MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

- DORIN FISCUTEAN
- MIHAELA-CORNELIA FISCUTEAN
- CIPRIAN MIHAI
- RADU HOREA BERETEU
- CRISTINA ALINA BERETEU

IX

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



intuitext
grup SOFTWIN

Acest manual este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.

Manualul școlar a fost aprobat prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 5779/09.10.2026.

Acest manual şcolar este realizat în conformitate cu Programa şcolară aprobată prin Ordinul ministrului educaţiei și cercetării nr. 6930/19.12.2025.



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

- DORIN FISCUTEAN
- MIHAELA-CORNELIA FISCUTEAN
- CIPRIAN MIHAI
- RADU HOREA BERETEU
- CRISTINA ALINA BERETEU

IX

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



intuitext
grup SOFTWIN

Disciplina: **Geografie**
Clasa: **a IX-a**
Număr de pagini: **88**

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE						
Anul	Numele elevului	Clasa	Școala	An școlar	Starea manualului*	
					la primire	la returnare
1						
2						
3						
4						

*Starea manualului se înscrie folosind termenii: *nou, bun, îngrijit, nesatisfăcător, deteriorat.*

Cadrele didactice vor controla dacă numele elevului este scris corect. Elevii nu trebuie să facă niciun fel de însemnări pe manual.

Copyright © 2026 – **Editura INTUITEXT**
Toate drepturile rezervate Editurii INTUITEXT.
Nicio parte din acest volum nu poate fi copiată fără permisiunea scrisă a Editurii INTUITEXT.

Editura INTUITEXT
București, b-dul Dimitrie Pompeiu 10A
Clădirea Conect 1, etaj 1, zona A, biroul nr. 2, sector 2

Departamentul vânzări:
Telefon: 0372.156.300
Fax: 021.233.07.63
vanzari@intuitext.ro
www.intuitext.ro

Referenți:
Prof. gr. didactic I Șipoteanu Anca-Iuliana, Colegiul Național Iași
Conf. univ. dr. habil. Lilian Niacșu, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași

GEOGRAFIE IX PREZENTAREA MANUALULUI

Amintește-ți!

Folosește ceea ce știi și poți să faci, pentru a învăța lucruri noi!

Află!

Găsește informațiile principale din lecție, explicații și exemple pentru noile noțiuni!

Aplică!

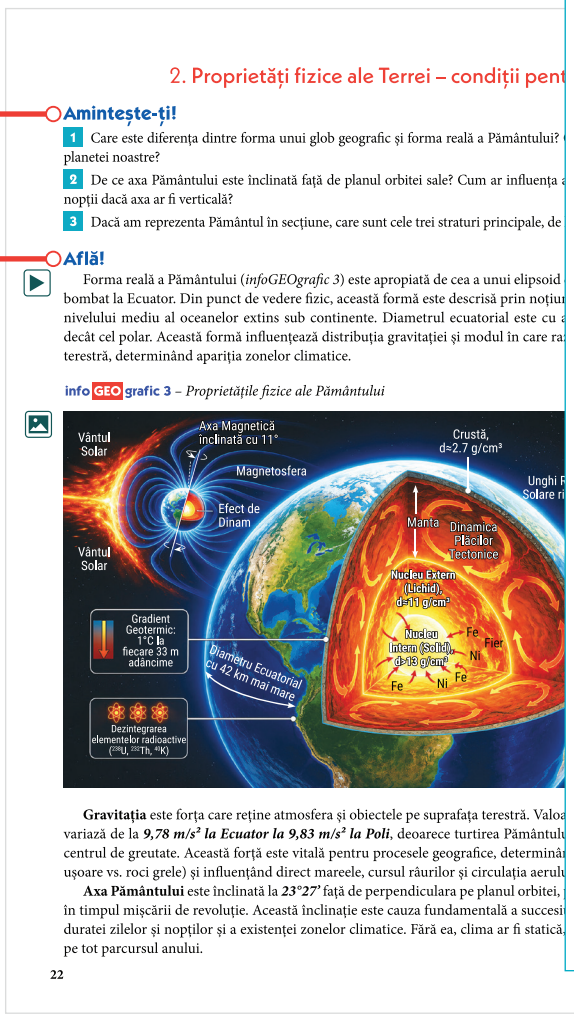
Folosește, în situații noi, ceea ce ai învățat!

Gândește geografic!

Interpretează, argumentează și evaluează fenomene și procese geografice printr-o abordare transdisciplinară!

Verifică-ți progresul!

Analizează ce ai învățat și în ce măsură poți aplica noțiunile și explică procesele și fenomenele geografice studiate!



2. Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pent

Amintește-ți!

1 Care este diferența dintre forma unui glob geografic și forma reală a Pământului? planetei noastre?

2 De ce axa Pământului este înclinată față de planul orbitei sale? Cum ar influența nopții dacă axa ar fi verticală?

3 Dacă am reprezenta Pământul în secțiune, care sunt cele trei straturi principale, de

Află!

Forma reală a Pământului (*infoGEOgrafic 3*) este apropiată de cea a unui elipsoid bombat la Ecuator. Din punct de vedere fizic, această formă este descrisă prin noțiu nivelului mediu al oceanelor extins sub continente. Diametrul ecuatorial este cu a decât cel polar. Această formă influențează distribuția gravitației și modul în care ra terestră, determinând apariția zonelor climatice.

info GEO grafic 3 – *Proprietățile fizice ale Pământului*

Gravitația este forța care reține atmosfera și obiectele pe suprafața terestră. Valoa variază de la ***9,78 m/s² la Ecuator la 9,83 m/s² la Poli***, deoarece turtirea Pământulu centrul de greutate. Această forță este vitală pentru procesele geografice, determină ușoare vs. roci grele) și influențând direct mareele, cursul râurilor și circulația aerulu

Axa Pământului este înclinată la ***23°27'*** față de perpendiculara pe planul orbitei, în timpul mișcării de revoluție. Această înclinație este cauza fundamentală a succesi duratei zilelor și nopților și a existenței zonelor climatice. Fără ea, clima ar fi statică, pe tot parcursul anului.

22

Autoevaluare

Apreciezi rezultatele. Identifici dificultățile întâmpinate.

Observ!

Verifici cum ai lucrat. Apreciezi dacă ți-a plăcut activitatea.

Investigație

Cauți răspunsuri la probleme din viața ta. Apreciezi soluția găsită și cooperarea cu colegii.

Proiect

Lucrezi în grup, pentru a obține un produs interesant. Apreciezi cum ai lucrat și cum ai colaborat.

Portofoliu

Îți organizezi lucrările. Apreciezi dacă ai progresat.

Recapitulare

Recapitulezi, într-o formă nouă, atractivă, ceea ce ai învățat!

Evaluare

Afli cât ai progresat, ce dificultăți ai, cum poți corecta pentru a merge mai departe.



- Imagine în manualul digital
- Film sau animație în manualul digital
- Activitate interactivă în manualul digital

- Acasă
- 22 — Mergi la pagina
- Cuprins interactiv
- Activități de învățare
- Ajutor
- Vezi o pagină/ Vezi două pagini

Cuprins

UNITATEA 1 Bun venit în clasa a IX-a! 6
Recapitulare inițială 6
Evaluare inițială 8
UNITATEA 2 Geografia – știința spațiului terestru 10
1. Reprezentarea spațiului geografic. Utilizarea reprezentărilor cartografice 10
2. **Aplicație practică.** Orientarea pe glob: coordonate geografice și măsurarea spațiului terestru 12
3. Sisteme informaționale geografice 14
4. **Aplicație practică.** Utilizarea sistemelor de poziționare globală 16
RECAPITULARE 18
EVALUARE 19
UNITATEA 3 Pământul – corp cosmic 20
1. Pământul în Univers. Sistemul Soare - Pământ - Lună 20
2. Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pentru viață 22
3. Mișcările fundamentale ale Pământului și consecințele geografice 24
RECAPITULARE 27
EVALUARE 28
UNITATEA 4 Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri 29
1. Structura internă a Terrei. Minerale și roci 29
2. Dinamica internă a Terrei și fenomenele asociate 31
3. Hazarduri endogene. Seismicitatea și vulcanismul 33
RECAPITULARE 36
EVALUARE 37
UNITATEA 5 Relieful – element suport al dezvoltării societății umane 38
1. Forme majore ale reliefului terestru 38
2. Procese de modelare a suprafeței scoarței terestre 41
3. Tipuri reprezentative de relief și favorabilitatea pentru locuire. Relieful fluvial, litoral și carstic 43
4. **Aplicație practică.** Relieful orizontului local – factor de favorabilitate sau de restrictivitate pentru comunitate 46
RECAPITULARE 48
EVALUARE 49
UNITATEA 6 Atmosfera și schimbările climatice 50
1. Atmosfera terestră – compoziție și structură 50
2. Factorii genetici ai climei. Elementele climatice 52
3. Zone și tipuri de climă ale Terrei 54
4. Schimbări climatice 56
RECAPITULARE 58
EVALUARE 59
UNITATEA 7 Hidrosfera - sistem dinamic 60
1. Oceanul Planetar - caracteristici și dinamică 60
2. Apele continentale – resursă vitală pentru societate 63
3. **Studiu de caz.** Managementul apelor continentale 65
4. Hazarduri hidrologice 67
RECAPITULARE 69
EVALUARE 70
UNITATEA 8 Biosfera și solurile - diversitate geografică 71
1. Biosfera. Diferențieri regionale 71
2. Solurile - resursă esențială a vieții pe Terra 75
RECAPITULARE 77
EVALUARE 78
UNITATEA 9 Mediile naturale ale Terrei 79
1. Componentele mediului și relațiile dintre acestea 79
2. Mediile naturale terestre 81
RECAPITULARE 83
EVALUARE 84
UNITATEA 10 Bun găsit, vacanță! 85
RECAPITULARE FINALĂ 85
EVALUARE FINALĂ 87

