

GEOGRAFIE

Octavian Mândruț
Ana-Marilena Mândruț

Manual
pentru clasa
a V-a

Cuprins

- Cuvânt-înainte 3
- Competențe generale și competențe specifice 6
- Ghid de utilizare a manualului 7
- Recapitulare inițială 8
- Test inițial 9

I. TERRA – O PLANETĂ A UNIVERSULUI

- Universul și Sistemul Solar – aspecte generale 10
- Terra – o planetă a Sistemului Solar (formă și dimensiuni) 14
- Aplicații practice – Călătorie virtuală în Univers 16
- Dacă vrem să știm mai mult... 18
- Recapitulare și autoevaluare 20

II. TERRA – O PLANETĂ ÎN MIȘCARE

- Globul geografic și harta. Coordonate geografice 22
- Mișcările Pământului și consecințele lor 24
- Orientarea în spațiul terestru (elemente naturale și instrumente clasice și moderne) 28
- Aplicații practice – Măsurarea timpului. Orizontul local.
Construirea unor forme simple de reprezentare grafică și cartografică 30
- Dacă vrem să știm mai mult... 32
- Recapitulare și autoevaluare 34

III. TERRA – O PLANETĂ ÎN TRANSFORMARE

Geosferele Terrei 36

LITOSFERA

- Caracteristici generale și importanță 40
- Structura internă a Terrei 42
- Relieful – Continente și bazine oceanice 44
- Forme majore de relief 46
- Vulcanii și cutremurele 48
- Aplicații practice – Relieful orizontului local.
Reguli de comportare și măsuri de protecție în cazul producerii de fenomene și procese în orizontul local 50
- Dacă vrem să știm mai mult... 52
- Recapitulare și autoevaluare 54



ATMOSFERA

- Caracteristici generale și importanță 56
- Elemente și fenomene meteorologice 58
- Vremea și clima 62
- Zonele climatice ale Terrei 64
- Influența cliimei asupra geosferelor 66
- Aplicații practice – Clima, vremea și activitatea umană în orizontul local. Modalități de avertizare, reguli de comportare și măsuri de protecție în cazul producerii de fenomene extreme în orizontul local 68
- Recapitulare și autoevaluare 70

HIDROSFERA

- Caracteristici generale și importanță 72
- Oceanul Planetar – componente și localizare. Dinamica apelor oceanice 74
- Apele continentale 76
- Ghețarii 78
- Aplicații practice – Apele din orizontul local. Resurse de apă potabilă. Măsuri de protecție a apelor. Modalități de avertizare, reguli de comportare și măsuri de protecție în cazul producerii de fenomene extreme în orizontul local 80
- Recapitulare și autoevaluare 82

BIOSFERA ȘI SOLURILE

- Caracteristici generale și importanță 84
- Plantele și animalele – repartiția lor geografică 86
- Solul – resursă a vieții 90
- Aplicații practice – Protecția plantelor, a animalelor și conservarea solului 92
- Recapitulare și autoevaluare 94

IV. ZONELE NATURALE ALE TERREI

- Diversitatea peisajelor terestre naturale 96
- Dacă vrem să știm mai mult... 100
- Recapitulare și autoevaluare 102



Universul și Sistemul Solar – aspecte generale

Vom învăța despre

- alcătuirea și organizarea Universului;
- Terra și Sistemul Solar ca parte a Universului;
- posibilitățile cunoașterii Universului.

Vom reuși

- să identificăm corpuri cosmice pe bolta cerească;
- să ne orientăm cu ajutorul Stelei Polare.

Observați

Priviți imaginile alăturate și precizați:

1. Ce elemente se observă în prima imagine?
2. Din ce cauză bolta cerească pare că se rotește?
3. Descrieți cum se vede pe cer Calea Lactee?



Activități independente

Urmăriți site-ul Observatorului astronomic din București, unde găsiți multe informații și imagini despre constelații, planete, galaxii și evenimente din Univers.



Notați trei elemente referitoare la Univers pe care le găsiți pe acest site. Explicați, pe scurt, fiecare dintre acestea.

Universul



1. Bolta cerească; 2. Rotirea aparentă a bolții cerești; 3. Calea Lactee

Terra, planeta noastră, face parte din **Sistemul Solar**, care este parte din **Univers**. Terra este așadar o parte a Universului.

Privind cerul în nopțile senine sau imagini ale acestuia, observăm multe puncte luminoase, strălucitoare. Acestea formează asocieri (grupări), denumite **constelații**.

Toate punctele luminoase formează în mod aparent o „boltă” (denumită bolta cerească) și par a fi situate la distanțe egale față de cel care le privește. În realitate, unele sunt mai apropiate, iar altele mai îndepărtate.

Acestea se rotesc aparent în jurul unui punct fix, **Steaua Polară**. De fapt, bolta cerească rămâne fixă, dar se rotește Pământul.

Pe bolta cerească observăm puncte luminoase fixe (stele) și puncte în mișcare (planete și alte corpuri cosmice).

În prezent, se consideră că Universul se află în expansiune.



Experiment

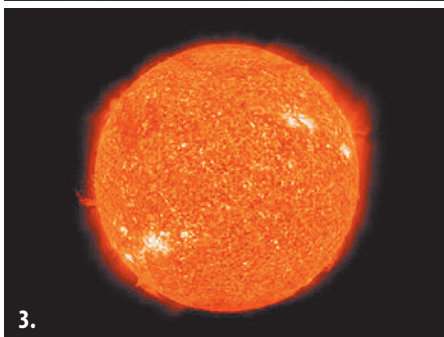
Aveți nevoie de un glob geografic și o foaie de hârtie. Pe foaie desenați câteva puncte, considerate stele de pe bolta cerească.

1. Rotiți pagina în jurul globului, păstrând punctele desenate spre acesta. Globul rămâne fix.

2. Rotiți globul în jurul propriei axe, pagina (cu puncte desenate) rămânând fixă.

Explicați:

- a. ce observați în fiecare caz în parte;
- b. care este mișcarea reală a foii de hârtie (bolta cerească) și a globului.



1. Galaxie; 2. Stele; 3. Soarele; 4. Instrumente de cercetare a Universului

Vocabular

Constelație – grupare aparentă de corpuri cosmice pe bolta cerească.

