



Ministerul Educației și Cercetării

Cristina Moldovan

GEOGRAFIE

Trunchi comun (TC), filiera teoretică, profilul real, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările – clasa a IX-a

Acest manual este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.

Acest proiect de manual școlar este realizat în conformitate cu Programa școlară aprobată prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 6930/19.12.2025.

Numărul de telefon 119 – număr unic de telefon la nivel național pentru cazurile de abuz împotriva copiilor

Numărul de telefon 116.111 – număr de asistență pentru copii, în conformitate cu Legea nr. 272/2004 privind protecția și promovarea drepturilor copilului, republicată, cu modificările și completările ulterioare

Ministerul Educației și Cercetării

Cristina Moldovan

GEOGRAFIE

Trunchi comun (TC), filiera teoretică, profilul real, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările – clasa a IX-a

Manualul școlar a fost aprobat de Ministerul Educației și Cercetării prin Ordinul de ministru nr. _____

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital, și este transmisibil timp de opt ani școlari, începând din anul școlar 2026-2027.

Inspectoratul Școlar _____

Colegiul/Liceul _____

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE:

Anul	Numele elevului	Clasa	Anul școlar	Aspectul manualului*	
				la primire	la predare
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

- * Pentru precizarea aspectului manualului se va folosi unul dintre următorii termeni: *nou, bun, îngrijit, neîngrijit, deteriorat*.
- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
 - Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

MOLDOVAN, CRISTINA

Geografie : trunchi comun (TC), filiera teoretică, profilul real, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările – clasa a IX-a /
Cristina Moldovan. – București : Booklet, 2026

ISBN 978-630-347-311-6

- Referenți științifici: lector univ. dr. Corina-Florina Tătar, Universitatea din Oradea
prof. gr. I Angela Farcaș, Liceul Teoretic „I. C. Drăgușanu”, Brașov
prof. gr. I Elena-Daniela Ialomîțeanu, Școala Gimnazială „Pia Brătianu”, București
prof. gr. I Anișoara Vaida, Școala Gimnazială „Tudor Arghezi”, București
- Redactor-șef: Bogdan Nicolai
- Redactare: Antonia Tucheac
- Corectură: Dorina Lipan
- Copertă: Silvia Olteanu
- Grafică și DTP: Simona Radu-Iacobini
- Tehnoredactare: Simona Radu-Iacobini
- Cartograf: Ovidiu Naftan
- Video: Quartz Film Studio
- Voce: Ramona Hilohe
- Digital: MyKoolio
- Credite foto/video: Adobe Stock, Wikimedia Commons, ourworldindata.org, population.un.org



Pentru comenzi:
tel.: 021.430.30.95/021.440.10.02
e-mail: comenzi@booklet.ro
site: www.booklet.ro

© Editura Booklet. Toate drepturile asupra lucrării aparțin editurii.
Este interzisă reproducerea integrală sau parțială a lucrării, sub orice formă, fără acordul scris al editurii.

CUPRINS

Competențe generale și specifice	3	Recapitulare și evaluare	45
Ghid de utilizare a manualului digital	4	UNITATEA 5: Atmosfera și schimbările climatice	46
Recapitulare inițială	5	1. Atmosfera terestră – compoziție și structură	46
Evaluare inițială	5	2. Factorii genetici ai climei. Elementele climatice	48
UNITATEA 1: Geografia – știința spațiului terestru	6	2.1. Factorii genetici ai climei	48
1. Reprezentarea spațiului geografic. Utilizarea reprezentărilor cartografice	6	2.2. Elementele climatice	50
Aplicație practică. Orientarea pe glob: coordonate geografice și măsurarea spațiului terestru	8	2.2.1. Repartiția și regimul temperaturii aerului	50
2. Sisteme informaționale geografice	10	2.2.2. Repartiția și regimul precipitațiilor	51
Aplicație practică. Utilizarea sistemelor de poziționare globală	12	2.2.3. Circulația generală a atmosferei	52
Recapitulare și evaluare	13	3. Zone și tipuri de climă	54
UNITATEA 2: Pământul – corp cosmic	14	4. Schimbări climatice	57
1. Pământul în Univers. Sistemul Soare-Pământ-Lună	14	Recapitulare și evaluare	59
1.1. Pământul în Univers	14	UNITATEA 6: Hidrosfera – sistem dinamic	60
1.2. Sistemul Soare-Pământ-Lună	15	1. Oceanul Planetar – caracteristici și dinamică	60
2. Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pentru viață	16	1.1. Oceanul Planetar – caracteristici	60
3. Mișcările fundamentale ale Pământului și consecințele lor geografice	18	1.2. Dinamica apelor Oceanului Planetar	62
3.1. Mișcarea de rotație	18	2. Apele continentale – resursă vitală pentru societate	64
3.2. Mișcarea de revoluție	19	Studiu de caz. Managementul apelor continentale	67
Recapitulare și evaluare	21	3. Hazarduri hidrologice	68
UNITATEA 3: Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri	22	Recapitulare și evaluare	69
1. Structura internă a Terrei. Minerale și roci	22	UNITATEA 7: Biosfera și solurile – diversitate geografică	70
2. Dinamica internă a Terrei și fenomene asociate	24	1. Biosfera. Diferențieri regionale	70
3. Hazarduri endogene. Seismicitatea și vulcanismul	27	Organizarea spațială a biosferei: diferențieri latitudinale, altitudinale și locale	70
Recapitulare și evaluare	29	a. Zonalitatea latitudinală – Zona caldă	70
UNITATEA 4: Relieful – element-suport al dezvoltării societății umane	30	b. Zonalitatea latitudinală – Zona temperată	72
1. Forme majore ale reliefului terestru	30	c. Zonalitatea latitudinală – Zona rece. Formațiuni azonale și etajarea vegetației	75
1.1. Formele majore de relief ale continentelor	30	2. Solurile – resursă esențială a vieții pe Terra	77
1.2. Formele majore ale reliefului bazinelor oceanice	33	Recapitulare și evaluare	79
2. Procese de modelare a suprafeței scoarței terestre	34	UNITATEA 8: Mediile naturale ale Terrei	80
2.1. Procese endogene	34	1. Componentele mediului și relațiile dintre acestea	80
2.2. Procese exogene	36	2. Mediile naturale terestre	82
3. Tipuri reprezentative de relief și favorabilitatea pentru locuire.	39	Recapitulare și evaluare	85
Relieful fluvial, litoral și carstic	39	Investigație: Amprenta naturii în orizontul meu local	86
3.1. Relieful fluvial	39	Proiect: Terra – planeta contrastelor	86
3.2. Relieful litoral	41	Recapitulare finală	86
3.3. Relieful carstic	43	Evaluare finală	87
Aplicație practică. Relieful orizontului local – factor de favorabilitate sau de restricțivitate pentru comunitate	44	Anexă – fișe pentru observarea activității elevilor	88

COMPETENȚE GENERALE ȘI SPECIFICE

(CG) 1. Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbaje și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice

(CS) 1.1. Prezentarea realității geografice, utilizând terminologia specifică în scopul dezvoltării capacității de comunicare geografică

(CS) 1.2. Descrierea relațiilor dintre elemente geografice valorificând concepte și limbaje specifice în scopul identificării specificului realității geografice

(CS) 1.3. Explicarea unor fenomene geografice prin utilizarea terminologiei specifice în scopul dezvoltării abilităților de analiză geografică

(CS) 1.4. Formularea unor opinii cu privire la realitățile geografice utilizând mijloace diferite și terminologia specifică, în scopul dezvoltării abilităților de corelare și interpretare a datelor geografice

(CG) 2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului

(CS) 2.1. Selectarea informațiilor relevante despre elementele și procesele majore din cadrul geosferelor utilizând surse diferite, pentru a conștientiza dinamica mediului geografic

(CS) 2.2. Utilizarea informațiilor geografice obținute din surse variate pentru înțelegerea problemelor din realitatea cotidiană

(CS) 2.3. Explicarea proceselor naturale pe baza informațiilor obținute din surse variate pentru a stabili relații de cauzalitate în mediul geografic

(CS) 2.4. Utilizarea de resurse educaționale geografice, inclusiv digitale, pentru integrarea informațiilor și analizelor în vederea formulării de soluții la probleme reale sau simulate

(CS) 2.5. Analizarea unor fenomene și procese utilizând sisteme informaționale geografice și/sau AI pentru dezvoltarea gândirii și inteligenței spațiale

(CG) 3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic

(CS) 3.1. Identificarea unor fenomene naturale, utilizând metode și instrumente specifice geografiei, având ca scop înțelegerea diversității spațiului geografic

(CS) 3.2. Localizarea unor fenomene naturale actuale, având ca scop studierea impactului acestora asupra spațiului geografic local/regional/global

(CS) 3.3. Explicarea unor fenomene geografice din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic, pentru a evidenția particularitățile teritoriale

(CS) 3.4. Analizarea interacțiunilor dintre fenomenele naturale și spațiul geografic, pentru studierea impactului asupra mediului

(CG) 4. Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile

(CS) 4.1. Prezentarea unor fenomene naturale sau antropice, utilizând metode și instrumente specifice geografiei și altor domenii de cunoaștere, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane.

(CS) 4.2. Aplicarea metodelor și instrumentelor specifice geografiei și altor științe pentru studierea impactului activităților umane asupra mediului

(CS) 4.3. Relaționarea spațio-temporală a unor elemente naturale cu elemente economice și sociale, la nivel regional sau global, în scopul descrierii problemelor lumii contemporane

(CS) 4.4. Analizarea evoluției și distribuției spațio-temporale a unor fenomene geografice, în scopul explicării problemelor lumii contemporane

(CS) 4.5. Explicarea relațiilor dintre fenomenele geografice prin utilizarea datelor statistice și a reprezentărilor grafice și cartografice

(CG) 5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

(CS) 5.1. Identificarea relațiilor dintre societate și mediul înconjurător utilizând reprezentări cartografice, aplicații GIS și imagini satelitare pentru a fundamenta investigații geografice

(CS) 5.2. Explicarea impactului proceselor geodinamice interne și externe (seismicitate, vulcanism, modelarea reliefului), în scopul formulării unor soluții de diminuare a consecințelor hazardurilor naturale asupra comunităților umane

(CS) 5.3. Interpretarea corelațiilor dintre datele climatice și hidrologice, pentru a explica schimbările climatice și a propune măsuri privind gestionarea durabilă a resurselor de apă

(CS) 5.4. Corelarea relațiilor dintre biodiversitate, soluri și factorii antropici pentru înțelegerea interdependenței dintre societate și natură.

(CS) 5.5. Proiectarea unor demersuri investigative ale mediului geografic local pentru a evidenția oportunitățile și riscurile asociate dezvoltării sustenabile a comunității

GHID DE UTILIZARE A MANUALULUI DIGITAL

Manualul digital reproduce integral versiunea tipărită, la care se adaugă diferite activități multimedia interactive de învățare (AMII). Astfel, elevii vor putea să acceseze elemente grafice, să urmărească videoclipuri, să rezolve exerciții interactive și să navigheze prin manual.

Simboluri:



1. Elemente grafice (AMII statice):

imagini, informații și activități suplimentare.



2. Elemente video (AMII animate):

videoclipuri cu informații și activități suplimentare, curiozități.



3. Exerciții interactive (AMII interactive):

exerciții de alegere multiplă, de tip adevărat sau fals, de asociere, de completare etc.

Cum se folosește manualul digital?

1. Meniul superior



Mărire/micșorare – se mărește sau se micșorează fereastra.



Pagina următoare – se accesează pagina următoare paginii curente.



Căutare – pot fi efectuate căutări în manualul digital după cuvinte-cheie.



Salt la ultima pagină – se accesează ultima pagină a manualului digital.



Cuprins – deschide cuprinsul manualului digital.



Adnotări – deschide o galerie de instrumente, cu funcții diferite, ce permit operații în timp real: sublinieri, adnotări, încercuiri, demarcări, mascări, evidențieri etc.



Înapoi la prima pagină – se revine la prima pagină a manualului digital.



Tipărește pagini din manualul digital.



Pagina anterioară – se accesează pagina anterioară paginii curente.



Indicații – se accesează ecranul cu indicații.

2. Ajutor în rezolvarea exercițiilor interactive (AMII interactive):

Deschide exercițiul interactiv dând click pe . Citește cerința, apoi utilizează mouse-ul și/sau tastatura pentru a rezolva exercițiile conform instrucțiunilor. Apasă butonul **Verifică** pentru a vedea dacă ai ales corect. Pentru toate tipurile de exerciții apare  în cazul răspunsului corect și  în cazul răspunsului greșit. Pentru a relua rezolvarea exercițiului, apasă butonul **Mai încercă** sau reîncarcă pagina.

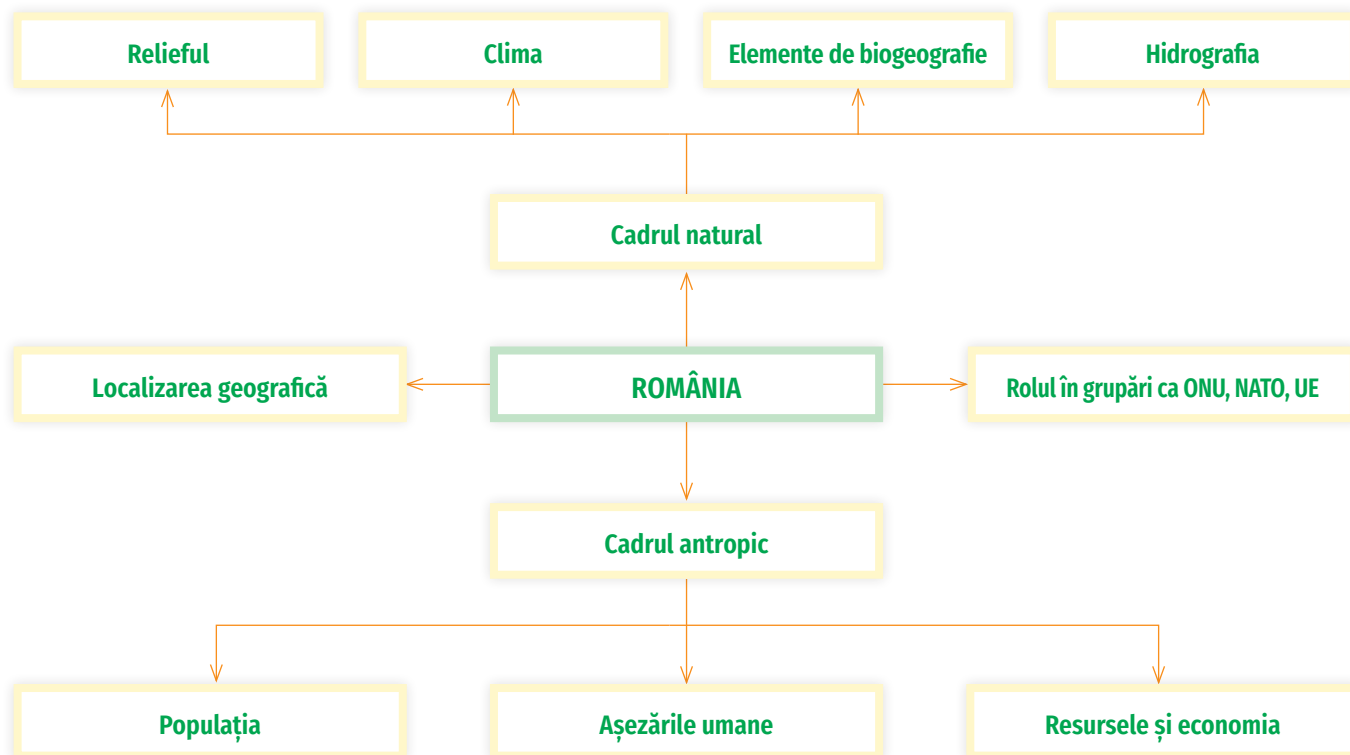
3. Ajutor în accesarea elementelor video (AMII animate):

Apasă butonul  pentru a deschide videoclipul. Butonul **Play (Vizualizare)** este localizat pe bara de jos a ferestrei, alături de **Volum** și de opțiunea **Afișare completă** pe ecran. Pentru a opri temporar videoclipul, apasă butonul **Pauză**, de pe bara de jos a ferestrei. Pentru a închide videoclipul și a reveni la activitatea anterioară, apasă butonul  din colțul din dreapta sus al ferestrei.

4. Ajutor în accesarea elementelor grafice (AMII statice):

Apasă butonul . Imaginea se va deschide într-o fereastră nouă. Apasă butonul  din colțul din dreapta sus, pentru a închide imaginea.

RECAPITULARE ÎNȚIALĂ



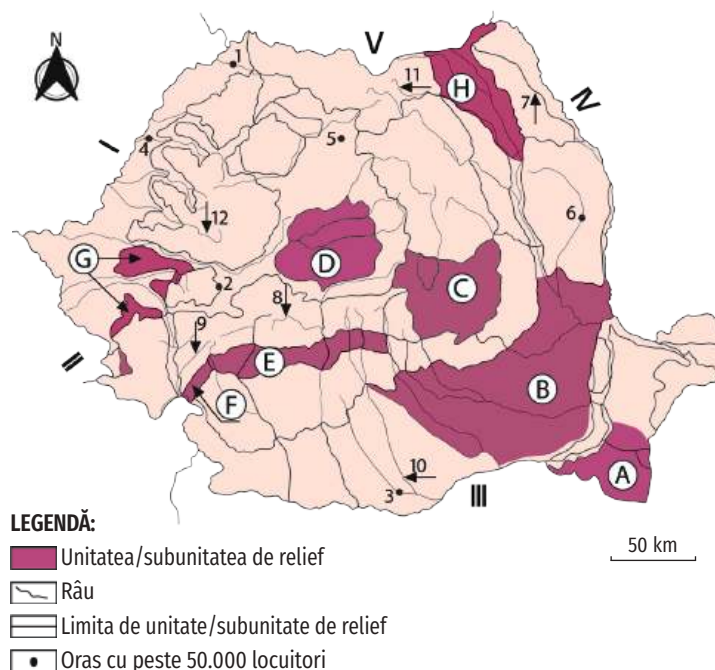
EVALUARE ÎNȚIALĂ

I. Harta alăturată prezintă vecinii României marcați cu cifre de la I la V, unități de relief, cu litere de la A la H, orașe-reședință de județ, cu numere de la 1 la 6 și râuri, cu numere de la 7 la 12.

1. Identifică unitățile de relief marcate cu litere de la A la H. *Exemplu: I – Delta Dunării* **20 p**
2. Identifică orașele marcate cu numere de la 1 la 6. **20 p**
3. Identifică râurile marcate cu numere de la 7 la 12. **20 p**

II. Caracterizează Carpații Orientali, precizând: **30 p**

- a. două unități de relief vecine;
Exemplu: Două unități vecine sunt Podișul Moldovei și Podișul Transilvaniei.
- b. două caracteristici ale reliefului;
- c. două caracteristici ale climei;
- d. două râuri care traversează unitatea de relief;
- e. un tip genetic de lac;
- f. trei orașe-reședință de județ;
- g. două resurse naturale existente în unitatea de relief;
- h. o caracteristică a activităților economice.



Subiectul I	Subiectul II	Oficiu	Total
20 × 3 p = 60 p	15 × 2 p = 30 p	10 p	100 p

DICȚIONAR

curbe de nivel (izohipse) – linii imaginare care unesc toate punctele de pe suprafața terestră care au aceeași altitudine. Ele sunt un element esențial al hărților topografice, având rol de a reda în plan forma tridimensională a Pământului (figura 1).

hartă topografică – este o reprezentare cartografică convențională, precisă și detaliată a unei suprafețe restrânse de teren.



Figura 2. Globul geografic



Figura 3. Harta României



Figura 4. Modelare digitală – componentele unui vulcan

PORTOFOLIU

Informează-te cu privire la un fenomen geografic (tornadă, alunecare de teren etc.) și realizează, cu ajutorul inteligenței artificiale (IA sau AI – eng. *Artificial intelligence*), un model digital al acestuia, având ca exemplu figura 4.

1. Reprezentarea spațiului geografic. Utilizarea reprezentărilor cartografice

Observă!

Analizează și compară cele două straturi care sunt moduri diferite de reprezentare a suprafeței terestre (figura 1).

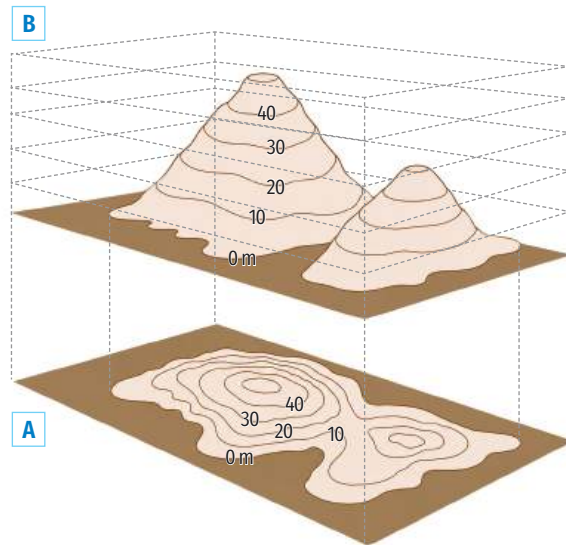


Figura 1. Reprezentarea suprafeței terestre bidimensional (A) și tridimensional (B)

Învăță!

1. Reprezentarea spațiului geografic transpune realitatea geografică în forme vizuale sau simbolice pentru analiză, principalele modalități de reprezentare fiind:

a. Reprezentările cartografice – globul geografic, harta, profilul topografic etc.

Globul geografic (figura 2) – este reprezentarea *în spațiu* (tridimensională), *micșorată* și *convențională* a suprafeței terestre. Este singura reprezentare care redă fidel forma sferică a Terrei fiind utilizată pentru a explica fenomene globale: mișcările Pământului, înclinarea axei etc.

Hărțile (figura 3) – sunt *forme convenționale* de redare a suprafeței Pământului sau a unei porțiuni din aceasta pe *un plan*, realizate *la scară*, conform unei *proiecții cartografice* și folosind simboluri standardizate. Alături de hărți, **planurile** și **schitele** au rolul de a transmite informații geografice într-o formă simplificată, ușor de interpretat.

b. Reprezentările imagistice redau suprafața Pământului prin imagini reale, obținute prin fotografiere sau scanare, capturate inițial fără simboluri cartografice clasice. Ele includ fotografii aeriene, imagini satelitare și modele digitale (figura 4), oferind o vedere fidelă a terenului, esențială în analiza geografică.

2. Utilizarea reprezentărilor cartografice

Reprezentările cartografice sunt folosite în *orientare*, *planificare*, *analiză geografică*, *transport*, *urbanism*, *studii economice* sau *turistice*. Ele permit *vizualizarea fenomenelor la diferite niveluri* (local, regional, global).

Elementele reprezentărilor cartografice, în special ale hărții, se împart în trei categorii: elemente matematice, elemente de conținut și elemente auxiliare.

a. Elementele matematice asigură precizia geometrică și posibilitatea de a măsura distanțe sau suprafețe. Acestea sunt:

- **scara de proporție** determină nivelul de detaliu – scară mare (de exemplu: 1:5.000), harta cuprinde multe detalii fiind utilizată la planurile urbane, hărțile topografice; scară mică (de exemplu: 1:1.000.000), utilizată pentru a reda suprafețe terestre mari cum ar fi planiglobul.
- **proiecția cartografică** este metoda matematică prin care suprafața curbă a Pământului este transpusă în plan.
- **rețeaua cartografică** este formată din paralele și meridiane care ajută la determinarea coordonatelor geografice.

b. Elementele de conținut sunt redată pe hartă prin *culori și semne convenționale* (figura 5). Simbolurile și culorile permit interpretarea rapidă a informațiilor geografice. Unele simboluri indică distribuția în plan a obiectelor naturale și antropice (linii pentru drumuri și granițe, puncte pentru orașe etc.). Altele, indică relieful sau diferențele de altitudine. Acestea sunt: **culorile hipsometrice** – verde pentru câmpii, maro pentru munți etc.; **curbele de nivel**.

c. Elementele auxiliare ajută la interpretarea corectă a informațiilor reprezentate. Acestea sunt: **titlul, legenda, orientarea** (indicatorul nord sau roza-vânturilor).

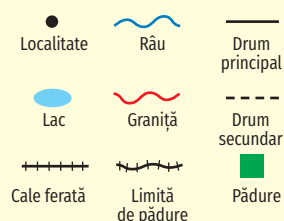


Figura 5. Semne (simboluri) convenționale

Aprofundează!

Proiecțiile cartografice sunt metode prin care suprafața tridimensională a Pământului (sferică) este reprezentată pe o hartă plană. Ele sunt esențiale în cartografie, deoarece nu se poate reda perfect o suprafață curbată pe un plan fără ca aceasta să nu fie deformată.

După suprafața de proiecție utilizată, principalele categorii de proiecții cartografice sunt:

1. proiecții cilindrice – suprafața de proiecție este un cilindru (figura 7-A);
2. proiecții conice – suprafața de proiecție este un con (figura 7-B);
3. proiecții azimutale – suprafața de proiecție este plană (figura 7-C).

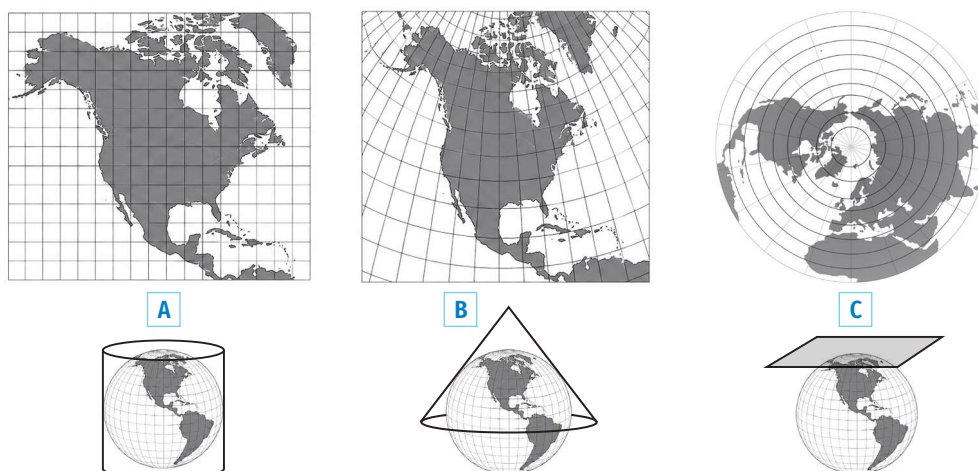


Figura 7. Proiecții cartografice; A – proiecție cilindrică; B – proiecție conică; C – proiecție azimutală

Exersează!

Analizează **harta topografică** de mai jos (figura 8), unde **distanța dintre curbele de nivel (echidistanța)** este de 50 m și precizează:

1. altitudinea maximă și cea minimă a reliefului;
2. distanța din teren dintre vârful Postăvarul și Dealul Gorița, având în vedere scara hărții;
3. având în vedere distanța dintre curbele de nivel (distanță mică – pantă mare; distanță mare – pantă mică), identifică, pe hartă, o zonă cu înclinare mare și o zonă cu înclinare mică;
4. identifică numărul curbilor de nivel principale (cele care sunt redată mai îngroșat).

0 1 2 km

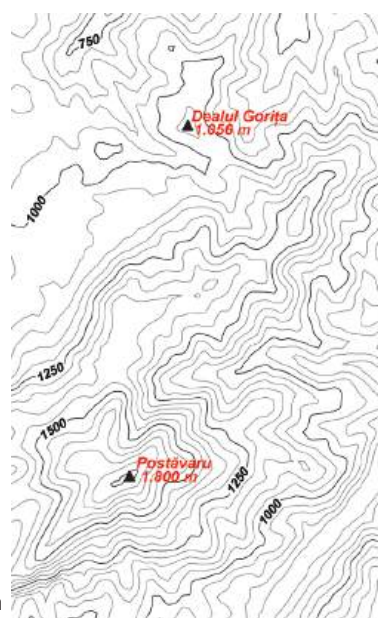
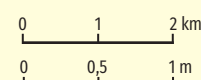


Figura 8. Harta topografică a Munților Postăvarul

DICȚIONAR

scară de proporție a hărții – reprezintă raportul matematic constant dintre o distanță măsurată pe hartă și distanța corespunzătoare din teren. Scara poate fi redată:

- numeric – 1:5.000; 1:1.000.000;
- grafic:



scară hipsometrică (figura 6) – reprezintă un sistem de culori convenționale utilizate pe reprezentările cartografice pentru a reda altitudinea reliefului.

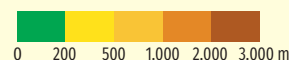


Figura 6. Scară hipsometrică

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi modul în care este reprezentată suprafața terestră;
- să fii capabil să utilizezi corect reprezentările cartografice.

Aplicație practică. Orientarea pe glob: coordonate geografice și măsurarea spațiului terestru

CE TREBUIE SĂ ȘTII

Coordonatele geografice sunt latitudinea și longitudinea (figura 1).

1. Latitudinea este distanța unghiulară (măsurată în grade, minute și secunde) a unui punct față de Ecuator. Latitudinea este **nordică** atunci când punctul se află la nord de Ecuator și este **sudică** atunci când punctul se află la sud de Ecuator.

Liniile care unesc puncte cu aceeași latitudine se numesc **paralele**. Paralele importante sunt tropicele și cercurile polare.

a. Tropicele sunt paralele situate la $23^{\circ}27'$ latitudine. Tropicul de Nord sau Tropicul Racului marchează limita nordică a zonei unde razele Soarelui pot cădea perpendicular în timpul solstițiului de vară. Tropicul de Sud sau Tropicul Capricornului marchează limita sudică a zonei unde razele Soarelui pot cădea perpendicular în timpul solstițiului de iarnă. Între cele două paralele se desfășoară zona de climă caldă.

b. Cercurile polare sunt paralele situate la $66^{\circ}33'$ latitudine. Între cercurile polare și poli există perioade când Soarele nu apune (zi polară) și perioade când Soarele nu răsare

(noapte polară). Cercul Polar Arctic (de Nord) marchează limita sudică a zonei de climă rece, iar Cercul Polar Antarctic (de Sud) marchează limita nordică a aceleiași zone din emisfera sudică.

2. Longitudinea este distanța unghiulară (în grade, minute și secunde) a unui punct față de Primul Meridian. Longitudinea este **vestică** atunci când punctul se află la vest de Primul Meridian și **estică** atunci când punctul se află la est de Primul Meridian.

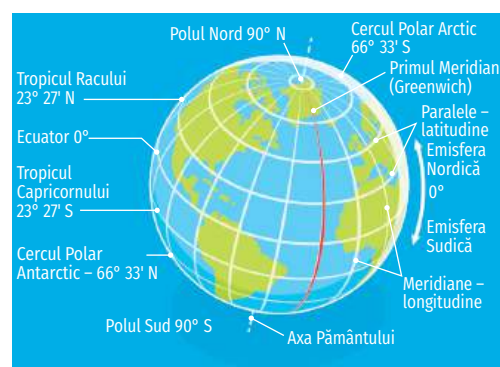


Figura 1. Coordonatele geografice

CUM APLICI CE ȘTII

1. Pe harta de mai jos (planiglob – figura 2) identifică următoarele:

- a.** continentele și oceanele traversate de Ecuator;
- b.** continentele și oceanele traversate de Tropicul Racului și de Tropicul Capricornului;

- c.** continentele și oceanele traversate de cercurile polare;
- d.** continentele, oceanele și mările traversate de Primul Meridian.

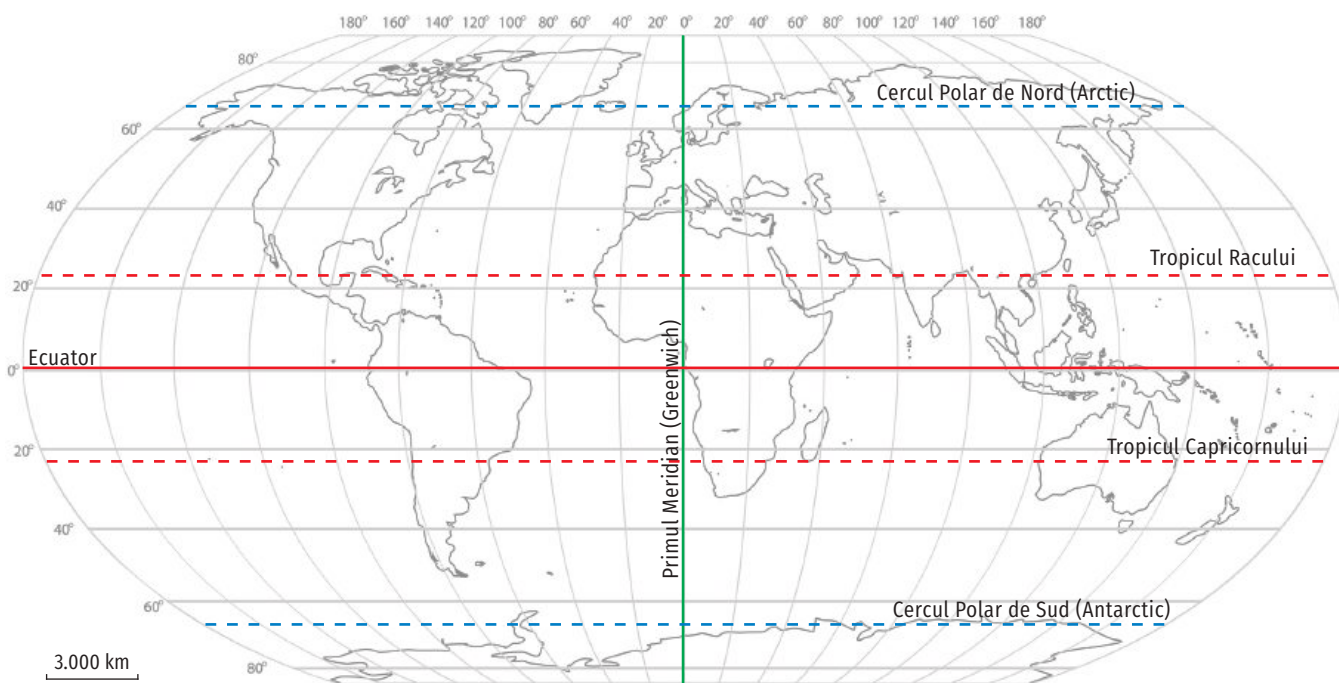


Figura 2. Planiglob

2. Pe harta Europei (figura 3) de mai jos:

a. identifică coordonatele geografice ale următoarelor orașe: Ankara, Atena, Ljubljana, Moscova, Oslo, Paris;

Exemplu de rezolvare: Ankara 39°52'0"N 32°52'0"E

b. calculează distanța din teren (în kilometri) dintre Paris și București; Londra și Varșovia și dintre Moscova și Madrid.



Figura 3. Harta Europei – coordonate geografice

3. Se dau următoarele locații:

44°25'38.8" N, 26°05'19.4" E; 44°26'03.0" N, 26°04'00.1" E; 44°26'28.3" N, 26°05'49.1" E; 44°27'11.7" N, 26°05'05.8" E; 44°28'01.6" N, 26°04'41.5" E.

a. Ajutat de o aplicație de orientare (Google Maps, Apple Maps, Waze etc.), precizează:

- numele obiectivelor turistice situate la locațiile date;
- numele orașului și al țării în care sunt situate.

b. Realizează un traseu turistic care să cuprindă toate obiectivele și informează-te cu privire la ce alte obiective mai poți vizita.

4. Rezolvă următoarele probleme.

a. Pe o hartă la scara 1:10.000, distanța dintre două puncte este de 15 cm. Calculează distanța dintre cele două puncte în teren (în kilometri).

b. Distanța dintre București și Târgu Mureș este de 263 km. Câți centimetri va avea dreapta care unește cele două orașe pe o hartă la scara 1:2.500.000?

c. Pe o hartă, distanța dintre orașele Viena și Praga este de 25 cm. Care este scara hărții, știind că, în realitate, distanța dintre cele două orașe este de aproximativ 250 km?

DICȚIONAR

date georeferențiate – informații care au asociate coordonate geografice (latitudine și longitudine), astfel încât fiecare element din setul de date să poată fi localizat pe suprafața Pământului.

geocodare – proces de transformare a informațiilor descriptive despre locație (adresă, denumirea unui loc, cod poștal) în coordonate geografice, astfel încât locația respectivă să poată fi plasată pe o hartă digitală.

APLICAȚIE PRACTICĂ

Imaginează-ți că ai vrea să deschizi o cafenea în orașul tău. Cum ai putea să folosești GIS pentru a identifica locația perfectă?

Indicație de rezolvare:

Într-o aplicație cu funcții GIS (Google Maps, Google Earth, OpenStreetMap) identifică locurile cele mai aglomerate din orașul tău (intersecții, școli, parcuri, zone comerciale). Apoi identifică, pentru fiecare zonă, numărul cafenelelor existente deja. În urma analizei, stabilește cea mai potrivită locație pentru cafeneaua ta.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi varietatea utilizării sistemelor informaționale geografice;
- să te familiarizezi cu termenii utilizați de GIS.

2. Sisteme informaționale geografice

Observă!

Figurile 1 și 2 reprezintă aceeași suprafață de teren, utilizând două moduri diferite de reprezentare. Precizează două deosebiri dintre acestea și câte un mod de utilizare a fiecăreia.

Exemplu de rezolvare: Figura 1 redă aspectul real al terenului, iar figura 2 redă aceleași elemente prin semne convenționale, curbe de nivel și culori.

LEGENDĂ:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ▲ cotă altimetrică | — drum județean |
| — curbă de nivel | — drum comunal |
| — drum național | — uliță |

Utilizarea terenurilor:

- | | |
|-----------|-------------------|
| ■ pădure | ■ teren arabil |
| ■ pajiște | ■ vetrele satelor |
| ■ livadă | ■ râu |



Figura 1. Hartă satelitară

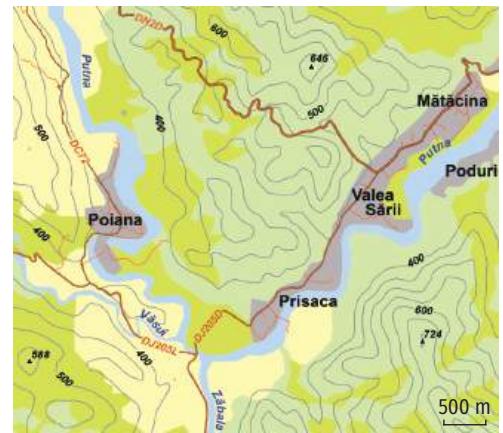


Figura 2. Hartă topografică

Învăță!

Sistemele Informaționale Geografice (GIS) sunt platforme complexe care permit colectarea, stocarea, analiza și vizualizarea datelor spațiale (geografice). Ele combină informații despre locație (unde se află ceva) cu date descriptive (ce este acel lucru), oferind o perspectivă integrată asupra fenomenelor din mediul înconjurător. Un GIS este un sistem care lucrează cu **date georeferențiate**. Scopul principal este să ajute la luarea deciziilor bazate pe locație, prin analiză spațială și reprezentare vizuală.

Pentru ca un GIS să funcționeze, sunt necesare mai multe **componente**:

- hardware – calculatoare, servere, dispozitive GPS, drone;
- software – aplicații pentru realizarea și analiza hărților digitale (ArcGIS, QGIS, MapInfo etc.);
- date – hărți, imagini satelitare, modele digitale ale terenului, baze de date;
- oameni – specialiști în cartografie, geografie, IT, urbanism, mediu;
- metode – proceduri prin care datele sunt colectate, analizate și interpretate.

Cu ajutorul unui GIS se pot realiza numeroase **operații**:

- **geocodare** – transformarea adreselor în coordonate geografice: latitudine și longitudine;
- analiză spațială – identificarea legăturilor ascunse (de exemplu: identifică toate zonele din oraș care nu au un parc, suprafețele care pot fi afectate de alunecări de teren etc.);
- suprapunere de straturi – combinarea mai multor hărți pentru analiză (spre exemplu, peste stratul cu dispunerea gospodăriilor dintr-o localitate se suprapune stratul cu rețeaua hidrografică și se identifică zonele care pot fi afectate de inundații);
- modelare – simularea fenomenelor (spre exemplu, simulează cum s-ar bloca traficul dacă s-ar închide o stradă pentru reparații și propune rute ocolitoare).

GIS sunt folosite în multe **domenii**: urbanism (pentru planificarea orașelor), transporturi (pentru optimizarea rutelor), mediu (pentru monitorizarea defrișărilor, a poluării sau a zonelor protejate), agricultură (pentru agricultura de precizie), securitate și apărare (pentru analiză strategică), business (pentru analiza pieței în funcție de localizare).

Exersează!

1. Folosind Google Maps, alege cinci adrese cunoscute din localitatea ta și identifică coordonatele lor geografice.

Pentru a reuși, deschide pe calculator aplicația Google Maps. Cu ajutorul casetei *Caută* (figura 1) identifică locul căruia vrei să îi stabilești coordonatele geografice, dă click dreapta și selectează opțiunea *Ce se află aici?* (figura 2). Se va deschide o fereastră cu coordonatele exprimate în grade zecimale (figura 3).

Dacă vrei să obții coordonatele geografice exprimate în grade, minute și secunde, dă click pe coordonatele afișate în fereastra deschisă (figura 4).

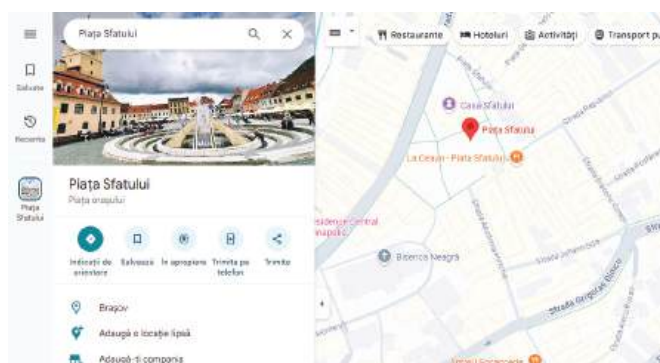


Figura 1. Aplicația Google Maps – căutare

2. Folosind Google Maps, măsoară distanța în linie dreaptă dintre școala ta și casa ta.

Pentru a reuși, deschide pe calculator aplicația Google Maps. Cu ajutorul indicațiilor de orientare, identifică pe hartă cele două locuri între care vrei să măsoari distanța.

Dă click dreapta deasupra unuia dintre locuri și selectează *Măsoară distanța* (figura 2). Apoi dă click deasupra celui alt loc. Aplicația îți va arăta distanța în linie dreaptă dintre cele două locuri.

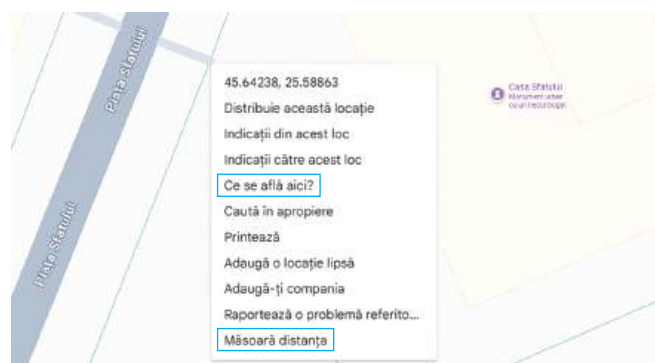


Figura 2. Aplicația Google Maps – meniu

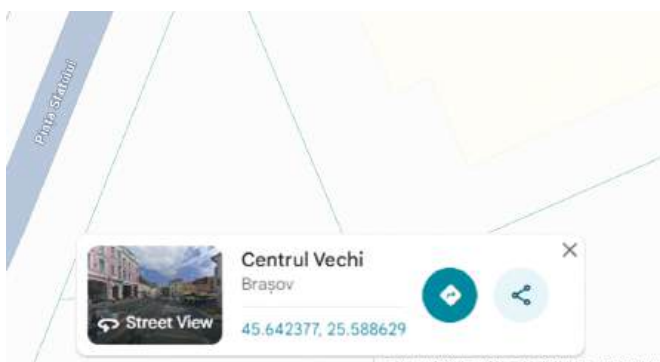


Figura 3. Aplicația Google Maps – coordonate geografice exprimate în grade zecimale

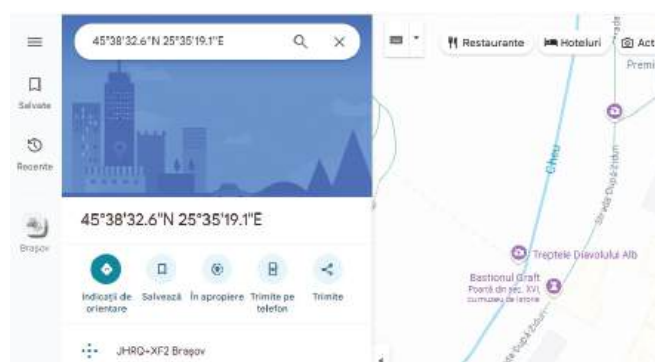


Figura 4. Aplicația Google Maps – coordonate geografice exprimate în grade, minute și secunde

3. Folosind Google Maps, calculează suprafața școlii tale.

Pentru a reuși, deschide pe calculator aplicația Google Maps. Cu ajutorul ferestrei *Caută* identifică, pe hartă, clădirea școlii tale. Dă click dreapta deasupra unuia dintre colțurile clădirii și selectează *Măsoară distanța* (figura 2), apoi dă click succesiv în fiecare colț al clădirii până ajungi în punctul din care ai început. Aplicația îți va arăta suprafața și perimetrul clădirii (figura 5).



Figura 5. Aplicația Google Maps – Măsurarea suprafeței și a perimetrului unei clădiri

Aplicație practică. Utilizarea sistemelor de poziționare globală

CE TREBUIE SĂ ȘTII

Sistemele globale de navigație prin satelit, precum GPS (figura 1), utilizează rețele de sateliți care orbitează Pământul și furnizează informații precise despre poziție, viteză și timp, oriunde pe glob. Acestea sunt utilizate într-o gamă largă de aplicații:

- transport și navigație: ghidare rutieră, maritimă și aeriană;
- agricultură de precizie: optimizarea semănatului, a fertilizării și a recoltării;
- construcții și topografie: efectuarea unor măsurători exacte pentru proiecte de infrastructură;
- siguranță și intervenții: localizarea rapidă a persoanelor în caz de urgență, urmărirea bunurilor;
- sport și recreere: monitorizarea traseelor pentru drumeții, ciclism, alergare;
- telecomunicații și sincronizare: coordonarea rețelelor cu ajutorul timpului GPS.



Figura 1. Poziționarea sateliților de geolocalizare în jurul Pământului

CUM APLICI CE ȘTII

1. Cu ajutorul unei aplicații care folosește GPS (Google Maps, Strava, Komoot etc.), proiectează o drumeție într-o zonă montană. Pentru a fi bine informat, trebuie să ai în vedere următoarele aspecte:

- distanța parcursă pe întreg traseul;
- intervalul de timp necesar pentru parcurgerea întregului traseu;
- altitudinea punctului de plecare;
- altitudinea punctului de sosire;
- diferența de nivel;
- dificultatea traseului: se stabilește cu ajutorul curbilor de nivel, în funcție de desimea acestora.

2. Folosind o aplicație cu GPS (Strava, Komoot, Google Fit) monitorizează-ți drumul de acasă până la școală. Analizează apoi intervalul de timp în care ai parcurs drumul, viteza medie, distanța și monitorizează-ți efortul depus.

3. Împărțiți în grupe, realizați un joc de tipul „Vânătoarea de comori”. Fiecare grupă va ascunde obiecte în curtea școlii sau într-un parc apropiat și va identifica locurile cu ajutorul coordonatelor geografice. Cealaltă grupă trebuie să găsească obiectele folosind o aplicație cu GPS.

4. Folosește Google Earth Pro (pentru desktop) sau versiunea web pentru a crea o hartă interactivă, urmând pașii:

a. Planificarea și clasificarea

Fă o listă cu cel puțin șase obiective turistice și împarte-le în trei categorii (de exemplu: cultură, natură, distracție etc.).