Competențe generale:

1. Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbaje și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice
2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului
3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic
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
5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

Competențe specifice:

1.1 Prezentarea realității geografice, utilizând terminologia specifică în scopul dezvoltării capacității de comunicare geografică

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

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

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

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

2.2 Utilizarea informațiilor geografice obținute din surse variate pentru înțelegerea problemelor din realitatea cotidiană

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

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

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

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

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

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

3.4 Analizarea interacțiunilor dintre fenomenele naturale și spațiul geografic, pentru studierea impactului asupra mediului

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

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

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

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

4.5 Explicarea relațiilor dintre fenomenele geografice prin utilizarea datelor statistice și a reprezentărilor grafice și cartografice

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

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

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

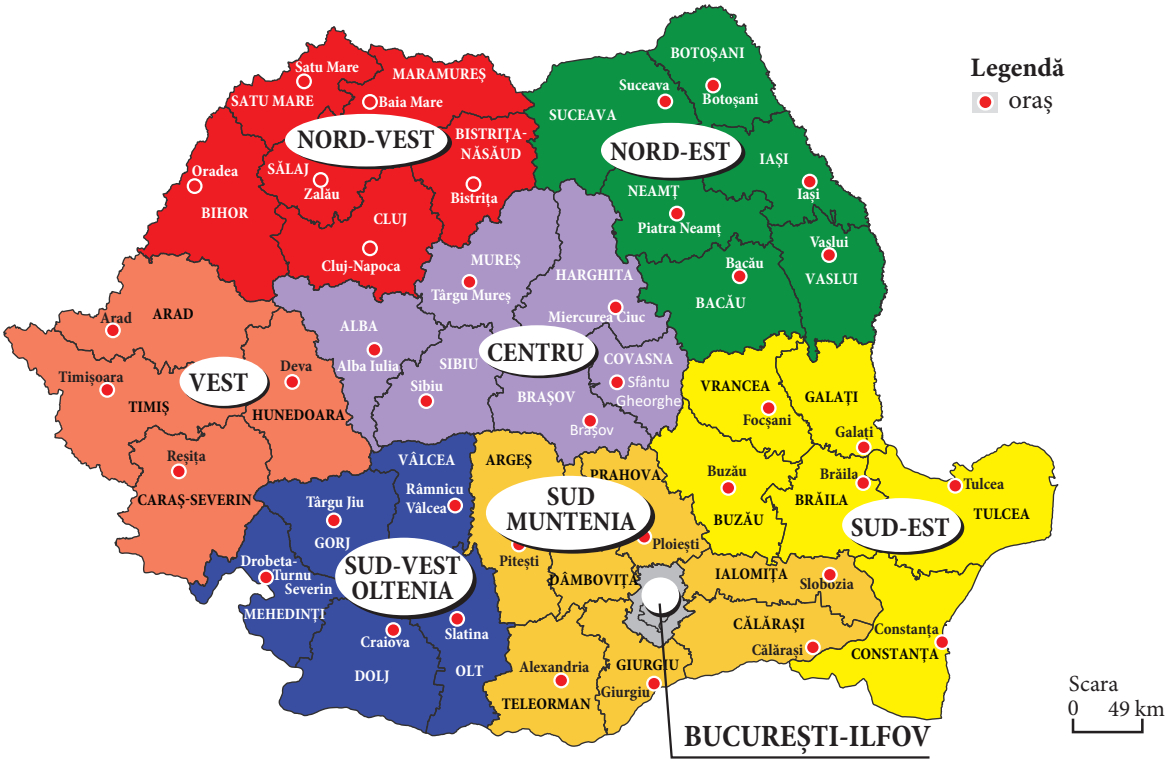
5.4 Corelarea relațiilor dintre biodiversitate, soluri și factorii antropici pentru înțelegerea interdependenței dintre societate și natură

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

Recapitulare inițială

I. Observă harta fizică a României și harta administrativ-teritorială, apoi rezolvă exercițiile.





1 Precizează poziția României pe Glob și în Europa, indicând emisferele, paralelele și meridianele importante pentru localizarea țării.

2 Notează punctele extreme ale României și asociază fiecăruia localitatea corespunzătoare.

3 Numește statele vecine ale României și precizează, pentru fiecare, tipul de graniță: terestră, fluvială sau maritimă.

4 Explică de ce România este considerată țară carpatică, dunăreană, pontică și central-europeană.

5 Enumeră treptele de relief din România și menționează ponderea aproximativă a fiecăreia.

6 Explică varietatea, proporționalitatea relativă, dispunerea în trepte concentrice și complementaritatea reliefului.

7 Scrie numele a cel puțin șase unități majore de relief și localizează-le pe hartă.

8 Precizează factorii genetici ai climei și demonstrează cum variază temperatura medie anuală și cantitatea de precipitații pe teritoriul României.

9 Identifică două influențe climatice regionale și două regiuni în care acestea se manifestă.

10 Menționează rolul economic al Dunării pentru țara noastră.

11 Indică trei tipuri de lacuri din România.

12 Asociază principalele etaje de vegetație cu fauna și solurile specifice.

13 Prezintă două caracteristici ale populației României și interpretează, printr-un enunț scurt, distribuția neuniformă a populației.

14 Compară așezările rurale și urbane din România, menționând două deosebiri și două funcții ale acestora.

15 Precizează rolul Municipiului București în organizarea administrativ-teritorială a României.

16 Numește principalele ramuri ale agriculturii și indică două regiuni agricole reprezentative.

17 Explică cum sunt valorificate resursele naturale în industrie și energie, folosind două exemple concrete.

18 Menționează importanța căilor de comunicație și a transporturilor pentru dezvoltarea economică a țării.

19 Arată rolul comerțului și al turismului în economia României, folosind exemple de obiective sau zone turistice.

20 Caracterizează, pe scurt, o regiune geografică la alegere, precizând relieful, clima, apele, populația și activitățile economice dominante.

21 Identifică două probleme ale mediului înconjurător din România și propune două măsuri de protecție sau de dezvoltare sustenabilă.