Cosmos – termen asemănător celui de Univers, desemnând corpurile cosmice și spațiul ocupat de acestea.

Galaxie – grupare de stele cu origine și mișcare comune.

Planetă – corp cosmic, de regulă fără energie proprie, care se rotește în jurul unei stele.

Radiotelescop – instrument asemănător unui telescop care captează unde radio din spațiul cosmic.

Stea – corp cosmic cu energie și lumină proprie.

Stație interplanetară – aparat de zbor construit de oameni pentru a cerceta planetele și spațiile dintre acestea.

Telescop – instrument de observare directă a corpurilor cosmice.

Analizați și rezolvați

1. Din cele învățate până acum (la *Științe ale naturii* și *Geografie*) precizați ce alte corpuri cosmice există în Univers.

2. De ce telescoapele de mari dimensiuni sunt situate în regiuni montane înalte ale planetei?

3. Ce avantaje există prin observarea corpurilor cosmice cu ajutorul aparatelor montate pe stații interplanetare?

4. Cum poate fi explicat un anumit element cosmic pe baza unei fotografii? De exemplu, o galaxie în creștere sau o galaxie în mișcarea de rotație.

5. Ce elemente sunt vizibile în imaginea 3 (Soarele)?

6. Explicați forma instrumentelor de captare a informațiilor din spațiul cosmic.

Rețineți

- Galaxia noastră, alte galaxii și corpuri cosmice, precum și întinderile dintre ele formează Universul.

- Galaxiile** sunt alcătuite dintr-un număr foarte mare de stele.

- Se consideră că Universul este foarte întins, aproape fără sfârșit.

- Pe bolta cerească se pot observa grupări de puncte luminoase (stele, galaxii), care formează constelații.

- Universul cuprinde, de asemenea, nori de gaze, elemente chimice, corpuri de diferite dimensiuni care se află în mișcare și în transformare.

- Sistemul Solar face parte dintr-o galaxie denumită Calea Lactee, care împreună cu alte galaxii formează Universul sau cosmosul.

Știați că?

Numele constelațiilor reprezintă obiecte, animale, personaje mitologice, zei. De exemplu, Perseu, Andromeda, Gemenii, Hercule, Lebăda, Scorpionul, Taurul, Leul, Peștii, Lira, Triunghiul.

Aflați mai multe!

Cunoașterea Universului se poate realiza în mod direct sau indirect. În mod direct, acesta este observat și supravegheat cu ajutorul unor telescoape de mari dimensiuni situate pe Terra și al unor telescoape speciale, amplasate pe stațiile lansate în spațiul cosmic.

În mod indirect, Universul poate fi cunoscut pe baza prelucrării informațiilor venite din spațiul cosmic: lumină, particule, unde radio (prin radiotelescoape) etc.

Sistemul Solar

Vom învăța despre

- Soare, Sistem Solar, planete, sateliți;
- mișcările planetelor;
- dimensiunile comparative ale planetelor.

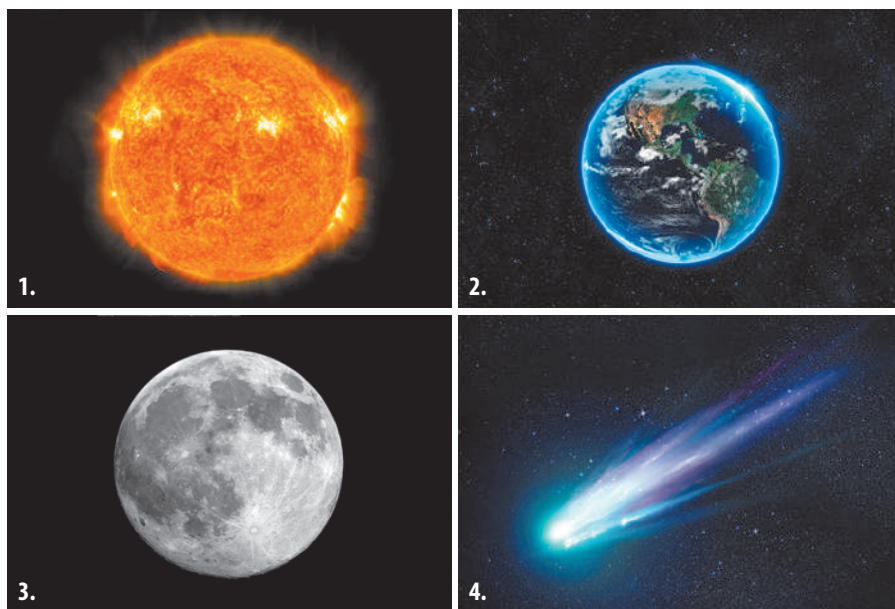
Vom reuși

- să comparăm caracteristicile planetelor;
- să prezentăm caracteristici ale planetelor pe baza unor informații (imagini, tabele).

Observați

Priviți imaginile alăturate și precizați:

1. Denumirea fiecărui corp cosmic.
2. Care este forma corpurilor din primele trei imagini? De ce credeți că au această formă?
3. Credeți că aceste corpuri cosmice au aceeași mărime?



1. Soare; 2. Terra; 3. Lună; 4. Cometă

Sistemul Solar are în centru **Soarele**, în jurul căruia se rotesc planete, sateliții acestora, comete și alte corpuri cosmice (asteroizi, meteoriți și altele).

Soarele este o stea de mărime mijlocie, printre alte corpuri cosmice asemănătoare. Este un corp gazos, care emite energie și lumină.

Soarele se rotește în jurul axei sale și exercită o atracție asupra planetelor și a altor corpuri cosmice.

În ordinea depărtării față de Soare, planetele sunt: **Mercur, Venus, Pământul (Terra), Marte, Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun.**

Acestea au fost denumite după numele unor zei sau personaje din mitologia greacă sau romană.

Planetele se rotesc în jurul Soarelui, dar și în jurul propriilor axe.

Sistemul Solar are opt planete, dintre care patru asemănătoare între ele, solide (Mercur, Venus, Pământ, Marte), și patru mai mari decât acestea, cu înveliș gazos (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun), dar cu nucleu solid.

Planetele Venus și Mercur nu au sateliți, iar Jupiter și Saturn, cele mai mari din Sistemul Solar, au peste 60 de sateliți fiecare.

