și râuri de lavă.

Saturn este poate cea mai impresionantă planetă din întregul Sistemul Solar datorită maiestuosului său sistem de inele.

Inelele planetei Saturn sunt alcătuite din bucăți de rocă și gheață, provenite în special de la foștii sateliți care au fost sfărmași de gravitația planetei.

Unul din sateliții planetei Saturn, Titan, constituie un mediu planetar interesant. Oamenii de știință au detectat aici o atmosferă bogată în materie organică, cu o suprafață presărată cu lacuri de metan lichid.

Următoarea planetă ca depărtare de Soare este Uranus, care are și ea un vast sistem de inele, însă mai puțin spectaculos decât cel al planetei Saturn. Cea mai îndepărată planetă din sistemul solar este Neptun, o versiune în miniatură a planetei Uranus, însă cu o atmosferă mult mai activă.

După Neptun se află o zonă în care există planete pitice ca: Pluto, Eris, Makemake și Haumea.

Aceste planete pitice, ca și-n cazul a probabil sute de alte planete care nu au fost descoperite încă sau ca și mii de alte corpuri cerești de dimensiuni reduse, sunt localizate într-o vastă zonă aflată la marginea sistemului solar denumită Centura Kuiper.

Mai mult, între planetele Marte și Jupiter, există o centură de asteroizi de diverse forme și mărimi.

Sondele spațiale au reușit să se apropie de unii dintre acești asteroizi pentru a-i studia în detaliu.

sondă spațială a reușit chiar să aterizeze pe asteroidul Eros și să-i analizeze suprafața.

În sfârșit, mai există și un mare număr de corpuri cerești alcătuite din gheață și praf cosmic și care sunt observabile câteodată de pe Terra. Acestea sunt cometele.

În trecut, se credea că apariția cometelor pe cer prevestea catastrofe naturale ori schimbări politice însemnate.

Soarele și planetele lui aparțin unui complex gigantic alcătuit din cel puțin două miliarde de stele care alcătuiesc galaxia noastră: Calea Lactee.

Recent, au fost descoperite o serie de planete care orbitează alte stele din galaxia noastră, iar studiul acestor noi și exotice sisteme planetare constituie un domeniu nou al astronomiei observaționale.

Diferite ca formă și mărime, stelele sunt muritoare. Durata lor de viață variază de la câteva milioane până la câteva miliarde de ani. În momentul în care își epuizează combustibilul, stelele mor.

În cele mai multe din cazuri, acest proces este unul violent, lasând în urmă rămășițe stelare exotice, cum ar fi piticile albe, stele neutronice și găurile negre.

Stelele se formează de obicei în grupuri denumite roiuri stelare, care se împart în două categorii: globulare și deschise. Roiurile globulare au o densitate mare de

stele, care sunt grupate într-o sferă prin intermediul gravitației, vârsta acestora putând fi estimată în funcție de distribuția tipurilor de stele din cadrul fiecărui roi. Roiurile globulare sunt frecvent întâlnite în cadrul galaxiilor. Anumite galaxii eliptice gigantice pot găzdui până la 30.000 de roiuri globulare.

Roiurile deschise conțin un număr mai mic de stele, toate de aproximativ aceeași vârstă.

Stelele din roiurile deschise sunt slab legate prin efectul gravitației. Asemenea roiuri își pierd o parte sau totalitatea stelelor datorită efectului gravitației exercitată de alte roiuri de stele sau de norii gazoși în timpul rotirii în jurul centrului galaxiei Calea Lactee.

În general, roiurile deschise există de câteva milioane de ani.

Între stele există nori uriași alcătuiți din praf și gaz - nebuloasele.

Gazul din aceste nebuloase conține hidrogen, heliu și alte gaze ionizate.

Există nebuloase de reflexie, nebuloase de emisie și nebuloase obscure.

Dacă condițiile sunt propice, acești nori pot deasemenea să se surpe ca efect al gravitației proprii, declanșându-se fuziunea nucleară și dând naștere astfel unor noi stele.

Acest minunat act al creației continuă până în ziua de astăzi.

Nebuloasele planetare sunt un tip de nebuloase de emisie care sunt create atunci când stelele similare cu Soarele își extind dimensiunile, depășesc straturile lor exterioare pentru a se transforma în cele din urmă în pitice albe.

Rămășițele supernovelor reprezintă un tip aparte de nebuloase care îmbogățesc spațiul interstelar cu elemente chimice grele, necesare procesului de creare a vieții. Aceste rămășițe sunt ultimele urme existente care atestă finalul spectaculos al stelelor cu masă ridicată.

Galaxia noastră este o galaxie spiralată, cu o suprafață de 150.000 pe 30.000 de ani lumină.

În mijlocul ei, stă la pândă o imensă gaură neagră cu o masă echivalentă cu cea a patru milioane de stele de mărimea Soarelui.

Deși este enormă, Calea Lactee nu este singura galaxie mare din Univers. Există sute de miliarde de galaxii, sub o multitudine de forme și dimensiuni.

Galaxiile eliptice sunt în mod tipic alcătuite din stele mai vechi.

Galaxiile spiralate sunt de obicei compuse dintr-un nucleu luminos și două brațe spiralate care se întind către exterior dinspre centrul galaxiei.

Cea mai mare parte a galaxiilor neregulate au fost mai întâi galaxii spiralate sau eliptice, dar s-au deformat sub forța de atracție gravitațională a altor galaxii.

Sub influența gravitației, galaxiile au o tendință de a forma grupuri de galaxii, roiuri de galaxii sau super-roiuuri de galaxii.

În cadrul grupurilor și roiurilor de galaxii, interacțiunile și coliziunile sunt întâmplări obișnuite, care pot deforma galaxiile cu care intră în contact și care pot duce chiar la modificarea evoluției lor.

Universul galaxiilor este caracterizat printr-o mișcare continuă, un dans cosmic neîntrerupt, care, deși este fascinant, are un caracter violent.

Se pare că Universul a fost creat printr-o expansiune colosală – „Marea

Explozie”/„Big Bang”-ul – care a avut loc cu aproximativ 14 miliarde de ani în urmă. De atunci încoace, Universul a fost într-o continuă expansiune, iar în timpurile noastre expansiunea acestuia nu numai că se menține, dar este și mai accelerată.

Însă, în pofida tuturor celor aflate de oamenii de știință, multe dintre chestiunile esențiale privitoare la apariția și sfârșitul Universului rămân încă neelucidate.

Trăim într-un Univers vast și agitat, care depășește unitățile de măsură și imaginața umană, dar care este guvernat de legi fixe ale fizicii care permit această complexitate extraordinară pe care o numim viață să existe.

Din punctul nostru de vedere, privind de pe o planetă albastră care orbitează o stea ca toate celelalte, departe de centrul galaxiei noastre, avem privilegiul de a observa cerul și de a căuta răspunsurile la toate aceste mari întrebări existențiale.