22 Enumeră două valori naturale și două valori culturale ale României.

23 Explică importanța apartenenței României la O.N.U., N.A.T.O. și U.E.

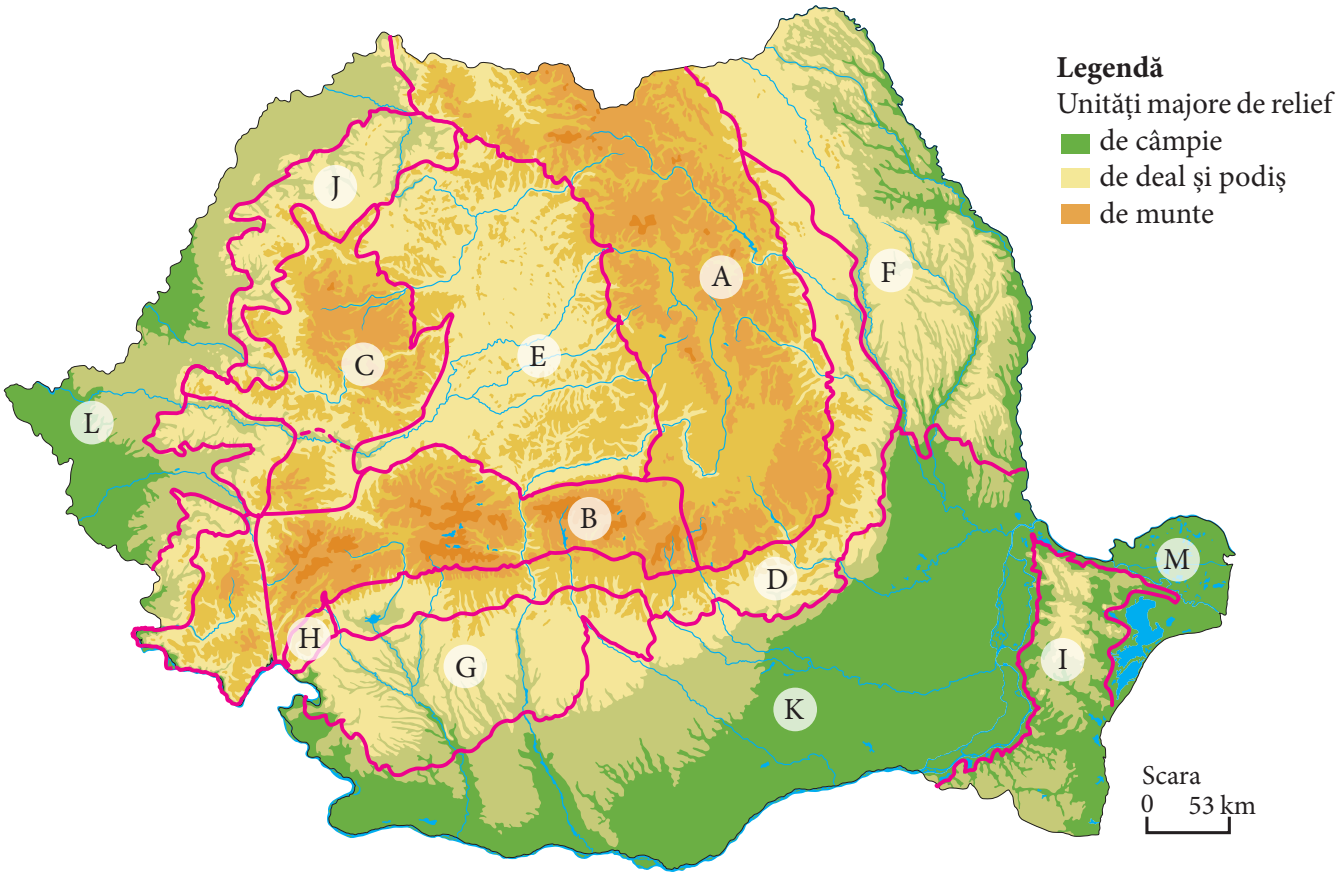
24 Redactează un text de 10–12 rânduri cu titlul „România – spațiu geografic de diversitate naturală și umană”.

Evaluare inițială

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

Harta de mai jos se referă la subiectele I și II. Pe hartă sunt marcate unități majore de relief, cu litere de la A la M.



I. Scrie, pe foaia de test, litera corespunzătoare răspunsului corect.

1 Cea mai mare altitudine de pe teritoriul României se găsește în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:
a) A; **b)** B; **c)** C; **d)** D.

2 Câmpia Moldovei face parte din unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:
a) E; **b)** F; **c)** G; **d)** K.

3 În unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera I sunt specifice influențele climatice:
a) oceanice; **b)** scandinavo-baltice; **c)** submediteraneene; **d)** pontice.

4 Râul Jiu străbate unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:
a) A; **b)** C; **c)** G; **d)** L.

5 Este denumită piemont unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:
a) G; **b)** I; **c)** J; **d)** K.

5 × 5p = 25 de puncte

II. Scrie, pe caiet sau pe foaia de test, răspunsurile care completează propozițiile de mai jos.

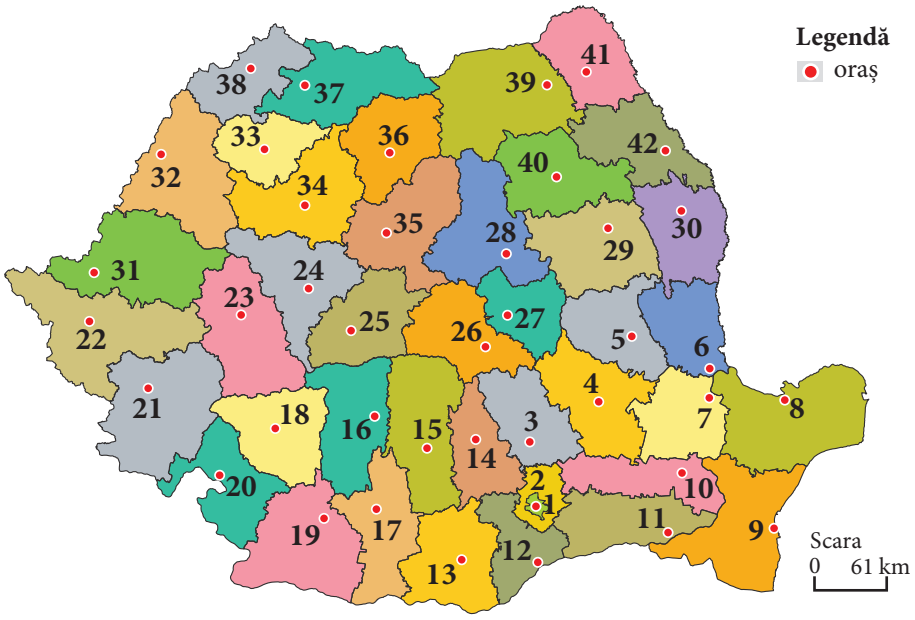
1. În unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera L sunt specifice influențele climatice .... .
2. Domurile gazeifere sunt specifice unității de relief marcate, pe hartă, cu litera .... .
3. Cele mai vechi roci de pe teritoriul României se găsesc în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera .... .
4. Grindurile sunt specifice unității de relief marcate, pe hartă, cu litera .... .
5. Este o câmpie în formare unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera .... .

5 × 5p = 25 de puncte

III. Observă harta alăturată și asociază, pe caiet sau pe foaia de test, orașele reședință de județ din coloana **A** cu județele din coloana **B**.

A	B
Baia Mare	Ialomița
Deva	Vrancea
Târgu Jiu	Gorj
Miercurea-Ciuc	Harghita
Focșani	Hunedoara
	Maramureș

5 × 5p = 25 de puncte



IV. Pentru localitatea ta, precizează:

a) unitatea de relief în care este situată;
b) un râu care trece prin localitate sau prin apropiere;
c) județul în care se află;
d) regiunea de dezvoltare din care face parte;
e) o activitate economică specifică.

5 × 3p = 15 puncte

Bine ai venit în clasa a IX-a!

Geografia pe care o vei studia anul acesta este povestea vie a planetei pe care o numim „acasă”. Vei descoperi cum s-au format munții, de ce curg râurile, cum „respiră” atmosfera și cum fiecare colț al Pământului spune o poveste diferită.

Vei învăța să privești lumea cu alți ochi: să vezi relieful nu doar ca pe niște forme pe hartă, ci ca pe rezultatul unor forțe uriașe ale naturii; să înțelegi vremea, oceanele, solurile și echilibrul delicat care face posibilă viața.

Privește, întreabă și descoperă frumusețea planetei noastre!

1. Reprezentarea spațiului geografic. Utilizarea reprezentărilor cartografice

Amintește-ți!

1 **Lucrați în perechi.** Discutați despre:
a) necesitatea reprezentării spațiului geografic prin hărți pentru a putea fi studiat;
b) ce este o hartă și ce informații poate oferi;
c) care sunt elementele principale ale unei hărți și cum ne ajută acestea să o citim și să o interpretăm corect;
d) ce diferență există între hărțile la scară mare și cele la scară mică.

2 Discută în clasă, împreună cu profesorul/ profesoara, despre exemple concrete de utilizare a hărților și a aplicațiilor digitale de orientare în viața de zi cu zi.

Află!

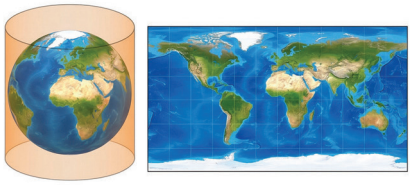
Spațiul geografic este mediul în care se desfășoară activitățile oamenilor și în care elementele naturale și antropice interacționează permanent. Pentru a putea fi analizat, comparat și utilizat, acest spațiu este reprezentat prin mijloace cartografice, care reduc dimensiunile reale ale Pământului și le redau pe suprafețe plane sau sferice. Reprezentările cartografice folosesc simboluri, scări de proporție și calcule precise, facilitând localizarea și interpretarea fenomenelor geografice.

Globul geografic oferă o imagine tridimensională fidelă a Terrei, utilă pentru înțelegerea formei și a proporțiilor, dar este dificil de utilizat pentru studiul detaliat sau pentru orientare. De aceea, **harta** este cea mai folosită reprezentare cartografică, deoarece permite analiza, comunicarea și utilizarea informațiilor geografice în funcție de scopuri diverse, precum orientare, studiul climei, al populației sau al resurselor.