Până în prezent sunt cunoscuți în Sistemul Solar peste 170 de **sateliți naturali**. În jurul Pământului se rotesc un număr mare de **sateliți artificiali**, creați de om.



Aplicații

S-a presupus că Soarele și planetele se rotesc în jurul Pământului, dar, în realitate, planetele și corpurile cosmice se rotesc în jurul Soarelui.

Precizați:

1. Cum poate fi explicată fiecare opinie dintre cele de mai sus?
2. Cum credeți că a fost demonstrată mișcarea reală?



Știați că?

Planetele au primit denumiri din mitologia greco-romană, astfel:

Mercur – zeul comerțului la romani;

Venus – zeița frumuseții la romani;

Marte – zeul războiului;

Jupiter – zeul suprem la romani, echivalentul lui Zeus de la greci;

Saturn – numele roman al titanului Cronos din mitologia greacă;

Uranus a reprezentat cerul;

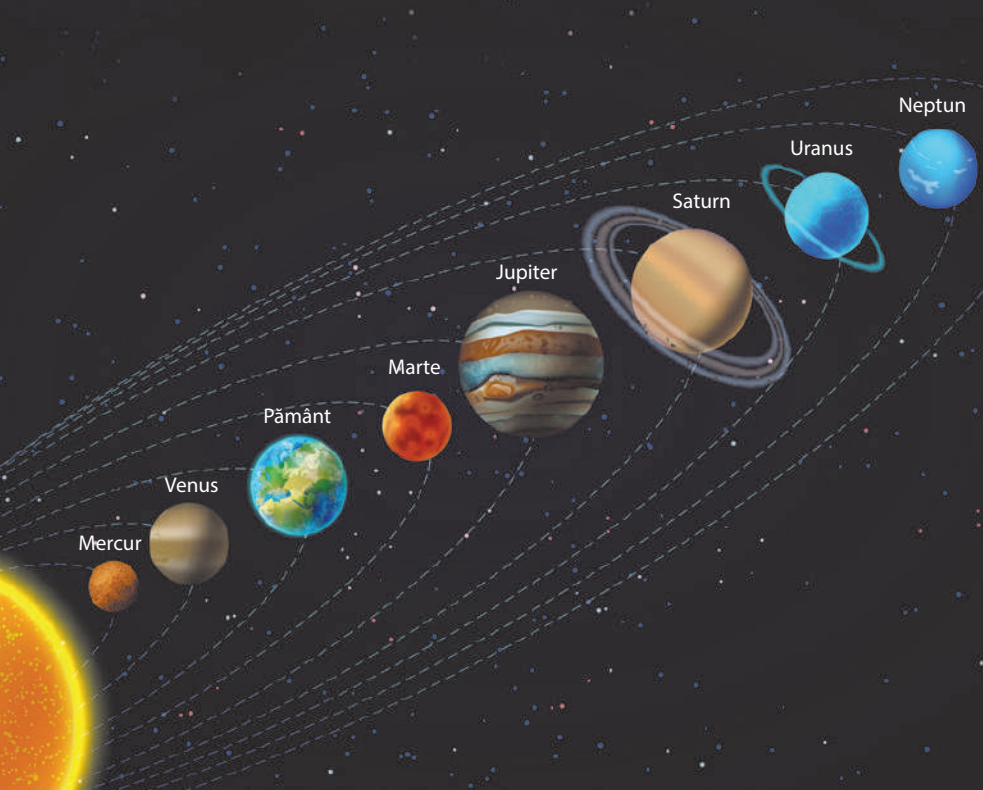
Neptun – zeul mării la romani;

Geea (Terra) era considerată zeița mamă a Pământului.



Activități independente

Denumiți, în ordine, planetele de la cea mai îndepărtată la cea mai apropiată de Soare.



Sistemul Solar

Planetele Sistemului Solar	Distanța medie față de Soare	Masa	Raza medie	Perioada de rotație (zile)	Perioada de revoluție
Mercur	0,4	0,05	0,4	3,6	0,2
Venus	0,7	0,81	0,9	10,0	0,6
Terra	1	1	1	1	1
Marte	1,5	0,1	0,5	1	1,9
Jupiter	5,2	320	11,2	0,4	12
Saturn	10	95	9,5	0,4	29
Uranus	19	14,5	4,0	0,8	84
Neptun	30	17	4,0	0,8	164

În acest tabel, considerăm că elementele referitoare la planeta noastră reprezintă câte o unitate, astfel: distanța medie față de Soare = 1; masa = 1; raza medie = 1; durata mișcării de rotație = 1 (1 zi); durata mișcării de revoluție = 1 (1 an). Valorile sunt rotunjite pentru a permite mai ușor comparațiile.

Analizați și rezolvați

Caracterizați pe scurt fiecare planetă, în raport cu Terra, utilizând informațiile din această pagină.

Rețineți

- Sistemul Solar este format din Soare, opt planete, sateliți ai acestora, alte corpuri cosmice.
- Planetele se rotesc în jurul Soarelui și în jurul propriei axe.
- Terra este o planetă a Sistemului Solar care aparține galaxiei noastre (Calea Lactee).

Vocabular

Asteroid – corp cosmic de mici dimensiuni care se rotește în jurul Soarelui.

Cometă – corp cosmic cu aspect de nor gazos și nucleu strălucitor, cu formă alungită, care se rotește în jurul Soarelui, schimbându-și forma și mărimea.

Orbită – traiectorie pe care se deplasează un corp cosmic mai mic în jurul unui corp cosmic mai mare.

Meteorit – obiect solid de mici dimensiuni care provine din spațiul cosmic.

Satelit – corp cosmic care se rotește în jurul unei planete.

Aflați mai multe!