În meniul din stânga, selectează Proiecte – Proiect nou. Astfel, nu vei salva doar o imagine, ci un fișier digital interactiv care poate fi prezentat ulterior.

b. Marcarea și codificarea vizuală

Adaugă câte un marcator pentru fiecare loc ales.

Folosește culori și pictograme diferite pentru fiecare categorie (de exemplu: albastru pentru muzee, verde pentru parcuri).

c. Îmbogățirea cu attribute și perspective

În fereastra de editare a fiecărui punct, scrie o scurtă descriere și încarcă o fotografie reprezentativă.

Folosește funcția Street View și plasează omulețul galben pe hartă, pentru a salva un unghi de vizualizare 3D exact de la intrarea obiectivului, oferind utilizatorului senzația că se află acolo.

d. Analiza tehnică

Folosește instrumentul Riglă (Ruler) pentru a măsura:

- distanța totală a unui traseu turistic care să lege cel puțin trei obiective;
- suprafața (în m²) a celui mai mare obiectiv natural de pe harta ta (de exemplu: un parc sau o grădină).

e. Finalizarea și partajarea

Salvează proiectul în format .KML sau generează un link de partajare. Acest format permite vizualizarea interactivă a hărții, inclusiv în mod 3D, acolo unde platforma permite acest lucru.

RECAPITULARE



GEOGRAFIA – ȘTIINȚA SPAȚIULUI TERESTRU

Reprezentarea spațiului terestru
Utilizarea reprezentărilor cartografice

Orientarea pe glob: coordonate geografice
și măsurarea spațiului terestru

Sisteme informaționale geografice

Utilizarea sistemelor de poziționare
globală

EVALUARE

I. Completează spațiile libere cu răspunsul corect: 20 p

1. Singura reprezentare care redă fidel suprafața terestră, fără să o deformeze, este globul geografic.
2. Redau suprafața terestră prin imagini reale, reprezentările _____.
3. Liniile imaginare care unesc puncte cu aceeași altitudine se numesc _____.
4. Scara de proporție poate fi redată numeric și _____.
5. Suprafața de proiecție este plană în cazul proiecției _____.

II. Analizează afirmațiile de mai jos și notează cu A, dacă sunt adevărate, sau cu F, dacă sunt false: 20 p

1. Tropicele sunt paralele situate la 23°27' latitudine. (A)
2. Latitudinea este distanța unghiulară a unui punct față de Primul Meridian.
3. Longitudinea este nordică sau sudică.
4. Teledetecția permite monitorizarea defrișărilor și a hazardurilor naturale.
5. Geocodarea în GIS înseamnă simularea inundațiilor.

III. Completează tabelul folosind informațiile despre paralelele importante: 20 p

Denumire paralelă	Latitudine (grade, minute)	Fenomen specific
Tropicul Racului	23°27' N	Razele cad perpendicular la solstițiul de _____.
Cercul Polar de Nord	_____	Apare fenomenul de _____ (Soarele nu apune).
Tropicul Capricornului	23°27' S	Limita sudică a zonei de climă _____.
Cercul Polar de Sud	66°33' S	Marchează limita nordică a zonei de climă _____.

IV. Răspunde la următoarele cerințe: 30 p

1. Identifică cinci modalități de utilizare a sistemului GIS în activitatea umană.
2. Explică diferența de detaliu dintre scara 1:5.000 și 1:1.000.000.
3. Calculează:
 - a. Pe o hartă cu scara 1:100.000, distanța dintre două orașe este de 7 cm. Care este distanța reală în teren (în kilometri)? $7 \text{ cm} \times 100.000 = 700.000 \text{ cm} = 7 \text{ km}$
 - b. Dacă distanța reală dintre două puncte este de 50 km, iar pe hartă aceasta măsoară 5 cm, care este scara numerică a hărții?

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV			Oficiu	Total
5 × 4 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	1.5 p	2.5 p	3. 2 × 10 p = 20 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre geografie – știința spațiului terestru.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

ȘTIAI CĂ...?

În atmosfera solară (fotosferă) există porțiuni mai reci și mai închise la culoare numite pete solare. Acestea le corespund bucle magnetice gigantice care pot suspenda în spațiu milioane de tone de plasmă fierbinte, formând protuberanțele (figura 2) care depășesc adesea dimensiunea Pământului.

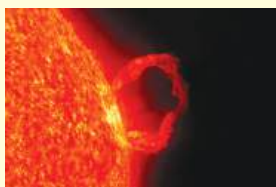


Figura 2. Protuberanță solară

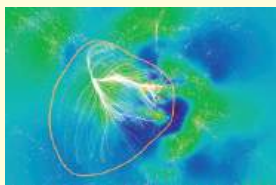


Figura 3. Supercluster Laniakea

DICȚIONAR

an-lumină – unitate de măsură a distanței în Univers. Reprezintă distanța pe care o parcurge lumina în vid, într-un interval de timp de un an.

1 an-lumină $\approx 9,46 \times 10^{12}$ km

unitate astronomică (u.a.) – distanța de la Pământ la Soare, adică 150 de milioane km.



Figura 5. Planeta Marte



Figura 6. Planeta Jupiter

1. Pământul în Univers. Sistemul Soare-Pământ-Lună

1.1. Pământul în Univers

Observă!

Analizează figura 1 și prezintă componentele galaxiei noastre – Calea Lactee și locul Soarelui în cadrul acesteia.

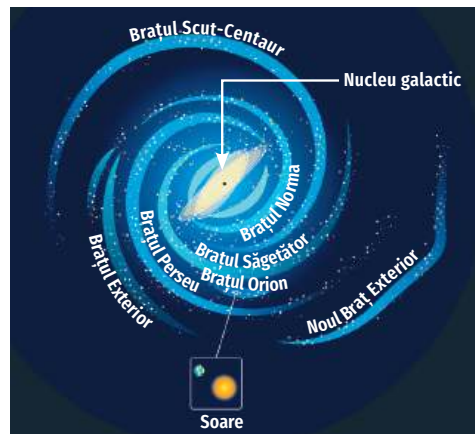


Figura 1. Calea Lactee – alcătuire

Învăță!



1. Universul este definit ca totalitatea spațiului, a timpului, a materiei și a energiei care există. El include toate corpurile cerești, radiațiile și legile fizice care le guvernează. Se estimează că Universul s-a format în urmă cu aproximativ 13,8 miliarde de ani, în urma fenomenului numit Big Bang. Partea din Univers care poate fi observată de pe Pământ este numită „univers observabil” și are un diametru de aproximativ 93 de miliarde de ani-lumină.

2. Super-roiul de galaxii (supercluster) Laniakea (figura 3) este o structură cosmică uriașă, descoperită în anul 2014, care cuprinde aproximativ 100.000 de galaxii. **Grupul nostru local**, din care face parte Calea Lactee, galaxia Andromeda și alte galaxii mai mici, se află la marginea acestui super-roi.

3. Calea Lactee, galaxia noastră, conține între 100 și 400 de miliarde de stele. Ea este alcătuită dintr-un nucleu galactic și mai multe brațe spiralate. Sistemul nostru Solar se află într-unul dintre acestea, numit Brațul Orion (sau Brațul Local).

4. Sistemul Solar are o vârstă de aproximativ 4,6 miliarde de ani. Acesta orbitează centrul galaxiei cu o viteză de 720.000 km/h și cuprinde:

a. Soarele (figura 4) concentrează 99,86% din masa totală a Sistemului Solar. Este o stea pitică galbenă, alcătuită predominant din hidrogen și heliu, situată la o distanță medie de aproximativ 150 milioane de kilometri de Pământ. Structura sa include:

- interiorul – atinge temperaturi de circa 15 milioane °C și este alcătuit din nucleu, învelișul radiativ și învelișul convectiv.
- atmosfera solară – este formată din fotosferă (strat vizibil cu temperaturi de 5.500 °C), cromosferă și coroana solară (unde temperaturile pot depăși 2 milioane °C).

b. Planetele interioare, solide (telurice): Mercur, Venus, Pământ și Marte (figura 5).

c. Centura de asteroizi – situată între Marte și Jupiter, este o regiune care cuprinde asteroizi, fragmente de rocă și praf interplanetar. Printre cele mai cunoscute corpuri cerești se află asteroizii Vesta și Pallas, precum și Ceres, singura planetă pitică din această regiune.

d. Planetele exterioare (gigante): Jupiter (figura 6) și Saturn sunt giganți gazoși, iar Uranus și Neptun sunt giganți de gheață.

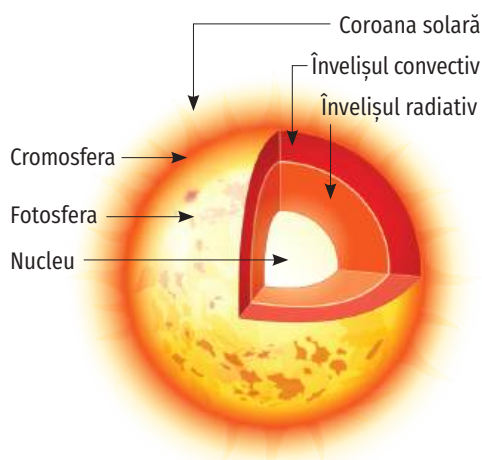


Figura 4. Secțiune prin Soare

e. Centura Kuiper – este un inel de corpuri înghețate, situat dincolo de orbita lui Neptun, unde se găsesc și planete pitice, precum Pluto, Makemake și Haumea.

f. Norul Oort – regiunea cea mai îndepărtată a Sistemului Solar, are o grosime cuprinsă între 5.000 și 100.000 **unități astronomice (u.a.)** și este alcătuită, printre altele, din blocuri de gheață. Este considerat locul de origine al multora dintre cometele care pătrund în interiorul Sistemului Solar.

1.2. Sistemul Soare-Pământ-Lună

Observă!

Analizează imaginile alăturate (figura 7), care prezintă eclipsa de Soare și eclipsa de Lună. Precizează poziția celor trei corpuri cerești în fiecare dintre imagini.

Învăță!

Legăturile dintre Soare, Pământ și Lună sunt complexe și se manifestă prin gravitație, mișcări orbitale și efecte fizice. Principalele conexiuni sunt:

1. Gravitația

- Soarele atrage Pământul și îl menține pe orbită, la aproximativ 150 de mil. km distanță.
- Pământul atrage Luna și menține satelitul pe orbită la aproximativ 384.400 km distanță.
- Luna și Soarele exercită o atracție combinată asupra marelui de apă, generând fenomenul mareelor pe Pământ.

2. Mișcările orbitale

- Pământul orbitează în jurul Soarelui în aproximativ 365 de zile și 6 ore, determinând consecințe precum apariția anotimpurilor și inegalitatea zilelor și a nopților.
- Luna orbitează în jurul Pământului, determinând apariția fazelor Lunii în funcție de poziția sa relativă față de Pământ și Soare (ciclul complet durează aproximativ 29,5 zile).
- Sistemul este dinamic, Pământul și Luna deplasându-se împreună în jurul Soarelui.

3. Fenomenele optice și geometrice

Eclipsele sunt evenimente astronomice care constau în acoperirea totală sau parțială a unui corp ceresc, ca urmare a interpușierii unui alt corp ceresc.

- Eclipsa de Soare (figura 7 A) are loc atunci când Luna se interpune între Soare și Pământ, blocând parțial sau total lumina Soarelui. Se produce doar la Lună Nouă și este vizibilă doar pe o zonă restrânsă a Pământului.
- Eclipsa de Lună (figura 7 B) are loc atunci când Pământul se interpune între Soare și Lună, iar umbra Pământului cade pe Lună. Se produce doar la Lună Plină, iar în cazul unei eclipse totale, Luna capătă o nuanță roșiatică din cauza filtrării luminii prin atmosfera terestră.

Exersează!

Răspunde la următoarele întrebări:



1. Care sunt cele patru planete telurice?
2. Ce fenomen determină nuanța roșiatică a Lunii în timpul unei eclipse totale de Lună?
3. Care sunt caracteristicile Norului Oort?

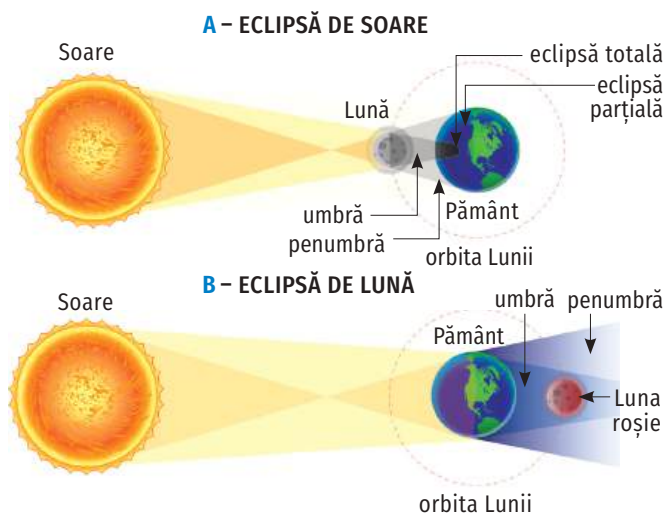


Figura 7. Eclipse: A – de soare; B – de lună

PORTOFOLIUL

Caută pe internet imagini cu eclipsele de Soare din ultimii 50 de ani. Identifică, din imagini, etapele unei eclipse.

Indicație pentru realizarea portofoliului

Într-o mapă sau într-un dosar, adaugă fișele de lucru, eseurile, proiectele etc. La finalul anului școlar, toate acestea vor constitui portofoliul personal.

Pași necesari pentru a realiza fișele de portofoliu

1. Stabilește tema și titlul.
2. Realizează un plan de lucru.
3. Documentează-te și adună informații, imagini etc.
4. Ordonează materialul documentar. Poți întocmi scurte fișe descriptive, în special pentru imagini.
5. Scrie o prezentare succintă a cercetării realizate.

După caz, poți prezenta concluziile în clasă.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi locul ființei umane într-un spațiu mult mai mare decât cel pe care îl cunoști;
- să observi că, în Univers, există ordine și structuri bine definite;
- să privești Pământul ca parte dintr-un sistem foarte complex și bine structurat.

DICȚIONAR

magnetosfera – este regiunea din jurul unui corp ceresc în care mediul fizic este dominat de câmpul magnetic al acelui corp și nu de cel al spațiului interplanetar. Magnetosfera Pământului are forma asimetrică din cauza presiunii exercitate de vântul solar și are rol de barieră protectoare, deoarece deviază o mare parte a particulelor încărcate electric venite dinspre Soare, împiedicându-le să ajungă direct în atmosfera terestră.

2. Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pentru viață

Observă!

Imaginile A-C ilustrează fenomene care reprezintă consecințe ale proprietăților fizice ale Pământului. Precizează care dintre proprietățile Pământului le generează.



Auroră polară



Maree



Erupție vulcanică

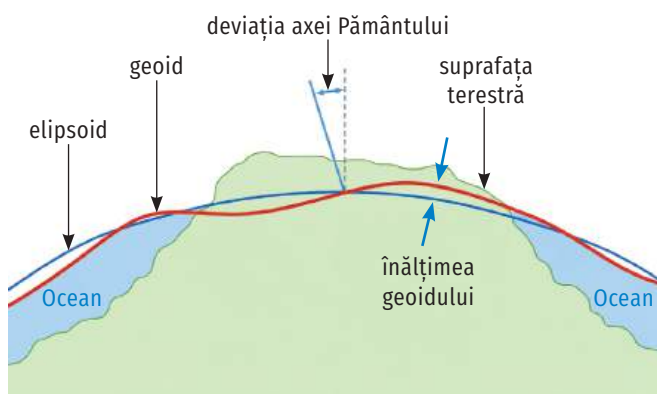


Figura 1. Forma Pământului

Caracteristică	Valoare
Raza ecuatorială	6.378,2 km
Raza polară	6.356,8 km
Lungimea Ecuatorului	40.075,7 km
Lungimea cercului meridian	40.008,5 km
Lungimea tropicului	36.768 km
Lungimea cercului polar	15.996 km
Turtirea Pământului	1/298,3
Suprafața	510.006.500 km ²
Volumul	1.083 de miliarde km ³
Masa	5,976 × 10 ²⁴ kg
Densitatea medie	5,5 g/cm ³
Viteza de mișcare pe orbită	30 km/s

Tabelul 1. Dimensiunile Pământului

Învată!

1. Forma (figura 1) și dimensiunile Pământului

Suprafața reală a Pământului este neregulată, motiv pentru care forma sa nu poate fi definită printr-o singură figură geometrică. Pentru definirea formei Pământului se folosesc următorii termeni:

- **elipsoid de rotație** – o aproximare matematică a formei reale. Pământul este un elipsoid turtit la poli și bombat la Ecuator. De aceea, raza ecuatorială este mai mare decât raza polară cu 21 km.
- **geoid** (figura 3, pagina 17) – cea mai precisă reprezentare fizică a formei Pământului, determinată de distribuția neuniformă a masei și de acțiunea gravitației. El reprezintă suprafața teoretică a planetei care coincide cu nivelul mediu al oceanelor, prelungit imaginar pe sub continente. Astfel, dacă am acoperi Pământul cu apă și am lăsa gravitația să acționeze, suprafața apei ar urma forma geoidului.
- **teroid (teluroid)** – formă foarte apropiată de forma reală a Pământului, stabilită pe baza măsurătorilor geodezice și satelitare. Datele obținute cu ajutorul sateliților au arătat că Polul Sud este puțin mai turtit decât Polul Nord, cu aproximativ 30 m.

Pământul este o planetă de *dimensiuni* mijlocii în cadrul Sistemului Solar. Măsurătorile recente, realizate cu mare precizie și adoptate de Uniunea Geofizică Internațională, sunt prezentate în tabelul 1.

2. Gravitația terestră – reprezintă forța de atracție exercitată de Pământ asupra materiei de la suprafață și din sfera sa de atracție. Este exercitată printr-o *acelerație gravitațională medie de 9,8 m/s²* și poate fi ușor diferită din cauza formei Pământului.

Consecințe ale gravitației: menține atmosfera și determină dinamica acesteia, menține apa pe Pământ și contribuie la circuitul apei în natură, influențează forma Pământului, controlează mișcarea Lunii și formarea mareelor, determină declanșarea proceselor fizico-geografice și permite existența vieții.

3. Magnetismul terestru – proprietatea Pământului de a se comporta ca un uriaș magnet, generând un câmp magnetic propriu. Acesta își are originea în nucleul extern al Pământului, unde mișcarea materiei aflate în stare lichidă, împreună cu rotația planetei, generează câmpul magnetic terestru (figura 2). Spațiul din jurul planetei dominat de acest câmp se numește **magnetosferă**. Limita exterioară a câmpului magnetic este magnetopauza, granița care oprește particulele vântului solar. Componentele interne sunt: *polii magnetici* (situați în apropierea polilor geografici), *axa magnetică* și *ecuatorul magnetic*.

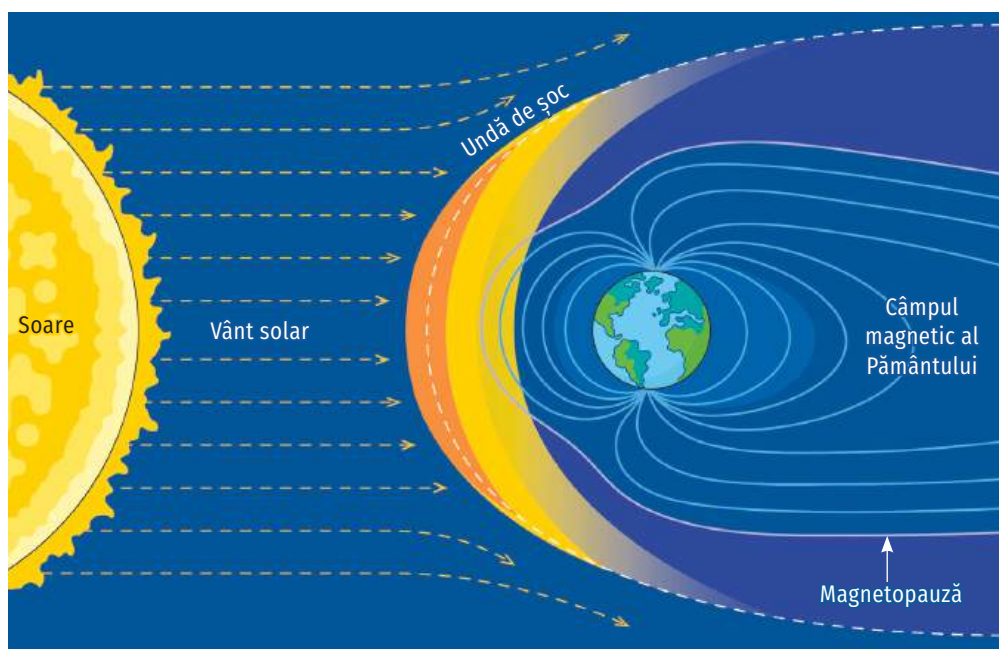


Figura 2. Acțiunea energiei solare asupra câmpului magnetic al Pământului

4. Căldura internă a Pământului – reprezintă energia termică stocată în interiorul planetei. Aceasta provine din: căldura primordială, rămasă din procesul de formare a Pământului; dezintegrarea radioactivă a unor elemente, precum uraniul, toriul și potasiul, prin care se eliberează energie termică; frecarea internă, produsă de mișcarea plăcilor și de convecția magmei; presiunea gravitațională, care determină comprimarea materiei generând căldură.

Exersează!

1. Având în vedere tabelul 1 (pagina 16), calculează:

- diferența dintre raza ecuatorială și cea polară;
- diametrul Pământului la Ecuator;
- intervalul de timp care este necesar pentru a te deplasa cu o viteză de 700 km/h de-a lungul Ecuatorului.

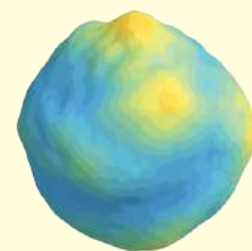
2. Completează enunțurile cu informațiile corecte:

- a. Mișcarea Lunii și formarea mareelor sunt determinate de _____.
- b. Mișcarea materiei în nucleul extern al Pământului generează proprietatea numită _____.
- c. Forma Pământului, determinată de mișcarea de rotație, se numește _____.
- d. Menținerea atmosferei în apropierea Pământului este determinată de proprietatea fizică numită _____.

3. Menționează trei procese prin care se generează căldura internă a Pământului.

ȘTIAI CĂ...?

- Gravitația nu este uniformă pe Pământ, iar acest lucru face ca forma reală a planetei să fie un geoid (figura 3). Această variație a gravitației este cauzată de distribuția inegală a masei în interiorul Pământului.
- Sistemele GPS nu indică direct altitudinea față de nivelul mării. Ele calculează poziția față de un elipsoid matematic, apoi corectează valorile folosind modelul geoidului pentru a obține altitudinea reală. Fără această corecție, erorile ar putea fi de zeci de metri.
- Proiectarea și construcția podurilor, a tunelurilor sau a conductelor lungi trebuie să țină seama de geoid. Dacă s-ar folosi doar un elipsoid ideal, construcțiile ar fi ușor înclinate față de nivelul real al apei.



LEGENDĂ:

- anomalie gravitațională pozitivă (gravitație mai mare decât media)
- anomalie gravitațională negativă (gravitație mai mică decât media)

Figura 3. Geoid

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi proprietățile pământului și impactul lor asupra unor fenomene din natură.

3. Mișcările fundamentale ale Pământului și consecințele lor geografice

3.1. Mișcarea de rotație

Observă!

Analizează figura 1 și informează-te sau amintește-ți din gimnaziu ce sunt fusurile orare. Precizează numărul fusurilor orare și calculează câte grade de longitudine are un fus orar.

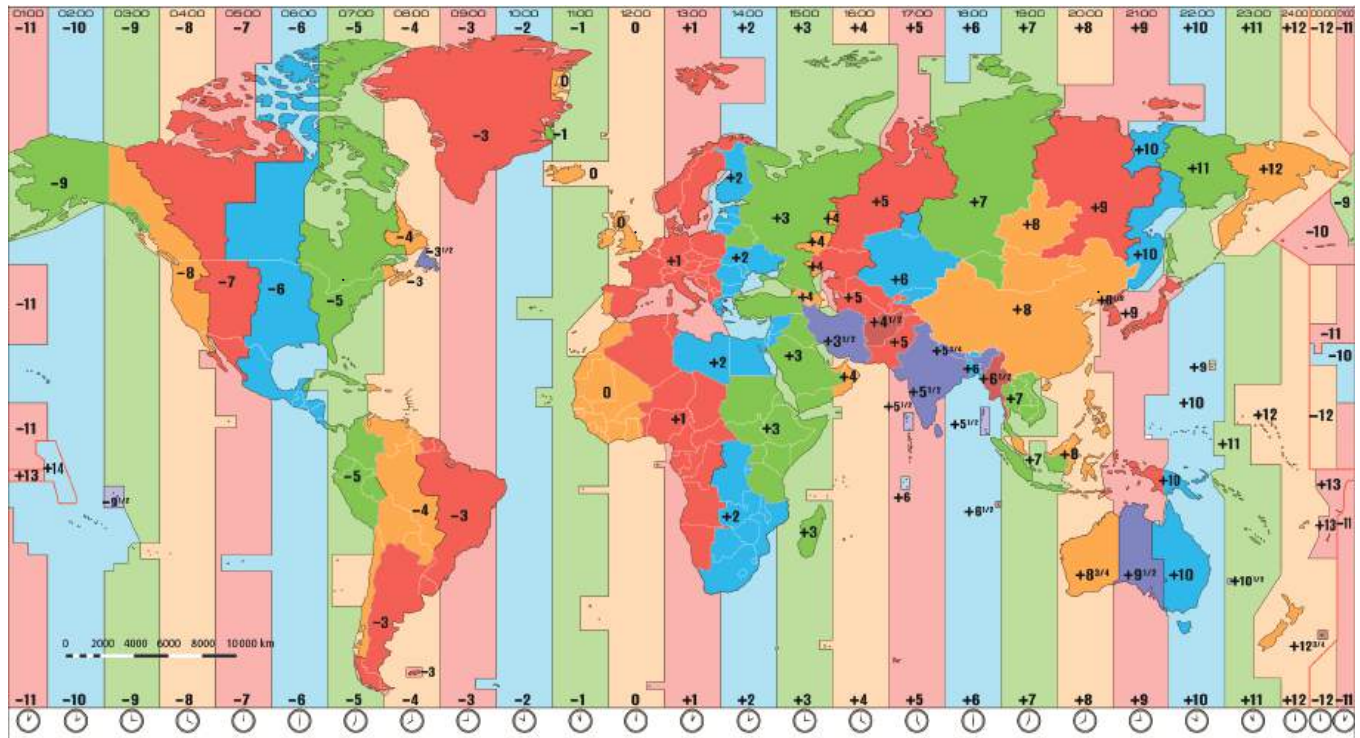


Figura 1. Harta fusurilor orare și a orelor oficiale ale statelor

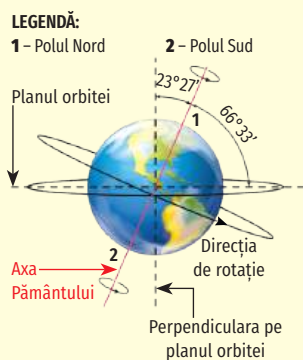


Figura 2. Axa Pământului

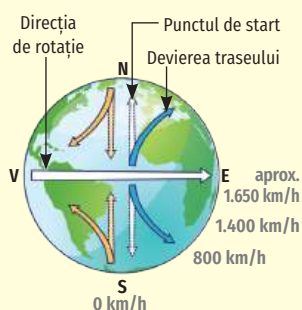


Figura 3. Forța Coriolis

Învață!

Mișcarea de rotație se realizează în jurul axei de rotație, într-un interval de timp de 23 ore 56 minute 4 secunde, pe direcția vest-est. Viteza de rotație scade de la Ecuator, unde este de aproximativ 465 m/s (1.650 km/h), până la poli, unde este 0 m/s.

Axa de rotație este linia imaginară care unește cei doi poli, în jurul căreia Pământul execută mișcarea de rotație. Este înclinată cu $66^{\circ}33'$ față de planul orbitei și cu $23^{\circ}27'$ față de perpendiculara pe planul orbitei (figura 2).

Consecințele mișcării de rotație

1. Alternanța zi-noapte – este principalul efect al rotației. Partea Pământului orientată spre Soare primește lumină – zi; partea opusă este în umbră – noapte.
2. Deplasarea aparentă a corpurilor cerești – Soarele, Luna și stelele par să se miște dinspre est spre vest.
3. Forma Pământului – mișcarea de rotație contribuie la turtirea planetei la poli și la bombarea ei la Ecuator, prin acțiunea forței centrifuge.
4. Forța Coriolis (figura 3) – devierea corpurilor aflate în mișcare spre dreapta în emisfera nordică și spre stânga în emisfera sudică. Fenomenul se explică prin faptul că orice corp în mișcare tinde să păstreze viteza și direcția de mișcare inițiale. În timpul rotației Pământului, un obiect care se deplasează liber nu participă la rotație în aceeași măsură ca solul de sub el. Efectul Coriolis este observat în circulația atmosferei, în formarea cicloanelor tropicale și în deplasarea curenților oceanici etc.

5. Variația orei pe glob – pentru că Pământul se rotește în jurul propriei axe într-un interval de aproximativ 24 de ore, suprafața sa a fost împărțită în 24 de fusuri orare corespunzătoare celor 360° de longitudine (figura 1, pagina 18). Fiecare fus acoperă aproximativ 15° de longitudine, ceea ce corespunde unei diferențe de o oră.

Ora de referință este GMT (Greenwich Mean Time) sau UTC (Timp Universal Coordonat), stabilită în raport cu meridianul de 0°. Spre est se adaugă câte o oră, iar spre vest se scade câte o oră.

Linia internațională de schimbare a datei se află în Oceanul Pacific și corespunde, cu aproximație, meridianului de 180° (figura 4).

Ora fusului orar este ora teoretică stabilită pe baza meridianului central al fusului orar.

Ora oficială (figura 1, pagina 18) este adoptată de o țară sau de o regiune pentru uz legal și social. Ea poate coincide cu ora fusului orar sau poate fi modificată din motive politice, economice ori administrative. De exemplu, China folosește o singură oră oficială pentru întregul teritoriu; SUA a adoptat în Alaska o singură oră oficială, ceea ce a determinat o diferență orară față de extremul orient rus de 20 sau 21 de ore, chiar dacă unele teritorii ale lor se află la o distanță de doar 4 km (insulele Diomede – figura 4).



Rusia	SUA
Ora în Kamchatka UTC +12	Ora în Alaska UTC -9/-8
12:00 pe data de 31.12.2021	15:00 pe data de 30.12.2021

Figura 4. Linia internațională de schimbare a datei

DICȚIONAR

planul orbitei (planul eclipticii) – planul determinat de traiectoria Pământului în jurul Soarelui. În astronomie, planul eclipticii este utilizat pentru a poziționa corpurile cerești.

UTC (Timp Universal Coordonat) – standard de timp folosit la nivel internațional pentru stabilirea orei pe glob.

3.2. Mișcarea de revoluție

Observă!

Analizează imaginea de mai jos (figura 5), care redă momente importante ale mișcării de revoluție, și precizează:

1. datele în care au loc echinocțiile;
2. datele în care au loc solstițiile;
3. cea mai mare distanță dintre Soare și Pământ și data la care se înregistrează;
4. cea mai mică distanță dintre Soare și Pământ și data la care se înregistrează.

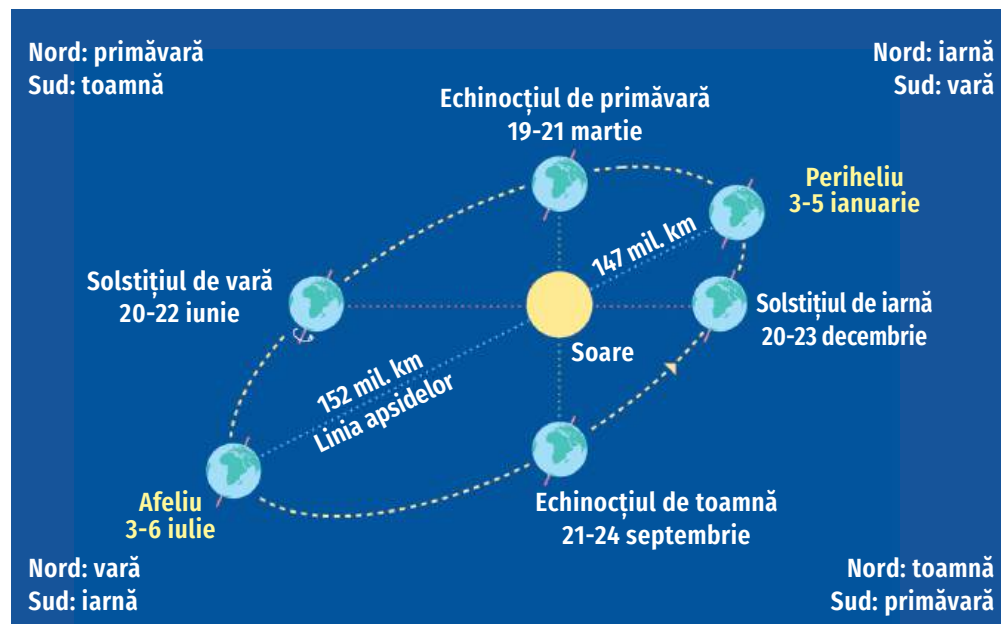


Figura 5. Momente importante ale mișcării de revoluție

ȘTIAI CĂ...?

Solstițiile și echinocțiile nu au loc întotdeauna la aceeași dată. Există o variație de una până la trei zile, determinată de sistemul nostru de măsurare a timpului. Un an calendaristic obișnuit are 365 de zile, dar Pământului îi sunt necesare aproximativ 365,2422 zile să facă o rotație completă în jurul Soarelui. Această diferență de aproape șase ore (0,25 zile) face ca momentul astronomic al echinocțiului sau solstițiului să „întârzie” cu circa șase ore în fiecare an.

Momente importante în mișcarea de revoluție

- echinocțiul de primăvară: 19-21 martie, razele Soarelui cad perpendicular pe Ecuator, iar ziua și noaptea sunt egale.
- solstițiul de vară (figura 7): 20-22 iunie, razele Soarelui cad perpendicular pe Tropicul Racului, ziua este cea mai lungă, iar noaptea, cea mai scurtă în emisfera nordică.
- echinocțiul de toamnă: 21-24 septembrie, razele Soarelui cad perpendicular pe Ecuator, iar ziua și noaptea sunt egale.
- solstițiul de iarnă (figura 7): 20-23 decembrie, razele Soarelui cad perpendicular pe Tropicul Capricornului, ziua este cea mai scurtă, iar noaptea, cea mai lungă în emisfera nordică.

Învățăm!

Mișcarea de revoluție este deplasarea Pământului în jurul Soarelui. Se realizează în 365 de zile, 6 ore, 9 minute și 9 secunde. Orbita Pământului este eliptică: Pământul se află cel mai aproape de Soare în luna ianuarie (la periheliu) și cel mai departe de Soare în luna iulie (la afeliu).

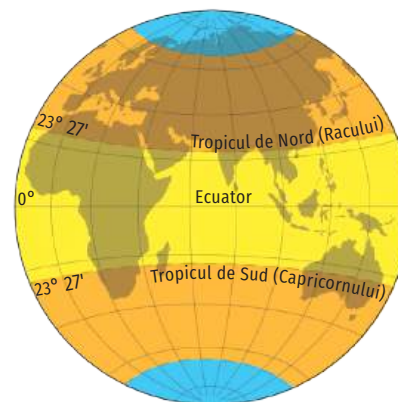
Consecințele mișcării de revoluție:

1. Succesiunea anotimpurilor este determinată combinat, de mișcarea de revoluție și de înclinarea axei. În timpul anului, razele Soarelui cad sub unghiuri diferite pe suprafața terestră, modificând cantitatea de energie solară primită și, implicit, temperatura.

2. Variația duratei zilelor și a nopților este determinată atât de mișcarea de revoluție, cât și de înclinarea axei de rotație. Fenomenul este mai evident în zonele temperate și reci. La poli, ziua și noaptea durează aproximativ 6 luni.

3. Anul calendaristic – o revoluție completă durează aproximativ 365 zile și 6 ore, ceea ce a dus la introducerea anului bisect, cu o zi în plus la fiecare 4 ani.

4. Formarea zonelor de climă (figura 6) – zona caldă se află între tropice; zonele temperate, între tropice și cercurile polare; zonele reci, între cercurile polare și poli.



LEGENDĂ:

- Zona rece**
zi și noapte polară, cu durate de până la 6 luni
- Zona temperată**
patru anotimpuri bine individualizate; durată diferită a zilelor și a nopților
- Zona caldă**
unul-două sezoane călduroase; ziua și noaptea sunt aproape egale

Figura 6. Formarea zonelor de climă

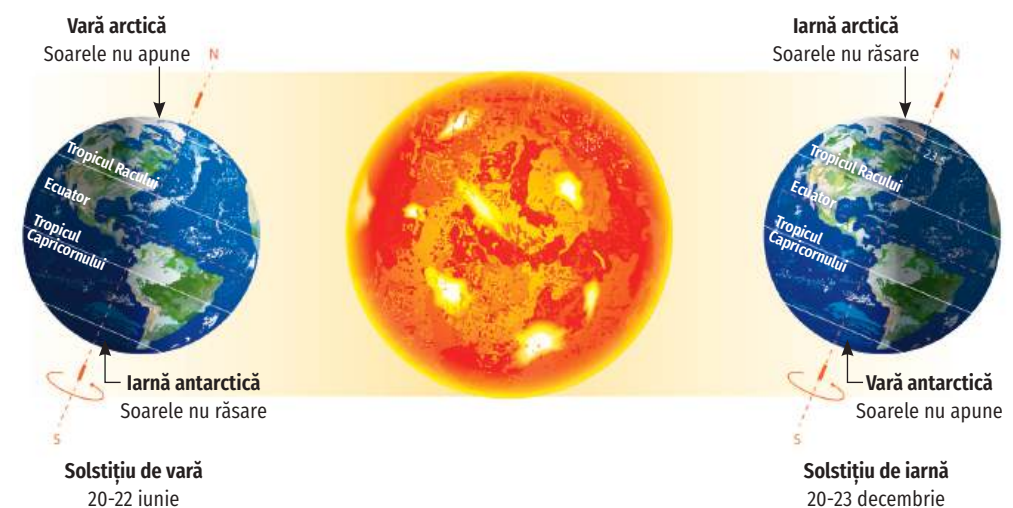


Figura 7. Solstițiul de vară și solstițiul de iarnă

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să poți corela fenomenele naturale cu mișcările planetei;
- să înțelegi modul în care omenirea măsoară timpul raportat la ritmurile cosmice.

Exersează!

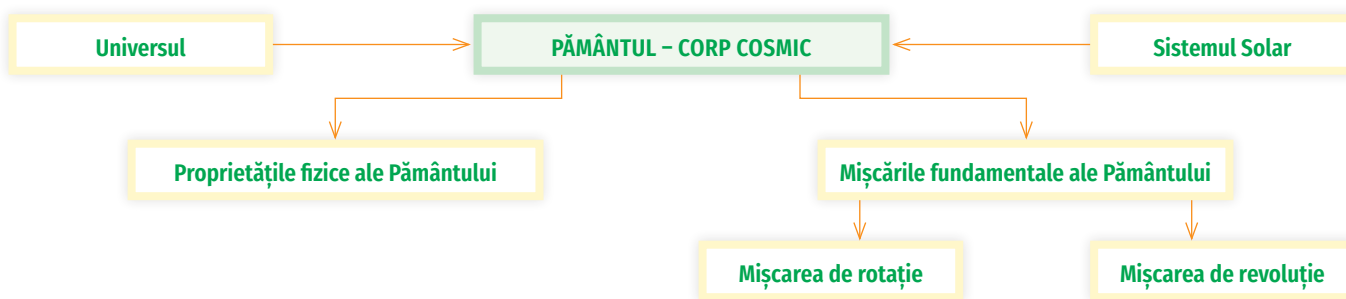
1. Folosind harta fusurilor orare (figura 1, pagina 18), calculează diferența de oră oficială dintre București și Paris, Paris și New York, Sydney și Cape Town, Londra și Tokio.

2. Presupunând că Pământul ar fi o suprafață plană, perpendiculară pe planul orbitei, răspunde la următoarele întrebări:

- Ce unghiuri ar forma razele solare cu suprafața terestră în diferite puncte?
- Cum s-ar distribui temperatura pe glob?

3. Presupunând că perioada de rotație a Pământului ar fi egală cu perioada de revoluție, iar aceasta ar dura 50 de zile, prezintă cel puțin trei consecințe asupra fenomenelor de pe Pământ.

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Alege răspunsul corect:

20 p

- Magnetismul terestru își are originea în:
 - atmosfera solară;
 - Centura de asteroizi;
 - nucleul extern al Pământului.
- Mișcarea de rotație a Pământului se realizează în direcția:
 - est-vest;
 - nord-sud;
 - vest-est.
- Forța Coriolis determină devierea corpurilor în mișcare spre:
 - centrul Pământului;
 - dreapta în emisfera nordică;
 - stânga în emisfera nordică.
- Pământul se află cel mai departe de Soare (la afeliu) în luna:
 - ianuarie;
 - iulie;
 - martie.
- Fiecare fus orar acoperă un interval de longitudine de:
 - 10°;
 - 15°;
 - 23°.

II. Completează tabelul de mai jos, folosind informațiile despre paralelele importante (pentru emisfera nordică):

24 p

Data	Evenimentul	Durata zilei față de noapte	Razele Soarelui cad perpendicular pe:
20-22 iunie	_____	Ziua este cea mai lungă	_____
21-24 septembrie	Echinocțiu de _____	_____	Ecuator
20-23 decembrie	_____	Noaptea este cea mai lungă	_____
19-21 martie	Echinocțiu de _____	_____	Ecuator

III. Analizează afirmațiile de mai jos și notează cu A, dacă sunt adevărate, sau cu F, dacă sunt false:

20 p

- Viteza de rotație a Pământului este maximă la poli (465 m/s).
- Axa de rotație este înclinată cu 66°33' față de planul orbitei.
- Căldura primordială este o sursă a energiei termice interne a planetei.
- Ora oficială coincide întotdeauna cu ora fusului orar teoretic.
- Alternanța anotimpurilor este o consecință a mișcării de revoluție și a înclinării axei.

IV. Identifică și explică, pe scurt, două cauze care generează căldura internă a Pământului.

6 p

V. Ajutat de harta fusurilor orare (figura 1, pagina 18), stabilește ora oficială în următoarele situații:

20 p

- Londra – ora 16 → Beijing – ora _____
- New York – ora 10 → New Delhi – ora _____
- Buenos Aires – ora 17 → Canberra – ora _____
- Los Angeles – ora 5 → Madrid – ora _____

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV	Subiectul V	Oficiu	Total
5 × 4 p = 20 p	8 × 3 p = 24 p	5 × 4 p = 20 p	2 × 3 p = 6 p	4 × 5 p = 20 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre Pământ – corp cosmic.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

DICȚIONAR

discontinuitate geologică – linie sau zonă de demarcație în interiorul Pământului, care separă straturi cu compoziții chimice, densități și proprietăți fizice diferite. Este pusă în evidență prin modificarea bruscă a vitezei și a direcției de propagare a undelor seismice.

reflexie – schimbarea direcției de propagare a unei unde atunci când întâlnește o suprafață de separare a două medii diferite, *fără a trece în celălalt mediu*.

refracție – schimbarea direcției de propagare a unei unde atunci când trece dintr-un mediu în altul cu densitate diferită.

1. Structura internă a Terrei. Minerale și roci

Observă!

Analizează figura 1, care prezintă structura internă a Pământului, și rezolvă cerințele.

1. Identifică învelișurile care alcătuiesc interiorul Pământului.
2. Precizează adâncimea până la care se extinde fiecare componentă a interiorului Pământului.
3. Identifică denumirea zonelor de trecere, numite **discontinuități**, și straturile pe care le despart.

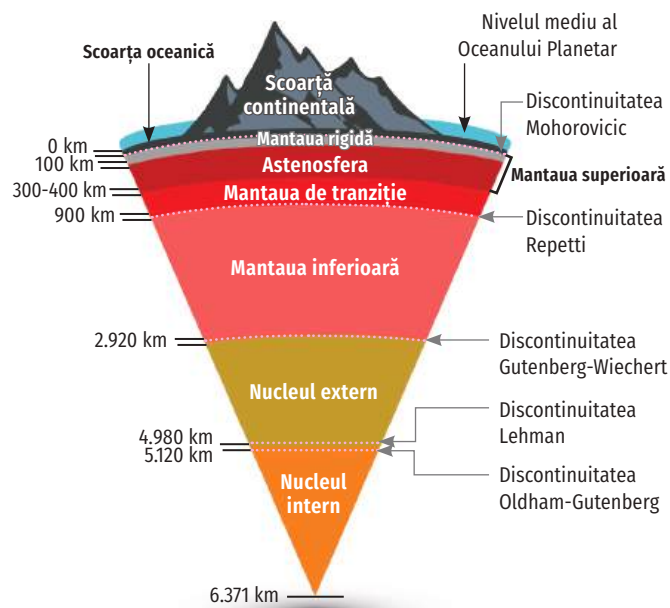


Figura 1. Structura internă a Pământului

Învăță!

A. Învelișurile interne ale Pământului sunt:

1. Nucleul – ocupă centrul planetei, de la adâncimea medie de 6.371 km până la 2.920 km. Reprezintă aproximativ 15% din volumul planetei și este alcătuit, în principal, din fier și nichel. Are două componente:

- nucleul intern (între 6.371 și 5.120 km) se află în stare solidă și are o densitate foarte mare (11-14 g/cm³);
- nucleul extern (între 5.120 și 2.920 km) se află în stare lichidă. Mișcările fluidului metalic de aici generează câmpul magnetic al Pământului.

2. Mantaua – ocupă aproximativ 84% din volumul Pământului. Este alcătuită predominant din silicați de fier și magneziu și se întinde de la 2.920 km la aproximativ 10-70 km. Se individualizează trei subdiviziuni:

- a. mantaua inferioară – se desfășoară între 2.900 și 900 km adâncime, este în stare solidă, iar temperatura atinge 3.500 °C;
- b. mantaua de tranziție – este solidă, iar densitatea crește odată cu adâncimea;
- c. mantaua superioară – se desfășoară de la baza scoarței până la 300-400 km adâncime și prezintă două straturi:
 - astenosfera – are grosimi de 200-300 km. Este un strat vâscos cu comportament plastic. Sub acțiunea căldurii interne, aici iau naștere curenți de convecție, care pun în mișcare plăcile tectonice;

- mantaua rigidă – are grosimi de 30-40 km și, împreună cu scoarța, formează **litosfera**, adică învelișul solid al Pământului.

3. Scoarța terestră (crusta) este învelișul situat la suprafața Pământului, cu grosimi ce variază de la 5 la 80 km. Aceasta este reînnoită permanent prin procese precum: vulcanism, mișcări tectonice, eroziune, sedimentare.

Se disting:

- a. scoarța oceanică – mai nouă, mai subțire, situată pe fundul oceanelor, este formată prin solidificarea magmei din astenosferă;
- b. scoarța continentală – formată în etape diferite, mai groasă, formează continentele.

B. Minerale și roci

Mineralele sunt substanțe naturale cu compoziție chimică bine determinată, formate prin procese complexe petrecute în scoarța terestră. În natură sunt cunoscute peste 4.000 de minerale. În funcție de compoziția chimică, mineralele se clasifică astfel:

- elemente native alcătuite dintr-un singur element chimic – aur, cupru, platină, grafit (figura 2), diamant, sulf (figura 3).
- compuși chimici – alcătuiți din două sau mai multe elemente chimice – de exemplu: sulfuri (pirită), sulfati (ghips), carbonați (calcit), haloizi (sarea gemă – figura 4), silicați (cuarț, mică) etc.