Transformarea suprafeței sferice a Pământului într-o imagine plană se realizează prin proiecții cartografice. Acestea permit realizarea hărților, dar implică deformări inevitabile, care pot afecta distanțele, suprafețele sau unghiurile, în funcție de tipul de proiecție utilizat (*infoGEOgrafic 1*).

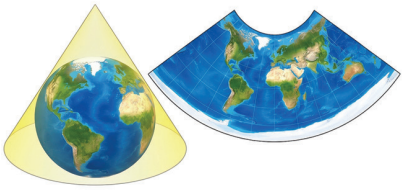
info GEO grafic 1 – *Tipuri de proiecții cartografice*

Proiecția cilindrică



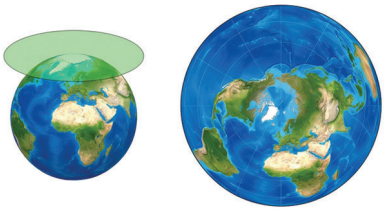
Geometrie: meridianele și paralelele formează o rețea rectangulară, intersectându-se la 90°.
Avantaj: menține direcțiile exacte, fiind esențială pentru navigație (de exemplu, proiecția Mercator).
Dezavantaj: suprafețele sunt puternic deformate pe măsură ce distanța față de Ecuator crește (polii apar disproporționat de mari).

Proiecția conică



Geometrie: meridianele sunt linii drepte convergente spre pol, iar paralelele sunt arcuri de cerc concentrice.
Utilizare: ideală pentru hărțile regiunilor temperate (latitudini medii).
Limitări: nu poate reda întreaga suprafață terestră într-o singură imagine continuă.

Proiecția azimutală



Contact: planul este tangent la glob într-un singur punct (frecvent la poli). Acuratețe: distanțele și direcțiile sunt exacte doar din punctul central.
Geometrie: meridianele sunt linii radiale, iar paralelele sunt cercuri concentrice.
Distorsiuni: deformările se accentuează rapid spre marginile hărții.

Elementele hărții

Scara de proporție este elementul esențial al unei hărți, deoarece stabilește legătura dintre realitatea de pe teren și reprezentarea ei grafică, arătând în ce proporție au fost reduse distanțele.

Scara hărții poate fi reprezentată sub două forme:

- numerică: de tipul 1:100.000, unde 1 cm pe hartă reprezintă 1 km în teren;
- grafică: printr-o linie segmentată care permite măsurarea directă a distanțelor.



Legenda este ca un dicționar vizual al hărții, secțiunea care explică semnificația semnelor convenționale și a culorilor utilizate pentru a traduce limbajul grafic în informație geografică concretă.

Sistemul de coordonate geografice este un model matematic utilizat pentru a identifica și localiza orice punct de pe suprafața Pământului folosind două valori unice: latitudinea și longitudinea.

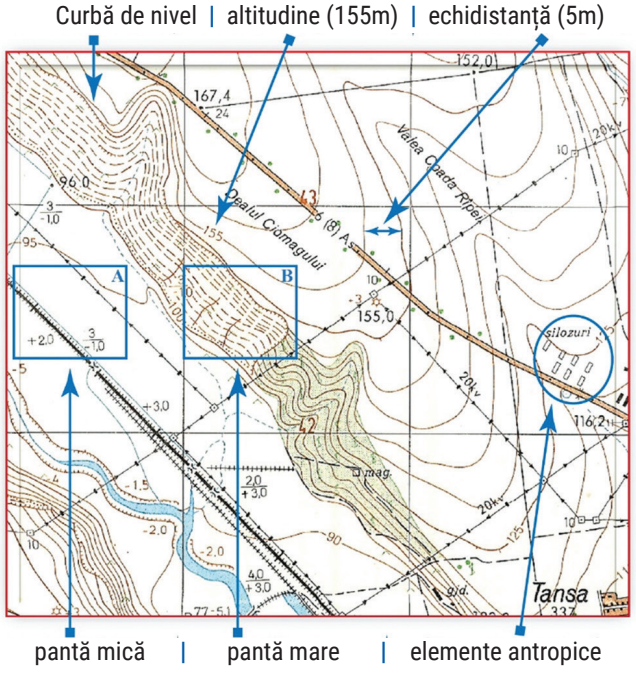
Planimetria reprezintă scheletul grafic al hărții, organizând obiectele din teren într-un plan geometric riguros prin intermediul unui set de semne convenționale:

- elementele liniare redau continuitatea și direcția (râuri, șosele, căi ferate, granițe);
- elementele punctiforme indică locații izolate (orașe, vârfuri montane);
- elementele de suprafață definesc areale întinse (păduri, lacuri).

Prin acest sistem, harta organizează spațiul cartografiat, permițând vizualizarea clară a conexiunilor și a limitelor teritoriale.

Reprezentarea reliefului pe hartă se realizează prin tehnici cartografice de redare a reliefului, care transformă realitatea tridimensională într-o imagine plană precisă, bazată pe măsurători exacte. Principala metodă este harta topografică (*infoGEOgrafic 2*) care ține seama de curbele de nivel (izohipse), linii care unesc puncte aflate la aceeași altitudine față de nivelul mării. Diferența de altitudine dintre două curbe de nivel succesive se numește echidistanță, iar modul de așezare a curbelor pe hartă indică înclinarea terenului: curbele apropiate semnifică un relief abrupt (pantă mare), iar cele depărtate – un relief lin (pantă mică). Valorile exacte ale altitudinii sunt indicate prin puncte cotate, care permit calcularea diferențelor de nivel dintre formele de relief.

info GEO grafic 2 – *Hartă topografică*



Gândește geografic!

3 Dacă vrem să comparăm mărimea insulei Groenlanda cu cea a continentului Africa, folosind proiecția Mercator, vom observa că Groenlanda pare aproape la fel de mare ca Africa, deși, în realitate, Africa este de aproximativ 14 ori mai mare. Pe baza *infoGEOgraficului 1*, explică de ce apare această eroare vizuală și precizează care dintre celelalte două proiecții ar fi mai potrivită pentru a reprezenta mărimea reală a regiunilor polare.

Aplică!

4 Pe o hartă, segmentul de 2 cm din scara grafică reprezintă o distanță reală de 4 kilometri. Calculează scara numerică. Indicație: află câți cm din realitate reprezintă 1 cm de pe hartă.

Verifică-ți progresul!

5 În ce situații din lumea reală ai avea nevoie să știi unde este nordul, chiar dacă nu ai telefon sau GPS? Descrie un exemplu personal.

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

Amintește-ți!

1 Ce este rețeaua cartografică? Din ce este alcătuită?

2 Ce sunt meridianele și paralelele? Care este rolul lor în orientarea pe Glob? Cum se măsoară? Care este importanța Ecuatorului și a meridianului Greenwich?

3 Ce reprezintă latitudinea și longitudinea? De câte tipuri pot fi? Cum se măsoară?

Aplică!

Coordonatele geografice

4 Citește următoarele informații, analizează harta din *infoGEOgrafic 3* și rezolvă sarcinile de lucru.

• Pe **Ecuator**, distanța dintre **două grade consecutive de longitudine** este de aproximativ **111 km**. Această distanță este **aceeași cu distanța dintre două grade consecutive de latitudine**, oriunde pe Glob. **Distanța dintre două paralele consecutive (1° latitudine)** este de aproximativ **111 km** și **rămâne constantă** de la Ecuator spre poli, deoarece paralelele sunt dispuse la distanțe egale între ele. În schimb, **distanța dintre gradele de longitudine** scade progresiv de la Ecuator spre poli, ajungând la **0 km la poli**, deoarece meridianele se apropie.

• Diferența dintre două puncte, măsurată în **grade**, se determină pe baza **coordonatelor geografice** (latitudine și longitudine). Dacă cele două puncte se află în **aceeași emisferă** (nordică/ sudică sau estică/ vestică), diferența în grade se obține prin **scăderea valorilor** coordonatelor. Dacă cele două puncte se află în **emisfere diferite**, diferența în grade se obține prin **adunarea valorilor** coordonatelor.

Sarcini de lucru:

A. Stabilește coordonatele geografice ale punctelor A, B, E, G, după modelul următor: *D: 30° latitudine nordică; 120° longitudine estică.*

B. Identifică două puncte de pe hartă, situate pe același meridian, în care diferența, măsurată în grade, dintre ele se calculează prin adunarea valorilor de latitudine.

C. Calculează:

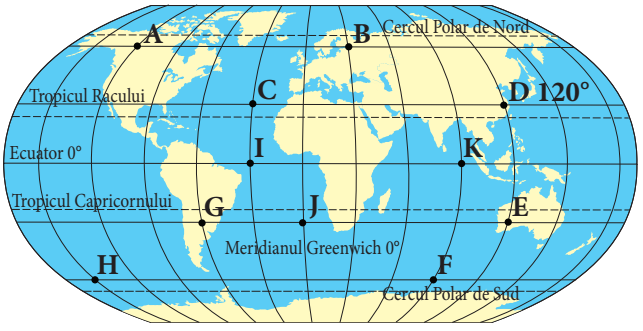
a) distanța, exprimată în grade de latitudine, dintre punctele B și E;

b) distanța, exprimată în grade de longitudine, dintre punctele F și H;

c) distanța în kilometri dintre punctele I și K;

d) distanța în kilometri dintre punctele C și G.

info GEO grafic 3 – *Harta coordonatelor geografice*



Gândește geografic!