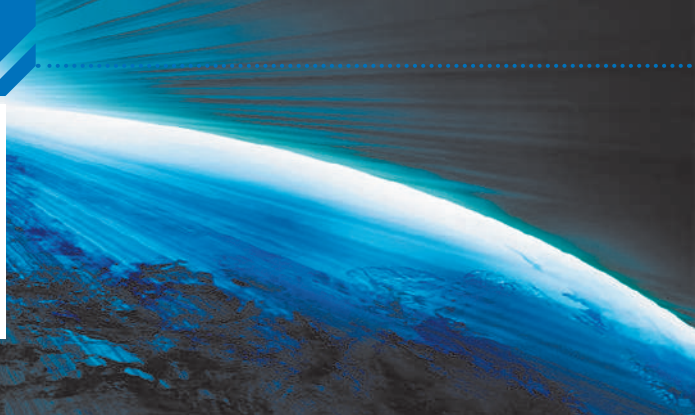
- Jupiter emană o cantitate de energie mai mare decât cea primită de la Soare. Această planetă are un număr mare de sateliți (peste 60).
- Saturn are în jurul său un inel format din corpuri de mici dimensiuni.
- Pluto a fost considerată, între anii 1930 și 2006, a noua planetă a Sistemului Solar. Totuși, anumite diferențe între aceasta și celelalte opt planete (dimensiune, masă, orbită, poziție etc.) au determinat Uniunea Astronomică Internațională să schimbe definiția acordată planetelor și să încadreze Pluto în altă categorie (planete pitice).

Portofoliu

Utilizând datele din această lecție, precum și altele din diferite surse, realizați o caracterizare a unei planete, la alegere, precizând caracteristicile principale. Ilustrați caracterizarea cu imagini sau cu desene.

Toate temele pe care le veți realiza la rubrica **Portofoliu** le veți prezenta la sfârșitul fiecărui semestru și vor fi discutate în clasă.

Terra – o planetă a Sistemului Solar (formă și dimensiuni)



Vom învăța despre

- dimensiuni și distanțe pe Terra;
- forma și dimensiunile Terrei;
- linii imaginare care pot fi trasate pe Terra.

Vom reuși

- să comparăm diferite mărimi pentru lungime și distanțe;
- să identificăm liniile imaginare principale care pot fi trasate pe glob;
- să demonstrăm forma Pământului;
- să redăm dimensiunile Pământului.

Observați

Priviți imaginile alăturate și precizați:

1. Denumirile corpurilor.
2. Comparați, folosind diverse surse, dimensiunile reale ale corpurilor cosmice din imaginile 1 și 4, 2 și 3, 1 și 3, 3 și 4.
3. În imaginea notată cu 6 este reprezentat un corp sau un corp cosmic? Explicați diferența.



1. Pământul; 2. Luna, satelitul natural al Pământului; 3. Soarele; 4. Jupiter, cea mai mare planetă din Sistemul Solar; 5. Satelit al planetei Jupiter; 6. Globul geografic

Planeta noastră, **Terra**, are o formă aproape sferică. Această formă este asemănătoare cu a altor corpuri cosmice: Soare, alte stele din Univers, planetele Sistemului Solar, Luna, sateliți ai planetelor. Corpurile cosmice menționate se rotesc în jurul propriilor axe.

Forma sferică a Pământului este confirmată de următoarele constatări:

- imaginea planetei văzută din spațiul cosmic;
- aspectul sferic al tuturor corpurilor cosmice asemănătoare;
- posibilitatea înconjurării Pământului (pe mare sau cu avionul);
- umbra Pământului lăsată pe Lună în timpul eclipselor;
- forma liniei orizontului văzută de la o mare înălțime.

Forma și înclinarea Pământului sunt redate pe un corp numit **glob geografic** (6).

Pământul are forma unei **sfele**, foarte puțin turtită la cei doi poli.

Principalele dimensiuni ale Pământului sunt raza medie a acestuia (6 368 km) și lungimea cercului denumit Ecuator (40 075 km).



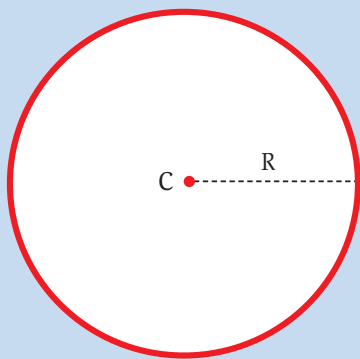
Activități independente

- Transformați 1 000 m în km și în cm.
- Transformați 40 000 km în m.
- Precizați raportul (a/b) dintre următoarele două distanțe:
 - a. 40 000 km;
 - b. 360 000 km.

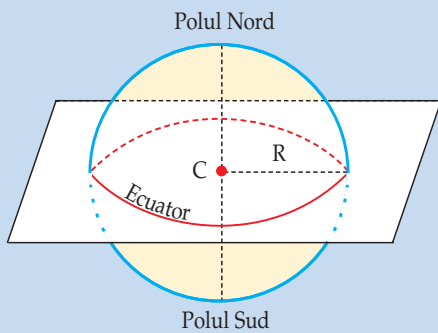


Aplicații

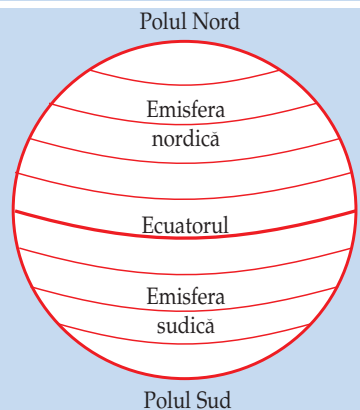
1. Comparați corpul geometric denumit sferă cu figura geometrică denumită cerc (1, pagina 15). Identificați elemente comune și deosebiri.
2. Denumiți figuri asemănătoare cercului, pe care le observați în realitate.
3. Denumiți corpuri din natură sau realizate de om care sunt asemănătoare unei sfere.



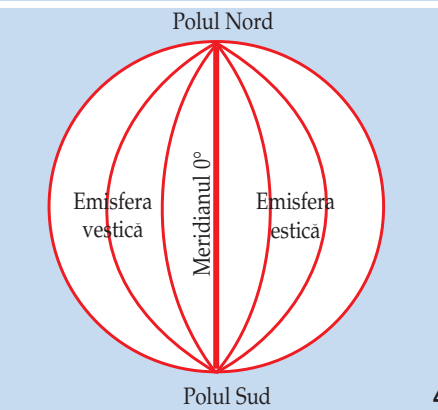
1.



2.



3.



4.

1. Cerc; 2. Sferă; 3. Paralele; 4. Meridiane

În stânga (1) este redată forma figurii geometrice denumită cerc. Acesta se caracterizează prin distanța de la centru (C) la circumferință (R reprezintă raza cercului) și lungimea circumferinței sale. Cercul are toate punctele situate la distanță egală față de un punct, denumit centru (C).