Figura 2. Grafit



Figura 3. Sulf



Figura 4. Sare gemă

ȘTIAI CĂ...?

- Marmura se formează prin transformarea calcarului în condiții de presiune și temperatură ridicate, devenind, din rocă sedimentară, rocă metamorfică. Prin procesul de metamorfism, cristalele mici de calcit din calcar se transformă în cristale mai mari, compacte, care intră în alcătuirea marmurei.
- Diamantul, piatra cea mai prețioasă, este carbon recristalizat în condiții de temperatură și presiune ridicate. Cel mai mare diamant descoperit vreodată în stare brută este Cullinan (figura 10). Găsit în Africa de Sud, în 1905, a avut peste 600 g, adică 3.106,75 de carate. A fost numit după proprietarul minei și tăiat în nouă diamante mari și 96 mai mici.



Figura 10. Diamantul Cullinan I (Steaua Africii)

Rocile sunt asociații naturale de unul sau mai multe minerale. În funcție de geneză (mod de formare), rocile se grupează astfel (figura 9):

- roci magmatice – se formează prin solidificarea magmei în interiorul scoarței (intruzive) sau la suprafață (efuzive). Printre rocile magmatice se numără: granitul (figura 5), bazaltul (figura 6), andezitul, dioritul etc.
- roci sedimentare – se formează prin procese fizico-mecanice (dezagregare), chimice (precipitare) sau biotice (acumularea resturilor vegetale sau animale). Astfel iau naștere rocile detritice (conglomerate – figura 7, gresii, argile), roci de precipitare chimică (calcar – figura 8, sare, ghips) sau rocile organogene (calcar organogen, cărbuni, chihlimbar).



Figura 5. Granit



Figura 6. Bazalt



Figura 7. Conglomerat



Figura 8. Calcar

- roci metamorfice – sub influența presiunii și a temperaturii ridicate din scoarță, rocile magmatice sau cele sedimentare sunt supuse unui proces de transformare, numit metamorfism. În urma acestuia, rezultă rocile metamorfice (marmura, șisturile cristaline).

Aprofundează!

Structura internă a Pământului a fost analizată prin observații directe (în foraje) până la o adâncime aproximativ 10-12 km, dar mai ales prin observații indirecte, analizând modul în care se propagă undele seismice în timpul cutremurelor.

Undele seismice sunt mișcări oscilatorii ale litosferei a căror viteză de propagare este diferită în funcție de starea de agregare a straturilor prin care trec. Prin înregistrarea undelor seismice s-au observat diferențe de viteză de propagare, dar și diferențe de reflexie sau refracție a acestora. Astfel s-a constatat existența mai multor straturi cu proprietăți fizico-chimice diferite (densitate, stare de agregare, elasticitate) în interiorul Pământului.

Exersează!

I. Informează-te din diferite surse și grupează următoarele roci magmatice în efuzive și intruzive: andezit, bazalt, diorit, gabro, granit, piatra ponce, piroxenit.

II. Informează-te din diferite surse și grupează următoarele roci sedimentare în: roci detritice, roci de precipitare chimică, roci organogene: argilă, calcar organogen, cărbune, cretă, ghips, gresie, marnă, nisip, pietriș.

III. Prezintă o deosebire dintre nucleul intern și nucleul extern al Pământului.

IV. Prezintă importanța astenosferei în formarea reliefului.

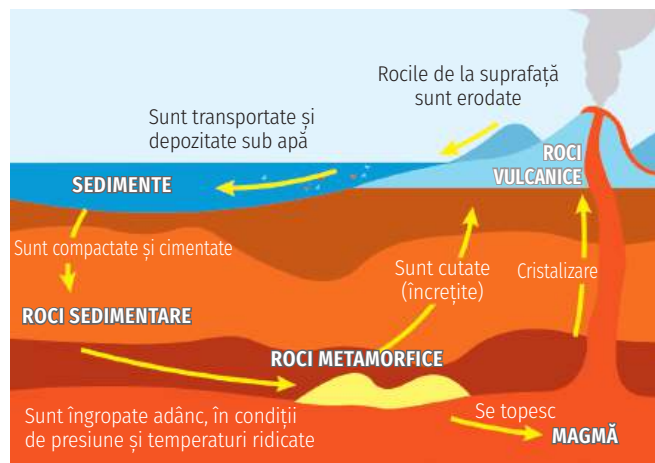


Figura 9. Formarea rocilor

2. Dinamica internă a Terrei și fenomene asociate

Observă!

Analizează harta alăturată (figura 1) și precizează numele plăcilor tectonice, precum și localizarea lor în raport cu continentele și oceanele pe care le cuprind.

LEGENDĂ:

- 1 – Placa Juan de Fuca
- 2 – Placa Cocos
- 3 – Placa Caraibilor
- 4 – Placa Scotia



Figura 1. Harta plăcilor tectonice majore și medii

DICȚIONAR

curenți de convecție – mișcări circulare ale materiei din astenosferă, generate de căldura internă a Pământului. Ei formează celule cu sens contrar, ale căror ramuri pot avea sens ascendent sau descendent.

falii tectonice – rupturi ale scoarței terestre, de-a lungul cărora a avut loc o deplasare relativă a blocurilor de roci. Acestea se formează atunci când tensiunile acumulate în litosferă depășesc rezistența rocilor, provocând ruperea lor bruscă.

magma – amestec de roci topite, minerale parțial solidificate și gaze dizolvate, care se formează în mantaua Pământului, în condiții de temperatură ridicată (700-1.300 °C) și presiune mare.

Învăț!



Toate fenomenele legate de fragmentarea scoarței, de formarea plăcilor tectonice și de dinamica acestora sunt explicate de *teoria tectonicii globale*. Aceasta oferă răspunsul la întrebări fundamentale despre distribuția vulcanilor, a cutremurelor sau a resurselor minerale utile. Elementele fundamentale ale acestei teorii sunt:

1. Structura și dinamica litosferei

Plăcile tectonice – Litosfera este divizată în plăci tectonice. În funcție de suprafață, se clasifică astfel:

- plăci tectonice majore (macroplăci): Placa Pacifică, Placa Africană, Placa Eurasiană, Placa Nord-Americană, Placa Sud-Americană, Placa Indo-Australiană (uneori divizată în Placa Indiană și Placa Australiană), Placa Antarctică;
- plăci tectonice medii (mezoplăci): Placa Somaleză, Placa Nazca, Placa Filipinelor, Placa Arabă, Placa Caraibilor, Placa Cocos, Placa Scotia;
- plăci tectonice mici (microplăci) – au sub 1 mil. km² și sunt adesea fragmente rezultate din coliziuni.

Motorul mișcării – este generat de **curenții de convecție** din astenosferă (figura 2).

Deplasându-se într-un spațiu finit (suprafața Terrei), plăcile tectonice care se depărtează unele de celelalte ajung, în mod inevitabil, să intre în coliziune cu alte plăci, aflate și ele în mișcare. Viteza de deplasare variază de la câțiva milimetri la câțiva centimetri pe an.

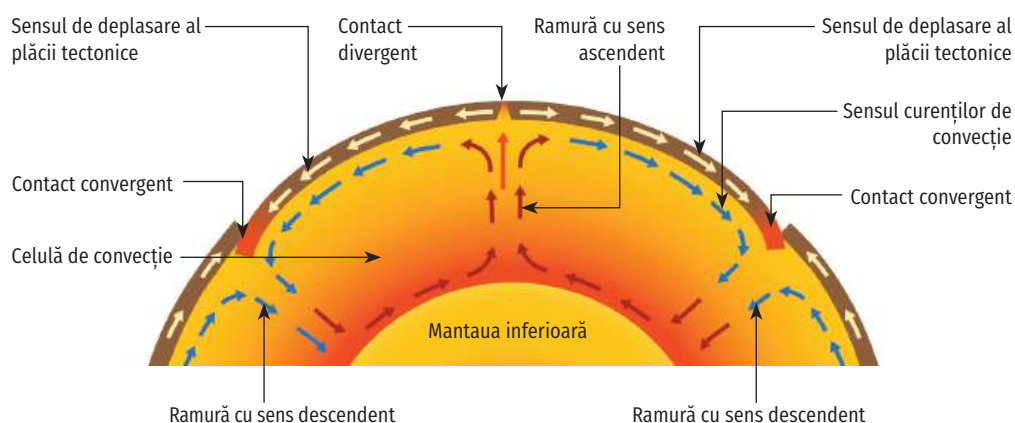


Figura 2. Mișcarea curenților de convecție din astenosferă

2. Tipuri de interacțiuni între plăcile tectonice

Interacțiunea dintre plăci determină majoritatea fenomenelor geologice majore:

A. Contacte divergente (zone de rift – figura 3)

a. Curenții de convecție ascendenți depărtează plăcile tectonice. Procesul întinde, subțiază și rupe litosfera. Magma urcă prin fracturi, se răcește și creează o scoarță oceanică bazaltică nouă (expansiunea fundului oceanic).

b. Fenomene asociate: vulcanism efuziv (erupții lente prin fisuri lungi), cutremure de mică adâncime (generate de mișcarea blocurilor pe falii) și izvoare hidrotermale (gheizere cu apă supraîncălzită și mineralizată).

c. Relief (figura 4): văile de rift (depresiuni adânci mărginite de falii) și dorsalele oceanice (lanțuri muntoase subacvatice cu un rift central).

d. Compoziție petrografică – roci magmatice intruzive și efuzive.

B. Contacte convergente (zona de subducție)

a. Mecanismul tectonic: curenții de convecție descendenți apropie și ciocnesc plăcile tectonice. Placa mai densă coboară sub cea mai ușoară și se topește în manta (margini distructive). Forțele de compresie deformează și cutează scoarța terestră.

b. Fenomene asociate: activitate seismică intensă, erupții vulcanice violente (magma bogată în gaze și apă) și metamorfism (formarea rocilor metamorfice în condiții de presiuni și temperaturi extreme).

c. Relief: fose oceanice (depresiuni extrem de adânci – figura 5), arcuri vulcanice și lanțuri montane de încrețire (formate prin cuture).

d. Compoziție petrografică – roci metamorfice, roci sedimentare cutate (în zonele cutate ale scoarței terestre) și roci magmatice (unde se solidifică magma).

C. Contacte sub formă de falii transformante

a. Mecanism tectonic: plăcile tectonice se deplasează orizontal, una în lungul celeilalte. Frecarea blocurilor acumulează tensiuni care se eliberează brusc.

b. Fenomene asociate: cutremure de mică adâncime extrem de distructive.

c. Relief: pe fundul oceanelor, segmentează dorsalele pentru a le adapta la curbura Terrei. Pe uscat, creează văi rectilinii, cursuri de apă deviate brusc și creste montane deplasate.

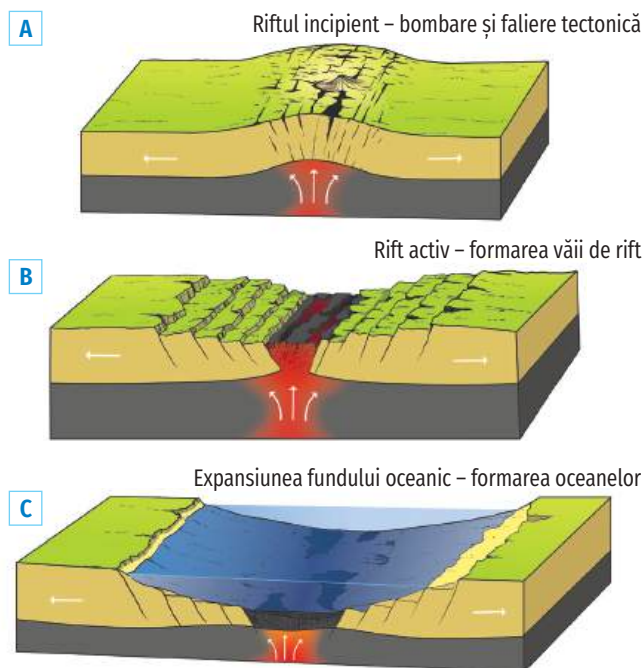


Figura 3. Contacte divergente în diferite etape de evoluție

ACTIVITATE PRACTICĂ

Folosind Google Earth:

1. Caută, în Parcul Național Thingvellir (Islanda), falia care desparte Placa Nord-Americană de Placa Eurasiatică. Măsoară lățimea văii de rift în această zonă.
2. Caută falia San Andreas (SUA) și găsește un curs de apă care pare tăiat sau deplasat lateral de falie. Fă o captură de ecran care să demonstreze mișcarea plăcilor.

GÂNDIRE CRITICĂ

Un dezvoltator imobiliar vrea să construiască un cartier de lux exact de-a lungul faliei San Andreas, argumentând: „Plăcile se mișcă doar cu câțiva centimetri pe an, deci pământul se va deplasa insesizabil în următorii 100 de ani”. Folosind termenii din text (acumulare de tensiuni, cutremure distructive), adu un contraargument științific solid pentru a opri construcția.



Figura 4. Dorsala și riftul medio-atlantic, la suprafață – Islanda



Figura 5. Fosă oceanică, Oceanul Pacific

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi de ce anumite regiuni sunt predispuse la cutremure sau la alte fenomene geologice care îți pot afecta viața;
- să înțelegi că procesele de formare a reliefului sunt complexe și de durată.

PORTOFOLIUL DIGITAL

Realizează o broșură digitală interactivă (folosind Canva, Google Slides, Flipsnack etc) care să explice dinamica plăcilor tectonice.

Structura broșurii pe pagini:

1. Coperta: Titlul proiectului, numele tău, clasa și o imagine cu Terra.
2. Introducere: Ce sunt plăcile tectonice și de ce se mișcă?
3. Contactele divergente: Ce se întâmplă când plăcile se despart?
4. Contactele convergente: Ce se întâmplă când plăcile se ciocnesc?
5. Falii transformante: Ce se întâmplă când plăcile alunecă una pe lângă alta?
6. Elemente interactive: Inserează cel puțin un link către un video explicativ (de pe YouTube, MozaWeb etc.) sau către o hartă interactivă a plăcilor tectonice.

Aprofundează!

În funcție de caracteristicile plăcilor tectonice (densitate), în cazul contactelor convergente apar mai multe situații:

1. Subducția dintre o placă oceanică și o placă continentală (tip andin – figura 6)

Placa oceanică, mai densă, subduce (pătrunde) sub cea continentală (mai ușoară), se topește și generează magmă. Rezultă o fosă oceanică adâncă și un arc vulcanic continental. Exemplu: Placa Nazca sub placa Sud-Americană (Munții Anzi).

2. Subducția dintre două plăci oceanice (tip japonez/marian – figura 7)

Placa mai veche (mai densă) coboară sub cea mai tânără. Rezultă fose oceanice foarte adânci și arcuri insulare vulcanice. Exemplu: Groapa Marianelor, Arhipelagul Japonez.

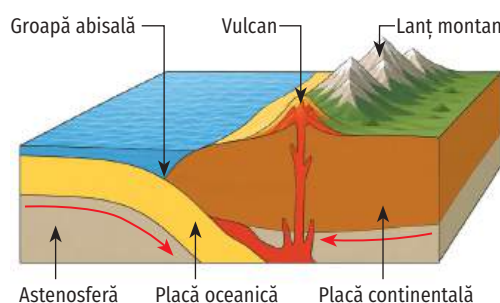


Figura 6. Subducția dintre o placă oceanică și o placă continentală

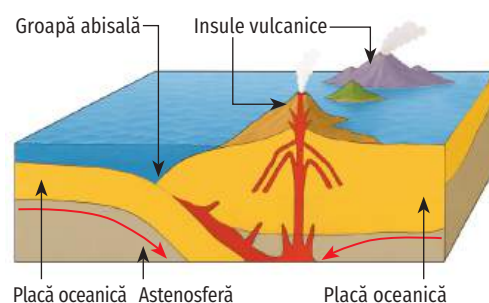


Figura 7. Subducția dintre două plăci oceanice

3. Coliziunea dintre două plăci continentale (figura 8)

Nicio placă nu se subduce, deoarece ambele au densitate mică (fiind formate din roci ușoare, granitice). Ele se unesc de-a lungul unei linii de sutură, se zdrobesc și se încălesc reciproc. Procesul determină o îngroșare masivă a scoarței terestre (până la 70–80 km) și reprezintă mecanismul principal de formare a lanțurilor muntoase prin cutare. Exemplu: Munții Himalaya, formați prin coliziunea dintre Placa Indiană și Placa Eurasiatică (proces început acum circa 50 de milioane de ani, activ și astăzi).

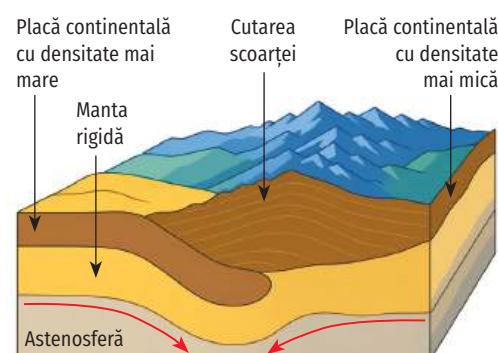


Figura 8. Coliziunea dintre două plăci continentale

Exersează!

I. Corelează fenomenele din coloana A cu locurile în care se află din coloana B. Exemplu: 1 – e

A	B
1. Limită convergentă – subducția Plăcii Pacificului sub Placa Eurasiatică	a. Munții Anzi
2. Limită divergentă – formarea dorsalei medio-oceanice și vulcanism submarin	b. Vestul continentului nord-american
3. Limită convergentă – subducția Plăcii Nazca sub Placa Sud-Americană	c. Riftul est-african
4. Falie transformantă – coliziune între Placa Pacificului și Placa Nord-Americană	d. Nordul peninsulei India
5. Coliziune dintre două plăci continentale, formare de lanț montan de încrețire	e. Arhipelagul japonez
	f. Insula Islanda

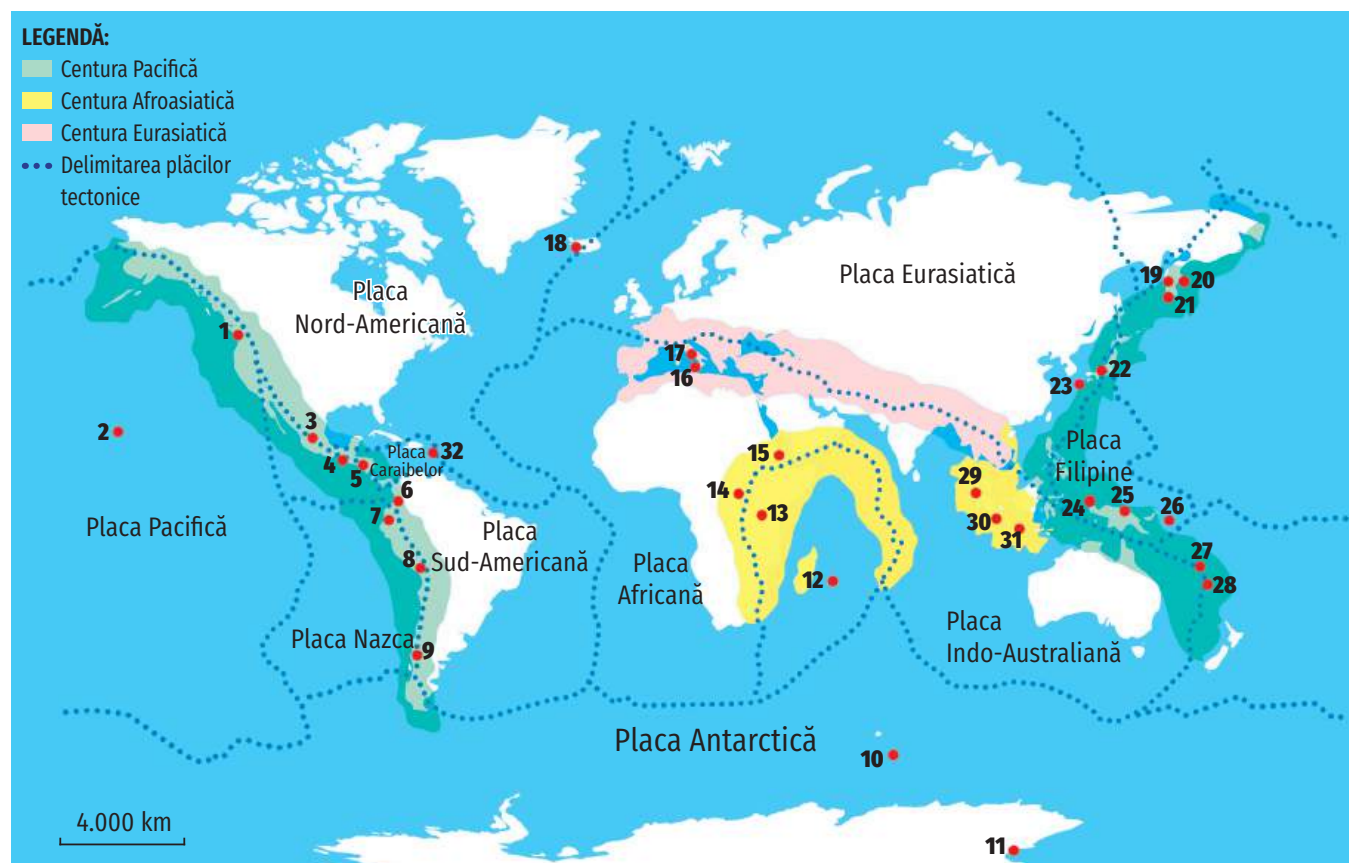
II. Analizează următoarele enunțuri și notează cu A, dacă sunt adevărate, sau cu F, dacă sunt false:

- Curenții de convecție ascendenți sunt responsabili pentru formarea dorsalelor oceanice.
- Fosele oceanice sunt cele mai înalte lanțuri muntoase submarine.
- Magma care iese prin faliile de rift formează scoarță oceanică nouă, de tip bazaltic.
- În zonele de coliziune continentală, scoarța terestră se subțiază până la 10 km.

3. Hazarduri endogene. Seismicitatea și vulcanismul

Observă!

Analizează harta distribuției vulcanilor pe Terra (figura 1), identifică cele trei centuri cu activitate vulcanică și precizează tipul contactelor dintre plăcile tectonice unde sunt acestea localizate.



VULCANI ACTIVI:

- | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| 1 – Muntele Sfânta Elena | 6 – Reventador | 12 – Piton de la Fournaise | 17 – Stromboli | 23 – Sakurajima | 29 – Sinabung |
| 2 – Kilauea | 7 – Sangay | 13 – Ol Doiyo Lengai | 18 – Fagradalsfjall | 24 – Dukono | 30 – Anak Krakatau |
| 3 – Popocatepetl | 8 – Sabancaya | 14 – Nyiragongo | 19 – Klyuchevskoy | 25 – Kadovar | 31 – Semeru |
| 4 – Santiaguito | 9 – Villarrica | 15 – Ert Ale | 20 – Shiveluch | 26 – Bagana | 32 – Mont Pelée |
| 5 – Masaya | 10 – Heard | 16 – Etna | 21 – Karymsky | 27 – Aoba | |
| | 11 – Muntele Erebus | | 22 – Kirishima | 28 – Yasur | |

Figura 1. Harta distribuției celor mai importanți vulcani de pe Terra

Învăț!

Hazardurile endogene sunt fenomene a căror acțiune este generată de energia provenită din interiorul planetei și care pun în pericol viața și activitatea omului. Din categoria hazardurilor endogene fac parte cutremurele și erupțiile vulcanice.

1. Cutremurele de pământ (seisme)

Cutremurele (figura 2) sunt cauzate de eliberarea bruscă a energiei acumulate în interiorul Pământului, care se manifestă prin propagarea undelor seismice elastice și prin trepidații ale solului. Anual, la nivel global, au loc peste un milion de cutremure, însă doar o mică parte dintre acestea se soldează cu pagube materiale sau victime omenești.

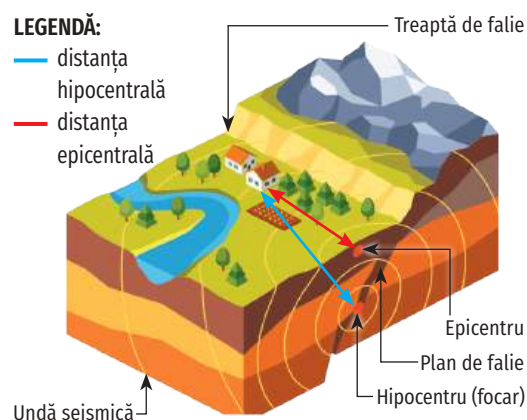


Figura 2. Activitate seismică

Cauzele principale ale cutremurelor

1. Mișcarea plăcilor tectonice – cele mai frecvente cutremure se manifestă la limitele plăcilor tectonice, în zonele de divergență, de convergență sau de transformare.
2. Activitatea vulcanică – erupțiile pot genera seisme locale.
3. Prăbușiri subterane naturale – spre exemplu, în zone carstice (peșteri).
4. Activități antropice – explozii, activități miniere etc.

PORTOFOLIU

Realizează (eventual cu ajutorul IA) un poster tematic cu tema „Protecția împotriva cutremurelor”.

Elemente obligatorii:

- Titlul – un slogan scurt și puternic
- Reguli de supraviețuire – înaintea, în timpul și după cutremur
- Informații de urgență – numărul de urgență 112, o aplicație oficială sau o sursă oficială pentru informații corecte

Cum te poate ajuta IA în realizarea posterului:

- să generezi imagini sugestive (Canva sau alte instrumente online de tip text-to-image);
- să structurezi posterul și să reformulezi textele mai convingător și cu un design atrăgător.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi cauzele și consecințele hazardurilor endogene;
- să cunoști importanța construirii clădirilor conform normelor antiseismice.

Locul din interiorul Pământului unde se generează cutremurul se numește **hipocentru** sau **focar**, iar proiecția acestuia la suprafață se numește **epicentru**. Distanța de la epicentru la un alt punct de pe suprafața Pământului se numește **distanță epicentrală**, iar distanța de la hipocentru până la un alt punct de pe suprafața Pământului se numește **distanță hipocentrală**. Amplitudinea mișcării solului datorată unui cutremur depinde de: magnitudinea cutremurului, distanța epicentrală, distanța hipocentrală, topografia locului și condițiile geologice locale.

Magnitudinea unui cutremur reprezintă măsura energiei eliberate în hipocentru, în timpul seismului. Se exprimă pe scara Richter. Creșterea cu o unitate pe scara Richter înseamnă aproximativ de 32 de ori mai multă energie eliberată. Cutremurele cu cea mai mare magnitudine: Chile (1960) – 9,5 pe scara Richter, Alaska (1964) – 9,2 pe scara Richter, Sumatra (2004) – 9,1 pe scara Richter.

Consecințele cutremurelor pot fi directe (distrugerea locuințelor, pierderi de vieți omenești) sau indirecte (alunecări de teren, tsunami, incendii). Numărul victimelor nu depinde doar de magnitudinea cutremurului. Un rol decisiv în amploarea dezastrului îl au: densitatea populației, calitatea construcțiilor, ora la care lovește cutremurul, precum și declanșarea unor hazarduri secundare. Cel mai devastatoare cutremure ale secolului al XXI-lea au fost: Haiti (2010) – 316.000 victime; Indonezia (2004) – 227.899 victime.

2. Vulcanii

Vulcanii (figura 3) sunt deschideri în scoarța terestră, prin care magma, gazele și vaporii ajung la suprafață. În urma erupției, magma se depresurizează (pierde gazele) și devine lavă. Activitatea vulcanică este strâns legată de mișcarea plăcilor tectonice. După poziția tectonică, vulcanii pot fi: vulcani de rift, vulcani de subducție, vulcani de „punct fierbinte” – apar în interiorul plăcilor tectonice, nu la marginea lor (de exemplu, Hawaii).

Hazarduri asociate vulcanilor:

- erupții explozive – pot duce la distrugerea părții superioare a conului vulcanic;
- curgeri de lavă – se soldează cu arderea vegetației și distrugerea construcțiilor;
- nori piroclastici – au temperaturi și viteze de deplasare foarte mari și ard tot ce întâlnesc în cale;
- cenușa vulcanică – afectează sănătatea populației, activitățile agricole, transporturile;
- laharele (curgerile de noroi) – sunt declanșate de amestecul dintre cenușă și apă;
- emisiile de gaze toxice (CO_2 , SO_2) – sunt periculoase pentru viață.

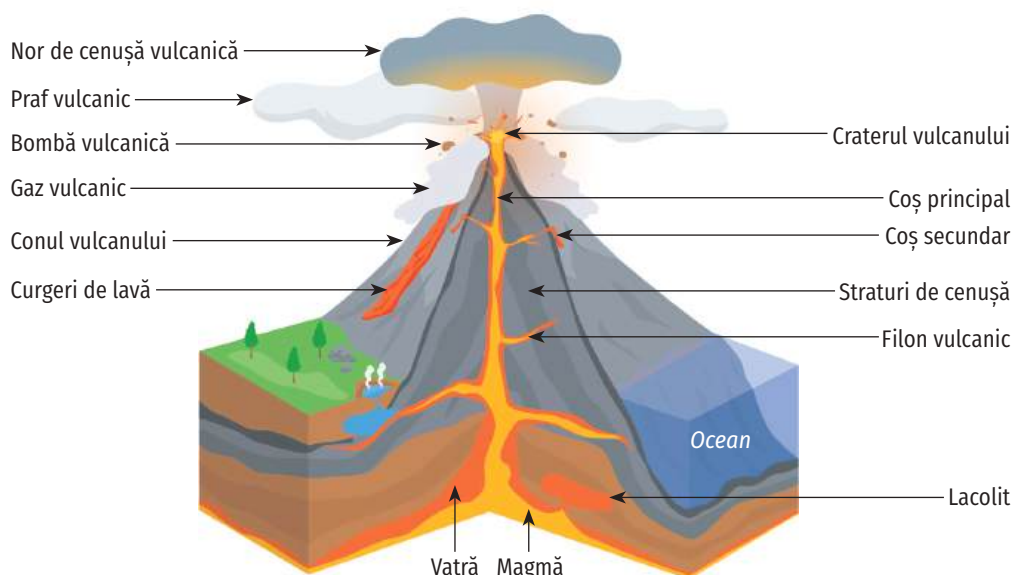


Figura 3. Elementele unui vulcan

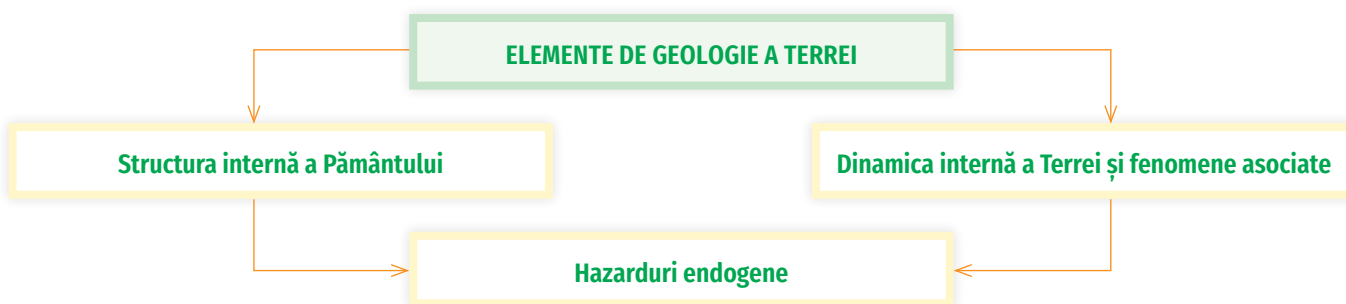
Exersează!

I. Prezintă două cauze ale apariției cutremurelor.

II. Prezintă două hazarduri asociate vulcanismului.



RECAPITULARE



EVALUARE

I. Completează spațiile libere cu termenul corect.

20 p

1. Procesul prin care materialul litosferic este reintrodus în manta și topit se numește _____.
2. Munții Himalaya s-au format prin procesul de _____ între două plăci continentale.
3. Punctul din interiorul Pământului unde se eliberează energia unui seism se numește _____.
4. Învelișul situat între 2.920 km și 6.371 km adâncime se numește _____.
5. Litosfera este formată din scoarță și _____.

II. Alege răspunsul corect.

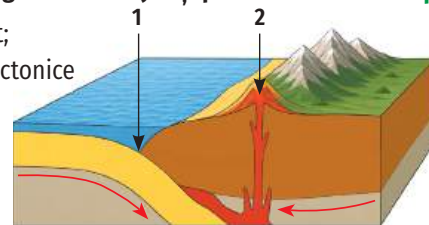
20 p

1. Elementele native (alcătuite dintr-un singur element chimic) sunt:
a. aur și diamant; b. calcar și sare; c. pirită și ghips.
2. Rocile formate prin solidificarea magmei în interiorul scoarței se numesc:
a. detritice; b. efuzive; c. intruzive.
3. Procesul de transformare a rocilor sub influența presiunii și a temperaturii se numește:
a. eroziune; b. metamorfism; c. sedimentare.
4. Argilele și conglomeratele sunt roci:
a. magmatice; b. metamorfice; c. sedimentare.
5. Curenții de convecție, responsabili pentru mișcarea plăcilor tectonice, se află în:
a. astenosferă;
b. nucleul intern;
c. scoarța continentală.

III. Analizează imaginea de mai jos și precizează:

20 p

1. tipul de contact;
2. tipul plăcilor tectonice care intră în contact;
3. formele de relief marcate cu numerele 1 și 2;
4. o regiune în care se identifică tipul de contact.



IV. Asociază elementele din coloana A cu descrierile din coloana B, după modelul 6-F.

20 p

Coloana A	Coloana B
1. Contact divergent	A. Plăcile se deplasează una în lungul celeilalte (de exemplu: San Andreas).
2. Subducție	B. Plăcile se depărtează, formând dorsale și scoarță nouă.
3. Coliziune	C. O placă oceanică se scufundă sub una mai ușoară.
4. Falie transformantă	D. Două plăci continentale se ciocnesc și formează munți înalți.
5. Curenți de convecție	E. Plăcile tectonice rămân fixe și nu se deplasează.
	F. Mișcări circulare ale magmei care pun în mișcare plăcile.

V. Elaborează un text (100-150 de cuvinte) în care să analizezi relația dintre mișcarea plăcilor tectonice și riscurile la care sunt expuse comunitățile umane.

10 p

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV	Subiectul V	Oficiu	Total
5 × 4 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	10 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

DICȚIONAR

cutare (sau încrețire) – proces prin care straturile de rocă moi (plastice), presate din lateral, se îndoaie fără să se rupă, formând cute.

eroziune – procesul prin care agenții externi (apa, vântul, gheața) macină și șlefuiesc munții în timp, făcându-i mai scunzi și mai rotunjiți.

relieful terestru – totalitatea denivelărilor suprafeței terestre, denumite forme de relief. Acestea se clasifică după mai multe criterii: după mărime (dimensiune), după altitudine (trepte de relief), după geneză (mod de formare).



Figura 2. Munții Scandinaviei – orogeneza caledoniană



Figura 3. Masivul Central Francez – orogeneza hercinică

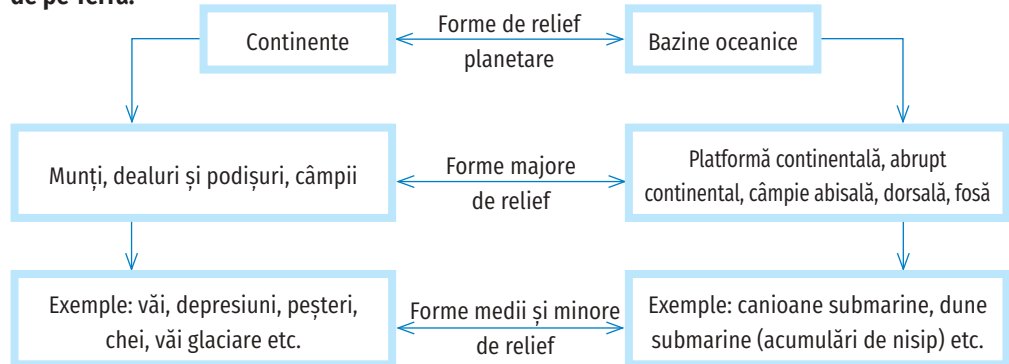


Figura 4. Munții Himalaya – orogeneza alpină

1. Forme majore ale reliefului terestru

Observă!

Analizează schema de mai jos și prezintă modul în care sunt clasificate formele de relief de pe Terra.



1.1. Formele majore de relief ale continentelor

Învăță!

1. Munții sunt forme de relief cu înălțimi, de regulă, de peste 1.000 m, cu văi care se adâncesc mai mult de 500 m, cu versanți abrupti și vârfuri ascuțite. Altitudinea maximă se înregistrează în lanțul muntos Himalaya (vârful Everest sau Chomolungma – 8.848 m). Pot apărea sub formă de lanțuri montane sau de masive izolate.

După modul de formare, munții sunt:

a. Munți de încrețire (figura 1) – s-au format în zona contactelor convergente, între două plăci tectonice continentale sau între o placă continentală și una oceanică, prin mișcări de **cutare** a scoarței terestre.

În funcție de perioada formării, distingem:

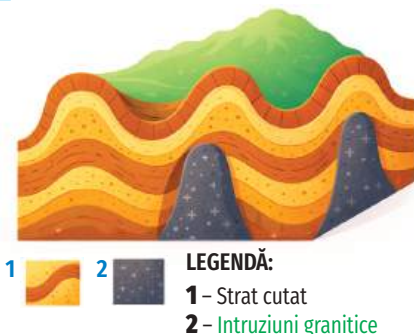
- **munți vechi** (orogeneza caledoniană), apar ca masive izolate, puternic **erodate**, foarte rar sub formă de lanț montan. De exemplu, Munții Scandinaviei (figura 2), Munții Scoției;
- **munți de vârstă medie** (orogeneza hercinică), erodați, uneori sunt masive izolate. De exemplu, Munții Ural, Masivul Central Francez (figura 3), Munții Altai, Alpii Australieni;
- **munți tineri** (orogeneza alpină) sunt cei mai înalți și formează cele mai lungi lanțuri montane. De exemplu, Munții Cordilieri, Munții Atlas, Sistemul Alpino-Carpato-Himalayan (figura 4);

A – Parcul Natural Serra d'Espadà, Spania



Figura 1. Munții de încrețire: A – la suprafața scoarței terestre; B – în interiorul scoarței terestre (structură)

B – Structura munților de încrețire



LEGENDĂ:
1 – Strat cutat
2 – Intruziuni granitice

DICȚIONAR

faliere – proces prin care rocile rigide (tari), sub acțiunea presiunii, nu se mai îndoaie, ci se rup. Această ruptură a scoarței se numește falie.

graben – bloc de rocă prăbușit (coborât) între două falii. Acesta formează o vale adâncă sau o depresiune.

horst – bloc de rocă ridicat între două falii. Acesta formează muntele propriu-zis în cazul munților-bloc.

intruziune granitică – corp masiv de rocă magmatică situată în straturile adânci ale scoarței terestre, format prin solidificarea magmei.

orogeneză – procesul geologic de formare a lanțurilor montane, ca urmare a mișcărilor tectonice (din limba greacă: *oros* = munte, *genesis* = naștere).



Figura 6. Podișul Braziliei – podiș de eroziune



Figura 7. Podișul Tibet – podiș tectonic

b. Munți vulcanici – s-au format în zonele de divergență (insula Islanda, Kenya, Kilimanjaro, Nyiragongo), în zonele de convergență a plăcilor tectonice (Kliucev, Fuji, Pinatubo, Krakatau, Mount Saint Helens, Popocatepetl, Lullailaco, Vezuviu, Stromboli, Etna), sau sunt legați de existența unor punți de magmă din scoarța terestră (Mauna Loa – Hawaii);

c. Munți bloc (figura 5) – formați prin mișcări pe verticală ale scoarței. În urma **falierei** tectonice, unele blocuri sunt înălțate (**horsturi**), altele sunt coborâte (**grabene**). De exemplu, Munții Vosgi, Munții Pădurea Neagră (figura 5-A).

A – Munții Pădurea Neagră, Germania



B – Structura munților bloc

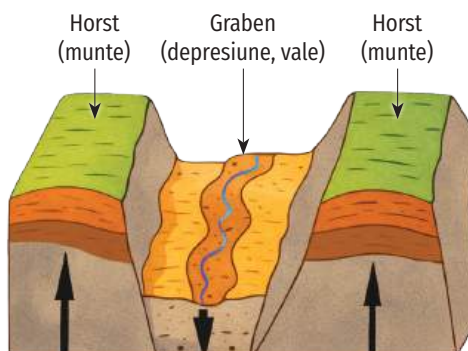


Figura 5. Munți bloc: A – la suprafața scoarței terestre; B – în interiorul scoarței terestre (structură)

2. Podișurile sunt forme de relief cu înălțimi variabile, de regulă peste 300 m, cu aspect plat sau vălurit. Ele pot fi delimitate de versanți abrupti sau pot prezenta treceri domoale spre câmpii.

După modul de formare sunt:

a. podișuri de eroziune – formate prin erodarea unor munți vechi sau suprapuse regiunilor de platformă (nucleele vechilor continente). De exemplu, Podișul Siberiei Centrale, Podișul Braziliei (figura 6), Podișul Labrador, Podișul Australiei de Vest;

b. podișuri tectonice – formate prin coliziunea plăcilor tectonice, în vecinătatea munților tineri sau prin faliere tectonică. De exemplu, Podișul Tibet (figura 7), Podișul Iran, Podișul Anatoliei;

c. podișuri de sedimentare – formate prin depunerea sedimentelor și ușoara lor ridicare. De exemplu, Podișul Preriilor, Podișul Bavariei.

3. Dealurile sunt forme de relief cuprinse între 300 și 1.000 m, cu aspect de culmi alungite sau cupole rotunjite. Ele provin fie din fragmentarea de către râuri a unor podișuri sau câmpii înălțate, fie din cutarea și înălțarea mai slabă a unor regiuni de la marginea munților (de exemplu, Subcarpații).

4. Câmpiile (figura 8) se desfășoară sub 200 m altitudine. Sunt forme de relief fără denivelări importante.

A – Câmpia Mississippi



B – Structura unei câmpii

LEGENDĂ:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 – Fundament cristalin | 3 – Depozite marine |
| 2 – Intruziuni granitice | 4 – Depozite continentale |

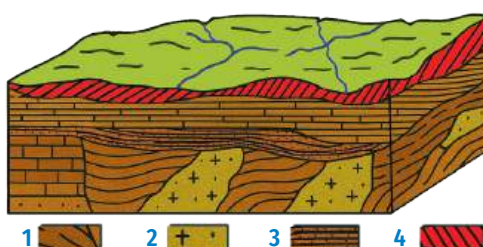


Figura 8. Câmpie de acumulare: A – la suprafața scoarței terestre; B – în interiorul scoarței terestre (structură)

UNITATEA 4

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi cum se formează principalele forme de relief ale uscatului terestru și cum pot fi acestea utilizate;
- să identifice pe hartă marile unități de relief ale Terrei;
- să asociezi formele de relief cu modul lor de utilizare.

După modul de formare sunt:

a. câmpii de eroziune – formate în urma unor procese complexe și îndelungate de eroziune a unor regiuni care, inițial, au fost puternic fragmentate. De exemplu, Câmpia Europei de Est;

b. câmpii de acumulare – formate prin umplerea unor bazine depresionare sau ridicarea unor platforme litorale. În funcție de agentul care le-a creat, ele pot fi: câmpii de acumulare fluvială (Câmpia Mississippi – figura 8-A, Câmpia Amazonului), câmpii de acumulare lacustră (Câmpia Panonică), câmpii de acumulare marină (Câmpia Mozambic). În cazul în care sunt rezultatul cumulat al mai multor agenți, se formează câmpii fluvio-lacustre, câmpii fluvio-glaciare (Câmpia Europei de Nord) etc.

Aprofundează!

Spre deosebire de formele de relief care sunt rezultatul direct al unui proces geologic (încrêțire, vulcanism, sedimentare), unitățile de relief sunt regiuni geografice omogene, definite printr-o evoluție geologică comună și un aspect exterior unitar (Munții Carpați, Câmpia Română). Acestea se caracterizează printr-o poziție geografică distinctă, au caracteristici fizico-geografice specifice și mai multe subunități (diviziuni).

Utilizând harta de mai jos (figura 9), identifică cel puțin cinci unități de relief. Cu ajutorul altor surse de informare, realizează o scurtă caracterizare a acestora.

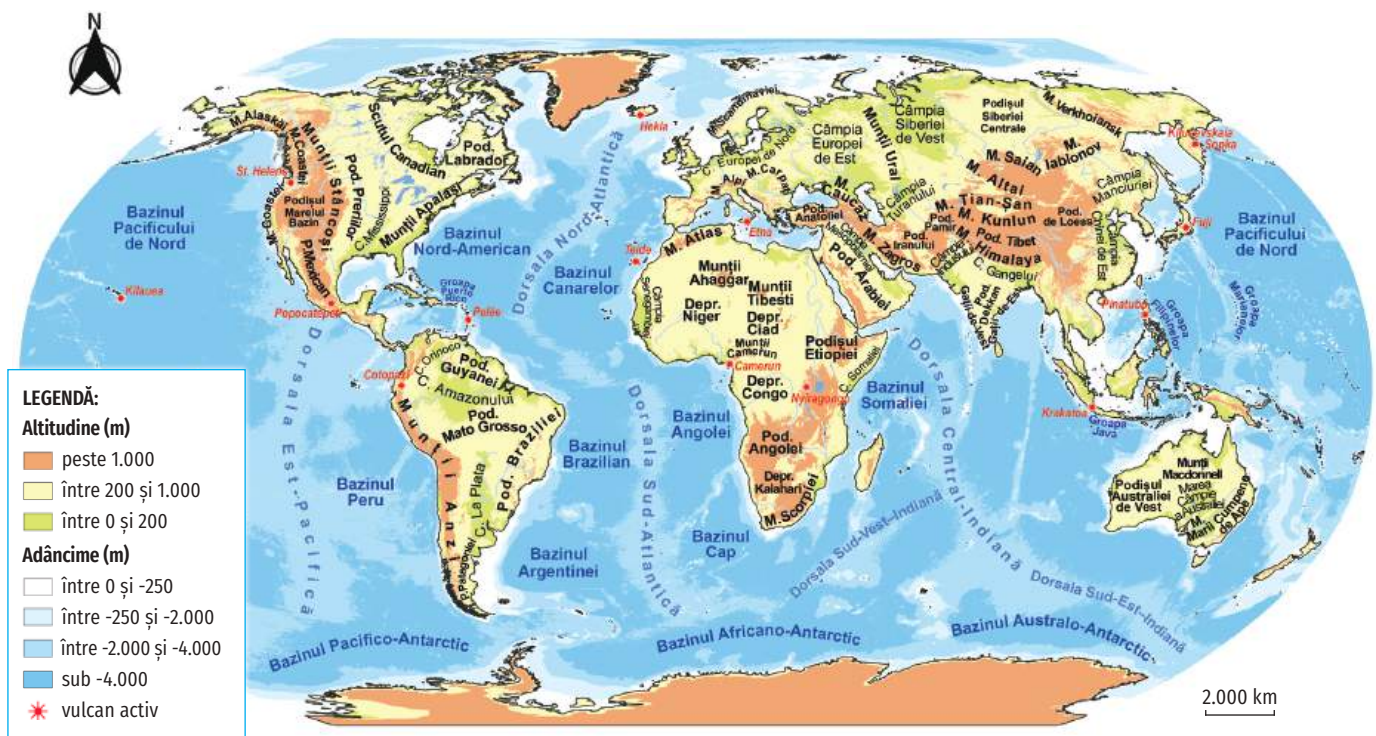


Figura 9. Harta unităților de relief

Exersează!

1. Localizează, pe harta unităților de relief, câte două unități montane pentru fiecare orogeneză: caledoniană, hercinică, alpină.
2. Analizează schema structurală a munților de încrêțire (figura 1-B, pagina 30) și explică ce reprezintă elementul marcat cu 2.
3. Analizează schema structurală a unei câmpii (figura 8-B, pagina 31) și precizează ce fel de roci se întâlnesc în fundament.