5 **Lucrați în perechi.** Pe o hartă topografică cu scara numerică de 1:50.000, un grup de elevi dorește să marcheze traseul dintre o cabană și un vârf montan. Măsurând pe hartă cu un fir de ață, aceștia constată că lungimea traseului este de 18 cm.

A. Calculați distanța reală pe care o au de parcurs elevii, exprimată în kilometri. Dacă viteza medie de deplasare a grupului pe munte este de 3 km/h, în cât timp vor ajunge la destinație?

B. Distanța reală dintre două orașe, A și B, este de 150 km. Pe o hartă „X”, această distanță este reprezentată printr-un segment de 15 cm. Pe o hartă „Y”, aceeași distanță este reprezentată printr-un segment de 3 cm.

a) Determinați scara numerică pentru harta „X”.

b) Determinați scara numerică pentru harta „Y”.

c) Care dintre cele două hărți este mai detaliată (scară mare) și care este mai generală (scară mică)? Justificați răspunsul.

Află!

Măsurarea și calculul distanțelor pe hărțile geografice cu ajutorul scărilor grafice

O scară grafică este compusă, de obicei, din două părți principale:

• scara propriu-zisă: segmentul din dreapta cifrei 0, unde sunt marcate unitățile întregi (kilometri sau metri);

• talonul sau baza scării: segmentul din stânga cifrei 0, care este divizat în unități mai mici (submultipli) pentru o măsurare mult mai precisă.

Cum se măsoară distanța cu scara grafică?

a) Metoda cu compasul (cea mai precisă). Deschizi compasul și așezi vârfurile pe cele două puncte de pe hartă. Fără a modifica deschiderea, muți compasul pe scara grafică. Așezi vârful drept pe o diviziune întreagă (de exemplu, la cifra 10), astfel încât vârful stâng să cadă în zona talonului (la stânga lui 0).

Distanța totală = Valoarea de la vârful drept + Valoarea citită pe talon.

b) Metoda cu banda de hârtie. Așezi marginea unei foi de hârtie între cele două puncte de pe hartă și trasezi două semne cu creionul. Tragi foaia de hârtie la baza hărții, unde se află scara grafică. Citești distanța direct, suprapunând semnele peste diviziunile scării.

Gândește geografic!

Portofoliu

6 Pe o hartă a județului tău, scara grafică are segmente de 2 cm, iar deasupra fiecărui segment este scrisă valoarea de 10 km. Dacă distanța dintre două localități, măsurată cu rigla, este de 7 cm, determină distanța reală folosind regula de trei simplă derivată din scara grafică. Transformă această scară grafică în scară numerică.

Accesează manualul digital pentru a afla cum să-ți organizezi portofoliul.

Află!

Calculul suprafețelor reprezentate pe harta geografică

Cum transformăm cm² de pe hartă în km² reali?

Acesta este aspectul critic de reținut: dacă scara distanțelor se reduce de N ori**,** scara suprafețelor se reduce de N^2 ori. Exemplu: Avem o hartă la scara 1:200.000, pentru distanță: 1 cm = 2 km, iar pentru suprafață: 1 cm^2 = 2 km × 2 km= 4 km^2.

Gândește geografic!

7 **Lucrați în perechi.** O rezervație naturală este reprezentată pe o hartă geografică cu scara numerică 1:20.000. Pentru a-i calcula suprafața, aproximați forma rezervației pe hartă ca fiind compusă din două figuri geometrice alipite: un dreptunghi cu lungimea de 6 cm și lățimea de 4 cm, un triunghi dreptunghic lipit de una dintre lățimile dreptunghiului, având catetele de 4 cm (comună cu lățimea dreptunghiului) și 3 cm. Calculați suprafața totală a rezervației pe hartă, exprimată în cm^2. Determinați câți kilometri reali pe teren reprezintă 1 cm de pe hartă. Calculați suprafața reală a rezervației pe teren, exprimată în hectare (ha) și în kilometri pătrați (km^2).

Verifică-ți progresul!

8 Un avion decolează din Japonia (Emisfera Estică) spre Hawaii (Emisfera Vestică) exact la ora 23:00, în data de 31 decembrie. După un zbor de 2 ore, avionul trece peste Linia Internațională de Schimbare a Datei. În ce an și în ce dată se va afla avionul imediat după trecerea acestei linii?

a) 2 ianuarie, noul an; **b)** 30 decembrie, același an; **c)** 1 ianuarie, noul an; **d)** 31 decembrie, același an.

9 Un explorator vrea să sărbătorească ziua de naștere de două ori în mod consecutiv. În ce direcție ar trebui să zboare peste Linia Internațională de Schimbare a Datei?

a) de la vest spre est (dinspre Asia spre America); **b)** nu este posibil geografic; **c)** de la est spre vest (dinspre America spre Asia); **d)** de la nord la sud, de-a lungul meridianului.

3. Sisteme informaționale geografice

Amintește-ți!

1 Discută cu profesorul/ profesoara despre modul în care hărțile digitale și aplicațiile moderne permit actualizarea rapidă a datelor, suprapunerea mai multor informații geografice și analiza relațiilor dintre fenomene.

Află!

Un **Sistem Informațional Geografic** (GIS) este mai mult decât o simplă hartă digitală. El **ajută la înțelegerea spațiului geografic prin legarea locației unui obiect** (unde se află) **de caracteristicile sale** (ce este acel obiect). Un GIS funcționează prin colectarea și introducerea datelor, stocarea acestora, analiza lor și afișarea rezultatelor sub formă de hărți, tabele sau răspunsuri la întrebări geografice.

Informațiile sunt organizate în straturi tematice suprapuse. Fiecare strat conține un anumit tip de informație (drumuri, clădiri, vegetație, relief), iar suprapunerea lor permite obținerea unei imagini complete asupra unui teritoriu.

Pentru a funcționa eficient, un Sistem Informațional Geografic este alcătuit din mai multe **componente** interdependente. Elementul de bază îl reprezintă ***datele geografice***, care includ informații despre localizarea obiectelor în spațiu și despre caracteristicile acestora. Aceste date sunt prelucrate cu ajutorul ***hardware-ului***, format din echipamentele tehnice necesare, precum calculatoare, servere, dispozitive GPS sau sateliți.

O altă componentă esențială este ***software-ul GIS***, care permite introducerea, stocarea și analiza datelor spațiale, precum și realizarea hărților tematice și a altor produse cartografice.

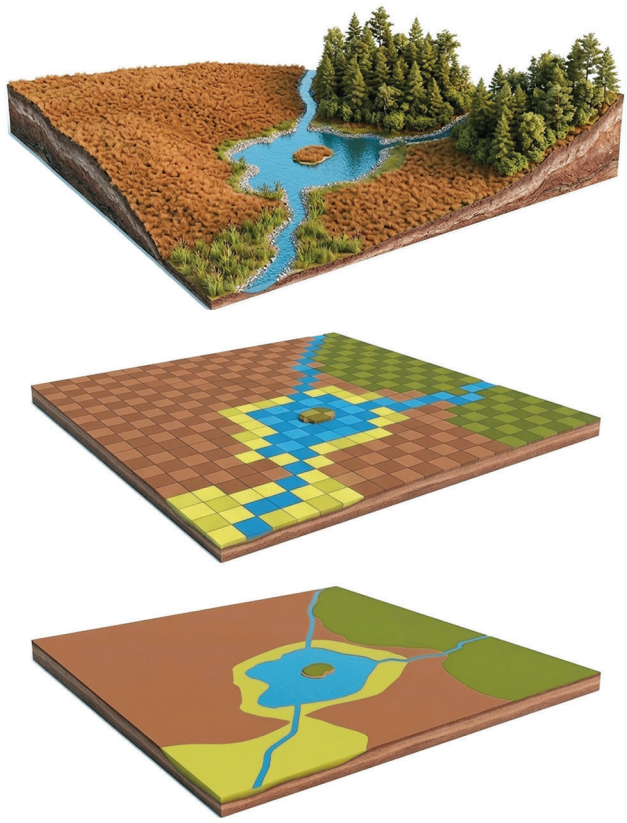
Pentru a reprezenta lumea reală în format digital, GIS folosește două modele de date.

Modelul vectorial este utilizat pentru elemente cu limite clare și se bazează pe coordonate geografice: punctele reprezintă obiecte izolate (de exemplu, fântâni sau stâlpi), liniile redau elemente continue (râuri, drumuri), iar poligoanele descriu suprafețe închise (parcuri, județe).