În figura 2 este redată o imagine simplificată a planetei noastre, asemănătoare sferei. Sfera este un corp geometric cu toate punctele de pe suprafața sa egal depărtate față de centru. Forma sferică a Pământului permite trasarea unor linii imaginare la suprafața acestuia: Ecuator, linii paralele cu Ecuatorul și paralele între ele (3), precum și linii între cei doi poli, denumite meridiane (4). Numerotarea meridianelor se face începând de la Primul Meridian (meridianul de 0°), atât spre vest, cât și spre est, până la meridianul opus de 180° .

Analizați și rezolvați

Alegeți un corp sferic de mici dimensiuni din jurul vostru (o minge, un pepene, o portocală). Încercați să desenați pe suprafața corpului ales liniile și punctele fixe corespunzătoare imaginilor de mai sus. Măsurați circumferința acestui corp. Mai puteți determina și alte dimensiuni?

Rețineți

- Planeta noastră este asemănătoare unei sfere.
- Sfera reprezintă un corp geometric cu care se aseamănă multe corpuri din Univers.
- Corpurile cosmice de formă sferică se rotesc în jurul propriilor axe (formând mișcarea lor de rotație).
- Planeta noastră are dimensiuni mijlocii față de alte planete.
- Pământul este puțin turtit la poli și bombat la Ecuator.

Vocabular

Axă – linie imaginară care trece prin centrul Pământului și unește cele două puncte opuse, denumite poli.

Cerc – figură geometrică plană în care toate punctele sunt egal depărate de centru.

Ecuator – cerc imaginar trasat pe suprafața Pământului la o distanță egală față de cei doi poli.

Rază – distanță măsurată în interiorul unei sfere sau al unui cerc care unește centrul cu marginea sau suprafața exterioară.

Sferă – corp geometric a cărui suprafață are toate punctele situate la o distanță egală față de centru.

Știați că?

- În spațiul cosmic există și corpuri care nu au formă sferică. Astfel, cometele sunt foarte alungite, din cauza alcătuirii și a vitezei lor de deplasare în Sistemul Solar.
- Corpurile foarte mici au forme geometrice neregulate.
- Forma sferică a Pământului a permis realizarea unor călătorii în jurul acestuia (de exemplu, călătoria lui Magellan).

Aflați mai multe!

Forma sferică a Pământului permite trasarea unor linii imaginare pe suprafața sa: meridiane (între cei doi poli) și paralele (față de Ecuator și între ele).

Totuși, există diferențe între:

- raza Pământului la Ecuator (denumită rază ecuatorială) și raza Pământului între centrul său și poli (denumită rază polară);
- lungimea unui meridian (40 010 km) și lungimea reală a Ecuatorului (40 075 km).

Călătorie virtuală în Univers

RECOMANDARE Dacă este posibil, această activitate se va desfășura în laboratorul de informatică.

Grupați-vă câte 3–4 colegi pentru a realiza sarcinile de mai jos.

Pentru această activitate practică de analiză și investigație trebuie să utilizați:

- informațiile din lecțiile de până acum;
- date obținute cu ajutorul unor site-uri;
- informații primite de la profesorul vostru.

Scrieți părerile și rezultatele la care ați ajuns pe o pagină separată.

O navă cosmică automată (fără echipaj omenesc) pornește într-o călătorie prin spațiul cosmic. Nava are o mare independență (autonomie) de zbor și este cea mai perfecționată până în acest moment. Urmează să cerceteze spații cosmice unde nu poate ajunge omul în mod direct. Este dotată cu cele mai moderne aparate de înregistrare și analiză a datelor, precum și cu mijloace de transmitere a datelor, a imaginilor și a rezultatelor observațiilor spre Pământ. Nava cosmică are o viteză deosebit de mare.



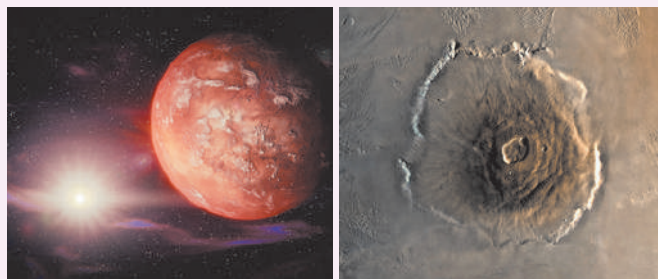
1. Văzută de pe Pământ, Luna prezintă o singură față. Fața „nevăzută” a Lunii a fost însă fotografiată cu diferite ocazii.

Luna are mai multe stații de observare amplasate pe suprafața ei, care transmit în mod sistematic informații pe Terra.

Urmăriți cele două imagini ale Lunii și precizați:

- **Ce elemente pot fi văzute pe partea observabilă de pe Pământ?**
- **Prin comparație, ce se poate observa pe cealaltă parte?**
- **Din ce cauză credeți că Luna arată o singură față spre Pământ?**

Comentați, pe scurt, următoarea afirmație: „Luna a fost o lume locuibilă și locuită înaintea Pământului. Luna este, în prezent, o lume nelocuibilă și nelocuită” (Jules Verne, *De la Pământ la Lună*).



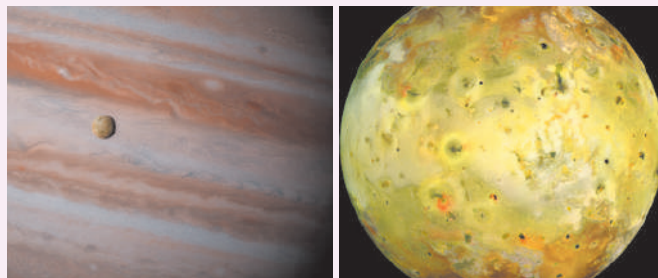
2. Marte se află față de Soare la o distanță 1,5 ori distanța dintre Soare și Pământ. Din această cauză, Soarele se vede mai mic (ca în fotografia de mai sus) și încălzește mai slab suprafața planetei.

Nava cosmică a realizat fotografii noi asupra muntelui vulcanic Olympus Mons, situat pe planeta Marte, cel mai mare munte vulcanic din Sistemul Solar, pentru a urmări eventuale modificări ale acestuia. Între Pământ și Marte există mai multe lucruri asemănătoare, cum ar fi: lungimea unei zile și înclinarea axei.