1.2. Formele majore ale reliefului bazinelor oceanice

Observă!

Analizează imaginea de mai jos (figura 10) și identifică formele de relief ale bazinelor oceanice.

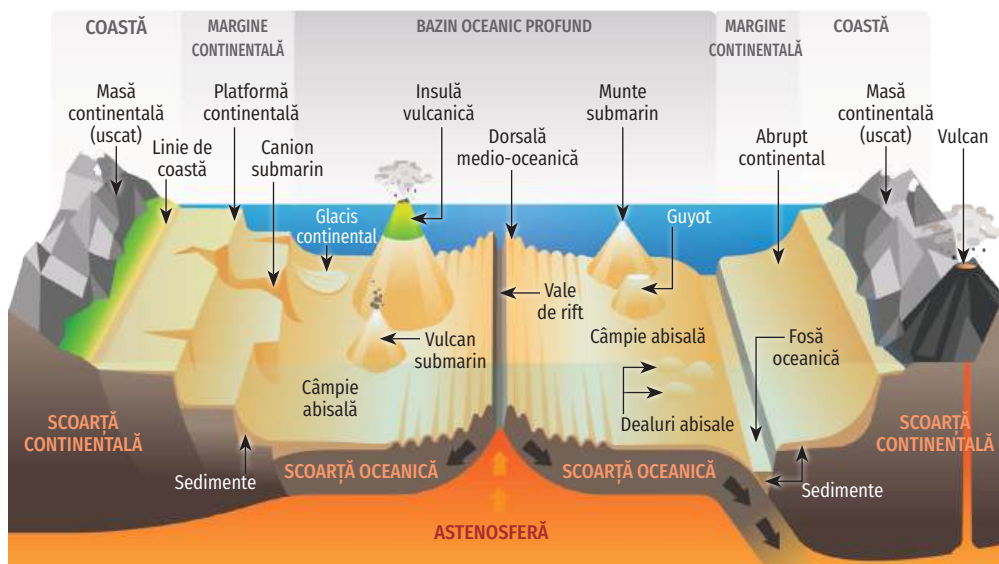


Figura 10. Formele majore de relief ale bazinelor oceanice

Învăț!

1. Platforma continentală este treapta de contact dintre uscat și bazinul oceanic, care coboară până la 200 m adâncime. Are o suprafață relativ netedă și o pantă lină, fiind modelată de procese de sedimentare și eroziune. Relieful său include albiile vechi de râuri, delte submarine, recife de corali și **canioane submarine**.

2. Abruptul continental (taluzul) face trecerea de la domeniul continental la cel oceanic, coborând până la o adâncime de aproximativ -3.000 m. Panta sa accentuată este puternic fragmentată de eroziune, proces care duce la formarea canioanelor submarine.

3. Câmpiile abisale ocupă cea mai mare parte a bazinelor oceanice fiind rezultate prin expansiunea continuă a fundului oceanic. Se dezvoltă numai pe scoarța oceanică, bazaltică, având petice subțiri de sedimente. Pe suprafața ei se găsesc mai multe forme de relief: dealuri abisale, munți submarini, **guyoturi**, **glacisuri** etc.

4. Dorsalele sunt lanțuri de munți ce iau naștere prin procesul de riftogeneză. Pot avea înălțimi de 2.000-3.000 m, uneori ridicându-se, sub formă de insule, peste nivelul Oceanului Planetar. Aici are loc o activitate seismică și vulcanică intensă determinată de divergența plăcilor tectonice.

5. Fosele oceanice sunt cele mai adânci sectoare, coborând la peste -6.000 m. Acestea sunt depresiuni alungite și înguste, formate în zonele de subducție. Procesele specifice cu care acestea sunt asociate sunt: seismicitate majoră, prăbușiri și alunecări submarine etc.

Exersează!

I. Prezintă o deosebire și o asemănare dintre platforma continentală și câmpia abisală.

II. Răspunde la următoarele întrebări:

- Care sunt modalitățile prin care s-au format câmpiile abisale?
- Ce procese au loc pe platforma continentală?
- Care este forma de relief cu cea mai mare înclinare?

DICȚIONAR

canion submarin – vale adâncă și îngustă, tăiată în abruptul continental, prin care sedimentele de pe continent ajung spre adâncuri.

glacis continental – zona de la baza abruptului, formată din acumularea sedimentelor (nisip, măr) aduse de pe continent.

guyot – munte submarin cu vârful plat care a fost cândva o insulă, dar a fost erodat de valuri și apoi s-a scufundat sub nivelul mării.

PORTOFOLIU

Realizează o secțiune transversală prin bazinul unui ocean. Poți alege una dintre variante:

- Desen pe hârtie milimetrică
Trasează o axă verticală pentru adâncime, de la 0 la -10 000 m, și o axă orizontală pentru distanță. Reprezintă linia fundului oceanului, trecând prin toate cele cinci forme de relief studiate. Colorează apa cu albastru, iar relieful în nuanțe de maro sau gri.
- Machetă din carton
Construiește o reprezentare în relief, folosind carton colorat. Decupează formele de relief din carton maro/gri și masa de apă din carton albastru, apoi lipește-le în straturi pentru a crea un efect de adâncime în relief.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să conștientizezi diversitatea formelor de relief;
- să identifici moduri de clasificare a formelor de relief;
- să faci distincția dintre o formă de relief și o unitate de relief.

DICȚIONAR

anticlinal și sinclinal – elementele unei cute; anticlinalul este partea bombată în sus, iar sinclinalul este partea curbată în jos.

batolit – o acumulare uriașă de magmă solidificată la mare adâncime, care formează „sâmburele” multor lanțuri muntoase.

dyke – corp de magmă solidificat vertical sau oblic, care „taie” straturile de roci preexistente.

lacolit – o intruziune de magmă având forma unei ciuperci, care a bombat straturile de deasupra.

piroclastite – fragmente de rocă de diverse dimensiuni aruncate în aer în timpul unei erupții vulcanice explozive.

procese endogene – procese de modelare a reliefului care își au originea în interiorul Pământului, fiind generate de energia termică și de presiunea din adâncuri.

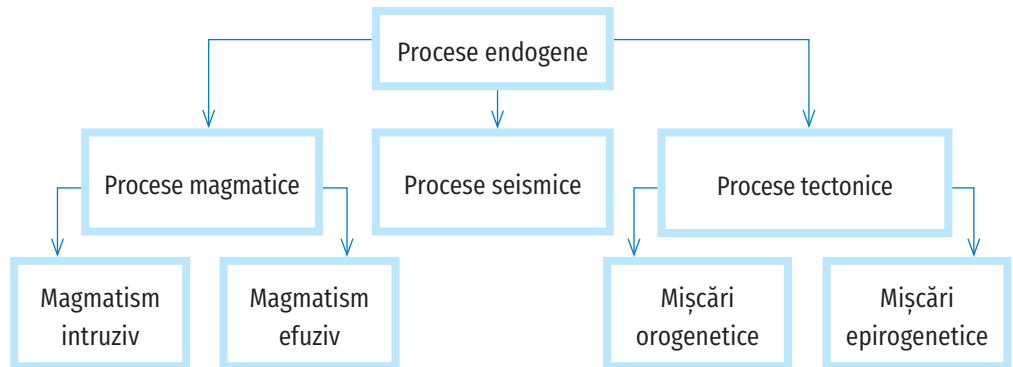
sill – corp de magmă solidificat orizontal, paralel cu straturile de roci existente.

2. Procese de modelare a suprafeței scoarței terestre

2.1. Procese endogene

Observă!

Analizează schița de mai jos și precizează care sunt cele mai importante procese endogene de modelare a scoarței terestre.



Învăță!



Scoarța terestră este modelată prin acțiunea agenților proveniți din interiorul Pământului. Din această categorie fac parte: procesele magmatice, procesele seismice și procesele tectonice.

1. Procesele magmatice (figura 1) reprezintă totalitatea fenomenelor legate de formarea, ascensiunea, răcirea și solidificarea magmei în interiorul scoarței sau la suprafață. În funcție de locul solidificării, procesele magmatice se împart în:

- **magmatism intruziv** – magma se solidifică lent în interiorul scoarței terestre, dând naștere unor forme masive: **batoliți** (figura 2), **lacoliți** (figura 3), **silluri**, **dyke-uri**.
- **magmatism efuziv** – magma ajunge la suprafață sub formă de lavă. Erupțiile pot fi: liniștite (curgeri de lavă), explozive (se eliberează **piroclastite**, cenușă, bombe vulcanice). Formele de relief care rezultă sunt: **cratere** (figura 4), **conuri**, **platouri vulcanice** (figura 5).

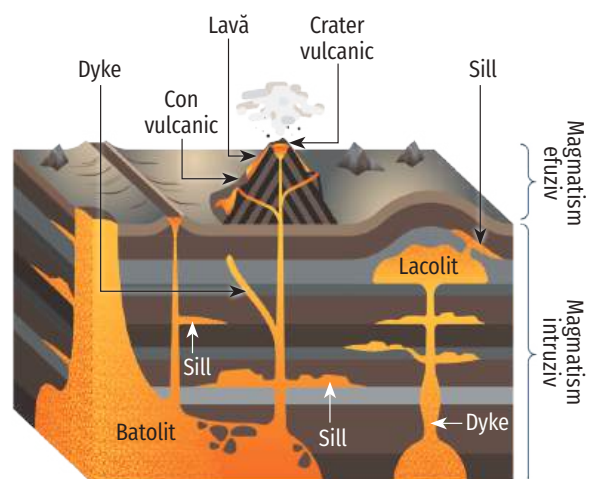


Figura 1. Procese și forme de relief magmatice



Figura 2. Batolit, Parcul Național Yosemite, California



Figura 3. Lacolit, Insulele Shetland, Scoția



Figura 4. Crater, vulcanul Nemrut, Turcia



Figura 5. Platou vulcanic, Hawaii

Rolul proceselor magmatice în modelarea reliefului: formează munți vulcanici și platouri vulcanice, alcătuiesc pătura bazaltică a scoarței, generează zăcămintele minerale: cupru, nichel, aur, sulf, diamante.

2. Procesele seismice – reprezintă manifestările energiei eliberate în scoarța terestră. Acestea au numeroase efecte asupra reliefului: deschiderea de falii tectonice (figura 6), ridicări/coborâri ale scoarței, rupturi la suprafața scoarței.

3. Procesele tectonice – determină mișcări ale scoarței terestre care au ca rezultat cutarea (figura 7), falierea, înălțarea, coborârea sau deplasarea pe orizontală a unei părți din ea. Din această categorie fac parte:

a. Mișcările orogenetice – sunt mișcări de mare intensitate, care au ca rezultat formarea lanțurilor muntoase și a structurilor geologice complexe. Ele au loc la marginea plăcilor tectonice, prin coliziune (când două plăci continentale se ciocnesc) sau prin subducție (când o placă oceanică alunecă sub o placă continentală). În urma acestora, straturile de roci suferă deformări majore:

- cutarea (figura 8) – ondularea straturilor de roci în **anticlinale** și **sinclinale**.
- falierea – ruperea rocilor rigide și deplasarea lor pe verticală (figura 9).

b. Mișcările epirogenetice (figura 10) sunt mișcări verticale lente, pe suprafețe vaste, fără a deforma straturile. Ele pot fi:

- de ridicare (epirogeneză pozitivă) – produc retragerea mărilor (regresiune) și înălțarea platformelor continentale;
- de coborâre (epirogeneză negativă) – produc inundarea uscatului de către mare (transgresiune) și formarea bazinelor de sedimentare.



Figura 6. Faliie tectonică



Figura 7. Roci cutate, Alpii Elveției

LEGENDĂ:

1 – anticlinal 2 – sinclinal

A Cută dreaptă**B** Cută înclinată

Figura 8. Tipuri de cuto

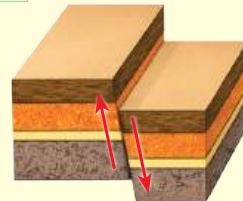
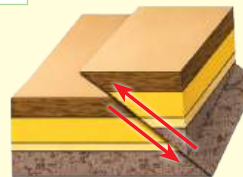
A Falii normale**B** Falii inverse

Figura 9. Tipuri de falii tectonice

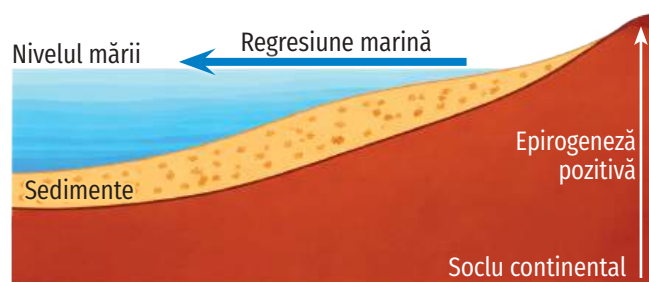
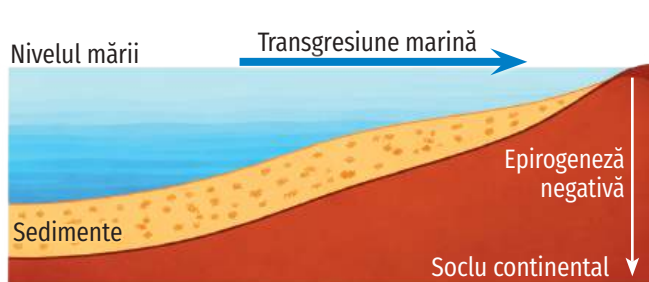


Figura 10. Mișcările epirogenetice

Exersează!

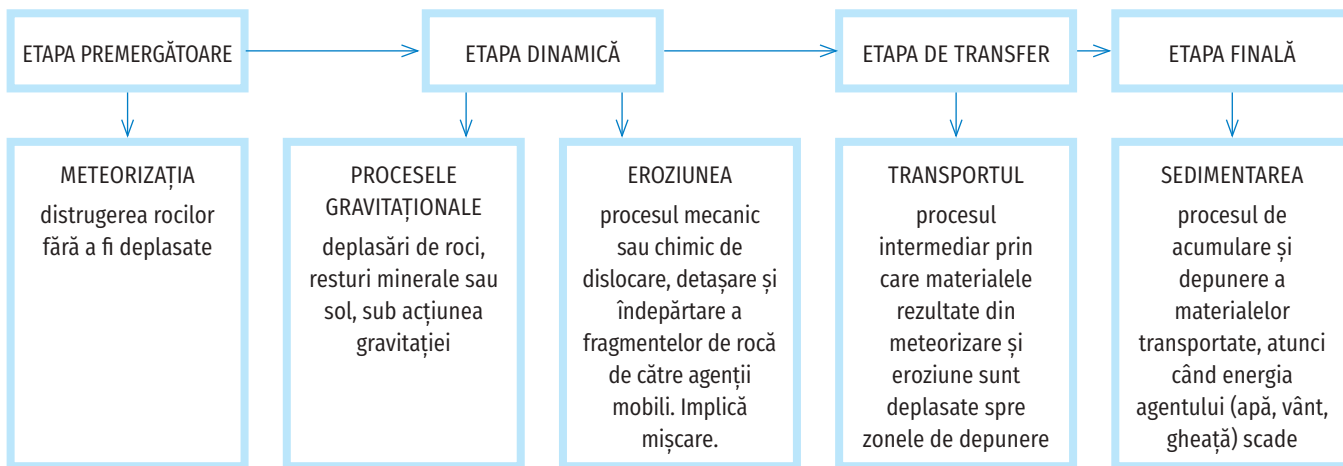
Completează spațiile libere cu răspunsul corect:

1. Transgresiunea marină are loc la epirogeneza _____.
2. Când blocurile de rocă sunt rigide și presiunea este prea mare are loc procesul de _____.
3. Partea pozitivă a unei cuto se numește _____.
4. Formarea lanțurilor muntoase are loc în timpul mișcărilor _____.
5. Când magma se solidifică lent în interiorul scoarței terestre are loc magmatismul _____.
6. Eruptiile vulcanice pot fi efuzive și _____.

2.2. Procese exogene

Observă!

Analizează schița de mai jos, care prezintă etapele în modelarea reliefului de către agenții exogeni, și prezintă aceste etape.



DICȚIONAR

abraziune – procesul de eroziune și șlefuire a țărmurilor prin acțiunea mecanică a valurilor, care transportă nisip, pietriș și fragmente de rocă.

agenți exogeni – toate entitățile naturale care utilizează energia solară și gravitația pentru a modela suprafața scoarței terestre prin procese de eroziune, transport și sedimentare. Spre deosebire de forțele interne care creează relief major, agenții exogeni au rolul de a-l modela și tind spre nivelarea acestuia.

aluvionare – procesul de depunere a materialelor transportate de apele curgătoare (aluviuni: nisip, măr, pietriș) atunci când viteza curentului scade.

coraziune – formă de eroziune mecanică realizată de vânt, care șlefuieste sau sculptează rocile prin izbirea lor cu particulele de nisip pe care le transportă.

Învăț!



Procesele exogene modelează suprafața scoarței sub acțiunea **agenților exogeni** (temperatură, apă, vânt, gravitație, organisme vii), modificând continuu relieful.

1. Meteorizația – faza premergătoare

Meteorizația reprezintă procesul de degradare a rocilor *in situ* (pe loc), fără transport imediat. Aceasta acționează prin două mecanisme complementare:

- Dezagregarea** (figura 1) reprezintă fărâmițarea fizică a rocii în fragmente mai mici (grohotiș, nisip), fără a schimba compoziția chimică a mineralelor. Ea este provocată în principal de variațiile bruște de temperatură, care determină dilatări și contractări repetate, sau de înghețarea și creșterea volumului apei în fisuri (**gelivație**).
- Alterarea chimică** reprezintă transformarea profundă a compoziției mineralogice a rocii. Sub acțiunea apei, a oxigenului și a dioxidului de carbon, mineralele primare sunt descompuse prin procese de hidratare, oxidare sau dizolvare, rezultând minerale noi (de exemplu, transformarea feldspaților în argile).



Figura 1. Rocă supusă dezagregării

Astfel, prin fragilizarea structurii geologice, meteorizația pregătește terenul pentru eroziune, transport și sedimentare.

2. Procesele gravitaționale (figura 6, pagina 37) acționează asupra reliefului prin deplasarea materialelor sub propria greutate, fiind accelerate de apă sau îngheț-dezgheț.

- Procese de versant cu deplasare lentă
 - Creep** (figura 2) – deplasarea foarte lentă a stratului superficial de sol. Se observă prin înclinarea gardurilor sau a arborilor („păduri bete”).
 - Solifluxiunea** – mișcarea lentă a solului îmbibat cu apă, specifică zonelor cu îngheț-dezgheț.



Figura 2. Creep

b. Procese de versant cu deplasare rapidă

- **Prăbușirile** (figura 3) – desprinderea unor blocuri de rocă de pe versanții abrupti. Sunt frecvente la faleze sau în zonele montane.
- **Alunecările de teren** (figurile 4 și 5) – deplasarea unei mase de sol și rocă de-a lungul unei suprafețe de alunecare (de obicei, un strat de argilă umedă). Profilul unei alunecări este clar evidențiat și cuprinde: râpa de desprindere (figura 4), corpul alunecării, patul alunecării. Sunt frecvente în zonele de deal și podiș.
- **Curgerile de noroi** – mișcări rapide ale unor amestecuri de apă, sol și rocă, declanșate adesea de ploi torențiale. Sunt frecvente în zone montane.



Figura 3. Prăbușire



Figura 4. Râpa de desprindere a unei alunecări



Figura 5. Drum afectat de alunecare de teren

c. Procese de modelare în roci friabile

- **Tasarea** – compactarea rocii sub propria greutate sau prin umezire. Formează microdepresiuni numite crovuri.
- **Sufoziunea** – spălarea particulelor fine din interiorul rocii, urmată de prăbușirea tavanului sub acțiunea gravitației.

Rolul proceselor gravitaționale: modelează relieful, transportă materialele pregătite prin procesele de meteorizație. Totodată, acestea sunt hazarduri naturale care pot produce pagube materiale și victime omenești.



alunecare de teren



prăbușire



creep



curgere de noroi



tasare

Figura 6. Procese gravitaționale

3. Eroziunea, transportul și sedimentarea sunt procese care alcătuiesc un sistem deschis și interconectat: eroziunea furnizează materia primă, transportul o prelucurează și o distribuie, iar sedimentarea o stochează, nivelând relieful.

a. Eroziunea – etapa dinamică de dislocare și detașare

Eroziunea este procesul prin care agenții exogeni desprind și îndepărtează particule de sol sau fragmente de rocă. Este un proces dinamic care are ca efect general coborârea altitudinii și sculptarea formelor negative de relief (văi, bazine).

Eroziunea este monitorizată intens ca factor de risc, deoarece accelerarea ei duce la pierderea terenurilor agricole și la modificarea ireversibilă a peisajului. Conform standardelor actuale, eroziunea este clasificată pe cinci grade de intensitate, de la slabă (gradul 1) la excesivă (gradul 5), fiind considerată un hazard geomorfologic major pentru terenurile agricole.

b. Transportul – etapa de transfer și transformare

Transportul este procesul intermediar de deplasare a materialelor erodate de la locul de desprindere către bazinele de sedimentare. Se realizează prin diferite modalități, în funcție de energia agentului: suspensie (particule fine), săltare, rostogolire (târâre pe fundul albiei) sau soluție (dizolvare chimică). Pe parcursul transportului, materialele suferă procese de șlefuire, rotunjire și sortare, dimensiunea lor scăzând odată cu distanța parcursă.

c. Sedimentarea – etapa finală de depunere

Sedimentarea este procesul de depunere a materialelor transportate, declanșat în momentul în care viteza agentului scade atât de mult, încât forța lui devine mai mică decât greutatea materialelor transportate. Este un proces constructiv, care duce la formarea depozitelor de sedimente și a reliefului de acumulare.

DICȚIONAR

coroziune – procesul de dizolvare chimică a rocilor (în special a calcarului, a sării sau a ghipsului) sub acțiunea apei care conține dioxid de carbon sau unii acizi.

deflație – procesul de spulberare și transport al particulelor fine de nisip și praf de către vânt, specific zonelor aride sau cu vegetație redusă.

exarație – eroziunea exercitată de un ghețar prin smulgerea și șlefuirea rocilor în timpul deplasării masei de gheață.

gelivație – procesul de dezintegrare mecanică a rocilor prin înghețarea apei pătrunse în fisuri; prin îngheț, apa își mărește volumul și exercită presiune, ducând la spargerea rocii.

morene – depozite de materiale nesortate (pietriș, nisip, argilă, blocuri de rocă) transportate și abandonate de un ghețar după topirea acestuia.

roci friabile – roci care se sfărâmă sau se dezintegrează ușor sub acțiunea factorilor externi (exemplu: nisipul slab cimentat, loessul, creta).

ȘTIAI CĂ...?



- Unul dintre cele mai grave dezastre europene, unde o alunecare masivă de teren a căzut în rezervorul barajului Vajont, a avut loc în 1963, în Italia. Valul uriaș creat a trecut peste baraj și a ras de pe fața pământului mai multe sate din aval, provocând moartea a aproximativ 2.500 de persoane.
- În 2014, în localitatea Oso din statul Washington, SUA, a avut loc un hazard geomorfologic complex care a început cu o alunecare de teren, un bloc uriaș din versant desprinzându-se brusc. Din cauza solului saturat cu apă, masa de pământ s-a lichefiat rapid la bază, transformându-se într-o curgere de noroi care s-a deplasat cu peste 65 km/h la vale. Hazardul a provocat 43 decese și a distrus 40 de locuințe.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi relația dintre agenții de modelare, procesele generate și relieful creat. Astfel vei putea explica varietatea formelor de relief;
- să înțelegi modul în care procesele geomorfologice pot fi hazarduri geomorfologice care pun viața și activitatea omului în pericol;
- să poți să recunoști semnele premergătoare ale proceselor care îți pot pune viața în pericol.

Aprofundează!

Acțiunea agenților modelatori asupra scoarței terestre creează forme de relief:

- de eroziune – negative – rezultate în punctele de plecare ale lanțului de modelare, unde agentul sapă și coboară relieful;
- de sedimentare – pozitive – rezultate la finalul lanțului, în bazinele de sedimentare, unde materialul depus înalță relieful.

Agent modelator	Procese declanșate	Exemple de forme de relief de eroziune (negative)	Exemple de forme de relief de acumulare (pozitive)
Apa curgătoare	Eroziune fluvială, transport, aluvionare	Chei, defilee, cascade	Delte, lunci
Vântul	Deflație , coraziune , sedimentare eoliană	Ciuperci eoliene (Babe, Sfinx), nișe	Dune de nisip, depozite de loess
Ghețarii	Exarație , transport, sedimentare glaciară	Circuri glaciare, văi glaciare	Morene (frontale, laterale)
Apa marină	Abraziune , coroziune , sedimentare marină	Faleză, arcade marine, peșteri	Plaje, grinduri, cordoane de nisip
Apa subterană	Dizolvare, precipitarea sărurilor minerale din apă	Peșteri, doline, lapiezuri	Stalactite, stalagmite, coloane
Apa de precipitații	Pluviodenudare, torențialitate	Ravene, ogașe, torenți	Conuri de dejecție
Activitatea umană (antropic)	Excavare, nivelare	Cariere, mine deschise, canale	Diguri, baraje, insule artificiale

Aplicație practică

Identifică și evaluează riscurile geomorfologice din orizontul tău local, respectând următorii pași.

a. Caută în jur indicii ale proceselor geomorfologice active și notează-le pe o fișă, după următorul model:

Indiciu vizual: crăpături în asfalt, în pereții clădirilor sau la baza clădirilor.

Procesul identificat: dacă suprafața este orizontală, poate fi tasare; dacă este versant, poate fi alunecare de teren.

b. Realizează o analiză de risc:

Ce factor declanșator observi? (de exemplu, lipsa vegetației, pantă foarte mare) Ce ar putea fi afectat? (de exemplu, o locuință, drumul principal)

c. Managementul riscului (soluții)

Dacă ai fi primarul localității, ce măsură ai lua pentru a preveni hazardul? De exemplu, plantare de puieți, ziduri de sprijin etc.

Exersează!



Citește enunțurile de mai jos și răspunde cu A, dacă este adevărat, și cu F, dacă este fals.

- Meteorizația este procesul prin care roca este transportată la distanțe mari de către vânt.
- Aluvionarea este termenul specific pentru sedimentarea realizată de către apele curgătoare.
- Dunele de nisip sunt forme de relief de eroziune.
- Creepul este un proces gravitațional cu deplasare rapidă, vizibil cu ochiul liber în câteva secunde.
- Sedimentarea are un rol constructiv în modelarea reliefului.
- Transportul este faza în care materialele erodate sunt șlefuite și rotunjite înainte de a fi sedimentate.
- Eroziunea implică întotdeauna mișcare și transfer de masă, spre deosebire de meteorizație care se produce în același loc, fără deplasarea materialului.

3. Tipuri reprezentative de relief și favorabilitatea pentru locuire. Relieful fluvial, litoral și carstic

3.1. Relieful fluvial

Observă!

Analizează figura 1 și indică elemente naturale și antropice din lunca râului Stryn (Norvegia).



Figura 1. Lunca râului Stryn, Norvegia

Învăță!

Apele curgătoare permanente – pâraie, râuri și fluvii – modelează în mod activ scoarța terestră, generând un relief specific numit **relief fluvial**. Forma fundamentală de relief creată prin acțiunea râurilor este **valea**.

1. Elemente ale văii

În profil transversal (figura 2), valea cuprinde:

a. Albia minoră – sectorul cel mai jos al văii, prin care apa curge permanent. Aici se află talvegul (linia celor mai mari adâncimi), pragurile și ostroavele (insule de sedimente). Tot aici se formează meandrele, sinuozități ale albiei minore. În timpul viiturilor puternice, buclele accentuate ale meandrelor pot fi secționate mecanic; astfel, cursul râului se îndreaptă, iar vechea buclă devine un meandru părăsit (care poate adăposti un lac de tip belciug), izolând uneori în centru o formă de relief numită popină.

b. Albia majoră (lunca) – treapta mai largă și joasă a văii, formată prin acumularea aluviunilor în timpul revărsărilor, inundată periodic de râu. În zonele montane, din cauza reliefului accidentat, luncile pot lipsi complet sau se dezvoltă asimetric, doar pe un singur mal. Fiind zone deosebit de fertile, dar extrem de vulnerabile, luncile sunt monitorizate atent prin sisteme stricte de management al riscului la inundații.

c. Terasale – foste lunci, formate prin alternanța perioadelor de aluvionare cu cele de eroziune în adâncime. În primă etapă, râul depune aluviuni, creându-și o luncă largă. Apoi, ca urmare a unui eveniment major (scăderea nivelului mării, ridicarea scoarței terestre, schimbări climatice), râul primește energie nouă și, prin eroziune, se adâncește, lăsând suspendată vechea luncă.

d. Versanții – suprafețe înclinate care mărginesc valea, modelate de procese gravitaționale și eroziune. Au înălțimi mari în zona montană și lipsesc la câmpie.

e. Interfluviul – culmea cea mai înaltă care separă două bazine fluviale vecine.

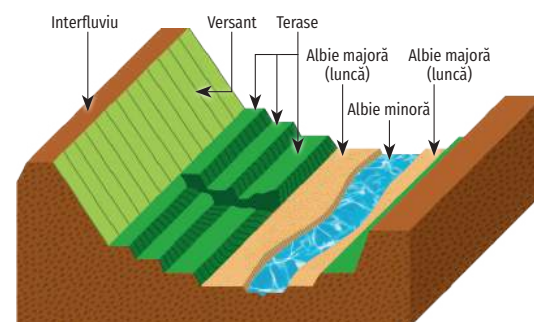


Figura 2. Valea – profil transversal

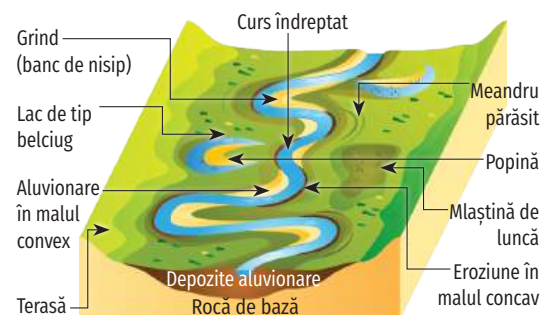


Figura 3. Procese de luncă și relieful creat

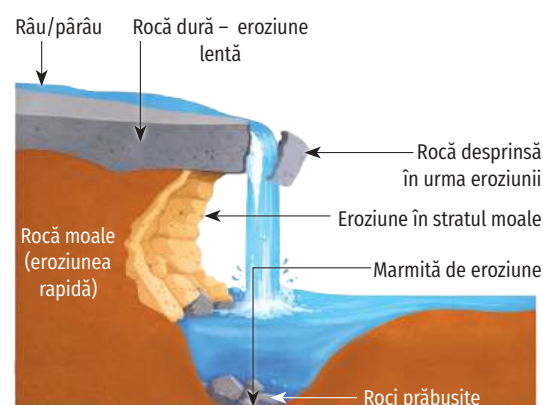


Figura 4. Eroziune regresivă

2. Dinamica fluvială

Modelarea văii se realizează prin următoarele procese interconectate:

a. Eroziunea:

- liniară sau în adâncime, specifică zonelor montane, unde panta este mare, contribuind la adâncirea și lărgirea văii;
- laterală (figura 3), dominantă în zonele de câmpie, fragmentează și lărgeste lunca, formând meandrele;
- regresivă (figura 4), care determină retragerea cascadei și uniformizarea pragurilor.

b. Transportul și aluvionarea

Materialele transportate sunt depuse oriunde viteza apei scade sub pragul critic:

- în albia minoră, aluvionarea are loc pe fund, formând grinduri sau ostroave; sau în interiorul meandrelor, determinând modificarea cursului râului (figura 3).
- în luncă, în timpul revărsărilor, se depun aluviuni fine, bogate în nutrienți, formând soluri fertile.
- la baza versanților (figura 5) – când un râu părăsește o zonă montană abruptă și intră brusc într-o zonă de câmpie, forța sa scade instantaneu. Forma de relief rezultată este conul de dejecție (o formă de relief în formă de evantai, alcătuită din bolovăniș și nisip). Este un punct critic de aluvionare, care poate provoca inundații fulgerătoare.
- la vărsare – când viteza scade la zero, fluviile mari pot forma delte. Exemple: Gange-Brahmaputra, Mississippi, Nil, Volga, Dunăre.

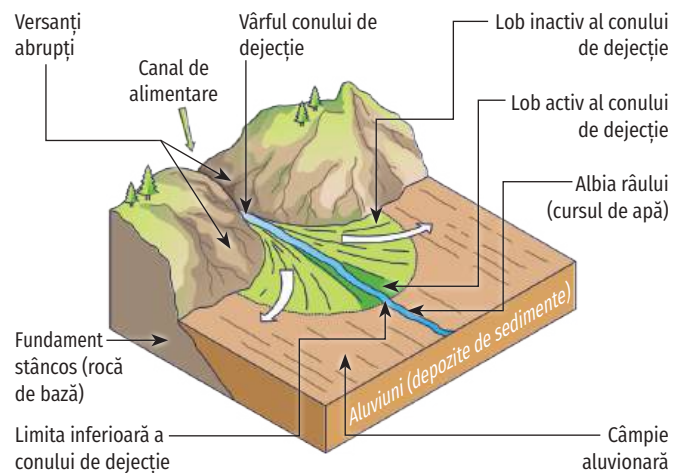


Figura 5. Sedimentarea la baza versanților

3. Tipuri de văi

Văile formate de râuri sunt variate ca dimensiune și formă. După profilul transversal, pot fi:

- **văi largi** – cu profil concav sau în formă de trapez, sunt specifice zonelor de câmpie. Au lunci largi și numeroase terase. De exemplu, Dunărea are o luncă ce poate varia între 4 și 12 km (figura 6).
- **văi înguste** – apar în regiunile muntoase, unde râurile taie roci dure. Se clasifică în:
 - *chei* – sunt văi foarte înguste, cu pereți aproape verticali, lipsite de luncă. Se formează adesea în calcare (de exemplu, Cheile Bicazului – figura 7);
 - *canioane* – sunt văi adânci și înguste, cu versanți în trepte, tipice zonelor cu strate orizontale (de exemplu, Canionul Colorado – figura 8);
 - *defilee* – reprezintă sectoare înguste de vale, sculptate în roci dure, ce apar între două sectoare de vale mai largă. Se formează acolo unde râurile traversează lanțuri muntoase sau podișuri înalte (de exemplu, Defileul Oltului, Defileul Dunării – figura 9).



Figura 6. Albia minoră a Dunării cu ostroave



Figura 7. Cheile Bicazului



Figura 8. Canionul Colorado



Figura 9. Defileul Dunării

Exersează!

Analizează imaginea alăturată (figura 10) și rezolvă cerințele.

- Identifică:
 - albia minoră a râului din imagine;
 - lunca râului din imagine – precizează dacă lunca este simetrică sau asimetrică;
 - un braț părăsit – explică modul lui de formare;
 - un belciug – explică modul lui de formare;
 - un loc cu aluviuni depuse în malul convex al unui meandru;
- Precizează dacă, în acest sector, râul are terase.
- Prezintă care este riscul apariției unei așezări omenești în lunca acestui râu.

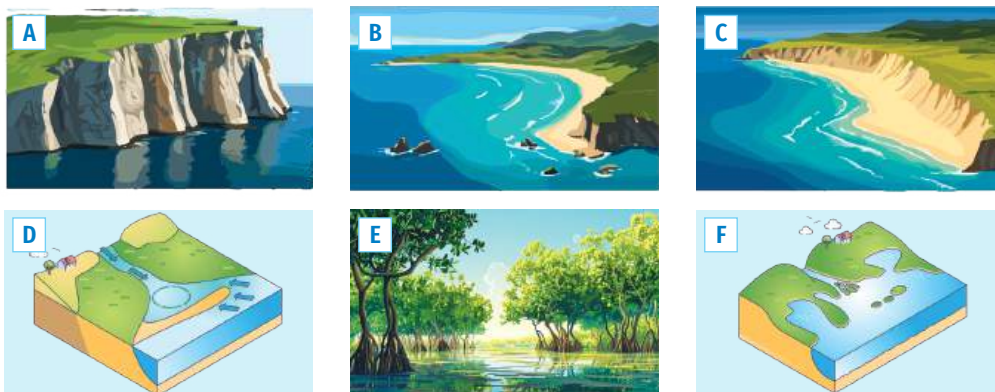


Figura 10. Râul Chuya, Munții Altai, Rusia

3.2. Relieful litoral

Observă!

Analizează imaginile de mai jos (A-F), care reprezintă tipuri de țărmuri, și grupează-le în țărmuri înalte și țărmuri joase. Prezintă cel puțin câte două caracteristici ale fiecărui tip de țărm, așa cum reiese din imagini.



Învăță!



Zona litorală reprezintă fâșia de contact dintre uscat și mare. Ea include atât uscatul influențat permanent de acțiunea mării, cât și zona submersă apropiată țărmului, parte a platformei continentale. Țărmul este modelat continuu de valuri, marea și curenți litorali, dând naștere la două categorii de forme de relief: **forme de abraziune** și **forme de acumulare**.

1. Formele de relief de abraziune

Abraziunea este procesul prin care, prin dinamica apelor marine, țărmul este erodat. Cele mai importante forme rezultate sunt:

- **faleza** – abrupt aproape vertical, format prin lovirea repetată a țărmului de către valuri. În timp, faleza se retrage, distrugându-se (figura 1).
- **platforma de abraziune** – suprafață relativ plană rămasă în urma retragerii falezelor.

Datorită alternanței unor roci cu rezistență diferită, abraziunea marină acționează selectiv, creând forme de relief spectaculoase precum golfuri, **promontorii**, grote, tuneluri și arcuri marine (figura 2).

2. Forme de relief de acumulare marină

Materialul erodat este transportat și depus, formând:

- **platforma litorală** – reprezintă porțiunea submersă, ușor înclinată spre larg, formată din depunerea continuă a sedimentelor (nisip, măr) aduse de râuri sau rezultate din eroziunea falezelor.
- **plajele** – depozite de nisip, pietriș și prundiș, uneori amestecate cu fragmente de cochilii. Se formează atât la țărmurile joase, cât și la baza falezelor.
- **cordoane litorale și grinduri** – acumulări de nisip în ape puțin adânci. Acestea pot închide golfuri marine, formând **lagune** (de exemplu, Complexul Razim-Sinoe) sau pot bloca gura de vărsare a unor râuri, rezultând **limanuri** (de exemplu, Techirghiol, Tașaul).

DICȚIONAR

cordon litoral – fâșie îngustă și joasă de nisip sau pietriș, formată de valuri și curenți, care se întinde paralel cu țărmul sau barează un golf, transformându-l în lagună.

grind – formă de relief de acumulare mai masivă și complexă, formată din alăturarea mai multor cordoane litorale sau din depuneri aluvionare. Poate adăposti dune de nisip și vegetație bogată (de exemplu, grindul Letea).

lagună – întindere de apă marină, de mică adâncime, separată de larg prin intermediul unui cordon litoral sau al unui recif de corali, comunicând cu marea doar prin deschideri înguste.

liman – lac format prin inundarea gurii de vărsare a unui râu de către mare și bararea acesteia cu un cordon de nisip.

mangrove – formațiuni vegetale arborescente sau arbustive, verzi tot anul, care cresc pe țărmurile joase, mlăștinoase din zonele tropicale și subtropicale, fiind adaptate la apa sărată și la oscilațiile mareelor.

promontoriu – porțiune de uscat înaltă și stâncoasă, cu versanți abrupti, care înaintează simțitor în mare. Este, de regulă, format din roci mai dure, care au rezistat procesului de abraziune.

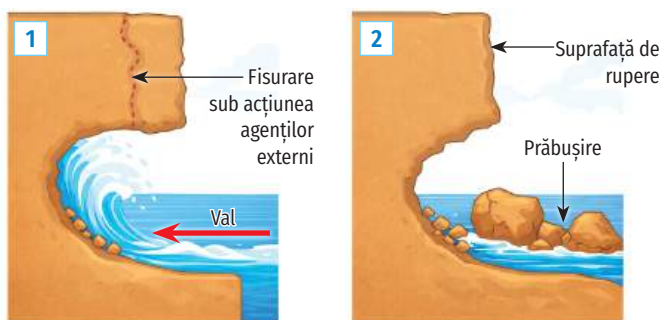


Figura 1. Retragera falezelor prin abraziune



Figura 2. Relief format prin abraziune – Țara Galilor



Figura 3. Țărm cu fiorduri, Norvegia



Figura 4. Țărm dalmatin, Croația



Figura 5. Delta Volgăi



Figura 6. Estuarul râului Dee, Marea Britanie



Figura 7. Laguna Veneția, Italia

Aprofundează!



Din acțiunea conjugată a mai multor agenți și prin procese succesive de eroziune, transport și sedimentare se formează variate tipuri de țărm.

1. Țărmurile înalte

a. Țărmul cu fiorduri (figura 3) este puternic crestat, format prin invadarea de către apele marine a fostelor văi glaciare, după topirea ghețarilor și ridicarea nivelului Oceanului Planetar. Se prezintă sub formă de golfuri lungi, înguste și ramificate, cu maluri stâncoase și foarte abrupte.

b. Țărmul dalmatic (figura 4) este format prin inundarea unei regiuni muntoase ale cărei culmi sunt dispuse paralel cu linia țărmului. Se caracterizează prin prezența unor insule alungite, brațe de mare și canale, toate orientate paralel cu țărmul.

c. Țărmul cu riass (sau de tip ria) este format prin inundarea de către mare a gurilor de vărsare ale unor râuri care străbat regiuni muntoase sau deluroase.

2. Țărmurile joase

a. Țărmul cu delte – apare atunci când un râu bogat în aluviuni se varsă într-o mare aproape lipsită de maree. Sedimentele se depun succesiv, construind noi suprafețe de uscat. Exemple: Delta Dunării, Delta Volgăi (figura 5), Delta Mississippi, Delta Nilului.

b. Țărmul cu estuare (figura 6) – se formează la vărsarea râurilor în mări deschise, cu maree puternice. Are forma unui golf alungit. Exemple: estuarele fluviilor Amazon, Obi, Enisei, Tamisa, Sena.

c. Țărmul cu lagune – se formează prin izolarea parțială sau totală a unui golf marin de restul mării, prin intermediul unui cordon litoral sau chiar a unui grind (figura 7).

d. Țărmul cu limanuri – se formează prin inundarea de către mare a gurilor de vărsare ale unor râuri și bararea ulterioară a acestora cu un cordon de nisip.

e. Țărmul cu mangrove – este un tip de țărm jos, mlăștinos, specific zonelor intertropicale, dominat de o vegetație arborescentă și arbustivă adaptată la mediul salin și la fluctuațiile mareelor.

Informează-te cu privire la etapele formării fiecărui tip de țărm și identifică pe harta lumii câteva regiuni în care se găsesc. Realizează o scurtă prezentare a lor.

Exersează!

I. Analizează următoarele afirmații. Dacă afirmația este falsă, reformulează-o corect.

- Abraziunea este procesul principal prin care se formează plajele.
- Țărmul cu fiorduri s-a format prin inundarea fostelor văi glaciare de către mare.
- Cordonul litoral este o formă de relief de eroziune.
- Platforma litorală (sau prispa) este zona submersă unde are loc sedimentarea materialelor aduse de valuri.

II. Asociază termenul din coloana A cu definiția corectă din coloana B.



A	B
1. Faleză	a. Formă de relief înaltă, stâncoasă, care înaintează în mare
2. Estuar	b. Gură de vărsare a unui fluviu, formată prin acumularea aluviunilor și ramificarea cursului în mai multe brațe
3. Liman	c. Abrupt stâncos format prin retragerea țărmului sub acțiunea valurilor
4. Promontoriu	d. Gură de vărsare sub formă de pâlnie, specifică zonelor cu maree puternice
	e. Lac format prin bararea gurilor de vărsare a unui râu cu un cordon de nisip

3.3. Relieful carstic

Observă!

Analizează figura 1 și identifică formele reliefului carstic.

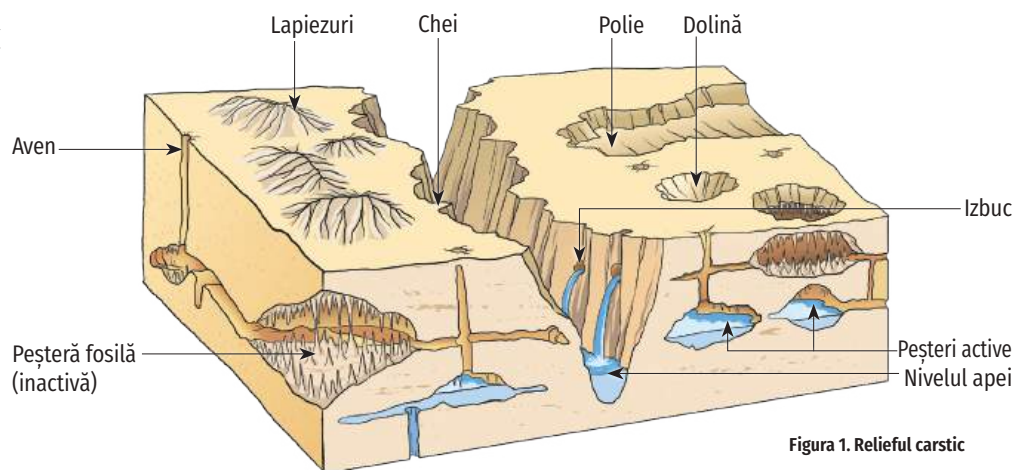


Figura 1. Relieful carstic

Învăță!

Relieful carstic (figura 1) se formează prin dizolvarea rocilor solubile (calcar) de către apa încărcată cu dioxid de carbon. Procesul de dizolvare creează forme specifice la suprafață și în subteran.

1. Forme carstice de suprafață (exocarst)

- *lapiezuri* – șanțuri înguste și adâncite, separate prin creste ascuțite;
- *doline* – depresiuni de formă ovală, cu dimensiuni variabile;
- *polii* – depresiuni carstice de mari dimensiuni, întâlnite în masivele calcaroase;
- *văi carstice* – chei, canioane, sohodoluri.

2. Forme carstice subterane (endocarst)

- *Avenele* sunt puțuri naturale adânci, dezvoltate pe verticală. Ele pot comunica în partea inferioară cu galerii sau cu peșteri. Exemple: Vryovkina, Georgia – 2.212 m; Krubera, Georgia – 2.197 m.
- *Peșterile* sunt cavități subterane formate de apă. În interiorul lor apar frecvent formațiuni numite concrețiuni: stalactite (din tavan), stalagmite (din podea), coloane (stalactitele și stalagmitele se unesc), draperii, candelabre etc. (figura 2)

Peșterile sunt cavități cu microclimat stabil, cu viețuitoare specifice, îndelung cercetate. Știința care studiază peșterile se numește **speologie**. Unele peșteri sunt amenajate și prezintă interes turistic.

Printre peșterile celebre se află: sistemul Mammoth Cave – Flint Ridge (SUA – figura 3), Peștera Vântului (România) și Holl-Loch (Elveția).

Aprofundează!

Una dintre cele mai mari și mai cunoscute peșteri vizitabile din Europa este peștera Postojna, din Slovenia (figura 4). Peștera este un adevărat labirint de pasaje pe mai multe niveluri, cu secțiuni uscate (superioare) și secțiuni umede (inferioare), străbătute de râul subteran Pivka, cu o lungime totală de 24,34 km. Deși numărul exact de săli distincte este dificil de precizat (sistemul fiind o rețea continuă de pasaje și camere), peștera include mai multe săli vaste și galerii impresionante, printre care Sala de Concerte și Sala Briliantului (adăpostește stalagmita albă „Briliantul”).

Documentează-te despre alte peșteri vizitabile din Europa sau din lume și realizează o prezentare în care să incluzi: localizarea, lungimea aproximativă, formele carstice specifice și importanța turistică a acestora.

Exersează!