Modelul raster, reprezintă lumea ca o matrice de celule pătrate (pixeli). Fiecare celulă are o valoare specifică. Este formatul standard pentru fotografiile din satelit și pentru modelele digitale de altitudine, unde fiecare pixel reprezintă valoarea altitudinală a punctului respectiv (*infoGEOgrafic 4*).

De exemplu, un GIS al orașului în care locuiești poate conține mai multe straturi de informații: un strat cu străzile, unul cu clădirile, altul cu spațiile verzi, unul cu rețeaua de transport și unul cu relieful. Prin suprapunerea acestor straturi, se pot obține informații utile, precum: care sunt zonele cu acces rapid la transportul public, unde pot fi construite noi clădiri fără a afecta spațiile verzi sau ce traseu este cel mai scurt între două puncte. Astfel, GIS nu doar reprezintă spațiul geografic, ci ajută la analiza și luarea deciziilor legate de organizarea și dezvoltarea unui teritoriu (*infoGEOgrafic 5*).

info GEO grafic 4 – *Modele de date utilizate în GIS*

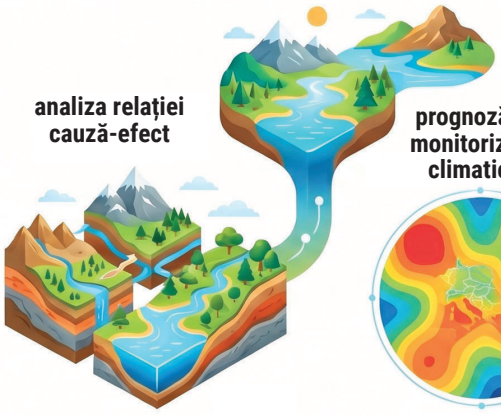


info GEO grafic 5 – *Utilitatea Sistemelor Informaționale Geografice*

Sistemele Informaționale Geografice **(GIS)** transformă hărțile statice în baze de date inteligente, permițând colectarea și analiza datelor spațiale din surse diverse pentru a oferi soluții rapide în urbanism, mediu, transporturi și afaceri.

Științele naturii și protecția mediului

analiza relației cauză-efect



Corelează structura geologică, panta și procesele naturale pentru a preveni riscurile și disfuncționalitățile.

prognoză și monitorizare climatică

Realizează hărți de avertizare meteorologică și urmărește evoluția poluanților în timp.

Infrastructură, logistică și urbanism

eficientizarea transportului și curieratului

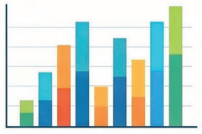


Monitorizează în timp real locația vehiculelor, viteza și intervalele de sosire în stații.

planificare teritorială și cadastru



Gestionează rețelele de utilități și pretabilitatea terenului pentru construcții durabile.



optimizarea afacerilor

Facilitează alegerea locațiilor optime pentru puncte de lucru prin analiza pieței.

Aplică!

2 Citește informațiile de mai jos.

În trecut, hărțile erau realizate pe suport de hârtie și ofereau o imagine fixă a spațiului geografic. Informațiile reprezentate erau limitate ca volum și nu puteau fi modificate rapid, iar analiza se făcea prin observare și comparație vizuală. Pentru a obține informații noi, era necesară realizarea unei alte hărți sau consultarea mai multor surse diferite.

Astăzi, prin intermediul Sistemelor Informaționale Geografice (GIS), harta a devenit un instrument dinamic și interactiv. Informațiile sunt stocate digital, organizate în straturi tematice și pot fi actualizate permanent. GIS permite suprapunerea mai multor tipuri de date, analiza relațiilor spațiale și obținerea rapidă de răspunsuri la întrebări geografice complexe.

Comparând cele două situații, se observă că harta clasică era folosită mai ales pentru reprezentare, în timp ce GIS este utilizat pentru analiză și luarea deciziilor. Această evoluție a transformat modul în care înțelegem, studiem și gestionăm spațiul geografic.

a) Explică de ce, în prezent, GIS este mai util decât o hartă clasică în luarea deciziilor legate de organizarea și dezvoltarea unui teritoriu. Motivează răspunsul cu un exemplu concret.

b) Imaginează-ți că trebuie să identifici o zonă potrivită pentru construirea unui parc. Cum ai fi procedat folosind doar o hartă clasică? Cum te-ar ajuta un GIS în aceeași situație? Explică răspunsul folosind termenii: *straturi tematice, analiză, actualizare*.

Verifică-ți progresul!

3 Încercuiește afirmația care descrie corect și complet un Sistem Informațional Geografic:

a) este un instrument folosit doar pentru realizarea hărților digitale;

b) este un sistem care analizează spațiul geografic prin corelarea locației cu informațiile despre obiecte;

c) este un program care afișează imagini satelitare fără posibilitatea de analiză.

4. **Aplicație practică.** Utilizarea sistemelor de poziționare globală

1 Te-ai întrebat vreodată cum știe telefonul tău exact în ce magazin te afli sau cum reușește aplicația de hărți să îți recomande cel mai rapid drum spre școală? Discută cu un coleg despre dependența de tehnologie (transport, livrări de mâncare, orientare în drumeții etc.).

2 Cine ne urmărește locația și de ce?

Află!

Sistemul de poziționare globală (GPS) este un sistem de radionavigație prin satelit care oferă ora și poziția exactă (latitudine, longitudine, altitudine) oriunde pe Glob, în orice condiții meteo, cu ajutorul unui receptor compatibil. Receptorul GPS (telefon, navigație auto) nu emite semnale către sateliți, ci doar le primește. Sistemul GPS funcționează pe principiul trilaterării.

Fiecare satelit transmite semnale care conțin ora exactă la care au fost emise. Receptorul compară această oră cu ora proprie. Diferența indică cât timp a călătorit semnalul (bazat pe viteza luminii).

Cunoscând distanța față de un satelit, receptorul știe că se află pe o sferă cu centrul în acel satelit. Prin suprapunerea a cel puțin patru sfere (generate de patru sateliți diferiți), se determină punctul unic de intersecție: locația exactă a receptorului (latitudine, longitudine și altitudine).

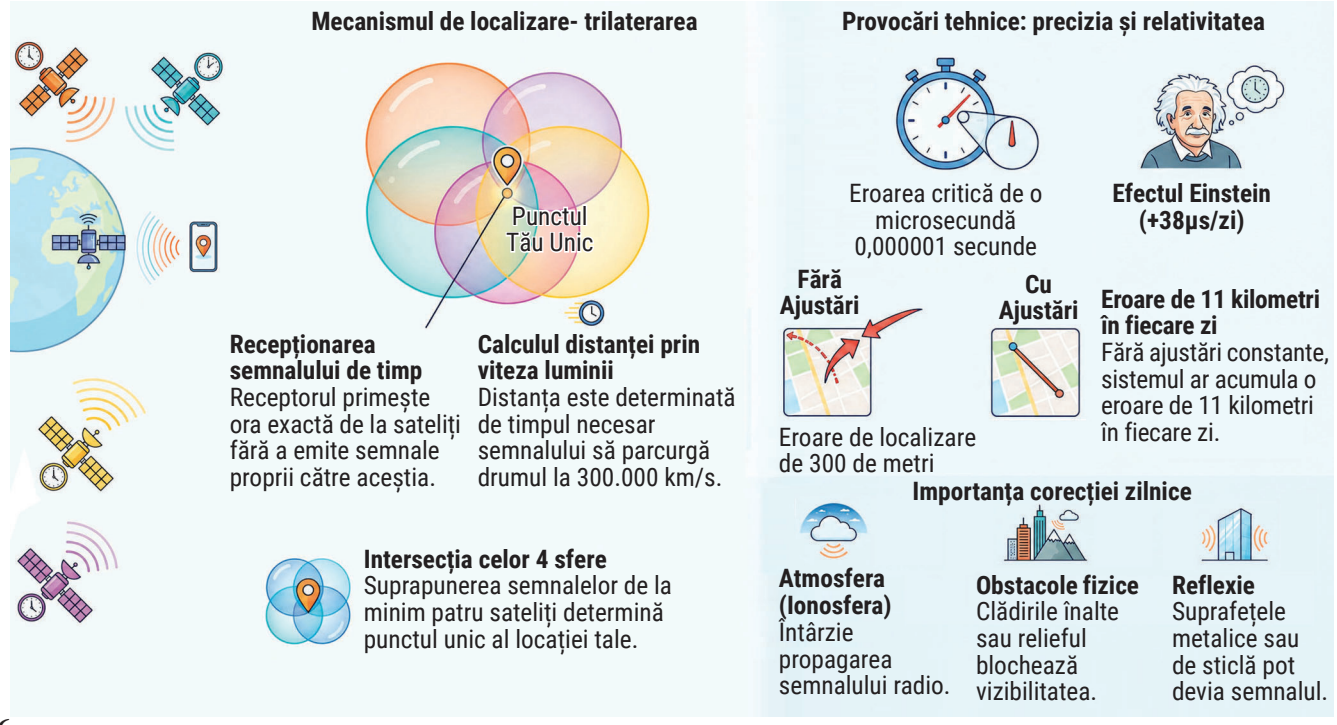
Precizia GPS depinde de sincronizarea perfectă a ceasurilor atomice de la bordul sateliților. Deoarece semnalele radio circulă cu viteza luminii (aproximativ 300.000 km/s), o eroare de doar 0,000001 secunde (1 microsecundă) ar genera o eroare de localizare de aproximativ 300 de metri (*infoGEOgrafic 6*).