Nava cosmică, trecând pe lângă Marte, a observat:

- modificări ale nisipurilor pe suprafața planetei;
- modificarea urmelor unor foste râuri;
- stabilitatea reliefului acestui vulcan stins.

Documentați-vă în surse diferite și explicați fiecare dintre aceste elemente observate.



3. Nava cosmică ajunge în apropierea planetei Jupiter. Aceasta este cea mai mare planetă și are în jurul ei un număr mare de sateliți (67) care formează aproape un „sistem solar”, considerând Jupiter centrul acestuia.

Sateliții mari ai lui Jupiter au fost observați de pe Pământ cu un telescop de mici dimensiuni de

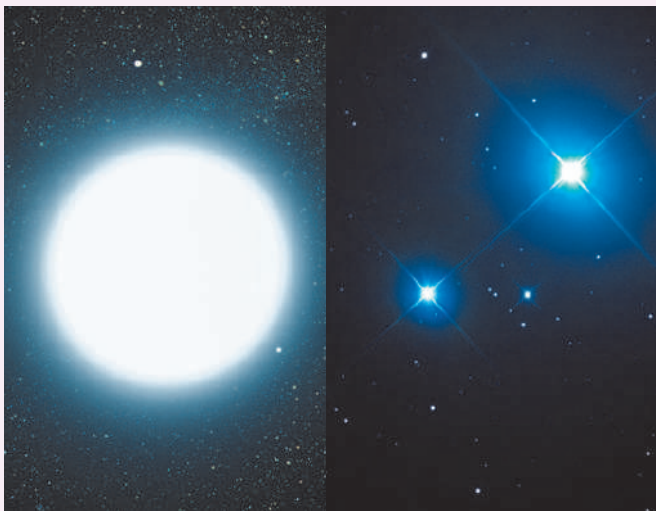
astronomul Galileo Galilei și de aceea au fost denumiți sateliți galileeni. Nava cosmică a constatat că energia emisă de Jupiter este de două ori mai mare decât cea primită de la Soare.

Majoritatea sateliților sunt înghețați. Satelitul Io este însă cald, emanând multă energie din interior și având erupții vulcanice. Acest lucru este datorat atracției puternice produse asupra lui Io de alți doi sateliți mai mari, Ganymede și Callisto.

Răspundeți la următoarele întrebări:

• Cum se explică numărul mare de sateliți ai lui Jupiter?

• Este Jupiter o stea?



4. Nava cosmică a ieșit după câteva săptămâni terestre din Sistemul Solar, deplasându-se în spațiul cosmic cu o viteză mai mare decât până atunci.

Cu această ocazie, a observat și fotografiat diferite tipuri de stele (stele roșii și stele albastre, foarte mari, stele galbene și stele albe, pitice). Dintre acestea, cele care sunt apropiate ca mărime de cea a Soarelui nostru sunt cele mai stabile și cele mai vechi în evoluția Universului.

Nava a identificat sisteme planetare în jurul unor stele. A fotografiat planetele asemănătoare Pământului, precum și sateliți naturali ai acestora.

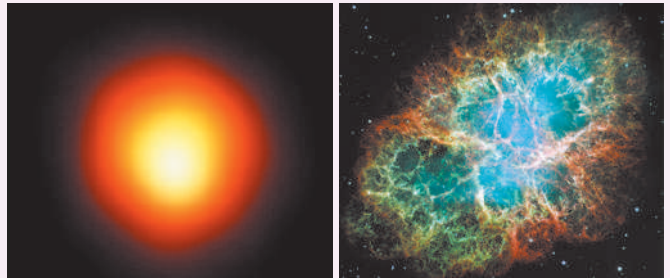
A observat mai multe stele situate în spațiul cosmic înconjurător, dar și galaxii mai îndepărtate.

Explicați:

• De ce stelele asemănătoare Soarelui sunt cele mai numeroase?

• Cum pot fi identificate planete care se rotesc în jurul stelelor?

• Care este distanța între Soare și marginea Sistemului Solar (exprimată în distanțe Soare – Pământ)?



5. Stelele foarte mari explodează, formându-se stele noi, mai mici, cu o nebuloasă în jurul lor. Acestea se numesc nove (adică „noi”). Novele de foarte mari dimensiuni se numesc „supernove”. Astronomii chinezi au observat, în anul 1054, o stea asemănătoare celei din imaginea de mai sus. Aceasta, la un moment dat, a început să vibreze, apoi a explodat. De atunci până în prezent, s-a ajuns la aspectul actual. Nava cosmică a fotografiat și alte fenomene de acest fel.

Descrieți ce observați în aceste imagini.



6. Nava cosmică s-a îndreptat apoi spre o galaxie asemănătoare Căii Lactee, denumită, după constelația în care este amplasată, Andromeda. Aceasta are un număr de stele aproape egal cu cel din galaxia noastră și cu proporții asemănătoare pentru fiecare tip de stea.

În galaxia noastră există aproximativ 150 000 de sisteme planetare asemănătoare Sistemului Solar, dintre care 100 000 sunt în jurul unor stele de mărimea Soarelui. Investigând galaxia Andromeda, nava cosmică a ajuns la următoarea concluzie: există peste 90 000 de planete asemănătoare Pământului.

• Cum comentați aceste constatări?

• Care este posibilitatea existenței unei planete foarte asemănătoare Terrei?

PREZENTAȚI colegilor voștri opiniile și rezultatele la care ați ajuns. Ascultați și părerea lor.

Discutați aceste păreri și încercați să formulați, pentru fiecare activitate (1–6), sub îndrumarea profesorului vostru, rezultatul pe care îl considerați cel mai potrivit.

Să citim și să descoperim!

„Privind cu atenție, observatorul ar fi văzut atunci că și celelalte molecule ale mormanului nebulos se comportă în aceeași manieră ca și steaua centrală, condensându-se la rândul lor printr-o mișcare de rotație accelerată în mod progresiv și gravitând în jurul său sub forma unui infinit de stele. Așa s-au format nebuloasele, apreciate de către astronomi ca numărând în jur de cinci mii.

Printre cele cinci mii de nebuloase, există una care se numește Calea Lactee, formată din optsprezece milioane de stele, fiecare fiind centrul unei lumi solare.