Răspunde la următoarele întrebări:

1. Ce substanță, prezentă în apa de ploaie, ajută la dizolvarea calcarului?
2. Cum se numește formațiunea care apare la unirea dintre o stalactită și o stalagmită?
3. Cum se numește știința care studiază peșterile?

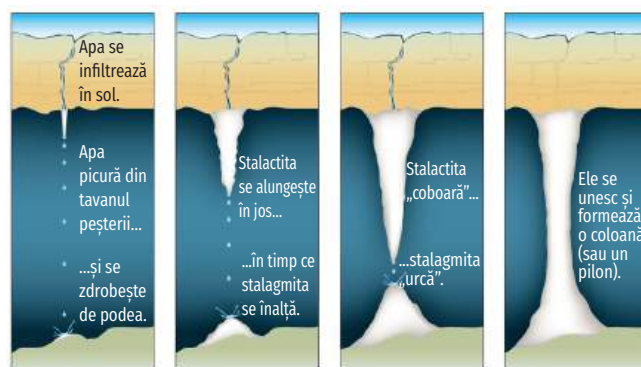


Figura 2. Formațiuni rezultate prin dizolvarea calcarului

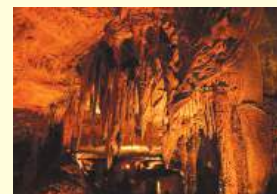


Figura 3. Mammoth Cave – Flint Ridge (SUA)



Figura 4. Peștera Postojna, Slovenia

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT?

- să înțelegi varietatea tipurilor de relief și cauzele de formare a acestora;
- să identifiți relația dintre societate și relief.

Aplicație practică. Relieful orizontului local – factor de favorabilitate sau de restrictivitate pentru comunitate

CE TREBUIE SĂ ȘTII

Relieful orizontului local se referă la totalitatea formelor de relief din zona înconjurătoare unei așezări sau comunități, care influențează direct modul de viață al populației. El acționează ca factor geografic complex, deoarece determină: modul de utilizare a terenurilor, accesibilitatea pentru infrastructură, tipurile de activități practicate, riscurile naturale la care este expusă comunitatea, condițiile climatice locale etc. În funcție de caracteristicile sale (altitudine, pantă, fragmentare, expoziție), relieful poate avea rol de favorabilitate, stimulând dezvoltarea comunității, sau poate constitui un factor de restrictivitate, limitând extinderea, accesul, activitățile economice și siguranța locuitorilor.

Astfel, analiza reliefului orizontului local devine esențială pentru înțelegerea modului în care mediul înconjurător influențează organizarea spațiului geografic, economia locală și calitatea vieții.

CUM APLICI CE ȘTII

1. Analizează relieful orizontului local, având ca obiective:

- identificarea unităților de relief din orizontul local, folosind Google Earth;
- analiza modului în care panta, altitudinea și expunerea versanților influențează infrastructura și agricultura;
- evaluarea riscurilor geomorfologice actuale (alunecări de teren, prăbușiri – figura 1, eroziune – figura 2).

Etape:

a. Realizează cartografierea digitală, utilizând geoportalul ANCP, pentru a identifica detaliile topografice ale localității. Delimitează vatra localității și identifică formele de relief predominante (versanți, terase, lunci etc.). Calculează diferența de nivel și înclinarea versanților.

b. Realizează analiza de favorabilitate pentru: infrastructura de transport (șosele, căi ferate, aeroport), agricultură, energie verde, turism, extinderea suprafeței locuibile (intravilan).

c. Realizează analiza de restrictivitate – identifică barierele impuse de relief pentru infrastructura de transport, extinderea localității urbane sau utilizarea terenului agricol pentru așezarea rurală.

d. Identifică zonele cu potențial de risc: alunecări de teren, prăbușiri, torențialitate etc. și realizează o hartă a acestora utilizând Google My Maps.



Figura 1. Prăbușire



Figura 2. Eroziune

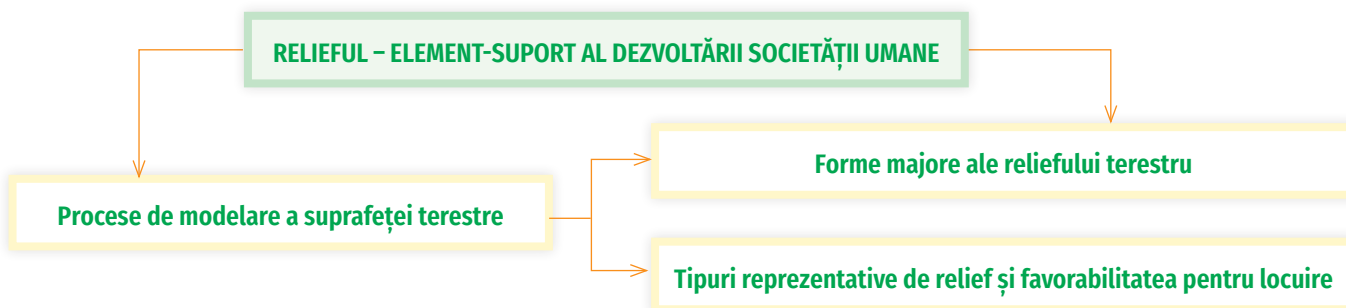
2. Pune-te în locul unui cumpărător și alege terenul perfect la prețul corect.

a. Alege mai multe terenuri de vânzare de pe un site de specialitate și notează-le prețul.

b. Folosește o aplicație mobilă (Google Maps, Google Earth etc.), localizează terenurile și analizează-le pe rând, urmărind: dacă sunt localizate în lunca sau pe terasa unui râu, dacă suprafața este orizontală sau înclinată, dacă se află la poalele unui versant abrupt etc.

c. Grupează-le după factorii de favorabilitate și alege-l pe cel mai ieftin.

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Alege răspunsul corect:

20 p

- S-au format în orogeneza alpină munții:
a. Alpi; b. Scandinaviei; c. Ural.
- Formele de relief submarine situate la adâncimi de peste -6.000 m sunt:
a. câmpiile abisale;
b. dorsalele;
c. fosele.
- Magmatismul intruziv dă naștere unor forme masive în interiorul scoarței numite:
a. batoliți; b. cratere; c. piroclastite.
- Mișcările epirogenetice pozitive (de ridicare) determină:
a. formarea lanțurilor muntoase;
b. regresiuni (retragerea mărilor);
c. transgresiuni (inundarea uscatului).
- Partea pozitivă (convexă) a unei încrețiri a straturilor de roci se numește:
a. anticlinal; b. falie; c. sinclinal.

II. Asociază elementele din coloana A cu descrierile din coloana B, după modelul 6-F:

15 p

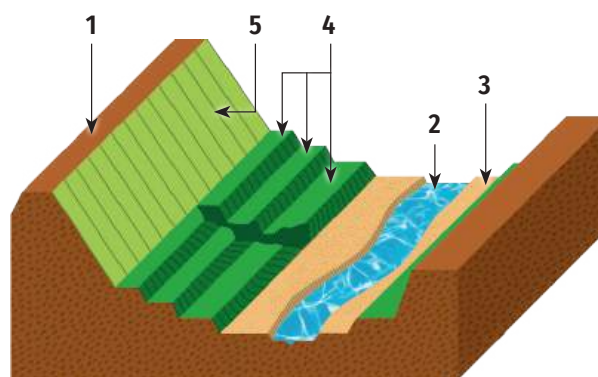
A	B
1. Câmpie fluvială	A. Depunerea sedimentelor în lacuri
2. Câmpie lacustră	B. Acțiunea ghețarilor
3. Câmpie marină	C. Acțiunea apelor curgătoare
	D. Acțiunea mării la țărm

III. Adevărat sau fals:

20 p

- Gelivația este dezagregarea rocii prin înghețul apei în fisuri.
- Sedimentarea are un rol distructiv, ocupându-se cu „sculptarea” zonelor înalte.
- Alunecările de teren au nevoie, de regulă, de un strat de argilă umedă pentru a se produce.
- Sufoziunea reprezintă spălarea particulelor fine din interiorul unei roci friabile.
- Microdepresiunile numite crovuri apar prin procesul de tasare în roci friabile.

IV. Identifică, în imaginea de mai jos, elementele văii mercate de la 1 la 5. 25 p



V. Prezintă modul de formare al reliefului litoral. 10 p

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV	Subiectul V	Oficiu	Total
5 × 4 p = 20 p	3 × 5 p = 15 p	5 × 4 p = 20 p	5 × 5 p = 25 p	10 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre relief – element-suport al dezvoltării societății umane.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

1. Atmosfera terestră – compoziție și structură

Observă!

Analizează structura atmosferei (figura 1) și prezintă o caracteristică a fiecărui strat, așa cum reiese din imaginea alăturată.

Urmărește valoarea temperaturii fiecărui strat și precizează evoluția acesteia.

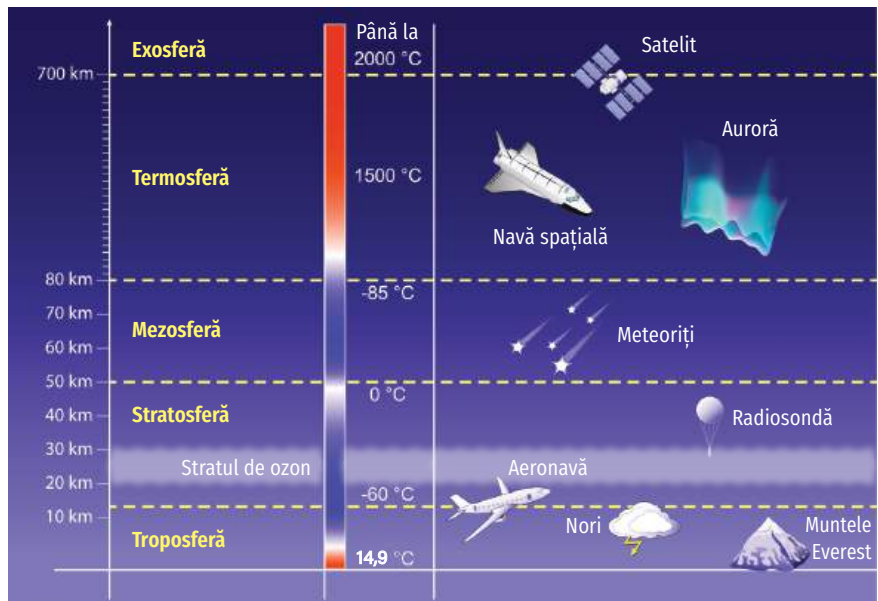
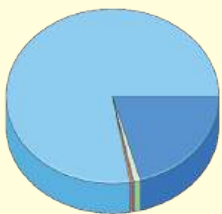


Figura 1. Structura atmosferei

DICȚIONAR

linia Kármán – o altitudine convențională de aproximativ 100 km deasupra nivelului mării, folosită internațional pentru a marca granița dintre atmosfera Pământului și spațiul cosmic. Este un reper simbolic pentru definirea zborului spațial și a drepturilor internaționale asupra spațiului. A fost numită după Theodore von Kármán, inginer și fizician aerospațial, care a calculat altitudinea la care aerodinamica clasică nu mai funcționează.



LEGENDĂ:

- Azot 78,08%
- Oxigen 20,95%
- Argon 0,93%
- Dioxid de carbon 0,04%
- Alte gaze 0,03%

Figura 2. Compoziția chimică a atmosferei

Învață!

1. Forma și limitele atmosferei Pământului

Atmosfera nu este o sferă perfectă. Ea este mai groasă la Ecuator și mai subțire la poli din cauza rotației planetei. Trecerea către spațiul cosmic se face treptat, fără o limită precisă, pe măsură ce densitatea aerului scade până la dispariție. Din punct de vedere oficial, spațiul începe la **linia Kármán**, aflată la aproximativ 100 km înălțime.

2. Compoziția chimică a atmosferei (figura 2)

Atmosfera este alcătuită, în principal, din **azot (78%)**, **oxigen (21%)** și **argon**, restul compuşilor fiind în cantități foarte mici. Dintre gazele cu procent variabil sunt vaporii de apă (0-4%) care au rol în formarea norilor sau în reglarea temperaturii globale.

Gaz	Procent	Rol
Azot (N ₂)	78,08	Gaz stabil, dominant
Oxigen (O ₂)	20,95	Esențial pentru respirație și ardere
Argon (Ar)	0,93	Gaz inert
Dioxid de carbon (CO ₂)	≈0,04	Important pentru efectul de seră/fotosinteză

3. Structura atmosferei

a. Troposfera

- Altitudine medie: 0-12 km; grosimea ei variază, e mai mare la Ecuator (16-18 km) și mai mică la Poli (8 km).
- Caracteristici: este stratul în care trăim și respirăm. Aici se produc fenomenele meteorologice (precipitații, vânt), iar temperatura scade cu altitudinea.
- Conține aproximativ 75% din masa atmosferei.

b. Stratosfera

- Altitudine medie: 12-50 km
- Caracteristici: aici se află concentrația maximă de ozon, care absoarbe radiațiile UV. Temperatura crește odată cu altitudinea datorită ozonului. Zona nu prezintă turbulențe majore, motiv pentru care avioanele zboară uneori la limita ei inferioară.

c. Mezosfera

- Altitudine medie: 50-85 km
- Caracteristici: este stratul în care majoritatea meteoriților ard când intră în atmosferă. Temperatura scade puternic până la $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$, devenind cel mai rece strat al atmosferei.

d. Termosfera

- Altitudine medie: 85-700 km
- Caracteristici: temperatura poate atinge valori foarte ridicate, de până la $2.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ sau chiar mai mult, din cauza absorbției radiațiilor solare. Totuși, aerul este foarte rarefiat. În termosferă se produc aurorele polare și orbitează Stația Spațială Internațională (ISS). Termosfera include și **ionosfera**, strat important pentru transmiterea undelor radio la distanțe mari.

e. Exosfera

- Altitudine medie: 700-10.000 km
- Caracteristici: este stratul exterior, unde atmosfera se „pierde” treptat în spațiu. Aerul este extrem de rarefiat, iar moleculele se pot deplasa sute de kilometri fără coliziuni.

Între straturile atmosferei există zone de tranziție numite **pauze** (tropopauză, stratopauză, mezopauză, termopauză). Acestea funcționează ca niște „granițe” invizibile, unde variația temperaturii se oprește brusc, marcând trecerea către stratul următor.

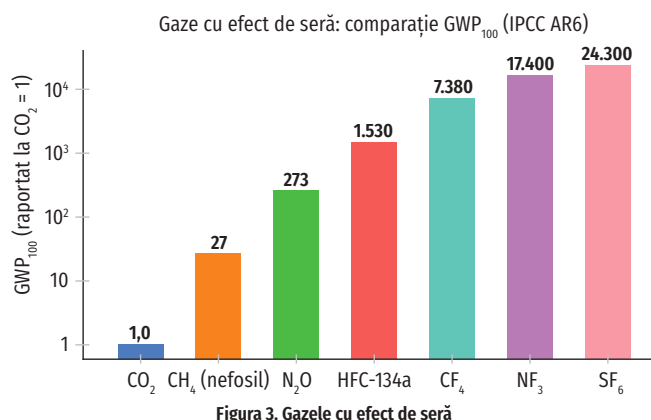
Aprofundează!



Gazele cu efect de seră (figura 3) au un rol important pentru fenomenul de încălzire globală. Acestea sunt:

1. vaporii de apă – cel mai abundent gaz cu efect de seră, amplifică efectul prin faptul că se evaporă mai mult de când planeta se încălzește;
2. dioxidul de carbon (CO_2) – provine din arderea combustibililor fosili, defrișări, procese industriale;
3. metanul (CH_4) – gazul natural cu un puternic efect de seră, provine din agricultură, zonele umede, topirea permafrostului;
4. protoxidul de azot (N_2O) provine din agricultură, procese industriale, arderea biomasei;
5. ozonul (O_3) – are rol benefic când se găsește în stratosferă, dar este poluant în troposferă;
6. gazele fluorurate (hidrofluorocarburi – HFC, perfluorometan – CF_4 , hexafluorură de sulf – SF_6 , trifluorură de azot – NF_3) – foarte puternice, provin din activitățile industriale, refrigerare și electronică.

Informează-te cu privire la principalele surse de proveniență a gazelor cu efect de seră și la consecințele creșterii procentului lor în atmosferă.



Exersează!



1. Definește atmosfera și enumeră cele cinci straturi ale ei.
2. Explică, pe scurt, efectul de seră.
3. Definește linia Kármán.
4. Argumentează rolul pozitiv al ozonului stratosferic.

APLICAȚIE PRACTICĂ

Demonstrează rolul gazelor cu efect de seră din troposferă.

Materiale: Două borcane de sticlă, două termometre, o folie de plastic și un elastic.

Procedură: Plasează câte un termometru în fiecare borcan.

Lasă primul borcan deschis (reprezintă spațiul cosmic, unde căldura scapă ușor). Sigilează al doilea borcan cu folie de plastic (plasticul joacă rolul gazelor cu efect de seră din troposferă, care lasă lumina să intre, dar blochează căldura să iasă). Pune-le la soare timp de 15-20 de minute.

Rezultat: Citește temperatura înregistrată în fiecare dintre borcane. Ce constată?

PORTOFOLIU

Realizează un chestionar (pe hârtie sau digital) pentru a identifica și analiza sursele principale de poluare a aerului din localitatea ta. Concepe cel puțin cinci întrebări prin care să identifici, cu ajutorul comunității, cele mai mari probleme legate de calitatea aerului. Centralizează răspunsurile și identifică soluții pentru cele mai importante dintre problemele semnalate.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT?

- să identifici caracteristicile generale ale atmosferei;
- să înțelegi rolul pe care îl are atmosfera în relație cu alte componente ale mediului.

DICȚIONAR

difuzie – proces fizic prin care radiația solară directă este împrăștiată în multiple direcții atunci când întâlnește picăturile de apă sau cristalele de gheață dintr-un nor. Datorită difuziei, lumina ajunge și în locurile umbrite, iar cerul senin are culoarea albastră.

presiunea atmosferică – forța cu care atmosfera apasă asupra unei unități de suprafață.

reflexia radiației solare – procesul prin care o parte din energia solară incidentă pe o suprafață (nor, sol, apă, aerosoli, clădiri etc.) este întoarsă în atmosferă sau în spațiu, fără a fi absorbită sau transmisă prin acel mediu.

APLICAȚIE PRACTICĂ

Imaginează-ți că ești arhitectul unui oraș modern, care este sufocat vara de căldura degajată de activitatea umană (trafic, asfalt, clădiri).

Informează-te cu privire la valorile albedoului spațiilor urbane și propune două măsuri concrete pentru a reduce temperatura aerului din interiorul orașului.

2. Factorii genetici ai climei. Elementele climatice

2.1. Factorii genetici ai climei

Observă!

Analizează figura 1 și prezintă modul în care radiația solară este modificată de mediile prin care trece.

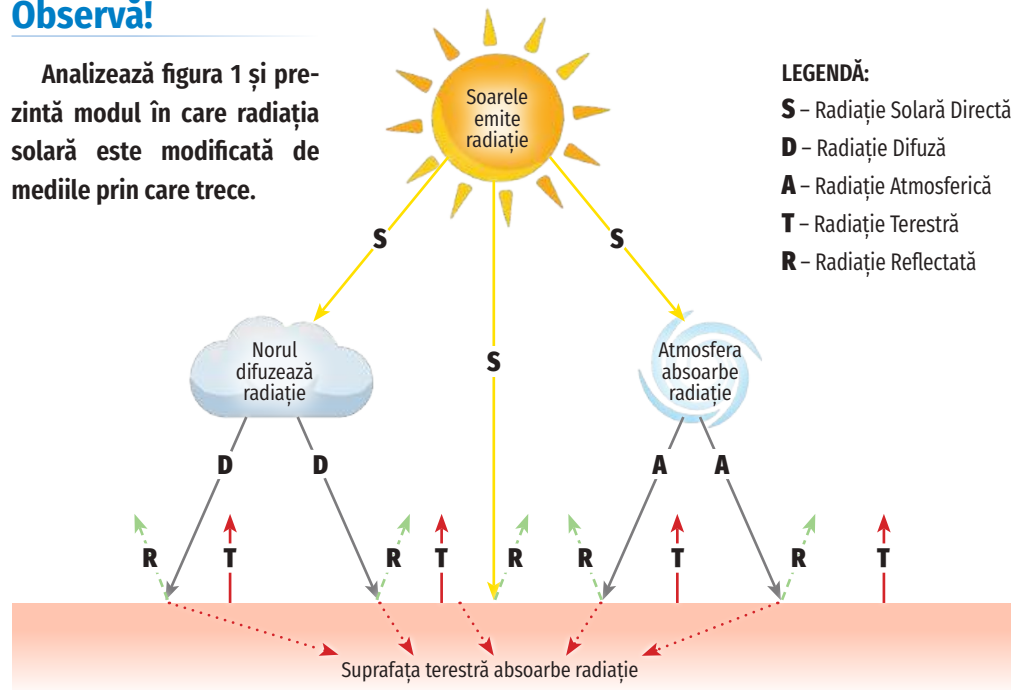


Figura 1. Bilanțul radiativ al Pământului

Învăț!



Factorii genetici ai climei sunt acele elemente fundamentale care stau la baza formării și distribuției zonelor de climă. Aceștia sunt: factorii radiativi, factorii dinamici și factorii fizico-geografici.

1. Factorii radiativi

Radiația solară este principala sursă de energie pentru toate procesele care au loc pe Pământ și în atmosferă. Fără energia provenită de la Soare, temperatura planetei noastre ar coborî spre -273°C , ceea ce ar face imposibilă existența vieții.

Spectrul radiației solare cuprinde radiații cu diferite lungimi de undă. Pentru climă și procesele atmosferice sunt esențiale: radiațiile ultraviolete, radiațiile vizibile, radiațiile infraroșii. Acestea influențează încălzirea suprafeței terestre, dinamica maselor de aer și formarea fenomenelor meteorologice.

În drumul ei spre sol, o parte a radiației solare ajunge nemodificată pe suprafața terestră – **radiație directă (S)**, iar o altă parte este modificată de suprafețele pe care le întâlnește prin:

- **difuzie** – norii sunt cei mai importanți factori de difuzie a radiației. Apare, astfel, **radiația difuză (D)**, care are ca efect slăbirea radiației directe.
- **absorbție** – o parte a radiației este absorbită de atmosferă sau de suprafața terestră, determinând încălzirea lor. Acestea, la rândul lor, emit radiație: **radiația atmosferică (A)** și **radiația terestră (T)**.
- **reflexie** – radiația care nu este absorbită este reflectată de diferitele suprafețe – **radiația reflectată (R)**.

Albedoul este raportul dintre cantitatea de radiație primită de o anumită suprafață și cea reflectată de aceasta și se exprimă în procente (%). Albedoul este influențat de culoarea suprafeței (zăpada: 80-95%; solul închis la culoare: 5-10%).

O parte a acestor radiații duce la încălzirea suprafeței terestre, o altă parte, la răcirea ei. Pentru a înțelege cum se echilibrează energia pe suprafața terestră, se calculează **bilanțul radiativ**, ca diferență dintre radiația primită și cea pierdută de suprafața terestră.

$$B(Q) = (S + D + A) - (R + T)$$

Bilanțul radiativ al suprafeței terestre influențează direct temperatura solului și a stratului de aer aflat în imediata apropiere. Totodată, el reglează procesul de evaporare și stă la baza funcționării proceselor vitale ale organismelor vii.

2. Factorii dinamici – determină circulația maselor de aer și au rolul de a uniformiza contrastele de temperatură și presiune la nivel global. Circulația aerului este influențată de:

a. Încălzirea inegală a suprafeței terestre este determinată de unghiul sub care cad razele Soarelui și de modul în care este distribuită radiația solară.

b. Presiunea atmosferică este direct influențată de temperatura aerului. Zonele cu presiune mare formează anticicloane, iar zonele cu presiune mică formează cicloane (figura 2). Circulația maselor de aer are loc de la zonele cu presiune mare spre zonele cu presiune mică, determinând modificări ale elementelor meteorologice (temperatură, precipitații) în regiunile pe care le traversează.

c. Mișcarea de rotație influențează direcția de deplasare a maselor de aer.

Factorii dinamici au rol în distribuția precipitațiilor, în variația temperaturii aerului, influențează viteza și intensitatea vântului, invaziile de aer cald sau rece etc.

3. Factorii fizico-geografici – modifică local elementele meteorologice. Printre aceștia se numără:

- relieful – influențează prin altitudine (temperatura scade, cantitatea de precipitații crește) și prin orientarea versanților. Relieful montan poate fi o barieră în calea maselor de aer;
- prezența bazinelor oceanice – determină creșterea cantității de precipitații;
- curenții oceanici (reci sau calzi) – aduc modificări climatice pe țărmurile pe care le scaldă;
- ghețarii – determină scăderea temperaturii;
- vegetația – suprafețele întinse de pădure modifică elementele climatice prin creșterea cantității de precipitații.

Exersează!

I. Pentru fiecare afirmație, notează cu A dacă este adevărată, și cu F dacă este falsă, apoi corectează oral enunțurile false:

1. Fără atmosfera terestră, temperatura planetei noastre ar fi mult mai ridicată.
2. Cu cât o suprafață este mai deschisă la culoare, cu atât albedoul ei este mai mic.
3. În zonele cu presiune atmosferică mare (anticicloane), aerul are o mișcare descendentă (coboară).
4. Asfaltul absoarbe mai multă radiație solară decât zăpada proaspătă.

II. Rezolvă următoarea problemă:

Într-o zi senină de iulie, în Câmpia Română, se măsoară următoarele valori ale fluxurilor radiative la nivelul solului (raportate pe minut): radiația solară directă (S): 9,31 kcal/m²; radiația difuză (D): 1,72 kcal/m²; radiația atmosferică (A): 4,44 kcal/m²; radiația terestră (T): 6,02 kcal/m². Valoarea albedoului (a) suprafeței acoperite cu vegetație uscată este de 20%.

Calculează bilanțul radiativ (Q) pentru această suprafață, știind că formula de calcul a radiației reflectate este: $R = (S + D) \times a$.

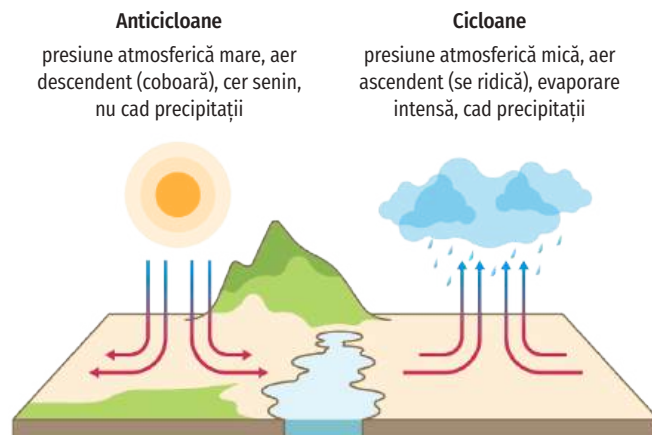


Figura 2. Formarea cicloanelor și a anticicloanelor

ȘTIAI CĂ...?

- Ciclonii și anticiclonii sunt sisteme meteorologice opuse, între care se deplasează masele de aer. În funcție de emisferă și influențate de forța Coriolis, ele au sensuri diferite de rotație. Ciclonii se rotesc în sens invers acelor de ceasornic în emisfera nordică și în sensul acelor de ceasornic, în emisfera sudică. Sensul de rotație al anticiclonilor este invers față de cel al ciclonilor.
- Meteorologii pot prezice vremea urmărind aceste sisteme, deoarece apariția unui ciclon anunță întotdeauna ploi și instabilitate atmosferică, în timp ce un anticiclon garantează vreme senină și stabilă.

DICȚIONAR

amplitudine termică – diferența dintre valorile extreme ale temperaturii.

gradient termic vertical – variația temperaturii aerului pe verticală, de obicei scăderea temperaturii cu aproximativ 6,5 °C pentru fiecare 1.000 m altitudine.

LEGENDĂ:

Temperatură medie anuală

- sub -50
- între -50 și -40 °C
- între -40 și -30 °C
- între -30 și -20 °C
- între -20 și -10 °C
- între -10 și 0 °C
- între 0 și 10 °C
- între 10 și 20 °C
- între 20 și 30 °C
- peste 30 °C

DICȚIONAR

inversiune termică – fenomen meteorologic în care temperatura aerului crește odată cu altitudinea, invers față de situația obișnuită. Aerul rece rămâne aproape de suprafața terestră, iar aerul mai cald se ridică deasupra lui. Fenomenul apare frecvent iarna, mai ales în depresiuni și văi.

izotermă – linie ce unește puncte cu aceeași temperatură.

ȘTIAI CĂ...?

- Temperatura maximă absolută pe Terra a fost de 56,7 °C, și a fost înregistrată în iulie 1913 în Valea Mortii (SUA).
- Temperatura minimă absolută a fost de -89,2 °C, înregistrată în Antarctica în 1983.
- Satul Oimeakon din Siberia (Rusia) deține recordul pentru cea mai mică temperatură de pe un continent locuit, aceasta fiind de -67,8 °C, înregistrată în 1933.

2.2. Elementele climatice

2.2.1. Repartiția și regimul temperaturii aerului

Observă!

Analizează harta de mai jos (figura 3), care prezintă, cu ajutorul **izotermelor**, distribuția temperaturilor medii anuale, și identifică valorile maxime și minime ale temperaturii medii pentru fiecare continent.

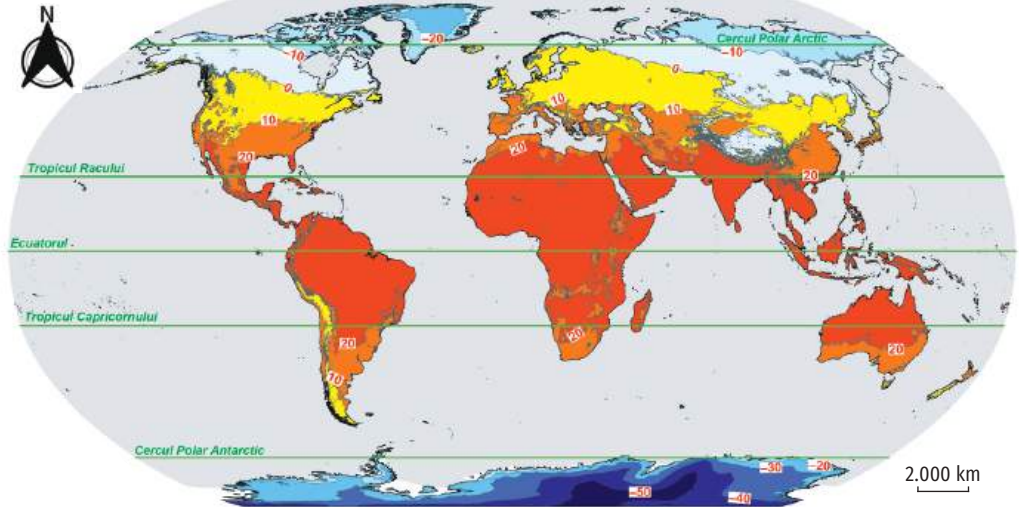


Figura 3. Distribuția temperaturilor medii anuale

Învăț!



Repartiția și regimul temperaturilor pe glob sunt determinate de interacțiunea dintre factorii radiativi, fizico-geografici și dinamici.

a. Repartiția latitudinală a temperaturii (repartiția zonală)

Temperatura scade de la Ecuator spre poli, definind principalele zone termice.

- Zona caldă: cuprinsă între tropice, cu temperaturi medii anuale de peste 20 °C și variații sezoniere minime.
- Zonele temperate: situate între tropice și cercurile polare, caracterizate prin contraste sezoniere mari și medii anuale între 0 °C și 20 °C.
- Zonele reci: dincolo de cercurile polare, unde mediile anuale sunt sub 0 °C.

b. Factorii de diferențiere (repartiția azonală)

- Altitudinea: temperatura scade în medie cu 6,5 °C/1.000 m (**gradientul termic vertical**). Dacă temperatura rămâne constantă cu înălțimea, fenomenul se numește **izotermie**. Dacă temperatura crește odată cu altitudinea (frecvent iarna), avem de-a face cu o **inversiune termică**.
- Raportul mare-uscat: oceanele se încălzesc și se răcesc mai lent decât continentele, acționând ca un moderator termic. Zonele de țărm au ierni mai blânde și veri mai răcoroase decât interiorul continentelor, unde apare continentalismul termic (veri fierbinți și ierni geroase).
- Curenții oceanici: curenții calzi (de exemplu, curentul Golfului) ridică temperatura zonelor costiere adiacente, în timp ce curenții reci o coboară.

c. Regimul temperaturii – variația temperaturii în timp:

- regimul diurn – diferența dintre maxima zilei și minima nopții (**amplitudinea termică zilnică**). Cele mai mari amplitudini se înregistrează în deșerturi.
- regimul anual – evoluția mediilor lunare pe parcursul unui an. În emisfera nordică, temperatura maximă se înregistrează, de obicei, în iulie, iar temperatura minimă, în ianuarie. Amplitudinea termică anuală crește pe măsură ce ne îndepărtăm de Ecuator.

Exersează!

Prezintă modul de distribuire a temperaturii în latitudine și în altitudine.

2.2.2. Repartiția și regimul precipitațiilor

Observă!

Analizează harta repartiției precipitațiilor pe glob (figura 4) și precizează valorile caracteristice pentru fiecare continent. Stabilește apoi continentul cu cele mai mari cantități de precipitații și continentul cu cele mai reduse cantități de precipitații.

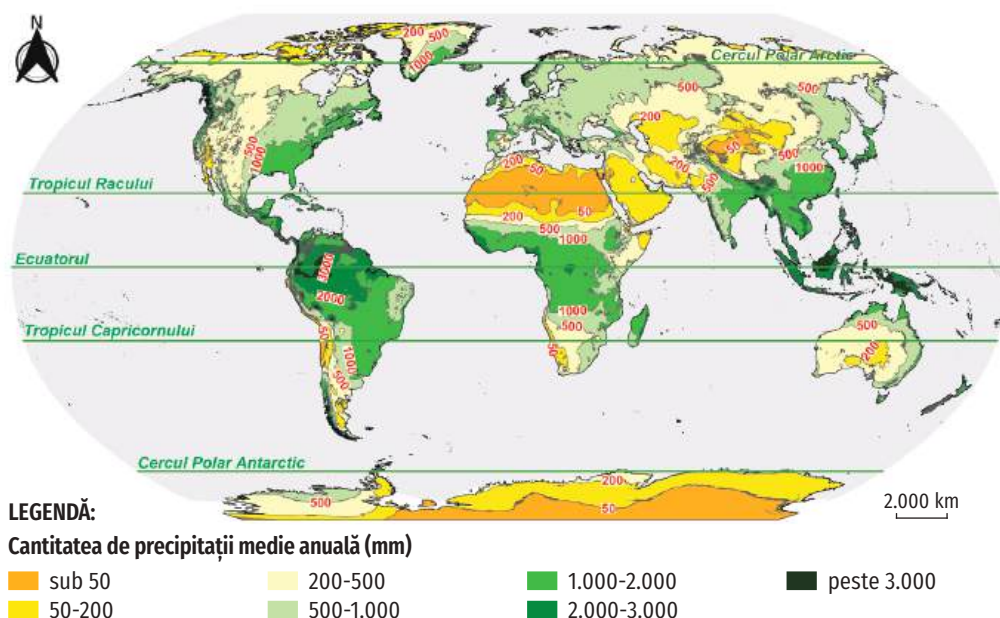


Figura 4. Harta precipitațiilor medii anuale

DICȚIONAR

nuclee de condensare – particule microscopice aflate în aer, precum praful, sarea marină, fumul sau polenul, în jurul cărora are loc procesul de condensare și de formare a norilor.

ȘTIAI CĂ...?

Cea mai mare cantitate medie anuală de precipitații s-a înregistrat în localitatea Mawsynram (India), aceasta fiind de 11.872 mm/an, în timp ce localitatea vecină, Cherrapunji, deține recordul pentru cantitatea de precipitații căzute într-un singur an: 26.461 mm (1860-1861).

Învățăm!

a. Factorii care influențează precipitațiile

- Circulația generală a atmosferei – cele mai mari cantități de precipitații se înregistrează în zonele de convergență a maselor de aer.
- Altitudinea – cantitatea de precipitații crește până la o anumită altitudine (etajul norilor), după care aerul devine prea rece, și pierde cea mai mare parte a vaporilor de apă.
- Distribuția uscat-mare – cantitatea de precipitații scade spre interiorul continentelor. Încălzirea continuă a oceanelor crește rata de evaporare, alimentând furtuni mai intense.

b. Circuitul apei în natură (figura 5) și formarea precipitațiilor

Precipitațiile se formează în troposferă printr-o succesiune de procese ce alcătuiesc circuitul apei în natură:

- evaporarea – trecerea apei din stare lichidă în stare gazoasă. Are loc permanent, de pe toate suprafețele.
- condensarea – vaporii de apă răciți se transformă în picături pe **nucleele de condensare**, formând norii și precipitațiile lichide.
- desublimarea – vaporii de apă se transformă în cristale de gheață, fără a trece prin starea lichidă. Se formează norii de mare altitudine și precipitațiile solide (zăpadă, lapoviță, grindină).

c. Repartiția geografică a precipitațiilor – distribuție inegală

- Zona ecuatorială: situată de o parte și de alta a Ecuatorului, înregistrează cele mai mari cantități de precipitații (peste 2.000 mm/an) fiind determinate de convergența intertropicală. Aerul cald și umed urcă constant, generând ploi zilnice.
- Zonele tropicale uscate: situate pe tropice, unde masele de aer au sens divergent, au precipitațiile minime (sub 250 mm/an).
- Zonele temperate: cantitățile variază semnificativ de la 300 mm/an în zonele din interiorul continentelor, la peste 2.000 mm/an pe țămurile vestice ale continentelor, fiind influențate de circulația maselor de aer oceanice și de barierele montane.
- Zonele polare: precipitații reduse, sub 250 mm/an, în principal sub formă de zăpadă.

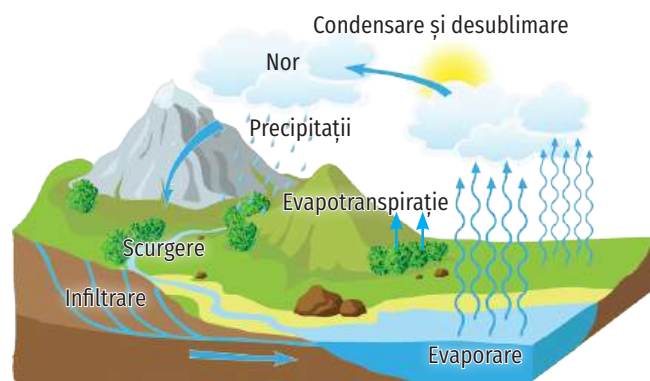


Figura 5. Circuitul apei în natură

2.2.3. Circulația generală a atmosferei

Observă!

Analizează harta alăturată (figura 6) care prezintă vânturile la nivel planitar. Prezintă distribuția lor latitudinală și identifică zonele de interferență ale acestora.

LEGENDĂ:

calme ecuatoriale

Vânturi permanente

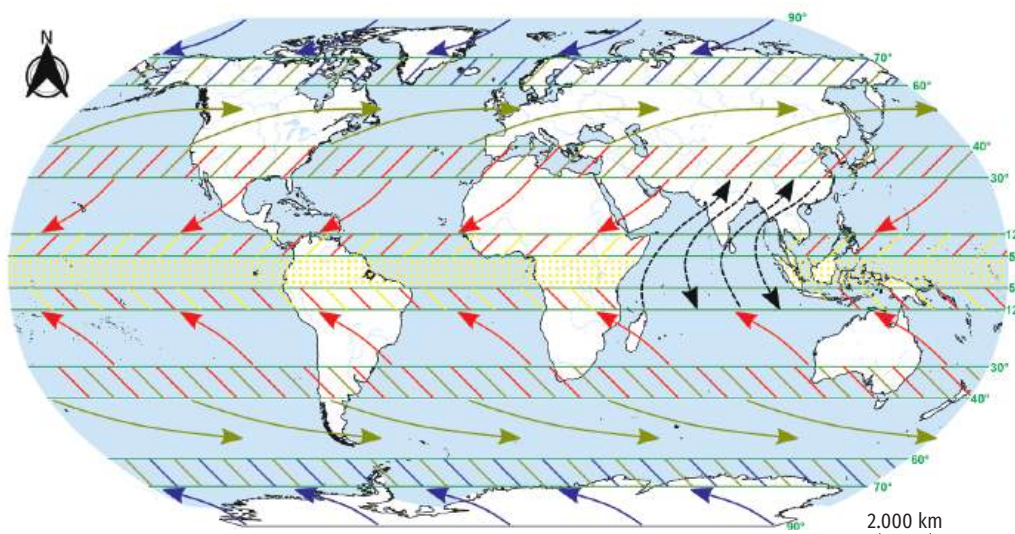
→ alizee

→ vânturi de vest

→ vânturi polare

Vânturi periodice

♦♦ musoni



Zone de interferență (pentru emisfera nordică)

calme ecuatoriale (șase luni) și alizee (șase luni)

alizee (șase luni) și vânturi de vest (șase luni)

vânturi de vest (șase luni) și vânturi polare (șase luni)

Figura 6. Harta vânturilor la nivel planitar

Învăț!



Circulația generală a atmosferei reprezintă sistemul complex de mișcări ale maselor de aer la scară planitară, determinat, în principal, de diferențele de presiune și temperatură dintre regiunile polare și cele ecuatoriale.

a. Circulația aerului (figura 7) – este organizată în trei celule de convecție pe fiecare emisferă:

- Celula Hadley (Ecuator, la 30° lat.): aerul cald urcă la Ecuator (creând zona de calm ecuatorial), se deplasează spre poli la înălțime și coboară în zonele tropicale, iar la suprafață aerul revine spre Ecuator sub forma alizeelor.
- Celula Ferrel (30°-60° lat.): caracterizează latitudinile medii, unde predomină vânturile de vest. Aceasta este o zonă de instabilitate, unde se întâlnesc masele de aer cald tropical cu cele reci polare.
- Celula Polară (60°-90° lat.): aerul rece și dens coboară la poli și se deplasează spre latitudinile medii sub formă de vânturi polare de est.

b. Vânturile permanente (figura 6)

- Alizeele sunt vânturi constante, calde și, în general, uscate, care bat tot timpul anului dinspre regiunile tropicelor, cu presiune ridicată, spre zona Ecuatorului, unde presiunea este scăzută. Direcția lor este NE-SV în emisfera nordică și SE-NV în emisfera sudică.
- Vânturile de vest: transportă mase de aer umed dinspre oceane spre continente la latitudini medii. Direcția lor este vest-est, fiind deviate sub efectul forței Coriolis.
- Vânturile polare: transportă mase de aer reci și uscate, desprinse din dreptul polilor, spre cercurile polare. Pe timpul iernii, pot pătrunde adânc în interiorul continentelor din emisfera nordică.

c. Vânturile periodice (figura 8)

Sunt vânturi care își schimbă direcția în mod regulat, în funcție de timp (zi/noapte sau anotimpuri) și sunt determinate de capacitatea diferită a apei și a uscatului de a absorbi și elibera căldura, proces care inversează centrii de presiune la intervale fixe (anual sau zilnic).

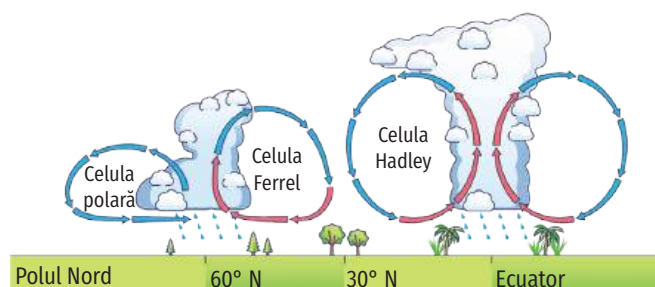


Figura 7. Circulația aerului

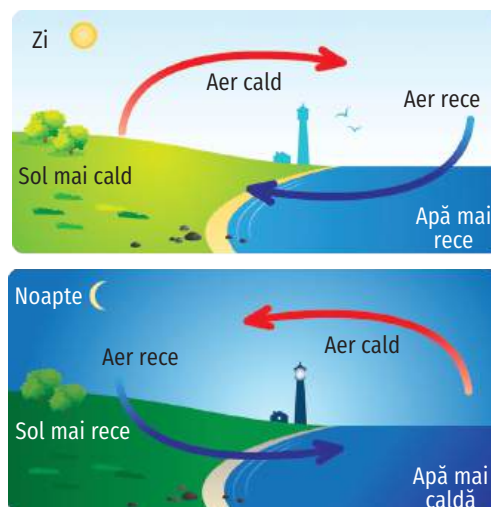


Figura 8. Formarea brizelor marine

Caracteristică	Musoni	Brize montane	Brize marine
Cauza principală	Încălzirea diferită a continentelor și oceanelor	Diferența de temperatură dintre versanți și văi	Diferența de temperatură dintre apa oceanică și uscatul din apropiere
Schimbarea direcției	De două ori pe an: • vara: ocean-continent • iarna: continent-ocean	De două ori pe zi • ziua: vale-munte • noaptea: munte-vale	De două ori pe zi • ziua: mare-uscat • noaptea: uscat-mare
Arie geografică	Asia de Sud și Sud-Est	Regiuni montane	Zone de coastă
Efecte climatice	Ploi vara, uscat iarna	Inversiuni termice, răcire nocturnă	Amplitudine termică diurnă mică

d. Vânturile locale sunt vânturi care apar pe arii restrânse și sunt determinate de particularitățile geografice ale unei regiuni, cum ar fi relieful, diferențele locale de temperatură sau distribuția maselor de apă și uscat. Ele se formează ca urmare a variațiilor pe termen scurt ale temperaturii și ale presiunii atmosferice, specifice zonei respective. Câteva exemple sunt:

- foehnul – vânt cald și uscat ce coboară de pe versanții montani; acesta poartă diferite denumiri, de exemplu, în Depresiunea Făgăraș, se numește Vântul Mare;
- mistralul – vânt rece în sudul Franței;
- bora – vânt rece și intens în zona Mării Adriatice;
- sirocco – vânt cald și uscat din Sahara;
- crivățul – vânt rece din est, în România.

Exersează!

I. Completează spațiile libere cu răspunsul corect:

1. Latitudinal, zona caldă este cuprinsă între _____.
2. Temperatura minimă absolută oficială a fost înregistrată în _____, în anul _____.
3. Curenții oceanici calzi, precum _____, ridică temperatura zonelor costiere.
4. Cel mai rece loc locuit de pe glob este _____, unde s-au înregistrat _____ °C.
5. Gradientul termic vertical mediu este de _____ °C la fiecare 1.000 m.

II. Asociază corect termenii cu definițiile lor:



A	B
izotermie	diferența dintre maxima zilei și minima nopții
inversiune termică	temperatura rămâne neschimbată cu altitudinea
amplitudine termică diurnă	scăderea temperaturii aerului odată cu creșterea altitudinii
regim anual al temperaturii	temperatura crește odată cu altitudinea
	evoluția mediilor lunare într-un an

III. Redactează un scurt scenariu (50-70 de cuvinte) în care explici cum ar fi afectat climatul Europei, dacă vânturile de vest ar dispărea complet timp de un an. (Indiciu: mase de aer, umiditate, temperatură, precipitații)

ȘTIAI CĂ...?

Musonul din Asia de Sud (în special în India și Bangladesh) este cel mai spectaculos fenomen meteorologic periodic de pe glob. El nu este doar un vânt, ci un „motor” care dictează supraviețuirea a peste un miliard de oameni. Peste 60% din agricultura Indiei depinde direct de ploile musonice. O întârziere de doar câteva săptămâni a musonului poate duce la secete cumplite și crize alimentare. Musonul alimentează marile fluvii (precum Gange și Brahmaputra), esențiale pentru irigații și pentru producția de energie hidroelectrică. Sosirea primelor ploi (la începutul lunii iunie) este celebrată ca un eveniment vital, fiind simbolul renașterii naturii.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT?

- să poți analiza evoluția fenomenelor climatice;
- să identifici factorii care determină evoluția elementelor climatice;
- să înțelegi rolul elementelor climatice pentru societatea omenească.