Sateliții GPS sunt supuși efectelor prevăzute de Teoria relativității a lui Albert Einstein:

- ***efectul gravitației:*** deoarece gravitația este mai slabă la altitudinea orbitei, ceasurile sateliților accelerează.
- ***efectul vitezei*:** viteza mare a sateliților determină o încetinire a ceasurilor.

Cumulat, ceasurile de pe sateliți o iau înainte cu **38 de microsecunde pe zi**. Dacă inginerii nu ar introduce constante de corecție pentru a compensa acest decalaj, sistemul ar acumula o eroare de aproximativ **11 kilometri în fiecare zi**, devenind complet inoperant.

info GEO grafic 6 – *Cum funcționează GPS de la sateliți la precizia de pe telefonul tău*



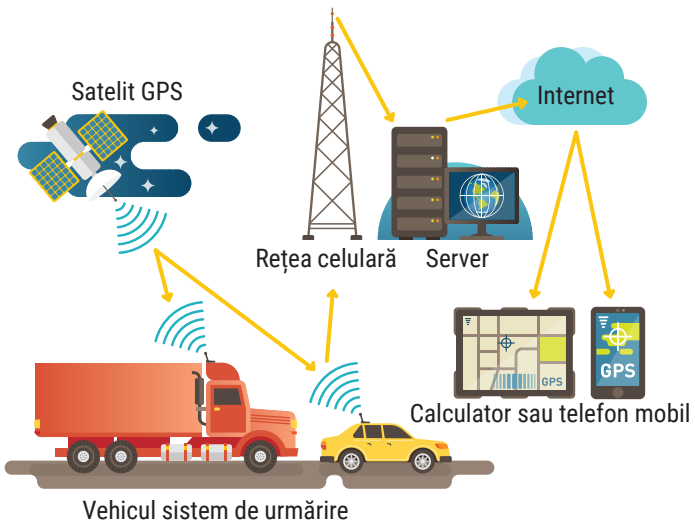
Factorii care pot degrada semnalul GPS și pot afecta precizia poziționării includ obstacolele fizice (clădiri înalte, vegetație densă sau relief accidentat) care blochează vizibilitatea sateliților, precum și interferențele atmosferice, în special din ionosferă (întârzie semnalul) și troposferă (din cauza umidității) sau fenomenul de reflexie a semnalului pe suprafețe metalice sau sticloase.

Prin utilizarea acestei rețele, GPS-ul furnizează date esențiale nu doar pentru radionavigație, ci și pentru domenii tehnice precum:

- cartografierea și geodezia;
- sincronizarea rețelelor de comunicații;
- monitorizarea dinamicii planetei și a fenomenelor geofizice.

Sistemul de Poziționare Globală (GPS) a revoluționat modul în care ne raportăm la spațiu, oferind localizare precisă, navigație instantanee și sincronizare temporală oriunde pe Glob (*infoGEOgrafic 7*). Dincolo de utilitatea cotidiană în orientarea rutieră, acesta este vital pentru siguranța transporturilor, gestionarea dezastrelor și eficientizarea proceselor economice moderne. Prin conectarea a miliarde de dispozitive, GPS-ul a devenit o infrastructură critică, indispensabilă funcționării societății tehnologizate actuale.

info GEO grafic 7 – *Sistemul de urmărire prin GPS*



Gândește geografic!

3 Cum s-ar schimba viața ta de zi cu zi dacă, începând de mâine, toate aplicațiile de localizare prin GPS ar deveni nefuncționale?

4 Cum ar influența gestionarea fluxurilor de transport și a livrărilor într-un oraș mare absența bruscă a sistemelor de poziționare globală?

5 **Aplicație practică: „Navigatori în teren”**

Se împarte clasa în echipe și fiecare echipă primește sarcini folosind telefoanele proprii sau dispozitive GPS.

Activitatea 1: *Identificarea poziției curente*. Fiecare echipă trebuie să afle coordonatele exacte ale școlii (latitudine/ longitudine) folosind Google Maps.

Activitatea 2: *Testul de precizie*. După identificarea coordonatelor școlii se verifică cât de sensibil este receptorul GPS al telefonului tău la schimbări mici de distanță.

Poziția A: Rămâi pe loc, apasă lung pe harta Google Maps pentru a obține coordonatele punctului în care te afli.

Poziția B: Deplasează-te aproximativ 10 metri într-o direcție cardinală clară (exemplu: spre nord sau spre poarta școlii).

Repetă procedura și notează noile coordonate. Compară cele două seturi de cifre. Care este cifra care s-a schimbat prima în șirul zecimal? Ce ne spune această schimbare despre precizia tehnologiei GPS în viața de zi cu zi?

Activitatea 3: *Geo-căutare în curtea școlii*. O echipă ascunde 3-4 plicuri cu indicii geografice în curte și oferă doar coordonatele punctelor unde sunt ascunse. Celelalte echipe trebuie să meargă fizic în acele puncte folosind sistemul de navigație.

Verifică-ți progresul!

6 Explică principiul trilaterării și rolul celor patru sateliți necesari.

7 Cum influențează teoria relativității a lui Einstein precizia sistemului GPS?

8 Care sunt principalii factori externi care pot degrada semnalul GPS?

RECAPITULARE

I. Răspunde la următoarele cerințe:

1. Explică de ce Groenlanda apare aproape la fel de mare ca Africa pe o hartă realizată prin proiecția cilindrică (Mercator) și precizează ce proiecție ar reda mai corect dimensiunile regiunilor polare.
2. Citește cu atenție afirmația următoare. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**. (....) *Pe o hartă la scara 1:550.000, distanța dintre două localități este de 8,7 cm. Distanța reală este de 47,85 km.*
3. Calculează distanța pe meridian (în km) între Madrid (40°25' lat. N și 3°41' long. V) și Berlin (52°31' lat. N și 13°24' long. E).
4. Descrie cum ar putea fi utilizat un GIS pentru a identifica zona optimă pentru construirea unui parc într-un oraș, folosind termenii: straturi tematice, analiză, suprapunere.
5. Argumentează de ce un GIS este mai util decât o hartă clasică pe hârtie pentru luarea deciziilor de planificare teritorială.
6. Explică de ce, în ciuda avansului tehnologic (GPS, sateliți), observarea pe teren rămâne o metodă esențială pentru un geograf. Dă un exemplu de situație în care datele obținute prin satelit trebuie verificate prin cercetare directă la fața locului.
7. Explică de ce legenda este considerată *cheia hărții* și analizează modul în care rețeaua de paralele și meridiane permite nu doar localizarea unui punct, ci și orientarea în spațiul geografic. Cum s-ar schimba utilitatea unei hărți dacă unul dintre aceste elemente ar lipsi?

II. Descrie cum imaginile satelitare integrate într-un GIS contribuie la gestionarea riscurilor naturale (exemplu: inundații sau alunecări de teren).

III. Explică:

1. de ce sunt necesari minimum 4 sateliți pentru localizarea GPS precisă, și nu doar 3.
2. de ce imaginile obținute de sateliți în spectrul infraroșu sunt mai utile pentru monitorizarea vegetației decât fotografiile clasice în spectrul vizibil. Oferă un exemplu de situație în care această tehnologie poate salva resurse naturale.
3. de ce recepția GPS poate fi dificilă în interiorul clădirilor, în tuneluri sau în păduri dense.
4. printr-o schemă logică comentată fluxul informației geografice, pornind de la realitatea din teren și ajungând la harta digitală. În schema ta, evidențiază rolul fiecărui element: coordonate geografice, proiecție cartografică, imagini satelitare și GPS.
5. trecerea de la geografia descriptivă la geografia sistemică (bazată pe tehnologii digitale). Argumentează în ce măsură introducerea sistemelor GIS și a teledetecției a schimbat precizia și rapiditatea cu care putem răspunde astăzi unor crize de mediu.

Fișă de observare a comportamentului

Evaluează cu sinceritate activitatea desfășurată și scrie simbolul **X** pentru fiecare enunț, în coloana care ți se potrivește (Întotdeauna, Deseori, Uneori, Niciodată).