Dacă observatorul ar fi cercetat, în mod special, între cele optsprezece milioane de stele, pe cea mai modestă și mai puțin strălucitoare, un astru de rangul al patrulea, care este denumit cu mândrie Soare, toate aceste fenomene cărora li se datorează crearea Universului s-ar fi petrecut succesiv sub ochii săi.

Într-adevăr, acest Soare, aflat încă în stadiu gazos, format din molecule mobile, ar fi fost perceput învârtindu-se în jurul propriului ax pentru a-și finisa procesul de condensare. Această mișcare, fidelă legilor mecanicii, s-ar fi accelerat odată cu diminuarea volumului și ar fi sosit momentul în care forța centrifugă

s-ar fi transformat în forță centripetă, care tinde să împingă moleculele spre centru.

Atunci, un alt fenomen s-ar fi întâmplat în fața ochilor observatorului, iar moleculele situate în planul Ecuatorului, eliberate ca pietrele dintr-o praștie a cărei coardă plesnește cu putere, ar fi format în jurul Soarelui mai multe inele concentrice asemănătoare celor care-l înconjoară pe Saturn. La rândul lor, aceste inele de materie cosmică, prinse într-o mișcare de rotație în jurul masei centrale, s-ar fi spart și descompus în nebuloase secundare, și anume în planete.

Dacă observatorul și-ar fi concentrat atunci toată atenția sa în jurul acestor planete, le-ar fi văzut acționând exact ca și Soarele, dând naștere la unul sau mai multe inele cosmice, origini ale acestor aștri de ordin inferior pe care îi numim sateliți.

Așadar, de la atom până la moleculă, de la moleculă la șirurile nebuloase, de la șirurile nebuloase la nebuloasă, de la nebuloasă la steaua centrală, de la steaua centrală la Soare, de la Soare la planetă și de la planetă la satelit, iată întreaga serie de transformări suferite de corpurile cerești de la începuturile lumii.”

(Jules Verne, *De la Pământ la Lună*)

Să analizăm!

Romanul *De la Pământ la Lună*, scris de Jules Verne, a apărut în anul 1865, cu mai mult de 100 de ani înainte ca oamenii să realizeze cu adevărat primul „pas” pe suprafața Lunii (misiunea Apollo 11, 21 iulie 1969). Ipotezele lui Jules Verne sunt surprinzător de apropiate de cele actuale.

1. Citiți cu atenție fragmentul ales și identificați elementele referitoare la formarea Universului, a Soarelui și a planetelor Sistemului Solar. Realizați un scurt rezumat cu aceste elemente.

2. Analizați diferite site-uri sau enciclopedii și identificați numărul actual de nebuloase din Univers și numărul de stele din galaxia noastră. Ce observați?

3. Identificați termenii pe care nu îi cunoașteți și informați-vă în legătură cu semnificația acestora.

Proiect

Analizați informațiile și imaginile care apar constant pe site-ul NASA (Administrația Națională Aeronautică și Spațială a Statelor Unite ale Americii).

Realizați un *Jurnal al descoperirilor actuale în spațiu* în care să notați, atunci când au loc, cele mai interesante evenimente despre care aflați pe acest site. Puteți folosi și alte informații găsite în reviste, enciclopedii sau pe alte site-uri.



<https://www.nasa.gov/>



ȘTIATI CĂ?

Sateții galileeni

Jupiter, cea mai mare planetă a Sistemului Solar, are în jurul său 67 de sateliți, care formează un sistem solar în miniatură. Dintre aceștia, patru sunt vizibili de pe Pământ chiar și cu un binoclu. Ei sunt denumiți „sateliți galileeni”, deoarece au fost descoperiți de Galileo Galilei (în anul 1610). Acești sateliți sunt numiți Ganymede, Callisto, Io și Europa. Io, de mărimea Lunii, este un corp cosmic foarte cald, cu erupții vulcanice. Europa este un întins ocean acoperit cu un strat foarte gros de gheață. Ganymede (cel mai mare din Sistemul Solar) are un puternic câmp magnetic, iar Calypso are un aspect asemănător Lunii, fiind acoperit de cratere rezultate din bombardamentul meteoriților.

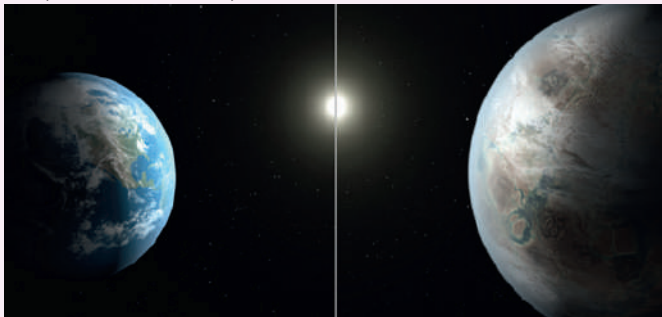


Exoplanete

Exoplanetele sunt planete situate în afara sistemului nostru solar (*exo* – în afară), care se rotesc în jurul altor stele decât Soarele nostru sau călătoresc liber.

Aceste „planete” din afara sistemului nostru solar nu erau cunoscute în urmă cu 30 de ani. De atunci până în prezent, au fost descoperite peste 1 000 de planete. Acestea se deosebesc prin mărime, temperatură și diferite alte caracteristici. S-au descoperit chiar corpuri cosmice relativ mari (de 5–15 ori mai mari decât Jupiter), „plutind” în spațiul cosmic fără a se roti în jurul unor stele; și acestea sunt denumite tot planete (exoplanete), deși nu fac parte dintr-un sistem solar. Prin anumite caracteristici, un număr important de exoplanete sunt asemănătoare Pământului.

Astronomii sunt în căutarea altor planete de acest fel și chiar a sateliților acestora.