3. Zone și tipuri de climă

Observă!

Analizează harta climatică a lumii (figura 1) și identifică tipurile de climă marcate. Utilizând harta fizică, numește câte două unități de relief (munți, podișuri, câmpii) reprezentative pentru fiecare zonă climatică identificată.

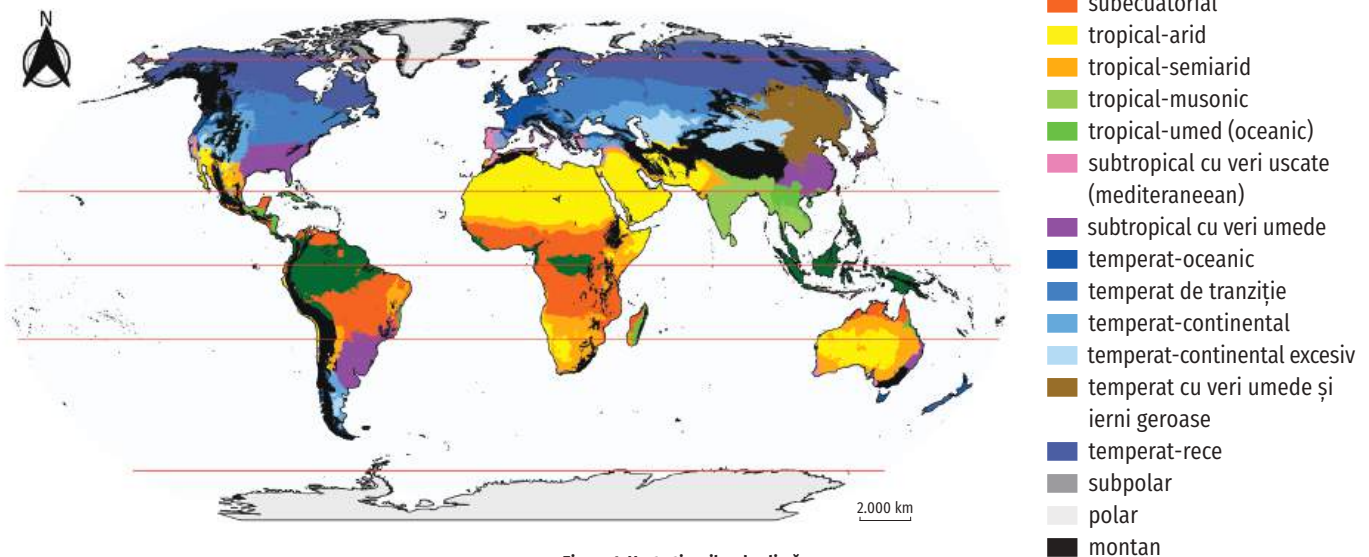


Figura 1. Harta tipurilor de climă

Învăță!

Clima reprezintă ansamblul condițiilor atmosferice care definesc o regiune pe termen lung (minimum 30 de ani). Această organizare spațială reflectă interacțiunea dintre radiația solară, latitudine, relief și dinamica maselor de aer. Ca urmare, suprafața terestră este împărțită în zone și tipuri climatice. Înțelegerea tipurilor de climă este esențială pentru a evalua impactul mediului asupra ecosistemelor, a economiei și a modului în care schimbările climatice actuale afectează globul.

Zonalitatea climatică reprezintă legea fundamentală a distribuției climei pe Pământ, conform căreia elementele climatice (temperatura, precipitațiile, presiunea atmosferică) se dispun în benzi paralele cu Ecuatorul. Aceasta apare din două cauze principale:

- forma sferică a Pământului, care determină variația unghiului sub care cad razele Soarelui: unghi drept la Ecuator, unghi tot mai ascuțit spre poli;
- cantitatea de radiație solară, care scade progresiv de la Ecuator către cele două zone polare.

1. Zona caldă – este situată între 0 și 30° latitudine nordică și sudică.

Tipul de climă	Localizare	Caracteristici
Clima ecuatorială (figura 2)	0-5° latitudine nordică și sudică – în bazinul Amazonului (America de Sud), al Congoului (Africa) și în Arhipelagul Indonezian.	Temperaturi ridicate și constante tot anul (26-27 °C), amplitudine termică anuală foarte mică (2-3 °C). Determină existența unui singur sezon, cald și ploios. Precipitații: bogate și zilnice (peste 2.000 mm/an), sub formă de averse Nu există vânturi – calm ecuatorial; temperaturile ridicate determină evaporare intensă și umiditate mare.
Clima subecuatorială	5-12° latitudine nordică și sudică – în Brazilia, Africa Centrală, nordul Australiei	Temperaturi ridicate (20-28 °C), cu variații sezoniere ușoare Precipitații: bogate, dar repartizate inegal: un sezon ploios și un sezon secetos Vânturi: calm ecuatorial în sezonul ploios și alizee în sezonul secetos
Clima tropical-aridă și semiaridă Deșert cald (figura 3)	12-30° lat. N și S – Sahara, Kalahari (Africa), Marele Deșert de Nisip (Australia), Peninsula Arabia etc.	Temperaturile medii anuale sunt mari, de 25-30 °C, iar amplitudinile termice diurne sunt foarte mari: ziua pot depăși 45 °C, iar noaptea pot coborî spre 0 °C. Precipitațiile sunt foarte reduse și neregulate, sub 250 mm/an; spre marginea deșerturilor, acestea cresc la 250-500 mm, caracterizând clima semiaridă. Vânturile dominante sunt alizeele.

Tipul de climă	Localizare	Caracteristici
Clima tropical-umedă	Musonică (figura 4): Sudul și sud-estul Asiei (India, Indochina)	Temperaturile sunt ridicate, cu maxime extreme de peste 35 °C. Precipitațiile sunt bogate, de 1.500-3.000 mm, dar concentrate vara. Musonii determină apariția a două sezoane: vara, foarte ploioasă, și iarna, fără precipitații.
	Oceanică (12-30° lat. N și S): coastele estice ale continentelor (Madagascar, estul Braziliei, sudul Floridei, Antile)	Temperaturile sunt moderate de prezența oceanului, având valori de 22-27 °C. Precipitațiile sunt bogate, de 1.500-2.500 mm, și relativ uniform distribuite pe parcursul anului. Alizeele aduc umezeală constantă de pe ocean.

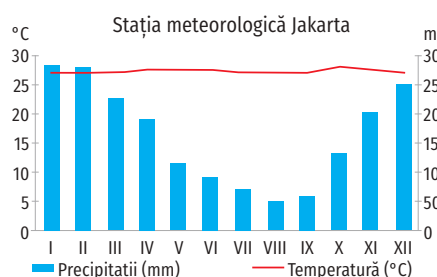


Figura 2. Climă ecuatorială
(Sursa: meteoblue.com)

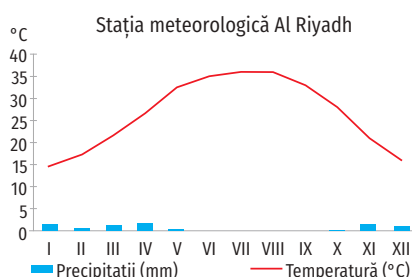


Figura 3. Climă tropical aridă și semiaridă
(Sursa: meteoblue.com)

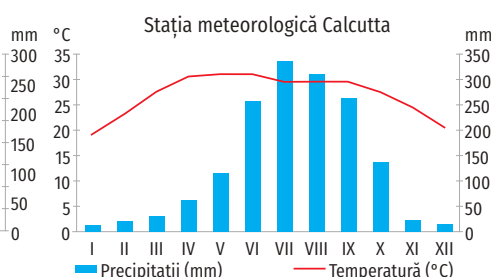


Figura 4. Climă tropical umedă - musonică
(Sursa: meteoblue.com)

2. Zona temperată – este situată între 30 și 66° latitudine nordică și sudică.

Tipul de climă	Localizare	Caracteristici
Clima subtropicală	Cu veri uscate (mediteraneeană – figura 5) (30-40° lat. N și S): bazinul M. Mediterane, California, centrul statului Chile, SV Australiei, zona Cape (sudul Africii)	Veri calde și uscate (25-30 °C), ierni blânde și umede (10-15 °C), cu îngheț foarte rar. Precipitațiile sunt reduse (sub 500 mm) și cad aproape exclusiv iarna. Vara bat alizeele, iar iarna, vânturile de vest.
	Cu veri umede (30-40° lat. N și S): SE Chinei, SE SUA (N. Floridei), SE Braziliei, SE Australiei, Japonia de Sud	Veri fierbinți și umede (peste 26 °C), ierni răcoroase, dar scurte (5-12 °C). Precipitații bogate (1.000 – 1.500 mm), repartizate pe tot parcursul anului, cu un maxim de vară; influențate de circulația musonică sau de mase de aer umede aduse de pe ocean.
Clima temperat-oceanică (figura 6)	40-60° lat. N și S Europa de Vest, vestul SUA, sudul Chile, Noua Zeelandă	Temperaturi medii anuale de 5-15 °C, cu veri răcoroase și ierni blânde cu temperaturi pozitive (0-5 °C). Amplitudinea termică este foarte redusă. Precipitațiile sunt bogate (peste 1.000 mm), distribuite tot anul și bat vânturile de vest. Spre interiorul continentului, cantitatea de precipitații scade, înregistrându-se climatul de tranziție.
Clima temperat-continentală (figura 7)	40-60° lat. N și S În interiorul continentelor (Europa de Est, interiorul SUA, vestul Asiei)	Sunt specifice patru anotimpuri, cu veri călduroase și ierni geroase. Temperaturile medii anuale sunt de 5-15 °C, iar amplitudinea termică este mare. Precipitațiile sunt sărace, sub 500 mm/an, și cad mai ales primăvara și toamna; iarna ninge. Vânturile dominante sunt vânturile de vest.
Clima temperat-continentală aridă Deșert temperat	40-60° lat. N și S Interiorul Asiei (Deșertul Gobi, Taklamakan) și vestul SUA (podșurile înalte – Podișul Colorado, Podișul Marelui Bazin)	Verile sunt călduroase (30-35 °C), iar iernile sunt foarte geroase (între -30 și -35 °C). Se înregistrează cele mai mari amplitudini termice sezoniere. Precipitațiile scad sub 250 mm. Domină circulația vestică a maselor de aer (vânturi uscate prin continentalism).
Clima temperată cu veri umede și ierni geroase	NE Chinei, Japonia, Coreea	Verile sunt calde și umede, cu temperaturi de 20-25 °C, iar iernile sunt reci și uscate, cu temperaturi sub 0 °C. Amplitudinile termice anuale sunt mari. Precipitațiile sunt cuprinse între 500 și 1.000 mm și cad în mare parte vara, sub influența musonilor. Iarna pătrund mase de aer rece și uscat dinspre Siberia.
Clima temperată rece (boreală)	60-66° lat. N – nordul Eurasiei și al Americii de Nord	Sunt printre cele mai reci regiuni locuite. Iarna, temperaturile medii sunt cuprinse între -20 și -30 °C, iar minimele pot coborî sub -50 °C. Vara este scurtă, cu temperaturi de 5-10 °C. Precipitațiile sunt reduse, de 300-600 mm, iar masele de aer polar domină în cea mai mare parte a anului.

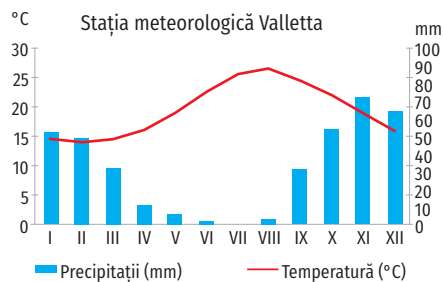


Figura 5. Climă subtropicală (mediteraneeană)
(Sursa: meteoblue.com)

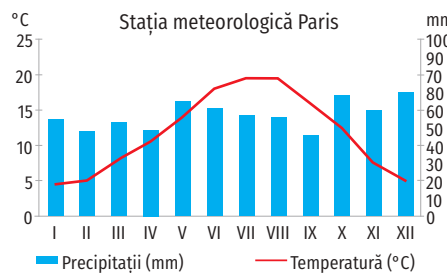


Figura 6. Climă temperat-oceanică
(Sursa: meteoblue.com)

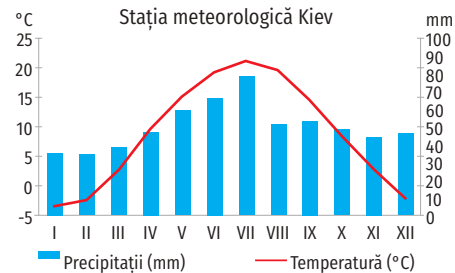


Figura 7. Climă temperat-continentală
(Sursa: meteoblue.com)

3. Zona rece – este situată între 66 și 90° latitudine nordică și sudică.

Tipul de climă	Localizare	Caracteristici
Clima subpolară	66-75° lat. N și S Extremitatea nordică a Eurasiei și a Americii de Nord, Islanda, insulele subantarctice	Verile sunt scurte, cu temperaturi sub 10 °C, iar iernile sunt lungi și geroase. Precipitațiile sunt reduse (300-500 mm), majoritatea sub formă de ninsoare. Se manifestă vânturile polare, iar vara pot pătrunde vânturile de vest.
Clima polară Deșert de gheață	75-90° lat. N și S Antarctica (cel mai rece loc), Groenlanda, banchiza Oceanului Arctic	Temperaturile sunt negative tot anul, precipitațiile sunt reduse (sub 250 mm/an), vânturi foarte violente, care coboară de pe calotele glaciare.

4. Tipuri de climă azonală – sunt acele climate care nu respectă succesiunea latitudinală, ci se formează sub acțiunea unor factori locali, cum ar fi altitudinea reliefului, apropierea oceanelor etc. Unul dintre ele este climatul montan, generând *etajarea climatică*. Aceasta reprezintă modificarea treptată a elementelor climatice odată cu creșterea altitudinii. Principalele reguli ale etajării sunt:

- scăderea temperaturii – în medie, temperatura scade cu aproximativ 6,5 °C la fiecare 1.000 de metri, conform gradientului termic vertical;
- modificarea precipitațiilor – de regulă, cantitatea de precipitații poate crește până la o anumită altitudine, deoarece masele de aer sunt forțate să se ridice și să condenseze;
- scăderea presiunii – aerul devine mai rarefiat, iar presiunea atmosferică scade.

Exersează!

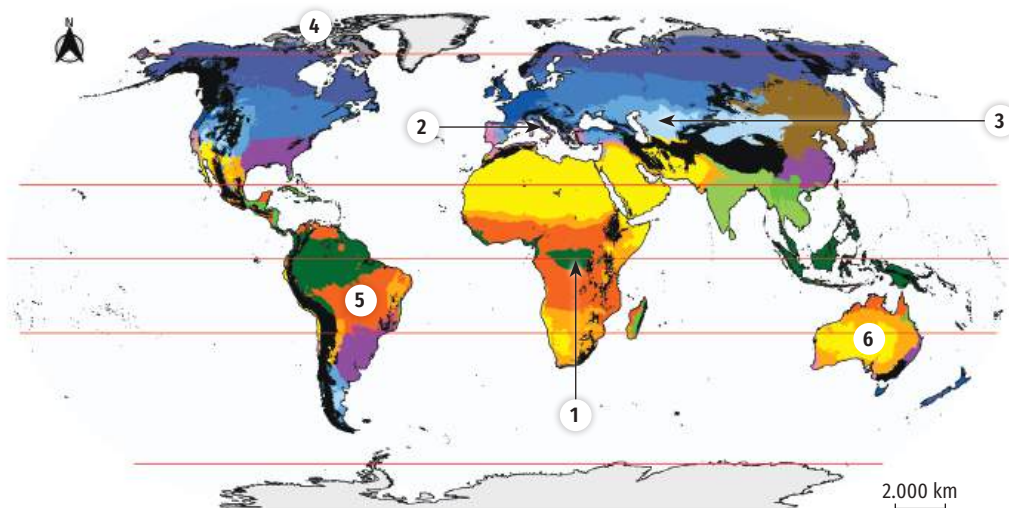
1. Completează enunțurile cu răspunsul corect:

- Calmul ecuatorial se manifestă în climatul marcat pe hartă cu numărul _____.
- Are două sezoane, unul cald și secetos, iar celălalt cald și ploios climatul marcat pe hartă cu numărul _____.
- Vara este foarte scurtă, iar temperaturile nu depășesc 15 °C în climatul marcat pe hartă cu numărul _____.
- Cele mai mici cantități de precipitații cad în climatul marcat pe hartă cu numărul _____.
- Are veri foarte calde și secetoase și ierni blânde și ploioase climatul marcat pe hartă cu numărul _____.

2. Identifică tipurile de climă marcate cu numere de la 1 la 5 și prezintă două caracteristici ale climatului marcat pe hartă cu numărul 3.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT?

- să analizezi corelațiile dintre elementele climei, pentru a explica complexitatea hărții climatice a lumii;
- să argumentezi rolul constrângerilor sau al oportunităților climatice (zonale și azonale) în organizarea spațiului geografic.



4. Schimbări climatice

Observă!

Identifică, pe harta emisiilor de gaze cu efect de seră (figura 1), regiunile cu cele mai mari valori ale emisiilor. Folosind o hartă a densității populației și o hartă economică, explică de ce zone precum Asia de Est (China), America de Nord (SUA) și America de Sud (Brazilia) apar ca puncte fierbinți. Menționează cel puțin două ramuri economice responsabile pentru aceste valori.

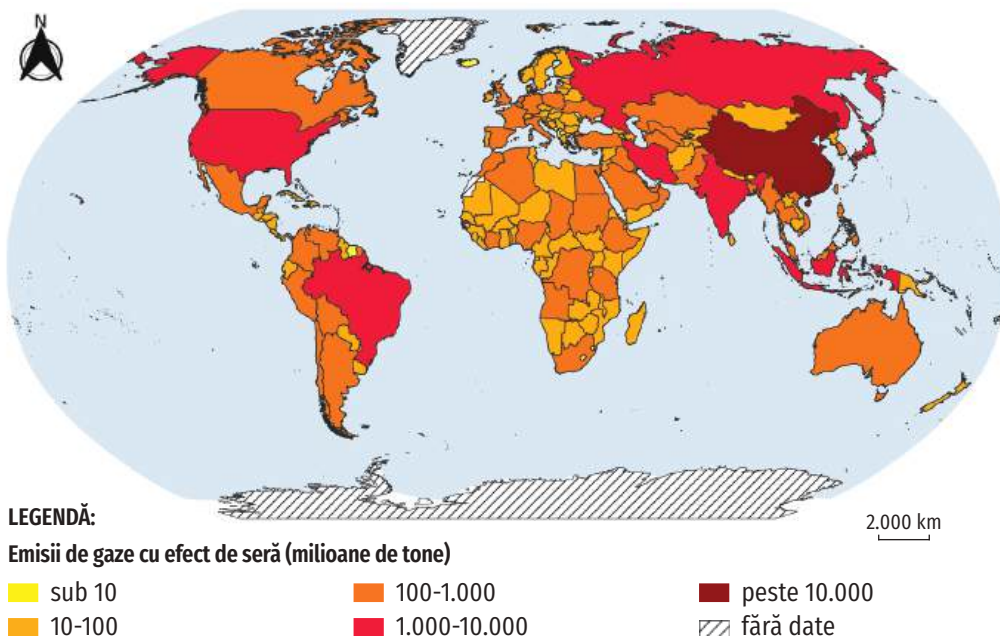


Figura 1. Harta emisiilor de gaze cu efect de seră

Învăță!

Schimbările climatice reprezintă modificări pe termen lung ale temperaturilor și ale tiparelor climatice ale Pământului, cauzate atât de procese naturale, cât și – în principal, în prezent – de activitățile umane. Prin schimbări climatice se înțelege o schimbare globală și persistentă a climei, nu doar variații ale vremii de la o zi la alta. Cauzele schimbărilor climatice sunt:

1. Cauze naturale – determină schimbări climatice pe termen lung, permițând, într-o oarecare măsură, adaptarea viețuitoarelor la acestea. De-a lungul existenței planetei noastre, au existat numeroase etape de încălzire sau de răcire a climei. Acestea au fost influențate de:

a. Mișcarea Pământului în jurul Soarelui nu este constantă. Există trei tipuri de variații:

- excentricitatea (~100.000 ani): orbita variază de la aproape circulară la ușor eliptică din cauza influenței gravitaționale a celorlalte planete.
- oblicitatea (~41.000 ani): reprezintă înclinarea axei față de planul orbitei. În prezent, înclinarea este de aproximativ $23^{\circ} 27'$ și este în scădere.
- precesia (~23.000 ani): este „legănarea” axei de rotație. Acest fenomen modifică orientarea axei în spațiu și determină schimbarea poziției anotimpurilor în raport cu afeliul și cu periheliul.

b. Variațiile activității solare – Soarele trece prin cicluri de activitate (precum ciclul solar de 11 ani), care pot crește sau scădea ușor cantitatea de energie ce ajunge la Pământ.

c. Activitatea vulcanică – erupțiile vulcanice eliberează CO_2 , care contribuie la încălzirea atmosferei, dar și aerosoli și cenușă vulcanică, ce pot reduce cantitatea de radiație solară ajunsă la suprafața terestră, provocând o răcire temporară de câțiva ani.

d. Curenții oceanici și fenomenele oscilatorii – fenomene precum El Niño și La Niña redistribuie căldura între oceane și atmosferă, provocând variații anuale ale temperaturii globale.

Pe parcursul a milioane de ani, mișcarea continentelor schimbă modul în care curenții oceanici distribuie căldura.

Deși acești factori naturali continuă să acționeze, influența lor combinată este mult prea mică pentru a explica încălzirea accelerată observată din perioada industrială până în prezent, care este dominată de activitatea umană.

APLICAȚIE PRACTICĂ

Amprenta de carbon reprezintă cantitatea totală de gaze cu efect de seră, în special dioxid de carbon, pe care o persoană, o organizație sau un produs o eliberează în atmosferă, direct sau indirect, prin activitățile desfășurate. Ajutat de o aplicație online (de exemplu, Footprint Calculator), calculează propria amprentă de carbon. Introdu datele tale legate de transport, alimentație și consumul de energie de acasă. Analizează rezultatul obținut.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT?

- să înțelegi mecanismul schimbărilor climatice;
- să identifiți soluții pentru a reduce consecințele activităților umane.

2. Cauze antropice – Schimbările climatice actuale sunt accelerate, în principal, de creșterea concentrației gazelor cu efect de seră, generate de activități umane. Aceste gaze rețin căldura în atmosferă, intensificând efectul natural de seră. Activitățile care determină creșterea concentrației lor sunt:

a. Arderea combustibililor fosili – cărbunele, petrolul și gazele naturale sunt arse pentru producerea energiei electrice, pentru încălzire, industrie și transport. Aceasta este cea mai importantă sursă de dioxid de carbon (CO_2).

b. Despăduririle – arborii absorb CO_2 ; când sunt tăiați sau arși, stochează mai puțin carbon, iar prin folosirea lemnului se eliberează CO_2 .

Aprofundează!

Efectele schimbărilor climatice sunt foarte numeroase și au impact deosebit de grav asupra societății. Schimbările climatice nu se manifestă doar prin temperaturi mai ridicate, ci printr-o serie de fenomene interconectate care afectează clima, mediul, ecosistemele și societatea.

Spre exemplu, creșterea temperaturii globale, tot mai accelerată în ultimele decenii, determină intensificarea frecvenței și a intensității valurilor de căldură, o creștere a temperaturii de pe timpul nopții sau scurtarea perioadelor de răcire. Acestea au drept consecințe: stres termic, incendii de vegetație, afectarea agriculturii.

Analizează imaginea alăturată (figura 2), care identifică moduri de manifestare a schimbărilor climatice, apoi prezintă consecințe ale acestora.

Exersează!

Compară cele două hărți (figurile 3 și 4) ale dispunerii temperaturilor în România, identifică deosebirile dintre ele și prezintă cauzele care au generat aceste deosebiri.

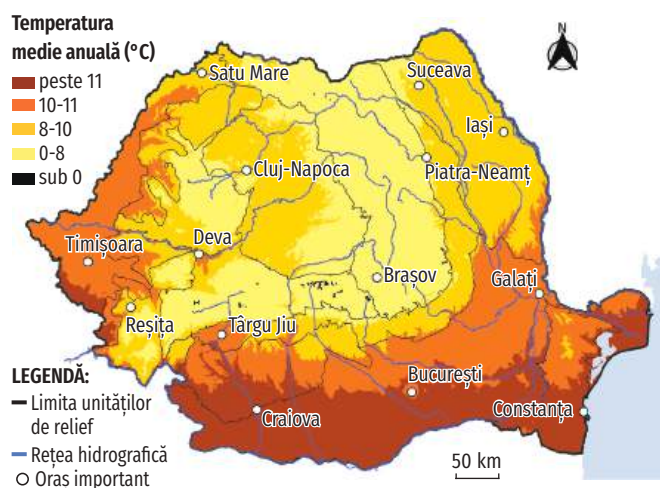


Figura 3. Harta temperaturilor medii anuale (1981-2010)
Sursa: WorldClim

c. Agricultura intensivă

- Creșterea animalelor: bovinele și ovinele produc cantități uriașe de metan (gaz cu efect de seră) în timpul digestiei.
- Îngrășămintele: fertilizatorii azotați eliberează oxid de azot, un alt gaz cu efect de seră extrem de puternic.

d. Industria și deșeurile – producția industrială și descompunerea deșeurilor în gropile de gunoi duc la eliberarea gazelor cu efect de seră.

e. Urbanizarea și schimbările de utilizare a terenurilor – înlocuirea vegetației cu suprafețe artificiale impermeabile (asfalt, beton) modifică albedoul terestru (capacitatea de reflexie a suprafeței).

Creșterea temperaturii globale Temperatura medie a planetei este în creștere.	Creșterea nivelului mărilor și oceanelor Nivelul apei crește, provocând inundații costiere.
Fenomenul extremelor climatice Secetele și fenomenele meteo severe devin mai frecvente.	Schimbări în regimul precipitațiilor Precipitațiile devin mai neregulate.
Acidifierea oceanelor Oceanele devin mai acide, afectând ecosistemele marine.	Modificări ale ecosistemelor și biodiversității Habitatul și comportamentul unor specii se schimbă.
Afectarea agriculturii și a securității alimentare Schimbările climatice afectează culturile agricole.	Impact asupra sănătății umane Crește riscul de boli și de probleme de sănătate.
	Efecte socioeconomice Comunitățile și economiile sunt afectate.

Figura 2. Moduri de manifestare a schimbărilor climatice

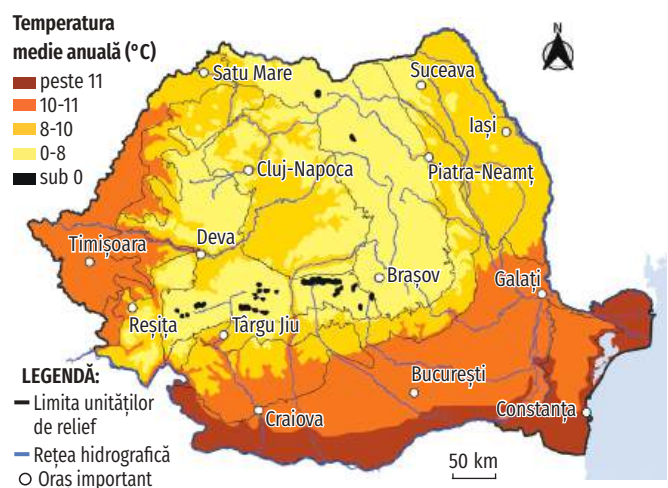
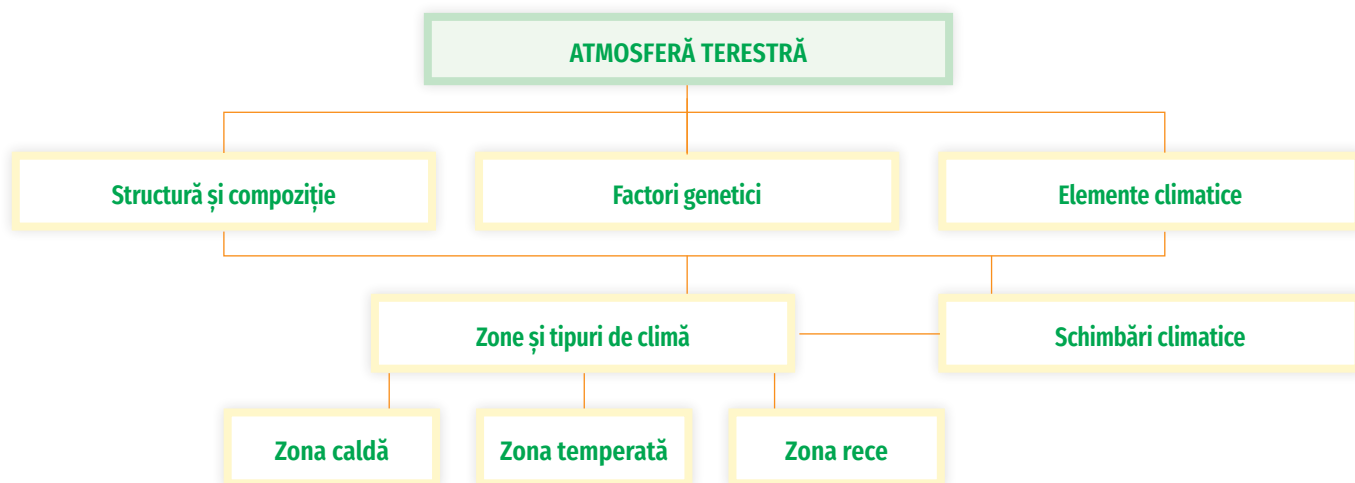


Figura 4. Harta temperaturilor medii anuale (1961-1990) –
Sursa: adaptare după Ielenicz (2007), România – Geografie fizică

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Alege varianta corectă:

20 p

- Gazul cu cea mai mare pondere în atmosfera terestră este:
 a. azotul; b. dioxidul de carbon; c. oxigenul.
- Climatul caracterizat prin ploi zilnice și temperaturi constante de 25-27 °C este cel:
 a. ecuatorial; b. mediteranean; c. polar.
- Vântul periodic manifestat în Asia de Sud se numește:
 a. anticlon; b. muson; c. tornadă.
- Sursa principală de energie pentru procesele atmosferice, care determină zonalitatea climatică pe Terra, este:
 a. activitatea industrială; b. căldura internă a Pământului; c. radiația solară totală.

II. Completează spațiile libere:

20 p

- Scăderea temperaturii odată cu creșterea altitudinii este un factor genetic de tip _____.
- În clima tropical-uscată bat vânturile _____.
- Desublimarea este procesul de trecere a apei din stare gazoasă în stare _____.
- Principalul gaz cu efect de seră responsabil pentru încălzirea globală este _____.

III. Pentru climatul subtropical prezintă, pentru fiecare dintre subtipuri: localizare geografică, subtipuri, caracteristici de temperatură, precipitații, vânt.

20 p

IV. Argumentează legătura dintre activitățile umane și schimbările climatice actuale, oferind cel puțin o soluție pentru reducerea efectului de seră.

30 p

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV	Oficiu	Total
4 × 5 p = 20 p	4 × 5 p = 20 p	5 × 4 p = 20 p	30 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități de învățare, evaluând următoarele criterii:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre atmosferă și schimbările climatice.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

1.1. Oceanul Planetar – caracteristici

DICȚIONAR

amplitudine mareică – diferența de nivel dintre flux și reflux.

circulație termohalină – mișcare globală a apelor oceanice, cauzată de diferențele de temperatură și salinitate.

downwelling – procesul de scufundare a apelor dense (reci și/sau sărate) spre adâncul oceanului.

termoclină – stratul de apă în care temperatura scade brusc odată cu adâncimea (între suprafață și 1.000 m).

tsunami – valuri seismice uriașe provocate de cutremure submarine sau de erupții vulcanice.

upwelling – procesul de ridicare a apelor reci și bogate în nutrienți din adâncime spre suprafață.

Mările sunt porțiuni distincte ale Oceanului Planetar, care se diferențiază de oceane prin caracteristici precum suprafața, volumul, adâncimea, temperatura, salinitatea și dinamica apei. După poziția geografică, în relație cu oceanul, mările pot fi:

- **mări interioare** – sunt aproape complet înconjurate de uscat și comunică cu oceanul prin strâmțori. Pot fi situate în interiorul aceluiași continent – **mări continentale** (Marea Baltică), sau între continente – **mări intercontinentale** (Marea Roșie, Marea Mediterană).
- **mări marginale** – sunt situate la marginea continentelor și comunică larg cu oceanul. Exemple: Marea Nordului, Marea Sargaseilor, Marea Arabiei.
- **mări interinsulare** – sunt înconjurate de insule și arhipelaguri. Exemple: Marea Java, Marea Coralilor.

Golfurile sunt părți ale unui ocean, mare sau lac care înaintează în uscat, fiind înconjurate de acesta pe trei laturi. Exemple: Golful Mexic, Golful Persic, Golful Guineea.

Strâmțorile reprezintă porțiuni înguste de apă care leagă două mări sau un ocean de o mare. Cea mai lungă strâmțoare este Strâmțoarea Mozambic (peste 1.600 km), iar cea mai lată este Strâmțoarea Drake (800-1.000 km).

2. Proprietățile chimice și fizice ale apelor oceanice

Proprietățile chimice:

- **salinitatea** – reprezintă cantitatea totală de săruri dizolvate într-un kilogram de apă oceanică (predomină NaCl), exprimată în promile (‰). Salinitatea medie este de 35‰. Cea mai sărată este Marea Roșie cu 41‰.
- **gazele dizolvate** – apa oceanică conține oxigen (esențial pentru faună) și dioxid de carbon. Oceanele absorb circa 30% din CO₂-ul emis de oameni, atenuând încălzirea globală.
- **pH-ul** – apa de mare este ușor alcalină (bazică), având un pH de aproximativ 8,1. Acesta scade lent din cauza poluării (acidifierea oceanelor).

Proprietățile fizice influențează mișcarea maselor de apă:

- **temperatura** (figura 2) – variază la suprafață între -2 °C (la poli) și +30 °C (la Ecuator). În adâncime, în zona caldă, scade brusc în zona numită **termoclină**. Sub 1.000 m, temperatura este constantă, între 0 °C și 3 °C.
- **densitatea** – este influențată de salinitate și de temperatură. Apa sărată este mai densă decât apa dulce. Apa rece este mai densă decât apa caldă. Aceste diferențe creează **circulația termohalină** a curenților oceanici.
- **transparența** – scade cu adâncimea; după 200 m, lumina dispare.
- **presiunea** – crește cu o atmosferă la fiecare 10 metri adâncime. În Groapa Marianelor, presiunea este de peste 1.000 de ori mai mare decât la suprafață.

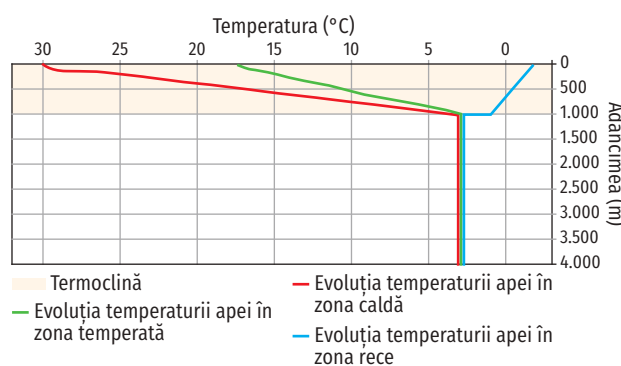


Figura 2. Variația temperaturii apelor oceanice în adâncime

Exersează!

Precizează dacă următoarele enunțuri sunt adevărate sau false.

1. Oceanul Indian este cel mai mare ocean de pe planetă.
2. Salinitatea medie a Oceanului Planetar este de 35‰.
3. Strâmțoarea Mozambic este cea mai lungă strâmțoare din lume.
4. Apa caldă este mai densă decât apa rece.
5. Zona în care temperatura apei oceanice scade rapid se numește termoclină.

PORTOFOLIU

Pe harta-contur a Europei marchează toate mările, golfurile și oceanele care mărginesc continentul.

1.2. Dinamica apelor Oceanului Planetar

Observă!

Analizează imaginea alăturată (figura 3) și prezintă modul în care se formează marea.

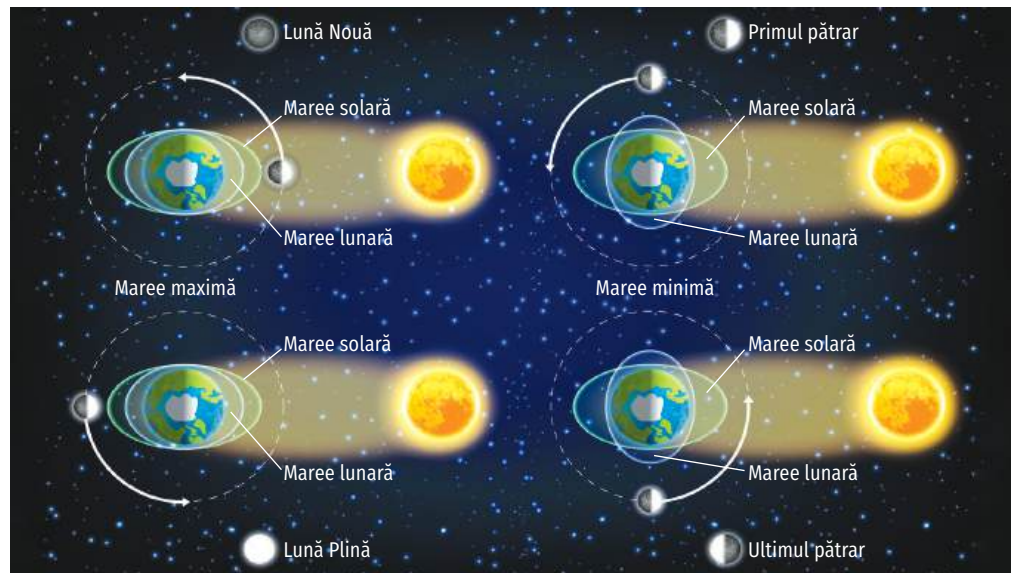


Figura 3. Momente importante în evoluția mării

Învăț!



Mișcările apei sunt generate de factori meteorologici (vânturi), astronomici (atracția Lunii și a Soarelui) sau fizico-chimici (diferențe de salinitate, densitate și temperatură).

1. Valurile sunt mișcări ondulatorii ale suprafeței apei, caracterizate prin transport de energie, fără o deplasare permanentă a masei de apă. Mărimea lor depinde de viteza, durata și distanța pe care bate vântul.

Tipuri de valuri:

- valuri eoliene – generate de vânt;
- hula (valuri libere) – valuri regulate, cu lungime mare, care persistă în zonele unde vântul a încetat sau care s-au propagat departe de zona de furtună;
- **tsunami** (figura 4) – sunt cele mai înalte valuri, pot atinge înălțimi de 30 m, fiind distructive în zonele de țărm;
- valuri de deferlare (figura 5) – valuri care se sparg la contactul cu țărmul.

Elementele unui val (figura 6) – fiecare val este definit de următoarele componente geometrice și temporale:

- creasta: punctul cel mai înalt al valului;
- baza: punctul cel mai de jos dintre două creste;
- înălțimea: distanța verticală de la bază la creastă. În mod obișnuit are 0,5-3 m, dar, la furtuni, poate depăși 18 m;
- lungimea: distanța orizontală între două creste succesive;
- perioada: timpul necesar pentru ca două creste succesive să treacă prin același punct fix;
- viteza: raportul dintre lungimea valului și perioada sa.

2. Maree (figura 3) sunt oscilații periodice ale nivelului oceanului, cauzate de forța de atracție gravitațională a Lunii și a Soarelui.

Fazele mării:

- fluxul: faza de ridicare a nivelului apei și de înaintare spre țărm.
- refluxul: faza de coborâre a nivelului apei și de retragere de la țărm.

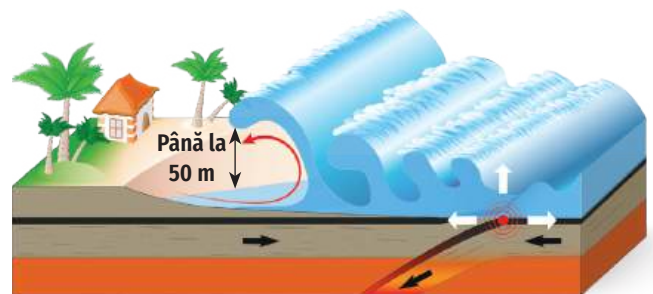


Figura 4. Tsunami



Figura 5. Val de deferlare

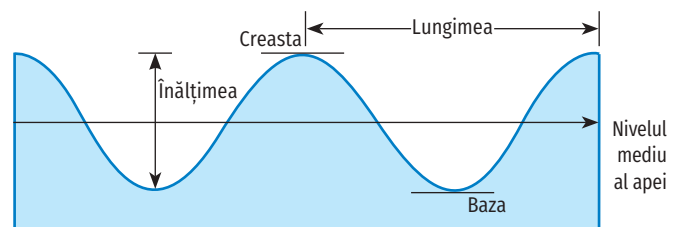


Figura 6. Elementele unui val

Amplitudinea mareică variază de la câțiva centimetri în mări închise (precum Marea Neagră) până la peste 16 metri în Golful Fundy, Canada.

În funcție de poziția relativă a Pământului, a Lunii și a Soarelui, există două momente importante în cursul unei luni:

- marea maximă – se produce la Lună Nouă și Lună Plină, când cele trei corpuri cerești sunt aliniate. Forțele de atracție se însumează, generând cele mai mari amplitudini.
- marea minimă – se produce la Primul și Ultimul pătrar, când Luna și Soarele se află în unghi drept față de Pământ. Forțele se contracarează parțial, rezultând amplitudini minime.

3. Curenții oceanici reprezintă mișcări de translație ale unor volume uriașe de apă, fiind esențiali în reglarea climei terestre prin transportul de căldură.

Factori generatori:

- vânturile constante – alizeele și vânturile de vest antrenează straturile de apă de suprafață;
- diferențele de temperatură, salinitate și densitate – apa mai sărată sau mai rece este mai grea și coboară, formând curenți de adâncime;
- forța Coriolis – deviază curenții spre dreapta în emisfera nordică și spre stânga în cea sudică.

După temperatură, curenții **se clasifică** în:

- curenți calzi – provin din zona intertropicală și se deplasează spre latitudini mari. Un exemplu: curentul Golfului (Gulf Stream), care menține clima Europei de Vest mult mai blândă decât cea a Americii de Nord la aceleași latitudini;
- curenți reci – vin din zonele polare spre Ecuator. De exemplu, curentul Canarelor sau curentul Humboldt (lângă America de Sud). Aceștia creează zone de deșert la țărm (de exemplu, Atacama), deoarece apa rece inhibă evaporarea și precipitațiile.

Aprofundează!



Circulația termohalină, cunoscută și sub numele de Marea bandă rulantă oceanică (figura 7), reprezintă mișcarea globală de adâncime a apelor, fiind motorul principal care distribuie căldura pe întreaga planetă. Aceasta este influențată de temperatură și de salinitate. Procesul începe în Atlanticul de Nord și cuprinde:

1. Răcirea apei și creșterea salinității – apa adusă de curentul Golfului îngheață parțial; sarea rămâne în apa neînghețată, crescându-i densitatea.

2. Scufundarea (**Downwelling**) – apa densă coboară spre fundul oceanului, formând Apa Profundă a Atlanticului de Nord.

3. Tranzitul global – această masă de apă rece curge spre sud, ocolește Antarctica și se îndreaptă spre bazinul Oceanului Indian și spre cel al Pacificului.

4. Ridicarea (**Upwelling**) – în zonele calde, apa se încălzește treptat, devine mai puțin densă și se ridică la suprafață pentru a închide circuitul.

Acest circuit este important pentru:

- **reglarea climei**, prin transportul de ape calde de la Ecuator spre poli. Fără ea, Europa Nordică, de exemplu, ar fi mult mai rece.
- **oxigenarea adâncurilor și transportul nutrienților**.

Informează-te cu privire la posibilele cauze ale perturbării acestui circuit și la consecințele acesteia.

Exersează!



Prezintă:

1. rolul temperaturii și al salinității în circulația termohalină a apelor oceanice;
2. rolul curenților reci în formarea deșertului Atacama;
3. modul în care ar fi influențată dinamica apelor în timpul mareelor, dacă Luna ar fi mai departe de Pământ.

ȘTIAI CĂ...?

- În largul oceanului, un tsunami poate călători cu viteza unui avion cu reacție (peste 800 km/h), fiind însă aproape invizibil la suprafață.
- O singură picătură de apă are nevoie de aproximativ 1.000 de ani pentru a parcurge întreg circuitul Marii benzi rulante oceanice.
- Peste 50% din oxigenul produs pe Pământ este produs de fitoplanctonul din ocean, nu de pădurile tropicale.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să folosești terminologia specifică oceanografiei;
- să înțelegi legătura dintre dinamica apelor oceanice și modul de distribuire a temperaturii.



■ curent profund rece și sărat ■ curent cald de suprafață

Figura 7. Marea bandă rulantă oceanică

• **Gura de vărsare** – locul unde râul își descarcă apele și sedimentele într-un colector (râu, lac, mare sau ocean). La gura de vărsare în mări sau oceane pot apărea:

→ **delte** – se formează atunci când râul transportă mai multe sedimente decât poate marea să îndepărteze. Gura de vărsare se blochează cu aluviuni și se formează brațe laterale. Cele mai mari sunt: Delta Gange-Brahmaputra, Delta Nilului, Delta Mississippi.

→ **estuare** – reprezintă guri de vărsare lărgite, în formă de pâlnie, formate acolo unde forța mareelor sau a curenților marini este foarte mare, având capacitatea de a îndepărta aluviunile. Cele mai mari sunt estuarul Amazonului (cel mai mare volum de apă), estuarul Obi (cea mai mare lungime), estuarul Rio de la Plata (cea mai mare lățime).

c. Bazinul hidrografic (figura 3) – reprezintă întreaga suprafață de teren de pe care un râu principal și toți afluenții săi își colectează apele. Elementele definitorii ale acestuia sunt:

- **rețeaua hidrografică**, formată din: râul principal (colector) – cursul care dă numele bazinului și care primește toți afluenții; afluenții – cursuri de apă secundare care se varsă în colector (clasificați pe ordine: ordinul I se varsă în colector, ordinul II, în ordinul I etc.); confluența – punctul de unire a două cursuri de apă;
- **cumpăna apelor** – linia de contur care separă două bazine vecine.

d. Debitul și regimul hidrologic al râurilor

- **Debitul** – volumul de apă care trece printr-o secțiune a râului într-o unitate de timp. Unitatea de măsură este m^3/s . Debitul este influențat de mai mulți factori printre care: factorii climatici (precipitațiile, temperatura), suprafața bazinului hidrografic, permeabilitatea rocilor etc.
- **Sursele de alimentare** – reprezintă modul în care râul își primește apa.
 - Alimentare simplă: pluvială (din ploi); nivală (topirea zăpezii); subterană (apele subterane); glaciară (topirea ghețarilor).
 - Alimentare mixtă – mai multe surse de alimentare.
- **Regimul hidrologic** – variația debitului pe parcursul anului
 - Regim simplu: ecuatorial (constant tot anul) – Amazon; musonic (debite foarte mari vara și foarte mici iarna) – Godavari; mediteraneean (debite maxime de iarnă și minime de vară) – Tibru; subpolar (iarna scurgerea este aproape nulă, vara debitul crește brusc) – Lena, Obi.
 - Regim complex – specific râurilor care traversează mai multe zone/tipuri de climă. De exemplu, Dunărea, Mississippi.

2. Lacurile și mlaștinile

a. Lacurile sunt întinderi de apă stătătoare (dulce sau sărată), acumulate în depresiuni ale suprafeței terestre numite **cuvete lacustre**.