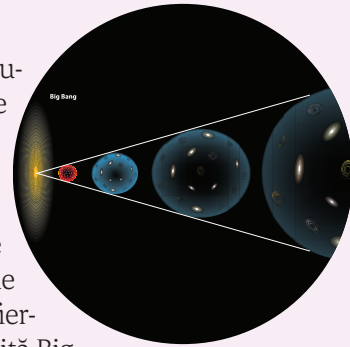


Pământ – Soare (stânga) și exoplaneta Kepler-452b – steaua în jurul căreia orbitează (dreapta)

Formarea Universului

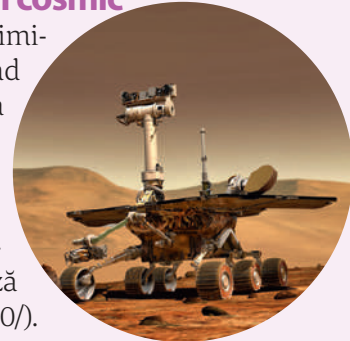
În prezent, în Univers se cunosc peste 250 de miliarde de galaxii. Acestea se îndepărtează unele față de altele, fenomen cunoscut sub denumirea de „expansiunea Universului”. Se consideră că această expansiune a început de la o stare densă și fierbinte, printr-o „explozie” denumită Big Bang. În urma acestei explozii, a rezultat toată materia care formează Universul, spațiul în care se află și timpul.

De atunci și până în prezent s-au format galaxii, grupe de galaxii, stele (cu mai multe generații), sisteme solare, planete, sateliți ai acestora, precum și alte corpuri cosmice.



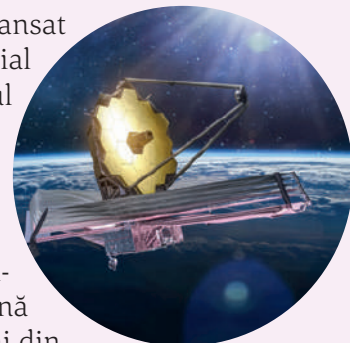
Misiuni recente în spațiul cosmic

Marte. În 2021, a fost trimisă spre Marte o misiune având scopul de a plasa pe suprafața planetei un modul de cercetare denumit Perseverance. Descoperirile acestei misiuni pot fi urmărite în continuare, pe măsură ce se realizează (<https://mars.nasa.gov/mars2020/>).



Cel mai puternic telescop spațial lansat în spațiu – Telescopul James Webb

În decembrie 2021, a fost lansat cel mai puternic telescop spațial realizat până acum, cu ajutorul rachetei Ariane 5. Rezultat al unui efort de cercetare internațional, acesta urmează să continue activitatea telescopului Hubble, cu ajutorul căruia s-au obținut, din 1990 până în prezent, numeroase imagini din spațiul cosmic. Telescopul lansat de curând va realiza o gamă foarte largă de observații și de investigații, până la cele mai îndepărtate obiecte și evenimente care au avut și au loc în Univers. Printre obiectivele sale se numără studiul formării și dezvoltării galaxiilor, studiul sistemelor planetare și al originii vieții, înțelegerea formării planetelor.



Recapitulare

- **Universul** reprezintă:
 - totalitatea corpurilor cosmice cunoscute în acest moment (stele, galaxii, planete, sateliți ai acestora, comete, praf cosmic etc.);
 - spațiul pe care aceste corpuri cosmice îl ocupă;
 - timpul.
- Universul este cercetat și cunoscut:
 - direct, prin observare (cu instrumente optice);
 - indirect, pe baza unor informații provenite din spațiul cosmic, captate, prelucrate și interpretate.
- Pentru Univers, în întregul său, se folosește și termenul de **cosmos**.
- Stelele, împreună cu alte corpuri cosmice, sunt grupate în constelații.
- Stelele asemănătoare Soarelui au, de obicei, sisteme planetare.
- Bolta cerească se rotește într-o zi (24 ore) în jurul unui punct fix (Steaua Polară); această rotire este aparentă și este rezultatul mișcării Pământului în jurul axei sale.
- **Sistemul Solar**, din care face parte și planeta noastră, Terra, este format din Soare, opt planete,

sateliți ai unor planete, comete, asteroizi, praf cosmic.

- **Terra (Pământul)** este o planetă de mărime mijlocie, solidă la exterior, cu o formă aproape sferică.
 - Sistemul Solar (Soarele, Pământul, celelalte planete și corpuri cosmice) fac parte dintr-o grupare denumită galaxie (Calea Lactee).
 - Planeta noastră, **Terra**, precum și alte corpuri cosmice (stele, planete, sateliți) au o formă asemănătoare unei sfere.
 - Mărimile principale ale Terrei sunt:
 - raza medie: 6 368 km;
 - lungimea Ecuatorului: 40 075 km.
 - Principalele linii imaginare care pot fi desenate sunt **meridianele** și **paralelele**.
- Punctele principale fixe ale globului sunt cei doi poli, între care se află o linie imaginară denumită axa Pământului.
- Sateliții planetelor se rotesc în jurul propriilor axe, în jurul planetelor și, împreună cu acestea, în jurul Soarelui.
- Globul geografic redă forma și înclinarea axei Pământului.

Autoevaluare

I. Notați, pe o pagină separată, răspunsurile corecte la următoarele întrebări:

1. Bolta cerească se rotește în mod aparent, pe timpul nopții, față de un punct fix care este:
 - a. Luna; b. Soarele; c. Steaua Polară; d. Pământul.
2. Mișcarea bolții cerești observată de pe Pământ este rezultatul:
 - a. mișcării de rotație a Terrei;
 - b. mișcării sale de revoluție;
 - c. deplasării Terrei în Univers;
 - d. mișcării reale a bolții cerești.
3. Pe bolta cerească, planetele față de stele:
 - a. își păstrează poziția; b. își schimbă poziția;
 - c. devin mai luminoase; d. se micșorează.
4. Se aseamănă între ele, după mărime, planetele:
 - a. Marte și Terra; b. Terra și Venus;
 - c. Venus și Mercur; d. Marte și Venus.

5. Constelațiile sunt grupări de corpuri cosmice:

- a. aflate la mică distanță între ele;
- b. apropiate doar în mod aparent;
- c. care s-au format în același timp;
- d. asociate sub forma galaxiilor.

Punctaj I. 5 x 5 p. = 25 p.

II. Completați, pe o pagină separată, propozițiile de mai jos, cu termenii corespunzători, dintre: *galaxii, Steaua Polară, mișcare de rotație, Universul*.

Punctul fix situat pe bolta cerească în jurul căruia se rotește aparent aceasta, este.....

În realitate, această rotire este rezultatul unei mișcări a planetei noastre denumită, care are loc în decurs de o zi.

Corpurile cosmice se grupează în asocieri mai mari, denumite, care formează, împreună cu spațiul în care sunt situate Acesta este foarte întins.

Punctaj II. 4 x 5 p. = 20 p.