După originea cuvetelor lacustre, principalele tipuri de lacuri sunt:

Lacuri naturale – a căror cuvetă s-a format natural, apa provenind, în cele mai multe cazuri, din precipitații, topirea zăpezii sau alimentare subterană. Acestea pot fi:

- lacuri tectonice – iau naștere în depresiunile formate prin scufundarea sau falierea scoarței terestre, adesea la contactul dintre plăcile tectonice. Exemple: Marea Caspică, Lacul Aral (relicve ale unor bazine marine mai vechi), lacurile de rift Baikal (figura 4), Tanganyika, Malawi.
- lacuri vulcanice – sunt situate în craterele vulcanilor stinși sau depresiuni apărute prin prăbușirea tavanului unei camere magmatice. Exemple: Lacul Crater (SUA), Lacul Toba (Indonezia), Lacul Nyos (Camerun), Lacurile Bolsena, Bracciano, Albano (Italia – figura 5).
- lacuri glaciare – sunt formate prin acțiunea ghețarilor. Pot fi lacuri de circ, sau așezate în spatele unor depozite morenaice. Exemple: Ladoga, Onega (Rusia), Complexul Marilor Lacuri (granița SUA – Canada), Marele Lac al Urșilor, Marele Lac al Scavilor (Canada). În Munții Alpi sunt: Lacul Geneva, Lacul Como (figura 6), Lacul Maggiore.
- lacuri carstice – s-au format prin dizolvarea rocilor solubile (în special calcar). Exemple: Lacurile Plitvice (Croatia – figura 7), Lacul Skadar (Muntelegru).

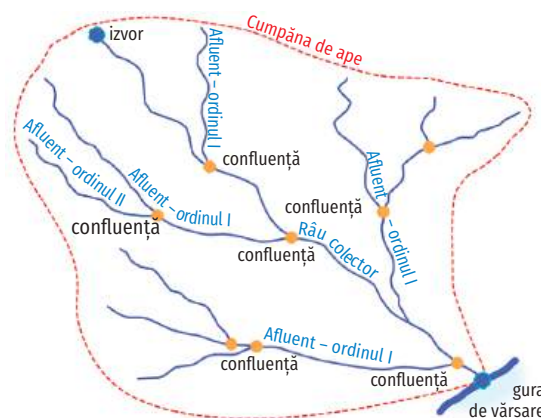


Figura 3. Bazinul hidrografic



Figura 4. Lacul Baikal, Rusia



Figura 5. Lacul Albano, Italia



Figura 6. Lacul Como – lac format pe o vale glaciară, Italia



Figura 7. Lacurile Plitvice – Croatia



Figura 8. Lacul Snagov, România



Figura 9. Lacul Kariba, Zimbabwe



Figura 10. Zonă mlăștinoasă, Delta Dunării

- lacuri de baraj natural – s-au format prin bararea cursurilor unor râuri în urma alunecărilor de teren sau a prăbușirilor. Exemple: Sarez (Tadjikistan), Lacul Madison (SUA), Lacul Roșu (România).
- lacuri din zone joase (luncă și litoral) – limanuri fluviatile sau maritime (exemplu: Lacul Snagov – figura 8, Lacul Techirghiol); lagune (exemplu: Complexul Razim-Sinoe).

Lacurile antropice sunt create de om cu diferite scopuri: hidroenergetic, pentru irigații, pentru regularizare a cursurilor de apă, alimentarea localităților etc. Cele mai mari lacuri antropice sunt:

- după suprafață: Lacul Volta (Ghana), Rezervorul Smallwood (Canada), Lacul Kuibîșev (Rusia);
- după volumul de apă: Lacul Kariba (Zimbabwe/Zambia – figura 9), Lacul Bratsk (Rusia), Lacul Nasser (Egipt/Sudan).

b. Mlaștinile – sunt ecosisteme terestre situate la interfața dintre uscat și apă, caracterizate prin umiditate excesivă permanentă sau temporară și vegetație adaptată unui sol saturat cu apă. După sursa de apă și nutrienți, mlaștinile sunt:

- eutrofe (din zone joase) – alimentate de ape subterane sau de ape curgătoare, bogate în substanțe minerale. Au o vegetație luxuriantă (stuf, papură). Exemple: mlaștinile din Delta Dunării (figura 10);
- oligotrofe (tinovuri) – alimentate exclusiv din precipitații, fiind sărace în nutrienți. Apa este acidă, iar vegetația este dominată de mușchiul Sphagnum. Exemple: Tinovul Mohoș.

3. Apele subterane

Apele subterane (figura 11) reprezintă totalitatea apelor care ocupă porii, fisurile și golurile din interiorul scoarței terestre. Ele provin, în cea mai mare parte, din infiltrarea lentă a precipitațiilor prin rocile permeabile, până la întâlnirea unui strat impermeabil (argilă, marne), deasupra căruia se acumulează.

Caracteristici principale

- Au o viteză foarte mică de curgere din cauza rezistenței opuse de roci.
- Mențin o temperatură constantă și au o mineralizare mai ridicată (conțin mai multe săruri dizolvate decât apele de suprafață).
- Sunt, de regulă, potabile și lipsite de bacterii patogene, datorită procesului natural de filtrare prin straturile de sol și rocă.

După adâncime, apele subterane sunt:

- ape freatice (de mică adâncime): se acumulează deasupra primului strat impermeabil. Nivelul lor (**nivelul hidrostatic**) fluctuează rapid în funcție de climă (ploi, topirea zăpezii, secetă) și alimentează direct fântânile;
- ape captive (de adâncime): sunt cantonate la adâncimi mari, fiind prinse între două straturi impermeabile. Sunt izolate de influențele meteorologice imediate, având o puritate și o conștanță ridicată. Se află sub presiune; atunci când sunt intersectate prin foraje, apa poate urca spre suprafață sau chiar poate țâșni, formând izvoare arteziene.

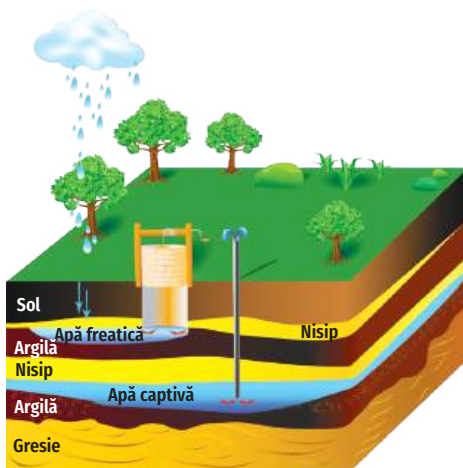


Figura 11. Apele subterane

Exersează!

Analizează bazinul hidrografic al Dunării (figura 12) și, ajutat de o hartă fizică a Europei, identifică:

1. unitatea de relief unde își are izvorul;
2. numele a doi afluenți din cursul superior;
3. numele a doi afluenți de stânga (în direcția de curgere).
4. numele a doi afluenți de ordinul II reprezentați în figura 12;
5. forma de relief de la gura de vărsare.



Figura 12. Bazinul hidrografic al Dunării

Studiu de caz. Managementul apelor continentale

CE TREBUIE SĂ ȘTII

Managementul apelor continentale reprezintă ansamblul de măsuri tehnice, economice și juridice pentru utilizarea rațională și protecția resurselor de apă (râuri, lacuri, mlaștini și ape subterane).

Pilonii principali ai managementului apelor sunt:

1. Protecția calității (combaterea poluării)

- Calitatea apei este urmărită prin analiza constantă a parametrilor fizico-chimici și biologici (figura 1).
- Epurarea apelor uzate se efectuează prin stații de epurare (figura 2).
- Controlul surselor de poluare se realizează prin limitarea utilizării îngrășămintelor și a pesticidelor în agricultură pentru a proteja apele subterane.



Figura 1. Testarea apei



Figura 2. Stație de epurare a apei



Figura 3. Amenajarea barajelor



Figura 4. Protecția ecosistemelor

2. Gestionarea cantitativă (alocarea resurselor)

Se referă la asigurarea resurselor de apă pentru comunitate (consum casnic, consum industrial, irigații).

3. Amenajarea bazinelor hidrografice

Include construcția de diguri, baraje (figura 3) și poldere pentru gestionarea riscului la inundații.

4. Protecția ecosistemelor acvatice (figura 4)

- Menținerea debitului ecologic (cantitatea minimă de apă necesară supraviețuirii peștilor și a plantelor în aval de baraje).
- Reconstrucția ecologică a zonelor umede și a luncilor inundabile (de exemplu: proiecte în Delta Dunării).

CUM APLICI CE ȘTII

Realizează un plan de management al apelor din orizontul local, respectând următoarea structură:

1. Introducere și localizare

- Identificarea cursului de apă principal: numele râului și poziția sa geografică.
- Delimitarea bazinului: suprafața totală și unitățile administrative traversate (județe, comune).
- Importanța strategică: de ce este acest bazin vital pentru comunitatea locală? (de exemplu: sursă de apă potabilă, energie, turism).

2. Caracterizarea resurselor de apă

- Ape de suprafață: rețeaua de afluenți și lacurile (naturale sau de acumulare) din zonă.
- Ape subterane: identificarea acviferelor locale și a stării acestora.

3. Analiza utilizatorilor de apă (Cine consumă?)

- Populație: alimentarea cu apă a localităților.
- Industrie: unități economice care depind de râu.

- Agricultură: sisteme de irigații funcționale.
- Energie: prezența hidrocentralelor.

4. Probleme de management și presiuni antropice

- Surse de poluare: identificarea stațiilor de epurare ineficiente, a depozitelor de deșeuri de pe maluri sau a poluării din activități agricole.
- Modificări: îndiguiri, balastiere sau baraje care afectează ecosistemul.
- Riscuri naturale: istoricul inundațiilor din zonă și eficiența digurilor existente (consultă hărțile de risc la inundații).

5. Măsuri de îmbunătățire: Propune măsuri concrete pentru reducerea problemelor identificate.

6. Concluzii

- Evaluarea stării ecologice actuale (bună, moderată sau critică).

SISTEMUL ENSO

Sistemul ENSO (*El Niño Southern Oscillation*) reprezintă o variație ciclică a temperaturii și a presiunii din Oceanul Pacific. Acesta are două faze extreme: El Niño (faza caldă) și La Niña (faza rece), care sunt direct influențate de vânturile alizee. **În condiții normale**, alizeele suflă de la est la vest, împingând apele calde spre Indonezia și Australia. **În timpul fazei calde El Niño**, vânturile alizee își pierd din intensitate. Apa caldă se deplasează spre est, alunecând înapoi spre coastele Americii de Sud (Peru, Ecuador). Apa caldă de la suprafață împiedică apa rece și bogată în nutrienți să urce din adâncuri, ceea ce distruge ecosistemele marine și pescuitul local.

În timpul fazei reci La Niña, vânturile alizee devin mult mai puternice decât de obicei. Acestea împing cu forță apele calde spre vest (spre Asia și Australia). Acest proces lasă loc apelor foarte reci din adâncuri să urce la suprafață lângă coastele statelor Peru și Ecuador.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi efectele hazardurilor hidrologice pentru mediu și societate.

3. Hazarduri hidrologice

Observă!

Analizează imaginile A-D și răspunde la următoarele întrebări:

- Ce fenomene hidrologice observi în imagini?
- Care este factorul care a generat fenomenele din imagini?
- Ce modificări ale peisajului remarci?



Învăț!



Hazardurile hidrologice reprezintă fenomene naturale generate de procese ale apei de suprafață sau subterane, care pot provoca situații de risc pentru oameni, infrastructură sau mediu. Acestea sunt strâns legate de regimul precipitațiilor, topirea zăpezilor, de dinamica apelor curgătoare și a lacurilor, de dinamica apelor oceanice, precum și de procesele subterane.

1. Factori care influențează severitatea hazardurilor

Factor	Impactul asupra hazardului
Precipitațiile	Cantitatea și intensitatea determină riscul de inundații.
Relieful	Pantele accentuate favorizează viiturile rapide.
Gradul de împădurire	Vegetația reține apa; defrișările cresc riscul de inundații.
Urbanizarea	Suprafețele betonate împiedică infiltrarea apei în sol.
Schimbările climatice	Cresc frecvența hazardurilor.

2. Clasificarea hazardurilor hidrologice

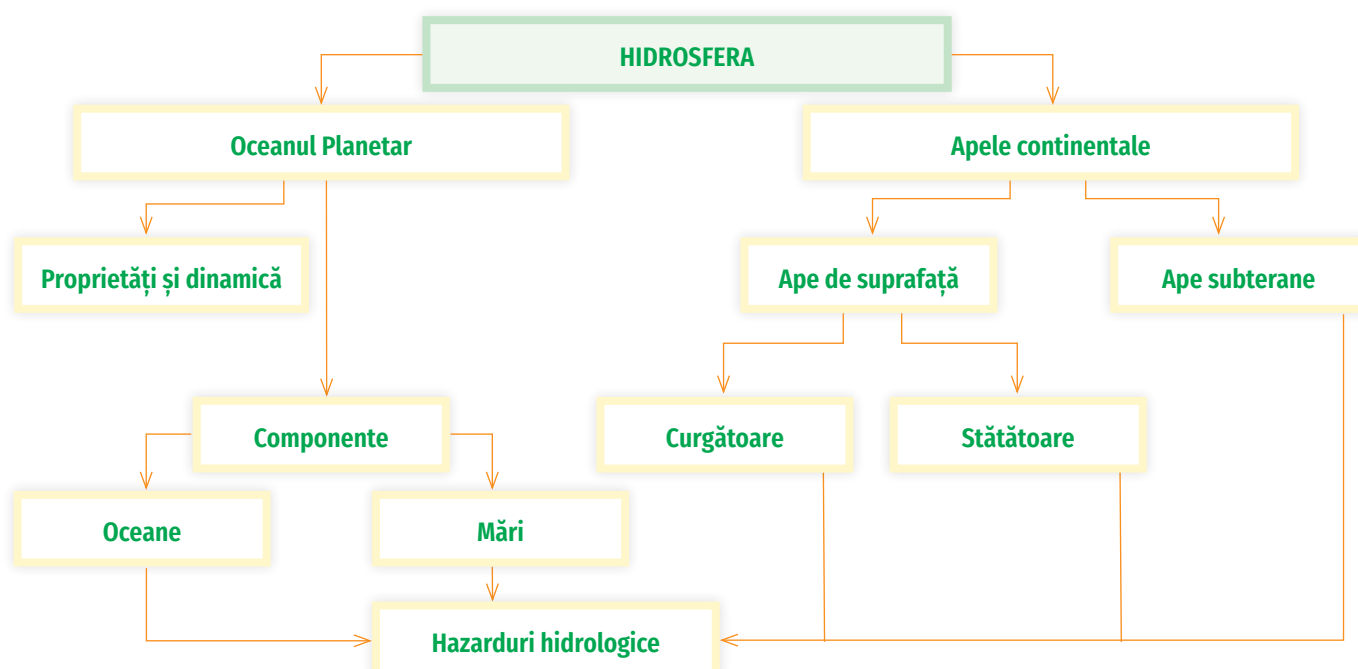
a. Hazarduri generate de apele continentale

- Inundațiile sunt cele mai răspândite hazarduri hidrologice. Ele pot fi:
 - inundații pluviale: generate de precipitațiile torențiale. Se manifestă mai ales în zonele urbane cu suprafețe impermeabile (asfalt, beton), când capacitatea sistemelor de canalizare este depășită.
 - inundații fluviale: provocate de revărsarea cursurilor de apă în urma precipitațiilor bogate de scurtă ori de lungă durată sau a topirii zăpezii.
 - viituri instantanee („flash floods”): inundații rapide, cu putere mare de distrugere, specifice zonelor montane sau urbane.
 - inundații generate de ruperea barajelor lacurilor de acumulare.
- Seceta hidrologică reprezintă scăderea drastică a debitelor râurilor și a nivelului apelor subterane sub cotele normale, pe o perioadă lungă. Aceasta determină reducerea rezervei de apă potabilă.

b. Hazarduri generate de apele oceanice

- Tsunami – valuri gigantice provocate de cutremure submarine, erupții vulcanice sau alunecări de teren în mediul marin.
- Furtunile marine – creșterea nivelului mării din cauza vânturilor puternice (asociate adesea cicloanelor tropicale).
- Icebergurile – periculoase pentru navigație în zonele polare și subpolare.

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Stabilește dacă următoarele enunțuri sunt adevărate sau false:

30 p

1. Oceanul Planetar conține 71% din apa totală a planetei.
2. Mările situate la marginea continentelor, care comunică larg cu oceanul sunt mări interioare.
3. În zona numită termoclină a apelor oceanice, temperatura rămâne constantă.
4. Estuarul este o gură de vărsare cu aspect de pânlie.
5. Lacul Baikal și Marea Caspică au origine glaciară.
6. Tinovul este apă subterană situată între două straturi de rocă impermeabilă.

II. Completează spațiile libere cu răspunsul corect:

20 p

1. Salinitatea medie a Oceanului Planetar este de _____ ‰.
2. Linia de contur care separă un bazin hidrografic de cel vecin se numește _____.
3. Volumul de apă care trece printr-o secțiune a râului într-o secundă reprezintă _____.
4. Mlaștinile sărace în nutrienți, alimentate doar din ploi, unde crește mușchiul Sphagnum, se numesc _____.

III. Explică poziția celor trei corpuri cerești (Soare, Pământ, Lună) în momentul producerii mării maxime și mării minime.

10 p

IV. Grupează următoarele denumiri după continentul pe care se află: Amazon, Aral, Baikal, Caspică, Congo, Enisei, Gange, Mississippi, Onega, Tanganika.

30 p

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Subiectul IV	Oficiu	Total
6 × 5 p = 30 p	4 × 5 p = 20 p	Maree maximă – 5 p; Maree minimă – 5 p	10 × 3 p = 30 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre hidrosferă – sistem dinamic.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

1. Biosfera. Diferențieri regionale

Organizarea spațială a biosferei: diferențieri latitudinale, altitudinale și locale

a. Zonalitatea latitudinală – Zona caldă

Observă!

Analizează harta distribuției tipurilor de vegetație din zona caldă (figura 1) și precizează localizarea acestora.

LEGENDĂ:

Formațiuni vegetale

- Pădure ecuatorială
- Pădure musonică
- Pădure tropicală sezonieră
- Savană
- Semideșert tropical
- Deșert tropical
- Vegetație etajată

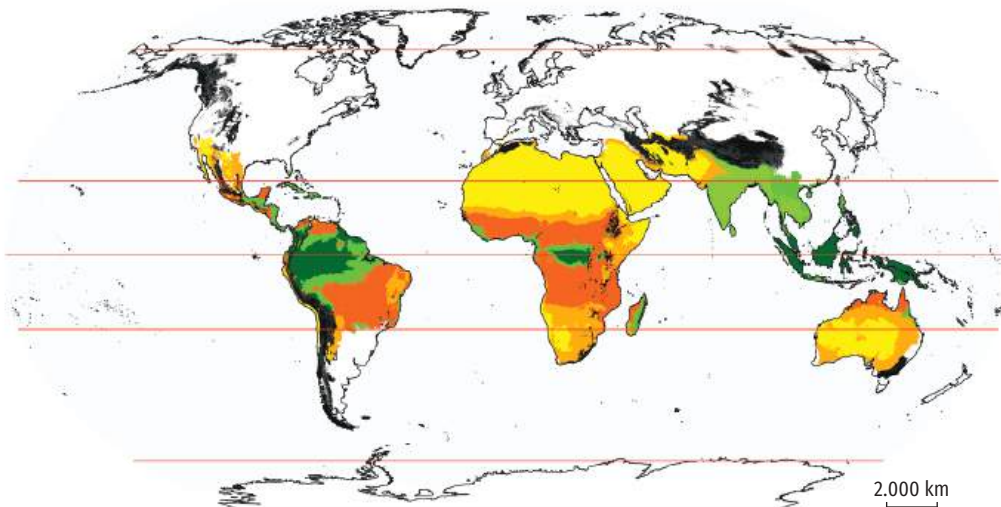


Figura 1. Harta distribuției tipurilor de vegetație din zona caldă

Învăță!



1. Pădurea ecuatorială (figura 2) se extinde, în general, între 5° latitudine nordică și 5° latitudine sudică, fiind adaptată la excesul de umezeală.

a. Localizare: America de Sud (Bazinul Amazonului), Africa (în bazinul fluviului Congo și pe litoralul Golfului Guineei), Asia de Sud-Est (Arhipelagul Indonezian, Insulele Filipine și Peninsula Malacca), alte zone (suprafețe mai mici se găsesc în nordul Australiei și în insulele din regiunea Pacificului).

b. Mod de adaptare la condițiile de mediu: la plante – stratificare (cinci etaje), rădăcini adventive (sprijinitoare), frunze cerate sau cu vârf de scurgere pentru apă, fără pauză vegetativă (mereu verzi); la animale – specii diverse, de dimensiuni mici trăiesc în mediul arboricol, colorit viu.



Figura 2. Pădure ecuatorială

ȘTIAI CĂ...?

Rafflesia (figura 3) este floarea cu cel mai mare diametru din lume, putând depăși 1 m. Este supranumită „floarea-cadavru”, deoarece emană un miros puternic, asemănător cârnii în descompunere, pentru a atrage muștele polenizatoare.



Figura 3. Rafflesia



Figura 4. Pădure tropicală sezonieră

Regiunea geografică	Plante	Animale
America (selva)	arbore-de-cauciuc, arbore-de-cacao, arbore Kapok (Ceiba), palmieri, cocotieri	jaguar, leneș, maimuța-păianjen, rozătorul capibara, papagali
Africa	abanos, palmier-de-ulei, mahon african, arbore-de-cola, arbore-de-cafea	gorilă, cimpanzeu, okapi, elefant de pădure
Asia	arbore-de-camfor, palisandru, Rafflesia (floarea-gigant, figura 3), bananieri sălbatici	urangutan, gibbon, tigru de Sumatra, tapir malaez, fazan tropical

2. Pădurea tropicală sezonieră (figura 4) – se dezvoltă în regiunile tropicale caracterizate prin prezența unui sezon ploios și a unui sezon secetos, în unele cazuri, independent de latitudine.

a. Localizare: Asia de Sud și Sud-Est (India, Indochina) unde poartă denumirea de *pădure musonică*, fiind influențată de prezența vânturilor musonice; America Centrală și de Sud (face trecerea între pădurea ecuatorială și savană); Africa (înconjoară bazinul Congo), Australia de Nord.

b. Mod de adaptare – determinat de sezonul secetos (care durează 4-6 luni): la plante – căderea frunzelor, etajarea mai simplă, tulpini rezistente care stochează apa, strat erbaceu bogat; la animale – migrația sezonieră, viața semiarboreală, camuflaj sezonier.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Asia (pădurea musonică)	tec, bambus, santal, arbore-de-camfor	elefant indian, tigru bengalez, păun, cobra regală, varan de Komodo
America Centrală și de Sud	mahon, cedru tropical, Ipê (arborele-trâmbiță)	jaguar, ocelot, maimuța urlătoare, tucan, boa, iguana verde
Africa	salcâm tropical, mahon african	leopard, cimpanzeu, bivol african, papagal gri, mamba neagră
Australia (nord)	eucalipt tropical, eucalipt de fier	cangur de copac, kookaburra (o specie de pasăre), varani de dimensiuni mari

3. Savana (figura 5) – situată, în general, între 5° și 12° latitudine nordică și sudică, este caracterizată prin prezența ierburilor înalte cu arbori rari. Plantele și animalele trebuie să supraviețuiască fără apă o perioadă de 6-9 luni.

a. Localizare: Africa (cea mai tipică și întinsă savană, ocupă peste 40% din continent), America de Sud (Câmpia Orinoco – **llanos**; Podișul Braziliei – **campos**; nord-estul Braziliei – **caatinga**), Australia (**scrub**), Asia (suprafețe restrânse în India).

b. Mod de adaptare: la plante – stocarea apei, protecția împotriva evaporării (frunze mici, cerate), rezistență la foc; la animale – migrația, activitatea nocturnă, viteza.

Regiunea geografică	Denumire specifică	Plante	Animale
Africa	savana	baobab, acacia, iarba-elefantului	leu, elefant african, girafă, antilopa gnu, zebra, struț
America de Sud	llanos	ierburi înalte și aspre, arbori rari – palmierul mauritia (arborele-vieții)	capibara, caiman, anaconda
	campos (figura 6)	ierburi scunde și arbuști	lup cu coamă, furnicar gigant, nandu
	caatinga (figura 7)	plante xerofite, barriguda (stochează apa în trunchi)	papagali, tatu cu trei dungi, reptile
Australia	scrub (figura 8)	eucalipt, arbore-de-sticlă	cangur roșu, emu, dingo

4. Deșerturile tropicale (figura 9): situate, de regulă, între 12° și 30° latitudine nordică și sudică, se caracterizează prin adaptare la lipsa apei; vegetația este foarte rară, prezentă mai ales în oaze.

a. Localizare: Africa (Sahara, Kalahari, Namib), Asia (Rub al-Khali, Thar), America (Sonora, Mojave, Atacama), Australia (Marele Deșert Victoria, Marele Deșert de Nisip).

b. Mod de adaptare: la plante – frunze mici, suculente, rădăcini adânci, ciclu de viață rapid (plante efemere); la animale – termoreglarea (urechi mari), eliminarea de cantități mici de lichide, viață subterană în timpul zilei.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Africa	curmal (în oaze), <i>Welwitschia mirabilis</i> , arbore de aloe, euforbia	dromader, fenec (vulpea deșertului), gazelă dorcas
America	cactus, agave, yucca	iepure de deșert (cu urechi uriașe), coiot, șobolan-cangur
Australia	iarbă Spinifex, diverse specii de acacia (mulga)	cangur roșu (în zonele limitrofe), dingo, cămilă (specie introdusă)

Exersează!

- I. Prezintă trei-patru moduri de adaptare a plantelor din savană și din deșertul tropical.
- II. Compară pădurea ecuatorială cu pădurea tropicală sezonieră, precizând deosebiri ale: climei, adaptărilor plantelor, adaptărilor animalelor, structurii vegetației.



Figura 5. Savană africană



Figura 6. Campos, Brazilia



Figura 7. Caatinga, nord-estul Braziliei



Figura 8. Scrub, Australia



Figura 9. Deșert tropical

SITUAȚII-PROBLEMĂ:

- a. Un biolog găsește o plantă cu frunze mici, țepoase și cu tulpină bogată în apă. **În ce biom se află? Ce adaptări identifică?**
- b. Observi o zonă cu ierburi înalte, câteva acacii și migrații de animale mari. **Ce tip de vegetație este? Ce animale ar putea fi observate?**
- c. Un explorator descrie o pădure foarte deasă, mereu verde, cu arbori foarte înalți și climă umedă. Identifică biomi. **Ce exemple de plante și animale ar putea nota?**

b. Zonalitatea latitudinală – Zona temperată

Observă!

Analizează harta distribuției tipurilor de vegetație din zona temperată (figura 10) și precizează localizarea acestora.

LEGENDĂ:

Formațiuni vegetale

- Vegetație mediteraneeană
- Pădure subtropicală
- Pădure de foioase
- Pădure de amestec (foioase și conifere)
- Pădure de conifere
- Stepă și silvostepă
- Deșert temperat
- Vegetație etajată

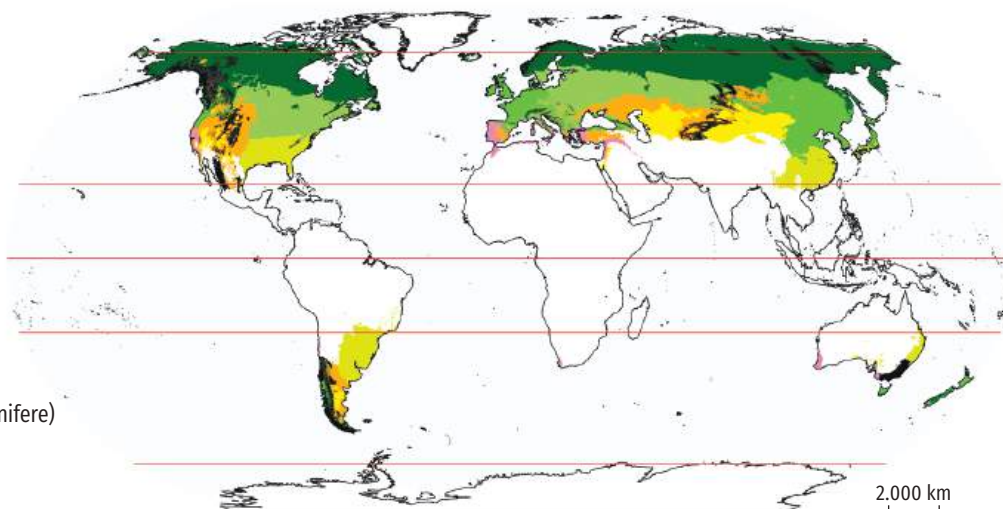


Figura 10. Harta distribuției tipurilor de vegetație din zona temperată



Figura 11. Peisaj mediteraneean

DICTIONAR

hibernare – stare de latență profundă și de reducere drastică a activității metabolice (scăderea temperaturii corpului, a ritmului cardiac și respirator) prin care unele animale supraviețuiesc iernilor aspre, consumând rezervele de grăsime acumulate.

metabolism oxidativ (la rozătoare) – proces biochimic prin care celulele ard nutrienții (grăsimi, zaharuri) în prezența oxigenului, producând energie și apă metabolică; acest mecanism permite unor specii de deșert să supraviețuiască fără să consume apă lichidă.

plantă xerofită – adaptată la condiții de secetă prelungită, având mecanisme de limitare a pierderii de apă (frunze mici, cerate, spini) sau de stocare a acestora în țesuturi (de exemplu, cactușii, acacia, colilia).

Învăță!



1. Vegetația subtropicală este situată între 30° și 40° latitudine nordică și sudică și face trecerea dintre zona caldă și cea temperată. În funcție de specificul climei se disting:

Vegetația subtropicală cu veri uscate (de tip mediteraneean – figura 11)

a. Localizare: bazinul Mării Mediterane, vestul Americii de Nord (California), vestul Americii de Sud (centrul statului Chile), sudul Africii (Africa de Sud), sudul și sud-vestul Australiei.

b. Mod de adaptare: la plante – frunze tari, cerate sau cu peri, rădăcini adânci, scoarță groasă. Multe plante sunt aromatice (rozmarin, lavandă), cu miros puternic; la animale – activitate nocturnă și migrație, pe timpul verii, spre zone mai înalte.

Regiunea geografică	Denumire specifică	Plante	Animale
Bazinul mediteraneean	maquis garriga	măslin sălbatic, stejar de plută, pin de Alep, mirt, lavandă, rozmarin	șacal, viperă-cu-corn, broască-țestoasă de uscat, magot
America de Nord California	chaparral	stejar pitic, yucca, manzanita, salvie de California	coiot, iepure de California, șarpe-cu-clopoței, pumă
America de Sud – Chile	matorral	arbore-de-săpun (quillaja), cactus (în zonele mai aride)	vulpe de Magellan
Africa de Sud	fynbos	protea (floarea națională), erica (ericacee), numeroase specii de bulbi (gladiola)	pinguin african, antilopă bontebok, pasărea-zahărului
Australia (Sud)	mallee	eucalipt pitic, banksia, salcâm australian	cangur cenușiu, pasărea-liră, emu

Pădurea subtropicală cu veri umede (de tip chinezesc) este specifică fațadelor estice ale continentelor.

a. Localizare: Asia de Est (China centrală și de sud, sudul Japoniei, Coreea de Sud), America de Nord (sud-estul SUA), America de Sud (sudul Braziliei, Uruguay), Australia (coasta de sud-est).

b. Mod de adaptare: la plante – iubitoare de apă (higrofile), cu creștere rapidă datorită căldurii și umidității; frunzele sunt late, lucioase, adesea persistente iarna; la animale – viață arboricolă, rezistente la boli și paraziți, camuflaj în mediul verde.



Figura 12. Pădure de bambus

ȘTIAI CĂ...?

- Eucaliptul are frunze care conțin uleiuri foarte inflamabile. În timpul incendiilor, acestea pot favoriza propagarea rapidă a focului. Unele specii de eucalipt sunt adaptate la incendii: se pot regenera după ardere, iar semințele lor pot germina mai ușor în solul eliberat de vegetația concurentă.
- Ginkgo biloba este considerat o „fossilă vie”. Specia are o origine foarte veche, de peste 200 de milioane de ani, și și-a păstrat multe caracteristici asemănătoare cu ale strămoșilor săi din era dinozaurilor.
- Câinele de prerie este un rozător cu un sistem de comunicare foarte complex. Prin sunete diferite, poate avertiza grupul în funcție de tipul de prădător: om, vultur sau coiote. Cercetările au arătat că aceste semnale pot transmite chiar și informații despre anumite caracteristici ale pericolului, precum mărimea sau culoarea.



Figura 13. Pădure de foioase



Figura 14. Stepă

Regiunea geografică	Plante	Animale
Asia de Est	bambus (figura 12), ceai, magnolie, Ginkgo biloba, camelia, pin chinezesc	panda gigant, tigrul de China, fazan auriu, salamandă uriașă
Sud-estul SUA	chiparos de baltă, magnolie cu flori mari, stejar de Virginia, palmier pitic (sabal)	aligator de Mississippi, broască-țestoasă de Florida, egretă, râs roșu
America de Sud	araucaria (pinul de Parana), yerba mate, quebracho	capibara, nutrie, jaguar (în zonele de tranziție)
Australia de Sud-Est	eucalipti uriași, ferigi arborescente	ornitorinc, koala, wombat, papagal Rosella

2. Pădurile de foioase (figura 13) sunt ecosisteme din zona temperată, localizate în special între 40° și 60° latitudine nordică și sudică, unde clima are patru anotimpuri bine definite.

a. Localizare: Europa (aproape toată Europa Centrală și de Vest); America de Nord (estul SUA și sud-estul Canadei); Asia de Est (China de Nord, Coreea, Japonia); emisfera sudică (areale restrânse, din cauza lipsei uscătelui la aceste latitudini — în Chile, Noua Zeelandă și Tasmania).

b. Mod de adaptare: la plante – căderea frunzelor iarna, stratificarea pădurii (trei straturi); la animale: migrația, **hibernarea**, schimbarea blănii sau a penajului.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Europa	fag, stejar, carpen, ulm, frasin, arțar, tei, alun	cerb comun, căprioară, mistreț, pisică sălbatică, jder de copac, veveriță roșcată, ciocânitoare pestriță, gaiță
America de Nord	arțar de zahăr, stejar roșu american, nuc american, fag american, castan american	urs negru, urs spălător, sconcs dungat, oposum de Virginia, veveriță cenușie, curcan sălbatic
Asia de Est	stejar mongol, arțar japonez, mesteacăn japonez, ulm de munte	urs gulerat (ursul tibetan), cerb pătat, macac japonez (în zonele de foioase), fazan de vânătoare

3. Stepă și silvostepă (figura 14) sunt ecosisteme din zona temperată, localizate în special între 40° și 60° latitudine nordică și sudică, în care cantitatea de precipitații scade sub 500 mm. Stepă este un domeniu al ierburilor xerofite (adaptate la uscăciune), în timp ce silvostepă reprezintă o zonă de tranziție, unde umiditatea ceva mai ridicată permite apariția pălcurilor de pădure.

a. Localizare: Eurasia (de la Dunăre până la Munții Altai), America de Nord (între Munții Stâncoși și fluviul Mississippi), America de Sud (Argentina, Uruguay).

b. Mod de adaptare: la plante – **xerofite**, cu frunze mici și înguste; unele au bulbi, înfloresc primăvara și își încheie ciclul de vegetație înainte de seceta de vară; au rădăcini dezvoltate, care le ajută să ajungă la apă; la animale – au, de regulă, dimensiuni mici; multe sunt excelente alergătoare, ceea ce le ajută să se apere de prădători.

Regiunea geografică	Denumire specifică	Plante	Animale
Eurasia	stepă (în estul Europei) pustă (în Ungaria)	colilie, păiuș, migdal pitic, stejar (în silvostepă)	popândău, hârciog, șacal, vultur de stepă, dropie
America de Nord	prerie	iarbă de prerie, iarba-bizonului, floarea-soarelui sălbatică	bizon, câine de prerie, lup de prerie (coiote)
America de Sud	pampas	iarba de pampas, ciulini, diverse graminee	cerb de pampas, pasărea nandu



Figura 15. Deșert temperat



Figura 16. Pădure de conifere

SITUAȚII-PROBLEMĂ

- a. Un cercetător observă, în luna februarie, o pădure unde toți arborii au ramurile golașe, iar solul este acoperit de un strat gros de frunze uscate.

În ce biom se află și care este explicația biogeografică a acestui peisaj?

- b. Te afli într-o regiune de câmpie unde nu vezi niciun copac, ci doar o întindere vastă de ierburi, care încep să se usuce sub soarele arzător al lunii iulie.

Ce biom este acesta și ce comportamente au animalele mici ca să evite căldura?

- c. Un explorator descrie o pădure întunecată, formată din arbori cu formă conică și cu frunze ca niște ace, unde zăpada persistă multe luni pe an. *Identifică biomul și numește două specii de animale adaptate la aceste condiții.*

4. Deșerturile și semideșerturile temperate (figura 15) se deosebesc radical de cele calde prin faptul că au ierni extrem de geroase, cu temperaturi mult sub 0 °C, adesea cu zăpadă.

a. Localizare: deșerturi – Asia Centrală (Deșertul Gobi, Deșertul Karakum, Deșertul Kizilkum, Deșertul Taklamakan), America de Nord (Deșertul Marelui Bazin); semideșerturi – America de Sud (Patagonia); Peninsula Asia Mică (Podișul Anatoliei), Asia (trecerea dintre deșert și stepă).

b. Mod de adaptare: la plante – densitate foarte mică; au frunze tari, cerate sau transformate în spini; unele specii depozitează apa în tulpini; la animale – prezintă adaptări pentru reglarea temperaturii și reducerea pierderilor de apă; unele au blană scurtă sau rară, urechi mari ori membre lungi; multe au activitate nocturnă. Unele rozătoare nu beau apă, obținând-o prin **metabolismul oxidativ** al hranei.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Asia Centrală	saxaul, pelin negru, iarbă de cămilă	cămilă bactriană (cu două cocoșe), gazelă cu gușă, șopârlă agama
America de Nord	arbust de salvie, arborele Joshua (la granița cu Mojave)	iepure cu urechi lungi, șoarece de buzunar, coiot, șarpe-cu-clopoței de deșert
America de Sud	tufe spinoase, iarbă Tussock	guanaco (rudă cu lama), mara (iepurele de Patagonia), tatu, nandu pitic

5. Pădurile de conifere (taiga) – situată între 55 și 70° latitudine nordică, reprezintă cea mai întinsă zonă forestieră din lume (figura 16). Trecerea dinspre pădurea de conifere spre cea de foioase se face printr-o pădure de amestec.

a. Localizare: Eurasia (din Peninsula Scandinavă până în estul și nord-estul Asiei), America de Nord (Canada, Alaska, nordul SUA).

b. Mod de adaptare: la plante – frunze aciculare, persistente, cu strat gros de ceară; secretă rășină și au ramuri elastice, adaptate să reziste greutateii zăpezii; la animale – unele hibernează; au strat gros de grăsime și blană deasă, cu fir lung, pe care o schimbă în timpul verii.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Eurasia	molid european, pin silvestru, zadă siberiană, brad siberian, merișor, afin	urs brun, lup, râs eurasiatic, elan, zibelină, jder, tigru siberian (doar în Orientul Îndepărtat)
Nordul Americii de Nord	molid alb, molid negru, brad de balsam, tuia (în vest)	urs grizzly, ren, bizon de pădure, castor, porc-spinos
Vestul Americii de Nord (California, Oregon)	sequoia gigant, sequoia de coastă (Redwood), brad Douglas, brad de Sitka, tuia gigantică	urs negru american, pumă, jder pescar, cerb Roosevelt, bufniță pătată, salamandă gigantică
Estul Asiei	molid de Yezo, brad de Sahalin, pin coreean, zadă siberiană	urs negru asiatic, cerb pătat, jder japonez, diverse păsări migratoare care cuibăresc în taiga

Exersează!

Prezintă trei-patru moduri de adaptare a plantelor la condițiile de mediu din următoarele biomi: pădurea de conifere, stepa și deșertul temperat.

c. Zonalitatea latitudinală – Zona rece. Formațiuni azonale și etajarea vegetației

Observă!

Analizează harta distribuției tipurilor de vegetație din zona rece (figura 17) și precizează localizarea lor.

LEGENDĂ:

Formațiuni vegetale

■ Tundră

■ Deșert polar

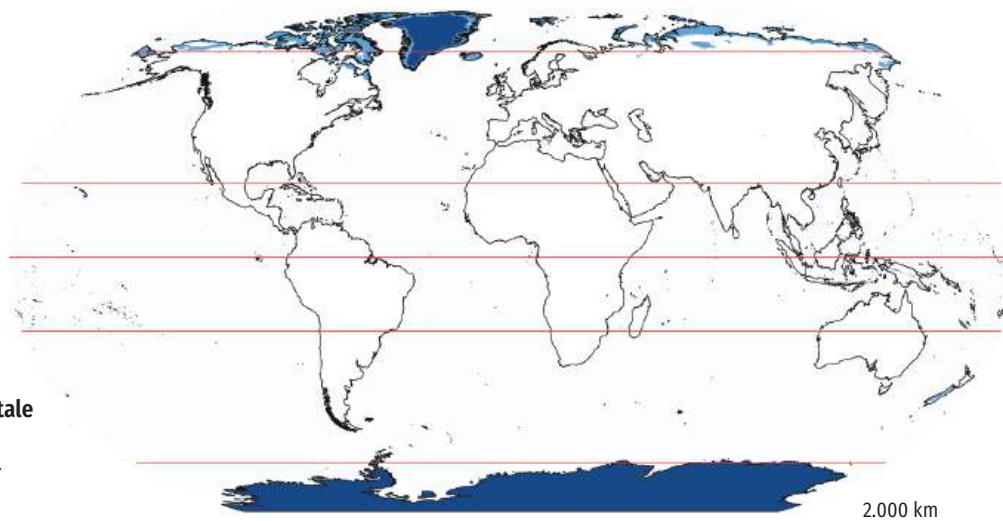


Figura 17 Harta distribuției tipurilor de vegetație din zona rece

Învăță!



1. Tundra (figura 18) se află, în general, între 70° și 80° latitudine nordică, ocupând extremitățile continentelor.

a. Localizare: Eurasia (nordul Scandinaviei, coasta arctică a Rusiei și Siberiei), America de Nord (nordul Canadei, Alaska și coastele Groenlandei).

b. Mod de adaptare: la plante – cresc aproape de sol; au rădăcini puțin adânci, din cauza solului înghețat; au o perioadă scurtă de vegetație; la animale – au strat gros de grăsime, blană deasă, adesea dublă; unele migrează, iar altele hibernează.

Regiunea geografică	Plante	Animale
America de Nord	molid negru și alb (forme pitice), iarba-bumbacului, mac arctic, arbuști de merișor și afin	caribu (ren sălbatic), bou moscat, urs polar, iepure arctic
Eurasia	mesteacăn pitic, lichenul renului, salcie pitică	ren (domesticit), vulpe polară, leming norvegian, hermelină

2. Deșerturile polare (figura 19) reprezintă mediul cel mai ostil de pe Pământ, fiind situate la latitudini de 80°-90° (în jurul polilor). Spre deosebire de tundră, aici solul este acoperit permanent de calote glaciare, iar vegetația aproape că lipsește.

a. Localizare: Arctica (Oceanul Arctic, acoperit de banchiză, Arhipelagul Nord-Canadian, interiorul Groenlandei), Antarctica.

b. Mod de adaptare: la plante – plantele superioare (cu flori) nu pot crește din cauza gheții. Algele și lichenii pot supraviețui fiind complet înghețați, reluându-și fotosinteza imediat ce temperatura crește; la animale – sunt specii semiacvatice, se hrănesc exclusiv din mare, strat gros de grăsime, blană sau penaj impermeabil.

Regiunea geografică	Plante	Animale
Arctica	alge de zăpadă (care colorează gheața în roz/verde), câțiva licheni pe stâncile golașe, mușchi rari în zonele de coastă	urs polar, morsă, narval, beluga, vulpe polară, focă inelată
Antarctica	iarbă antarctică și clopoțel antarctic (singurele două plante cu flori, doar în Peninsula Antarctică), licheni negri	pinguini (imperial, Adélie, Gentoo), focă-leopard (leopardul de mare), focă Weddell, albatros călător, balenă albastră



Figura 18. Tundră



Figura 19. Deșert polar

PORTOFOLIU
LUCRU PE GRUPE

Realizați un atlas digital al biomurilor terestre. Fiecare grupă va crea o pagină de atlas pentru biomul dat de profesor, completând o fișă de identitate și un colaj cu imagini ale vegetației.

Includeți: denumirea biomului, localizarea pe glob, clima, tipurile de vegetație, exemple de animale și adaptări la mediu. Organizați informațiile clar, folosind texte scurte, imagini potrivite și surse corecte.

SITUAȚII-PROBLEMĂ

- a. Un fotograf documentează o regiune unde solul rămâne înghețat în adâncime tot anul, iar plantele cresc sub formă de pernițe sau de mușchi, lipite de sol.

În ce biom se află și de ce plantele nu cresc înalte?

- b. Un explorator observă o pasăre care trăiește pe banchize, are aripile transformate în înotătoare și prezintă un strat gros de grăsime sub piele.

În ce regiune polară se află și ce animal a observat?

- c. Un biolog studiază un mamifer care vânează foci pe gheața plutitoare, are blana albă și pernițele labelor acoperite cu păr.

Identifică biomul și explică rolul culorii blănii.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să înțelegi modul în care plantele și animalele se adaptează condițiilor de mediu;
- să identifici pe hartă zonele de vegetație;
- să înțelegi rolul biosferei în echilibrul mediului natural.

Aprofundează!

1. Etajarea biogeografică reprezintă distribuția verticală diferențiată a tipurilor de vegetație și a asociațiilor faunistice, determinată, în principal, de variațiile altitudinale. Aceasta implică o succesiune spațială a ecosistemelor, în care modificările climatice – în special ale temperaturii, ale precipitațiilor, ale umezelii atmosferice și ale duratei sezonului de vegetație – generează zone distincte, cu trăsături ecologice specifice. Spre exemplu, în Munții Carpați, succesiunea etajelor biogeografice este cea prezentată în tabelul de mai jos.

Informează-te cu privire la etajarea biogeografică din alte spații montane și realizează un tabel precum cel de mai jos.

Etajul de vegetație	Altitudine aproximativă	Plante	Animale
Pădurile de foioase	300-1.200 m	stejar, fag, carpen, ulm	căprioară, mistreț, lup, vulpe
Pădurile de conifere	1.200-1.800 m	molid, brad, pin, zadă	urs brun, cerb, râs, cocoș-de-munte
Etajul subalpin	1.800-2.200 m	jneapăn, ienupăr, afin, bujor de munte	marmotă, capră-neagră (în tranzit)
Etajul alpin	Peste 2.200 m	pajiști alpine, mușchi, licheni	capră-neagră, acvilă de munte

2. Prin formațiuni azonale se înțeleg acele tipuri de vegetație care nu respectă zonalitatea latitudinală, nici etajarea pe altitudine. Acestea apar în orice zonă climatică, fiind determinate de factori locali specifici, cum ar fi:

- excesul de umiditate (râuri, mlaștini, delte);
- natura solului (soluri sărăturate, nisipuri mișcătoare);
- relieful specific (văi adânci, zone de coastă).

Cele mai cunoscute exemple de formațiuni azonale:

a. Vegetația de luncă – este cel mai bun exemplu de formațiune azonală, fiind determinată de prezența apei freatice la mică adâncime și de inundațiile periodice ale râurilor. Aceasta formează un „coridor verde”, care străbate zone adesea mult mai aride.

b. Vegetația de mlaștină – dominată de plante hidrofite, adaptate unui sol saturat cu apă în permanență, unde oxigenul pătrunde foarte greu.

c. Mangrovele (figura 20) – păduri specifice țărmurilor tropicale inundate de flux și reflux, adaptate la apa sărată.

d. Vegetația de dune – plante fixatoare de nisip, care apar pe litoral sau în deșerturi nisipoase.

Informează-te cu privire la speciile de plante și de animale care apar în cadrul formațiunilor azonale și la modul lor de adaptare.



Figura 20. Mangrove

Exersează!

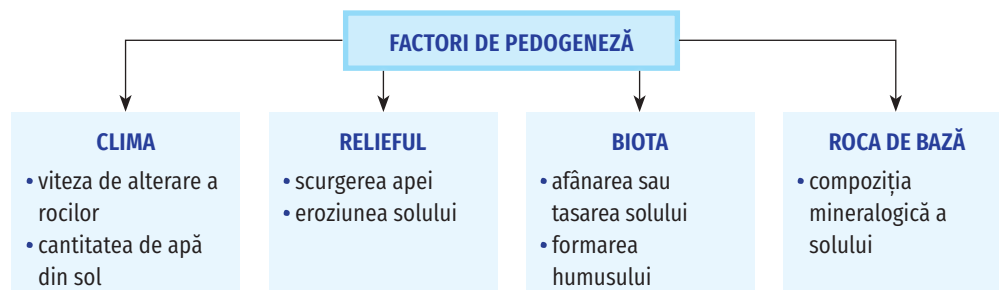


Prezintă trei-patru adaptări ale plantelor din tundră la condițiile naturale.

2. Solurile – resursă esențială a vieții pe Terra

Observă!

Analizează schița de mai jos și identifică factorii pedogenetici.



Învăț!

1. Factorii de pedogeneză

Formarea solului este determinată de mai mulți factori:

- Clima influențează viteza de alterare a rocilor, descompunerea materiei organice, cantitatea de apă din sol. Spre exemplu, în zone calde și umede, solurile se formează rapid, iar în zone reci și uscate, procesul este foarte lent.
- Roca de bază determină compoziția mineralogică, textura, fertilitatea inițială a solului.
- Relieful influențează scurgerea apei, eroziunea, acumularea materialelor.
- Biota** (organismele) – plantele, animalele, microorganismele și omul influențează descompunerea materiei organice, formarea humusului, afânarea sau tasarea solului.

2. Componentele solului (figura 1)

- Componenta anorganică (45%) rezultă din alterarea rocilor de bază și este alcătuită din fracțiuni de rocă de diferite dimensiuni: praf, nisip, argilă. Are rol în determinarea texturii solului, influențează drenajul și capacitatea de reținere a apei, furnizează minerale precum: calciu, magneziu, potasiu, fier.
- Componenta organică (5%) provine din resturi vegetale și animale în diferite stadii de descompunere. Din aceste procese rezultă humusul – forma stabilă a materiei organice, foarte închis la culoare, responsabil pentru fertilitatea solului.
- Apa (25%) – dizolvă substanțele solubile anorganice și organice. Apa are rol în circuitul substanțelor nutritive.
- Aerul (25%) se află în porii solului. Rolul lui este să asigure oxigen pentru rădăcini și microorganisme, să favorizeze descompunerea materiei organice, să prevină acumularea gazelor toxice (de exemplu, metan).

3. Profilul solului (figura 2)

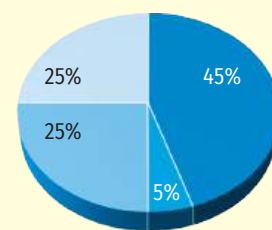
Printr-o secțiune verticală a solului se poate observa că acesta nu este omogen. Astfel, se disting mai multe orizonturi:

- Orizontul A (figura 3) este situat la suprafață și este cel în care au loc principalele procese pedogenetice. Are culoare închisă și este zona în care se dezvoltă majoritatea rădăcinilor. Aici se acumulează humusul.
- Orizontul B este alcătuit din materie predominant anorganică. Aici se acumulează substanțele spălate din orizontul A, de aceea mai poartă numele de orizont de **iluvier**.
- Orizontul C este alcătuit din roca-mamă alterată și fragmentată. Aici se găsesc bucăți de rocă de diferite dimensiuni amestecate cu material fin.
- Orizontul R reprezintă roca de bază care reprezintă materialul inițial de formare a solului.

DICȚIONAR

pedosferă – învelișul de sol al Pământului.

solul – stratul superior, afânat, al scoarței terestre, format prin alterarea rocilor, la care se adaugă materie organică provenită din descompunerea organismelor. El reprezintă mediul natural în care cresc plantele și unde au loc procese biologice, chimice și fizice esențiale pentru viață. Pe scurt, solul este un amestec de minerale, materie organică, apă, aer și organisme vii.



■ componenta anorganică
■ componenta organică
■ apa
■ aerul

Figura 1. Componentele solului

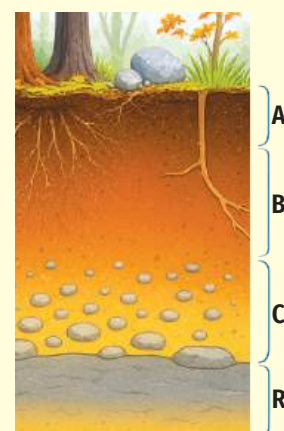


Figura 2. Profilul solului



Figura 3. Orizontul A – acumulare mare de humus



Figura 4. Structura solului în diferite orizonturi



Figura 5. Sol roșu, lateritic



Figura 6. Soluri roșii de savană



Figura 7. Sol galben, de deșert

DICTIONAR

biotă – ansamblul organismelor vii (plante, animale, fungi, microorganisme) care trăiesc într-un anumit mediu sau într-o anumită regiune geografică. În cazul solului, biota contribuie direct la formarea humusului.

iluvierie – procesul de acumulare (depunere) a substanțelor minerale și organice (argilă, oxizi de fier, humus) în orizontul B al solului, după ce acestea au fost transportate din orizonturile superioare de apa infiltrată.

pedogeneză – procesul complex de formare și evoluție a solului, sub acțiunea factorilor pedogenetici (clima, roca, relieful, organismele vii și timpul).

pedologie – știința care studiază formarea, structura, compoziția și distribuția solurilor pe suprafața terestră.

4. Proprietățile de bază ale solului

a. Textura reprezintă proporția particulelor minerale. Aceasta poate fi: nisipoasă (permeabilitate mare, aerare bună, reținere minimă a apei), lutoasă (amestec echilibrat de argilă, praf, nisip, este ideală pentru agricultură) sau argiloasă (permeabilitate mică, reținere mare a apei, risc de alunecare pe versanți).

b. Culoarea indică procesele care au avut loc în sol: culoarea neagră arată prezența unei cantități mari de humus; culoarea roșcată, prezența oxizilor de fier; culoarea galbenă, umiditate constantă; culoarea cenușie, un sol sărac și umed.

c. Structura (figura 4) arată modul în care particulele se agregă pentru a forma grăunțe sau bulgări. Structura poate fi: grăunțoasă, prăfoasă, columnară sau masivă și aceasta influențează circulația apei, a aerului și dezvoltarea rădăcinilor.

d. pH-ul indică aciditatea sau bazicitatea solului și se măsoară pe o scară de la 0 la 14. Solurile pot fi: acide, neutre sau bazice. pH-ul influențează disponibilitatea elementelor nutritive sau activitatea microorganismelor.

5. Clase și tipuri de sol pe Terra

Diversitatea condițiilor de **pedogeneză**, determinată, în special, de varietatea climatică și a vegetației a dus la apariția unei mari diversități de soluri. Acestea sunt grupate în clase, tipuri și subtipuri.

Solurile zonei calde:

1. Solurile lateritice (figura 5) domină pădurile ecuatoriale și pădurile musonice. Au culoare roșie din cauza oxizilor de fier și de aluminiu. Fertilitatea lor este redusă, deoarece ploile torențiale spală rapid substanțele minerale solubile.

2. Solurile de savană (figura 6) sunt fie *soluri roșii* cu acumulări de oxizi de fier și fertilitate moderată din cauza spălării nutrienților, fie *soluri negre*, care apar în zonele depresionare, unde se acumulează argila și materia fină.

3. Solurile de deșert (aridisoluri) se formează în condiții de ariditate extremă (figura 7). Au fertilitate scăzută, la suprafață se acumulează săruri solubile.

Solurile zonei temperate:

1. Terra rossa (soluri roșii): sunt soluri din zona subtropicală, formate pe roci calcaroase (figura 8). Au o textură argiloasă și sunt bogate în oxizi de fier, ceea ce le dă culoarea roșie intensă.

2. Luvisolurile și cambisolurile, de culoare brună sau cenușie, sunt asociate pădurilor de foioase. Au o fertilitate moderată spre ridicată, fiind adesea folosite în agricultură.

3. Cernisolurile (figura 9) se asociază zonelor de stepă și silvostepă și sunt cele mai fertile soluri. Au culoare neagră sau cafenie, ca urmare a procentului mare de humus.

4. Spodosolurile (podzolurile) sunt asociate pădurilor de conifere, formate în mediu rece și umed. Sunt soluri acide, cenușii, cu fertilitate scăzută.

Solurile zonei reci:

Cele mai răspândite sunt **gelisolurile (solurile de tundră – figura 10)**. Caracteristica lor principală este prezența unui strat permanent înghețat (permafrost) la adâncime mică. Vara, stratul de suprafață se dezgheață, iar apa bălțește.

Exersează!



În funcție de tipul de vegetație care influențează formarea solurilor și ajutorat de harta zonelor de vegetație, identifică o regiune de pe glob pentru fiecare tip de sol analizat.



Figura 8. Terra rossa

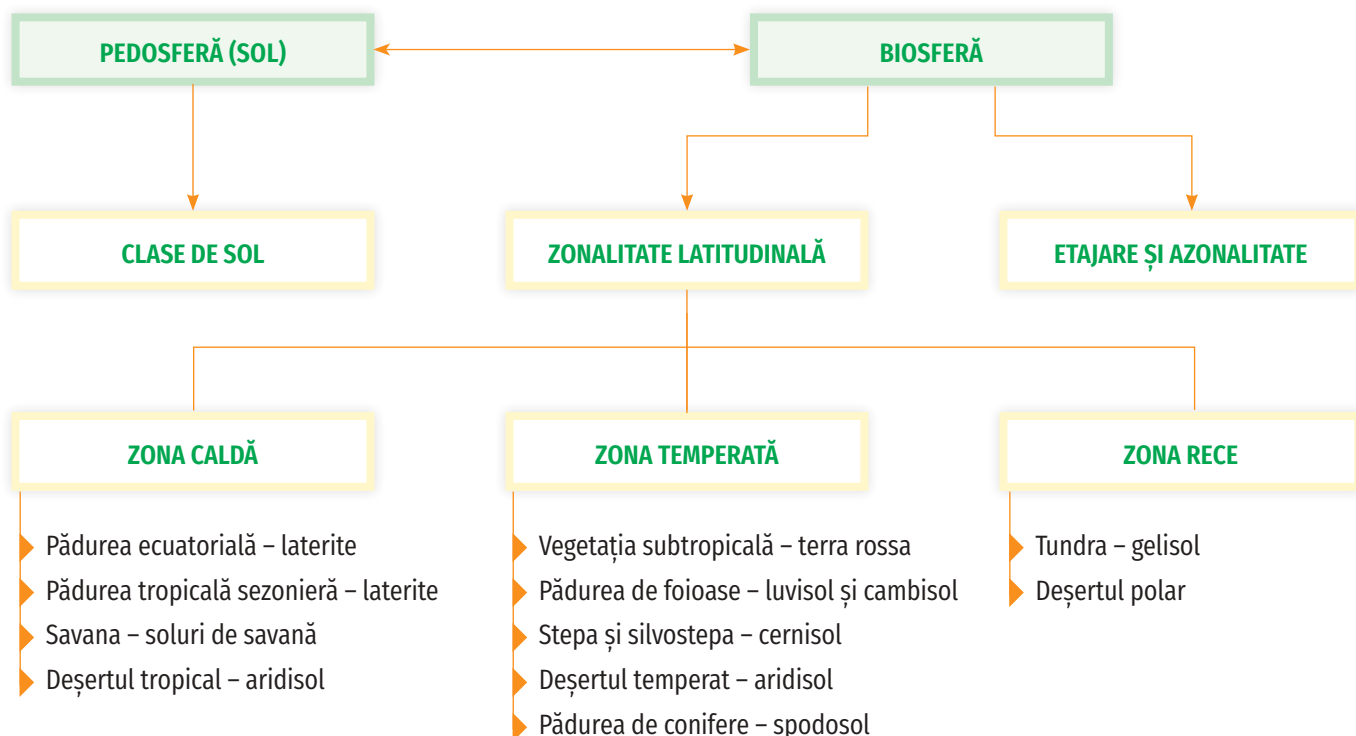


Figura 9. Cernisol



Figura 10. Gelisol, Svalbard

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Asociază denumirea specifică a vegetației din coloana A cu regiunea geografică în care se găsește din coloana B:

30 p

A	B
1. Savana	A. Africa (Tanzania)
2. Maquis	B. America de Nord (SUA)
3. Pampas	C. America de Sud (Argentina)
4. Prairie	D. America de Sud (Brazilia)
5. Scrub	E. Australia
6. Selva	F. Europa de Nord (Norvegia)
	G. Europa (Italia)

II. Prezintă câte două moduri de adaptare ale vegetației la condițiile de mediu în: pădurea ecuatorială, pădurea tropicală sezonieră, deșerturile tropicale, tundra și taiga.

40 p

III. Identifică vegetația din următoarele imagini (A-D) și prezintă o caracteristică a acestora:

20 p



Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Oficiu	Total
6 × 5 p = 30 p	2 × 5 × 4 p = 40 p	4 × 5 p = 20 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre biosferă și soluri – diversitate geografică.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

APLICAȚIE PRACTICĂ PE GRUPE

Tema: Orașul sub lupă – diagnosticarea insulei de căldură

Folosind cele cinci tipuri de relații prezentate în secțiunea *Învață!*, propuneți soluții de reducere a temperaturii dintr-un cartier al unei metropole cu peste 10 milioane de locuitori.

Grupa 1: Identificați, pe o hartă, zonele fierbinți ale cartierului, precum parcurile, suprafețele betonate sau arterele intens circulate, și zonele mai reci, precum parcurile, spațiile verzi sau malurile râurilor. Explicați de ce apar diferențe de temperatură între aceste zone și propuneți soluții de reducere a încălzirii locale.

Grupa 2: Analizați procesul de evapotranspirație, comparând cele două zone: zona fierbinte și zona rece. Ce concluzii trageți?

Grupa 3: Realizați un lanț cauză-efect, pornind de la utilizarea mașinilor și a aerului condiționat. Propuneți metode de reducere a temperaturii determinate de activitatea umană.

Grupa 4: După prezentarea concluziilor celorlalte grupe, propuneți măsuri care pot sprijini reglarea naturală a temperaturii în cartier, cum ar fi amenajarea spațiilor verzi, plantarea arborilor, realizarea acoperișurilor verzi, folosirea fântânilor arteziene sau reducerea suprafețelor betonate.

1. Componentele mediului și relațiile dintre acestea

Observă!

Analizează imaginea de mai jos (figura 1) și identifică principalele componente ale mediului reprezentate, precum și relațiile care se stabilesc între acestea.

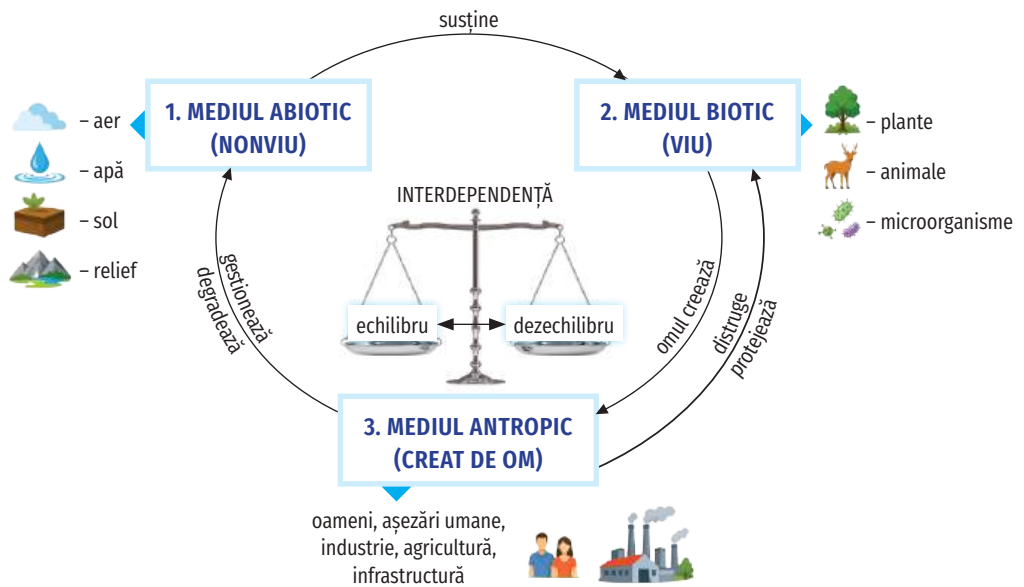


Figura 1. Componentele mediului și relațiile dintre ele

Învață!

Mediul înconjurător este un sistem complex, format din interacțiunea componentelor naturale și a celor antropice. Acesta funcționează ca un întreg datorită legăturilor permanente dintre elementele sale.

1. Componentele mediului

Mediul este structurat în trei categorii principale:

- Componenta abiotică (fără viață) cuprinde elementele anorganice precum aerul, apa, rocile, relieful și solul.
- Componenta biotică (cu viață) include întreaga diversitate a organismelor vii, adică vegetația, fauna, microorganismele.
- Componenta antropică (creată de om) este reprezentată chiar de om și de mediul creat de acesta: așezări umane, infrastructură.

2. Relațiile dintre componente

Între aceste componente se stabilesc diverse tipuri de conexiuni care asigură dinamica și echilibrul sistemului:

- relații spațiale – determinate de distribuția geografică a elementelor (de exemplu: etajarea vegetației în funcție de relieful);
- relații temporale – reflectă schimbările în timp, putând fi pe termen scurt (diurne, sezoniere) sau lung (seculare, milenare); de exemplu, formarea munților prin încrețire;
- relații funcționale – asigură transferul de materie și energie (de exemplu: fotosinteza, circuitul apei în natură);
- relații cauzale – în care un element determină modificarea altuia (de exemplu: defrișările influențează eroziunea solului);
- relații de conexiune inversă (feedback) – mecanisme de autoreglare, prin care mediul încearcă să își mențină echilibrul în fața perturbărilor; de exemplu, regenerarea naturală a pădurii.

Aprofundează!



În interiorul mediului biotic, relațiile care se stabilesc între organismele vii pot fi foarte diverse. Cunoscute sub numele de **relații biotice** (figura 2), ele sunt motorul care menține echilibrul populațiilor și diversitatea vieții într-un ecosistem.

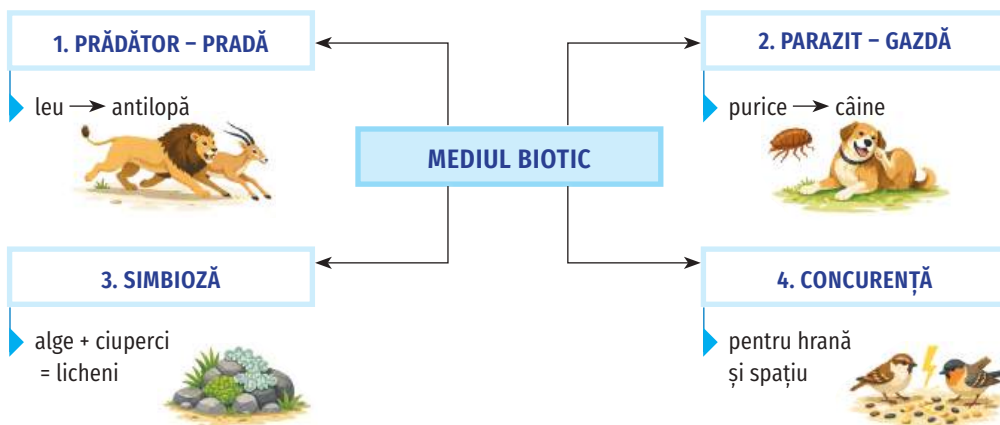


Figura 2. Relațiile din mediul biotic

1. Prădător-pradă (figura 3) este o relație de tip „câștig-pierdere”, esențială pentru controlul numeric. Prădătorul elimină exemplarele bolnave sau slabe din populația de pradă, prevenind suprapopularea și degradarea vegetației. Această relație forțează evoluția: prada dezvoltă camuflaj (figura 4) sau viteză, iar prădătorul dezvoltă simțuri ascuțite și strategii de vânătoare (figura 5).

2. Parazit-gazdă (figura 6) este tot o relație „câștig-pierdere”, dar, spre deosebire de prădător, parazitul nu își ucide gazda imediat, deoarece are nevoie de ea pentru a supraviețui și a se reproduce. Parazitul (puricele, căpușa, virusul) extrage substanțe nutritive din corpul gazdei (câine, om), slăbind organismul acesteia. Paraziții pot influența comportamentul gazdelor și pot regla populațiile prin răspândirea bolilor.

3. Simbioza (*cooperare strânsă* – figura 7) este o relație de tip „câștig-câștig”, în care cele două specii devin adesea dependente una de cealaltă. Spre exemplu, în cazul lichenilor, ciuperca oferă suport, apă și săruri minerale, în timp ce alga, prin fotosinteză, produce substanțe organice (hrană) pentru ambele. Alte exemple: bacteriile din sistemul digestiv uman sau polenizarea florilor de către albine.

4. Concurența (*Competiția* – figura 8) este o relație de tip „pierdere-pierdere”, deoarece ambele părți consumă energie și resurse pentru a se impune. Poate fi:

- inter-specifică (între specii diferite): plantele din pădure „luptă” pentru a ajunge la lumină (cele mai înalte câștigă, cele de jos se adaptează la umbră).
- intra-specifică (în cadrul aceleiași specii): leii din același grup concurează pentru dreptul de a se împerechea sau pentru cea mai bună parte din pradă.

Concurența duce la selecția naturală, unde doar cei mai adaptați indivizi supraviețuiesc și transmit genele mai departe.

Exersează!



Pentru fiecare situație de mai jos, identifică minimum trei consecințe asupra celorlalte componente ale mediului.

1. Omul construiește un baraj mare pe un râu pentru electricitate.
2. Un vulcan erupe, eliberând cantități uriașe de cenușă și gaze.
3. O suprafață mare de pădure este tăiată pentru lemn sau agricultură.
4. Într-un oraș se betonează toate spațiile verzi.



Figura 3. Relație biotică prădător-pradă



Figura 4. Camuflaj la cameleon



Figura 5. Crocodil la pândă



Figura 6. Relație biotică parazit-gazdă



Figura 7. Relație biotică – simbioză



Figura 8. Relație biotică – concurență

2. Mediile naturale terestre

Observă!

Analizează harta mediilor naturale terestre (figura 1) și identifică mediile naturale ale fiecărui continent.

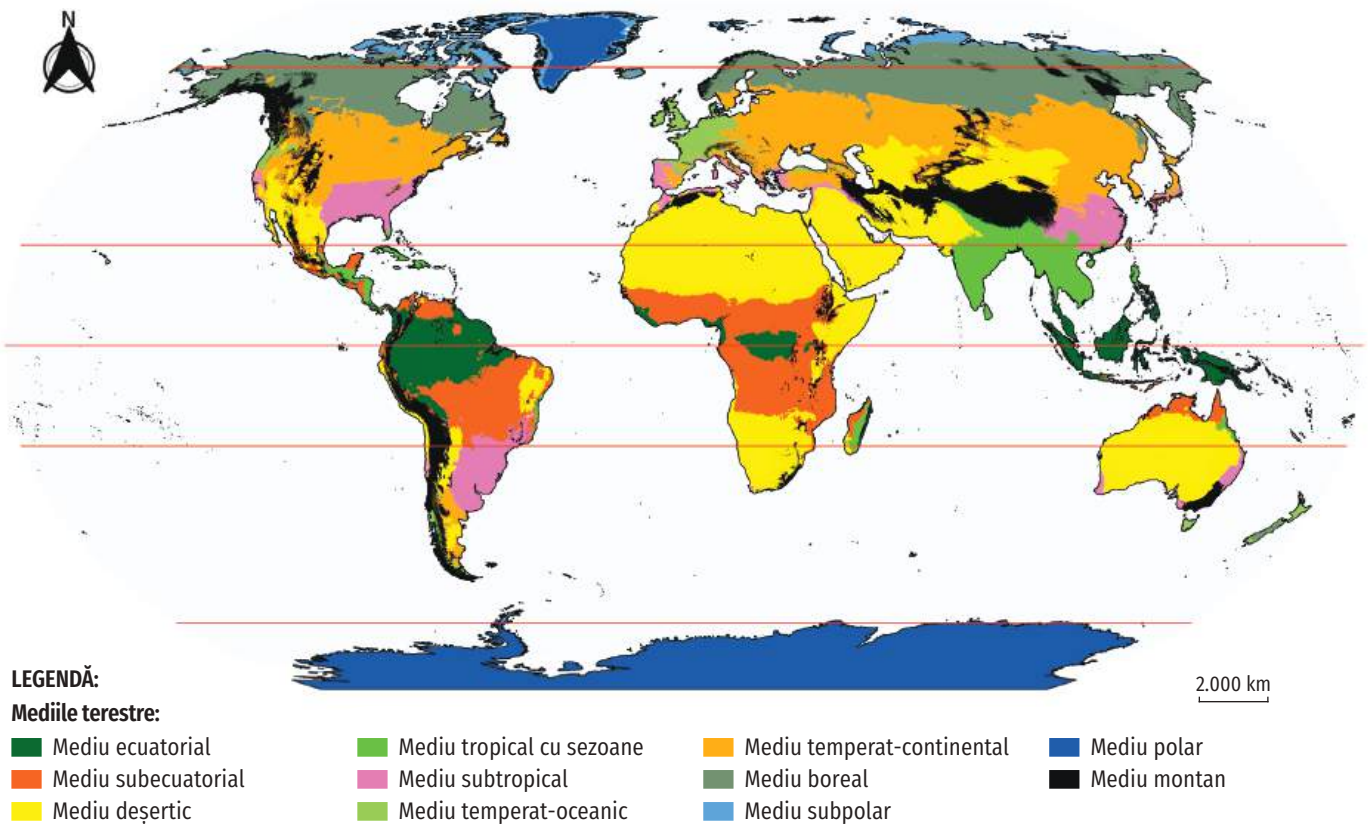


Figura 1. Harta mediilor naturale terestre

Învăță!

1. Mediul natural ca sistem

Mediul natural trebuie privit ca o unitate spațială complexă, rezultată din interacțiunea fluxurilor de energie (radiație solară) și materie. În cadrul mediului natural, componentele abiotice și cele biotice sunt strâns interconectate, un rol important avându-l *bilanțul radiativ* și *bilanțul hidric*.

2. Clasificarea mediilor naturale

Fiecare mediu este definit de parametri fizici specifici care impun limite supraviețuirii, dincolo de simpla prezență a vegetației.

Tip de mediu	Climat	Procese de modelare a reliefului	Dinamica învelișului biogeografic	Intervenția antropică	Analiza riscurilor
Ecuatorial Pădure ecuatorială (figura 2)	- căldură și umiditate - constant (fără sezoane)	- alterare chimică profundă - eroziune fluvială intensă	- nutrienții nu sunt stocați în sol, ci în biomasă - reciclarea apei prin evapotranspirație	- defrișări masive (Amazonia, Indonezia) - minerit - pierderea biodiversității	- perturbarea circuitului apei - transformarea pădurii în savană - incendii de biomasă
Subecuatorial Savană (figura 3)	alternanță sezonieră (ploios/secetos)	- nivelarea reliefului prin eroziune - șiroire și torențialitate	- flux de materie sezonier - incendii naturale - migrațiile animalelor	- suprapășunat - agricultură extensivă - exploatarea resurselor	- deșertificare accelerată - insecuritate alimentară din cauza variabilității ploilor

Tip de mediu	Climat	Procese de modelare a reliefului	Dinamica învelișului biogeografic	Intervenția antropică	Analiza riscurilor
Tropical cu sezoane Pădure musonică (Asia de Sud) Pădure tropicală sezonieră (estul continentelor) (figura 4)	• veri umede, ierni uscate, musoni • ploii aduse de alizee de pe mare	• vara, eroziune torențială, debite fluviale mari, formarea reliefului fluvial (exemplu: Gange)	• plantele își pierd frunzele pentru a trece peste sezonul secetos (pădure tropofilă)	• densitate umană mare • cultura orezului • gestionarea inundațiilor catastrofale	• inundații catastrofale • secete prelungite care alternează cu precipitații torențiale, generând viituri
Arid Deșert arid (figura 5)	• deficit hidric extrem • amplitudini termice diurne mari	• dezagregare • modelare eoliană (dune, hamade)	• ciclu organic aproape blocat • adaptare la lipsa apei	• densitate mare a populației în oaze • supraexploatarea oazelor • turism de masă	• epuizarea stratului acvifer • furtuni de nisip mai frecvente • extinderea zonelor sterile



Figura 2. Mediu ecuatorial



Figura 3. Mediu de savană



Figura 4. Mediu tropical cu sezoane



Figura 5. Mediu arid (deșertic)

Tip de mediu	Climat	Procese de modelare a reliefului	Dinamica învelișului biogeografic	Intervenția antropică	Analiza riscurilor
Subtropical Asociații arbustive Pădure subtropicală (figura 6)	• veri aride, ierni umede și blânde (mediteraneean) • veri umede și calde, ierni blânde cu precipitații (oceanic)	• eroziune torențială • relief carstic	• adaptări la secetă (sclerofilie) • activitate biologică maximă iarna/primăvara	• urbanizare intensă • turism litoral • înlocuirea vegetației cu monocultura	• incendii de vegetație incontrolabile • criză acută de apă potabilă • degradarea solului
Temperat-oceanic Pădure de foioase (figura 7)	• influență climatică a oceanului • precipitații uniforme	• alterare chimică moderată • debite fluviale constante	• flux de energie constant • acumulare de litieră • echilibru hidric pozitiv	• cea mai veche transformare agricolă și industrială • fragmentarea habitatelor	• inundații costiere (creșterea nivelului mării) • eutrofizarea apelor din cauza agriculturii
Temperat-continental Stepă (figura 8)	• extreme termice sezoniere • precipitații puține cu aspect torențial	• eroziune torențială • modelare eoliană în stepe • acumularea humusului și formarea solurilor foarte fertile	• întreruperea ciclului vegetativ iarna • stocare masivă de carbon în rădăcinile plantelor	• transformarea stepelor în terenuri cultivate • irigații • poluare antropică masivă	• secete severe • degradarea solurilor (deșertificare în stepe) • fenomene meteo extreme • eutrofizarea apelor
Boreal Pădure de conifere (figura 9)	• ierni lungi și aspre, veri scurte	• gelivație (îngheț-dezgeț)	• descompunere lentă – mediu acid • rezervor de biomasă lemnoasă	• exploatare forestieră • exploatarea resurselor • degradarea peisajului	• incendii boreale • eliberarea metanului stocat



Figura 6. Mediu subtropical



Figura 7. Mediu temperat-oceanic



Figura 8. Mediu temperat-continental



Figura 9. Mediu boreal

Tip de mediu	Climat	Procese de modelare a reliefului	Dinamica învelișului biogeografic	Intervenția antropică	Analiza riscurilor
Subpolar Tundră (figura 10)	• bilanț radiativ negativ • ierni foarte lungi • zi și noapte polară	• formarea pergelisolului • solifluxiune	• fluxuri minime de energie • acumulare de metan în turbării	• schimbări climatice – topirea permafrostului • turism expediționar	• topirea permafrostului și eliberarea metanului care este gaz cu efect de seră
Polar Deșert polar (figura 11)	• temperaturi medii sub 0 °C • zi și noapte polare	• modelare glaciară	• dependență de resursele marine	• schimbări climatice – topirea gheții	• topirea calotei glaciare • perturbarea curenților oceanici globali • dispariția habitatelor glaciare
Montan (figura 12)	• etajare pe verticală • scăderea temperaturii odată cu creșterea altitudinii	• diversitatea proceselor și a formelor de relief • procese gravitaționale (prăbușiri) • relief glaciare	• segmentare în etaje • transportul nutrienților de la vârf spre poale	• amenajări turistice • hidrocentrale • defrișări și suprapășunat	• procese geomorfologice • dispariția ghețurilor montane (rezervoare de apă)

DICȚIONAR

bilanț hidric – raportul dintre cantitatea de apă primită, prin precipitații, și cantitatea de apă pierdută, prin evaporare și scurgere într-o anumită regiune.

eutrofizare – procesul prin care apele (lacuri, râuri) se îmbogățesc excesiv cu nutrienți (din îngrășăminte), ceea ce duce la înmulțirea algelor, la scăderea cantității de oxigen și la moartea peștilor.

tropofile (plante) – plante care își adaptează aspectul în funcție de sezon, pierzându-și frunzele în perioada secetoasă pentru a conserva energia.

sclerofile (plante) – plante cu frunze tari, cerate sau spinose (de exemplu, măslinul), adaptate să reziste la secetă prin reducerea pierderii de apă.

LA CE ÎȚI FOLOSEȘTE CE AI ÎNVĂȚAT:

- să vezi natura ca pe un mecanism complex, în care componentele (clima, relieful, biosfera) sunt interconectate.



Figura 10. Mediu subpolar



Figura 11. Mediu polar



Figura 12. Mediu montan

Exersează!

Alege răspunsul corect:

- În mediul ecuatorial, nutrienții nu sunt stocați în sol, ci în biomasă, din cauza:
 - a. absenței microorganismelor;
 - b. levigării intense, adică a spălării solului de către ploii;
 - c. lipsei vegetației;
 - d. temperaturilor scăzute.
- Procesul de modelare a reliefului specific zonelor tropical-uscate, se numește:
 - a. gelivație;
 - b. modelare glaciară;
 - c. modelare eoliană;
 - d. solifluxiune.
- Pădurea tropofilă, care își pierde frunzele în sezonul secetos, este caracteristică mediului:
 - a. boreal;
 - b. ecuatorial;
 - c. musonic;
 - d. oceanic.
- Principala caracteristică a plantelor sclerofile din mediul subtropical este:
 - a. au frunze tari, cerate, adaptate la secetă;
 - b. au rădăcini aeriene;
 - c. cresc doar în apă;
 - d. își pierd frunzele iarna.
- Eutrofizarea apelor este un risc ecologic determinat de:
 - a. agricultură;
 - b. industrie;
 - c. transporturi;
 - d. turism.
- Cernisulurile, bogate în humus, se formează în mediul:
 - a. boreal, de taiga;
 - b. ecuatorial, de selvă;
 - c. montan;
 - d. temperat-continental, de stepă.
- Procesul de solifluxiune, deplasarea stratului de sol dezghețat peste permafrost, este specific mediului:
 - a. arid;
 - b. musonic;
 - c. subpolar;
 - d. subtropical.

RECAPITULARE



EVALUARE

I. Identifică tipul de relație ce se stabilește între elementele mediului.

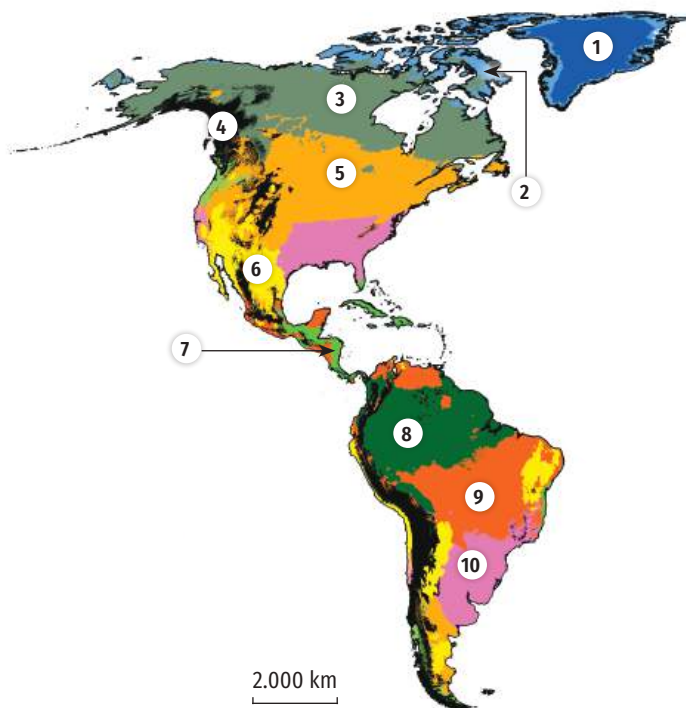
20 p

1. Mediul marin modifică clima de pe litoral prin aer umed și ploi bogate. Relația _____
2. În deșert, diferențele mari de temperatură zi/noapte dezagregă rocile. Relația _____
3. Încălzirea aerului topește ghețarii, crescând nivelul Oceanului Planetar. Relația _____
4. Deșertul înaintează și distruge savana sau stepa vecină. Relația _____
5. Pe pajiștea din savană, un leu și o hienă pândesc aceeași antilopă. Relația _____

II. Identifică mediile naturale numerotate de la 1 la 10 pe harta alăturată.

50 p

- | | |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____ |
| 2. _____ | 7. _____ |
| 3. _____ | 8. _____ |
| 4. _____ | 9. _____ |
| 5. _____ | 10. _____ |



III. Recunoaște din descriere tipul de mediu natural.

20 p

1. Căldură și ploi zilnice, vegetație etajată uriașă, biodiversitate maximă
2. Veri fierbinți și uscate, ierni blânde, vegetație rezistentă la secetă (tufișuri maquis)
3. Veri calde și secetoase, ierni geroase, vegetație de ierburi scunde
4. Veri foarte scurte, sol înghețat în adâncime (permafrost), mușchi și licheni
5. Două sezoane distincte (unul ploios, unul secetos), ierburi înalte și baobabi

Subiectul I	Subiectul II	Subiectul III	Oficiu	Total
5 × 4 p = 20 p	10 × 5 p = 50 p	5 × 4 p = 20 p	10 p	100 p

AUTOEVALUARE – Pe o scară de la 5 la 1, notează nivelul pe care l-ai atins prin parcurgerea acestei unități, evaluând criteriile:

La sfârșitul acestei unități:	5 – În foarte mare măsură	4 – În mare măsură	3 – În oarecare măsură	2 – În mică măsură	1 – În foarte mică măsură
Mi-am însușit cunoștințele despre mediile naturale ale Terrei.					
Pot să comunic într-un mod creativ cunoștințele însușite.					
Pot să aplic cunoștințele dobândite în viața de zi cu zi.					
Lucrez mai bine în echipă.					

INVESTIGAȚIE, PROIECT ȘI RECAPITULARE FINALĂ

INVESTIGAȚIE: AMPRENTA NATURII ÎN ORIZONTUL MEU LOCAL

Alege o unitate de relief din regiunea în care locuiești și analizează interacțiunea dintre relief, climă, hidrosferă și biosferă. Identifică factorii de favorabilitate și de restrictivitate pentru locuire după următorul plan:

1. Relief – factor de dezvoltare. Analizează: modul de formare, tipuri de relief, procese actuale de modelare a reliefului (eroziune, sedimentare, alunecări).
2. Clima și rolul ei pentru activitățile omenești. Analizează: etajul climatic, caracteristici ale elementelor climatice (temperatură, precipitații, vânt), fenomene meteo periculoase.
3. Hidrografia și importanța ei pentru locuire. Numește principala arteră hidrografică și cel puțin un afluent, identifică prezența izvoarelor, a pânzei de apă freatică, a lacurilor.
4. Biosfera – factor de echilibru în mediu. Identifică zona de vegetație, enumeră specii de plante și animale din orizontul local, menționează clasa și tipul de sol specifice regiunii.
5. Concluzii. Realizează o analiză SWOT a regiunii tale din punctul de vedere al favorabilității pentru locuire a cadrului natural.

PROIECT: TERRA – PLANETA CONTRASTELOR

Realizează o comparație între două regiuni geografice diferite de pe suprafața terestră după următorul plan:

1. relief: altitudini, forme de relief, mod de formare;
2. climă: zona climatică, caracteristicile elementelor climatice;
3. hidrografie: rețea hidrografică, lacuri;
4. caracteristici biogeografice: tipul de vegetație, modul de adaptare al vegetației și faunei la condițiile de mediu, exemple de specii de vegetație și faună.

Realizează o prezentare a proiectului tău în format digital și susține-o în fața clasei.



RECAPITULARE FINALĂ



EVALUARE FINALĂ

I. Alege răspunsul corect:

21 p

- Reprezentarea tridimensională care redă cel mai fidel forma sferică a Terrei este:
 - globul geografic;
 - harta lumii;
 - modelul digital;
 - planul urban.
- Rocile sedimentare formate prin procese fizico-mecanice de dezagregare și acumulare (precum conglomeratul, gresia sau nisipul) se numesc roci:
 - detritice;
 - intruzive;
 - metamorfe;
 - organogene.
- Munții Himalaya s-au format într-o zonă de contact convergent prin procesul de:
 - coliziune între două plăci continentale;
 - deplasare de-a lungul unei falii transformante;
 - divergență (rift continental);
 - subducție de tip Andin.
- Vânturile constante care bat pe tot parcursul anului dinspre tropice spre Ecuator se numesc:
 - alizee;
 - brize;
 - musoni;
 - vânturi de vest.
- Câmpiile formate pe scoarță oceanică bazaltică prin expansiunea fundului mării se numesc:
 - câmpii abisale;
 - câmpii de eroziune;
 - lunci fluviale;
 - platforme litorale.
- Mlaștinile oligotrofe (numite și tinovuri) se caracterizează prin:
 - alimentare din ape de râu și vegetație luxuriantă de stuf;
 - alimentare exclusiv din precipitații și vegetație de mușchi (Sphagnum);
 - localizare exclusivă în zona deșerturilor tropicale;
 - soluri extrem de alcaline și fertile.
- Cea mai mare salinitate din Oceanul Planetar se înregistrează în:
 - Marea Baltică;
 - Marea Neagră;
 - Marea Nordului;
 - Marea Roșie.

II. Completează spațiile libere cu răspunsul corect.

15 p

- Liniile de pe hartă care unesc puncte cu aceeași altitudine se numesc _____.
- Procesul geologic de formare a munților prin deformarea și cutarea scoarței terestre se numește _____.
- Forma de relief în formă de evantai, alcătuită din bolovăniș și nisip la ieșirea unui râu din munți, se numește _____.
- Mediul natural cu păduri de conifere (taiga) și forme de relief glaciare poartă denumirea de mediu _____.
- Formula de calcul a bilanțului radiativ al suprafeței terestre este reprezentată prin ecuația $B(Q) =$ _____.

III. Analizează afirmațiile de mai jos și notează cu A, dacă sunt adevărate, sau cu F, dacă sunt false:

15 p

- Clima ecuatorială se caracterizează prin calm ecuatorial și lipsa vânturilor permanente.
- Foehnul, crivățul și mistralul fac parte din categoria vânturilor permanente ale planetei.
- Mișcările epirogenetice de coborâre a scoarței terestre determină regresia marină.
- În zonele de rift (contacte divergente), plăcile tectonice se depărtează una de cealaltă.
- Cernisurile sunt specifice climatului temperat-continental.

IV. Calculează:

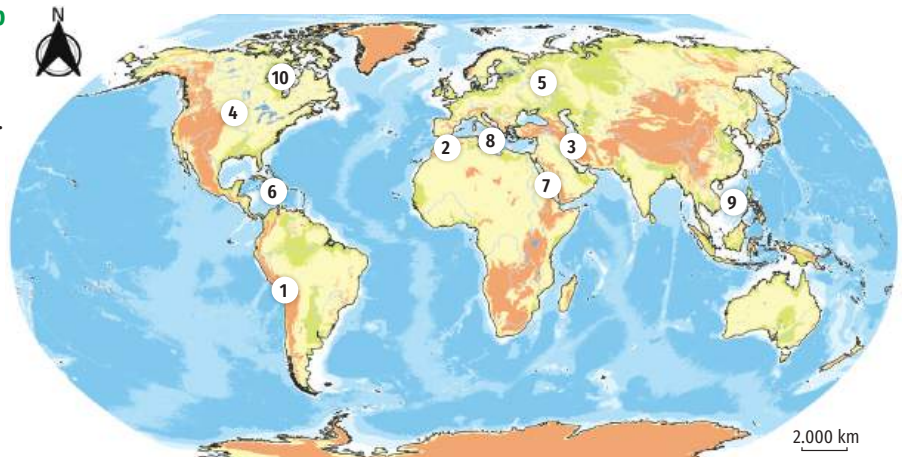
9 p

- Câte fusuri orare există pe glob, dacă Pământul se rotește cu 15° de longitudine într-o oră.
- Distanța reală dintre două puncte, dacă pe o hartă topografică realizată la scara numerică 1:5.000, distanța măsurată în linie dreaptă este de 4 cm. Arată pașii de calcul.
- Temperatura pe vârful unui munte cu o altitudine de 2.500 m, dacă la baza lui (500 m) temperatura este de 13°C .

V. Identifică pe harta de mai jos:

30 p

- unitățile de relief marcate cu numere de la 1 la 5;
- mările marcate cu numere de la 6 la 10.



Subiectul I	$7 \times 3 \text{ p} = 21 \text{ p}$
Subiectul II	$5 \times 3 \text{ p} = 15 \text{ p}$
Subiectul III	$5 \times 3 \text{ p} = 15 \text{ p}$
Subiectul IV	$3 \times 3 \text{ p} = 9 \text{ p}$
Subiectul V	$10 \times 3 \text{ p} = 30 \text{ p}$
Oficiu	10 p
Total	100 p

ANEXĂ – FIȘE PENTRU OBSERVAREA ACTIVITĂȚII ELEVILOR

Sugestii de fișe pentru observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor

Completați sistematic fișele de observare propuse, analizați-le cu atenție și aplicați măsuri de îmbunătățire a demersului didactic. Împărtășiți elevilor concluziile analizei și cooptați-i ca parteneri în îmbunătățirea procesului de învățare.

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII INDIVIDUALE

Indicator	Frecvent	Rar	Deloc
Folosește corect termenii specifici disciplinei.			
Este implicat în îndeplinirea sarcinilor de lucru.			
Se exprimă adecvat din punct de vedere social și emoțional.			
Are o atitudine adecvată față de colegi.			

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII GRUPULUI

Indicator	Frecvent	Rar	Deloc
Fiecare membru al grupului este implicat în rezolvarea sarcinii.			
Elevii formulează idei clare și ușor de înțeles de către ceilalți.			
Toate ideile propuse sunt luate în considerare.			
Elevii se sprijină și se încurajează pentru a fi productivi și creativi.			
Rezultatul activității de grup este relevant și prezentat într-o manieră care facilitează înțelegerea.			
Elevii urmăresc, cu atenție, prezentările celorlalte grupuri.			
Elevii acordă feedback colegilor.			

FIȘĂ DE MONITORIZARE A LUCRULUI ÎN ECHIPĂ, ÎN CADRUL PROIECTELOR

Indicator	Da	Nu	Observații
Asumarea responsabilității			
Cooperarea în cadrul grupului			
Solicitarea de sprijin din partea cadrului didactic			
Respectarea regulilor			
Încadrarea în timpul stabilit			
Autoevaluarea muncii în echipă			

GEOGRAFIE

Trunchi comun (TC), filiera teoretică, profilul real,
toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile,
toate calificările profesionale; filiera vocațională,
profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic,
toate specializările – clasa a IX-a

UNITATEA 1 – Geografia – știința spațiului terestru

UNITATEA 2 – Pământul – corp cosmic

UNITATEA 3 – Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri

UNITATEA 4 – Relieful – element-suport al dezvoltării societății umane

UNITATEA 5 – Atmosfera și schimbările climatice

UNITATEA 6 – Hidrosfera – sistem dinamic

UNITATEA 7 – Biosfera și solurile – diversitate geografică

UNITATEA 8 – Mediile naturale ale Terrei

ISBN 978-630-347-311-6



6 421763 016772

MN75