Comportamentul	Întotdeauna	Deseori	Uneori	Niciodată
M-am implicat în rezolvarea sarcinilor.				
Am respectat indicațiile cadrului didactic.				
Am rezolvat sarcinile în mod independent.				
Am solicitat sprijin/ explicații atunci când am întâmpinat dificultăți.				
Am finalizat activitățile începute.				
Mi-am exprimat opiniile în mod adecvat.				
Mi-am organizat materialele și timpul de lucru.				

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă:

1. Distanța unghiulară a unui punct de pe suprafața terestră, măsurată de la meridianul de 0° (Greenwich) spre Est sau spre Vest, reprezintă:
   a) latitudinea; **b)** altitudinea; **c)** longitudinea; **d)** azimutul.
2. Proiecția cartografică în care meridianele și paralelele formează o rețea rectangulară (90°), utilă pentru navigație, este:
   a) proiecția conică; **b)** proiecția cilindrică; **c)** proiecția azimutală; **d)** proiecția stereografică.
3. Scara numerică 1:300.000 înseamnă că 1 cm de pe hartă reprezintă:
   a) 0,3 km; **b)** 3 km; **c)** 30 km; **d)** 300 km.
4. Numărul minim de sateliți necesari pentru o localizare GPS precisă (inclusiv altitudine) este:
   a) 2; **b)** 3; **c)** 4; **d)** 6.
5. În modelul de date vectorial utilizat în sistemele GIS, obiectele geografice sunt reprezentate prin:
   a) pixeli și celule; **b)** puncte, linii și poligoane; **c)** culori și umbre; **d)** fotografii aeriene.

5 × 4p = 20 de puncte

II. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1. (....) Toate meridianele au aceeași lungime (≈ 20.004 km).
2. (....) Geoidul reprezintă forma geometrică regulată a Pământului, utilizată pentru simplificarea calculelor cartografice.
3. (....) În timpul solstițiului de vară (21 iunie), razele Soarelui cad perpendicular pe Tropicul Racului.
4. (....) Mișcarea de revoluție a Pământului se desfășoară de la Est spre Vest, în sensul acelor de ceasornic.
5. (....) Forța Coriolis determină devierea obiectelor aflate în mișcare spre dreapta în Emisfera Nordică.

5 × 4p = 20 de puncte

III. Rezolvă următoarele sarcini de lucru:

1. Pe o hartă la scara 1:400.000, distanța dintre două localități este de 9 cm. Calculează distanța reală, exprimată în km.
2. Punctul A se află la 45 °N, 20 °E, iar punctul B la 45 °N, 32 °E.
   a) Calculează distanța reală pe paralelă dintre punctele A și B, știind că la latitudinea de 45°, lungimea arcului de cerc de 1° este de aproximativ 78,8 km.
   b) Determină distanța dintre cele două puncte pe o hartă la scara 1:3.000.000.

2 × 10p = 20 de puncte

IV. Redactează un eseu structurat de 15–20 de rânduri, în care să argumentezi următoarea afirmație:

„Geografia contemporană, prin instrumentele sale moderne (GIS, imagini satelitare, GPS), nu doar descrie spațiul terestru, ci contribuie activ la protecția mediului și la dezvoltarea durabilă."

În redactarea textului vei avea în vedere următoarele:

- Prezentarea, pe scurt, a evoluției geografiei de la etapa descriptivă la cea contemporană;
- Explicarea rolului a cel puțin două instrumente moderne (GIS, imagini satelitare, GPS) în analiza și protecția mediului, cu exemple concrete;
- Formularea unei concluzii proprii, argumentând de ce geografia rămâne esențială pentru construirea unui viitor durabil.

30 de puncte

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

Amintește-ți!

1 Cum numim, într-un singur cuvânt, spațiul, timpul și energia?

2 Care este forța invizibilă care conectează stelele în galaxii și planetele de Soare?

3 Dacă lumina parcurge aproximativ 300.000 km/s, iar un an are circa 31,5 milioane de secunde, cât măsoară, aproximativ, un an-lumină?

Află!

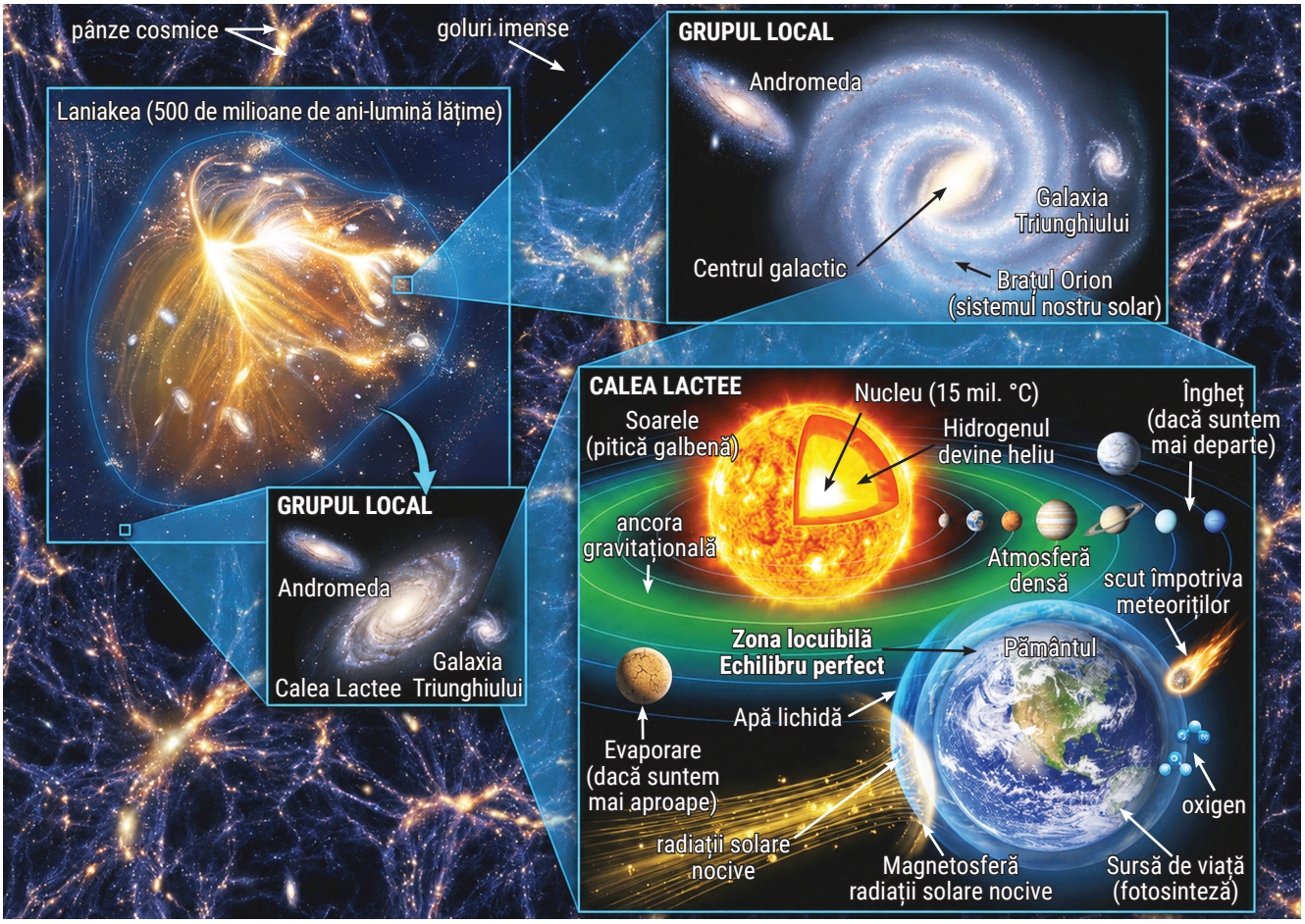
Universul (*infoGEOgrafic 1*) nu este uniform, ci are o structură organizată sub forma unei rețele de materie. Aceasta este alcătuită din benzi lungi de materie care se întâlnesc în anumite zone și lasă între ele spații foarte mari, aproape goale.

Calea Lactee, galaxia noastră, are formă de spirală și conține sute de miliarde de stele. Sistemul Solar se află pe un braț secundar numit Brațul Orion, la o distanță colosală de centrul galactic.

Soarele este steaua din centrul Sistemului Solar și conține aproape toată masa acestuia. Datorită forței sale de atracție, el menține pe orbită cele opt planete, inclusiv Pământul.

În interiorul Soarelui, la temperaturi foarte ridicate, hidrogenul se transformă în heliu. Acest proces eliberează o cantitate uriașă de energie, care ajunge la suprafața Soarelui și este emisă în spațiu sub formă de lumină și căldură. Această energie parcurge distanța până la Pământ în aproximativ 8 minute și 20 de secunde.

info GEO grafic 1 – *Universul*



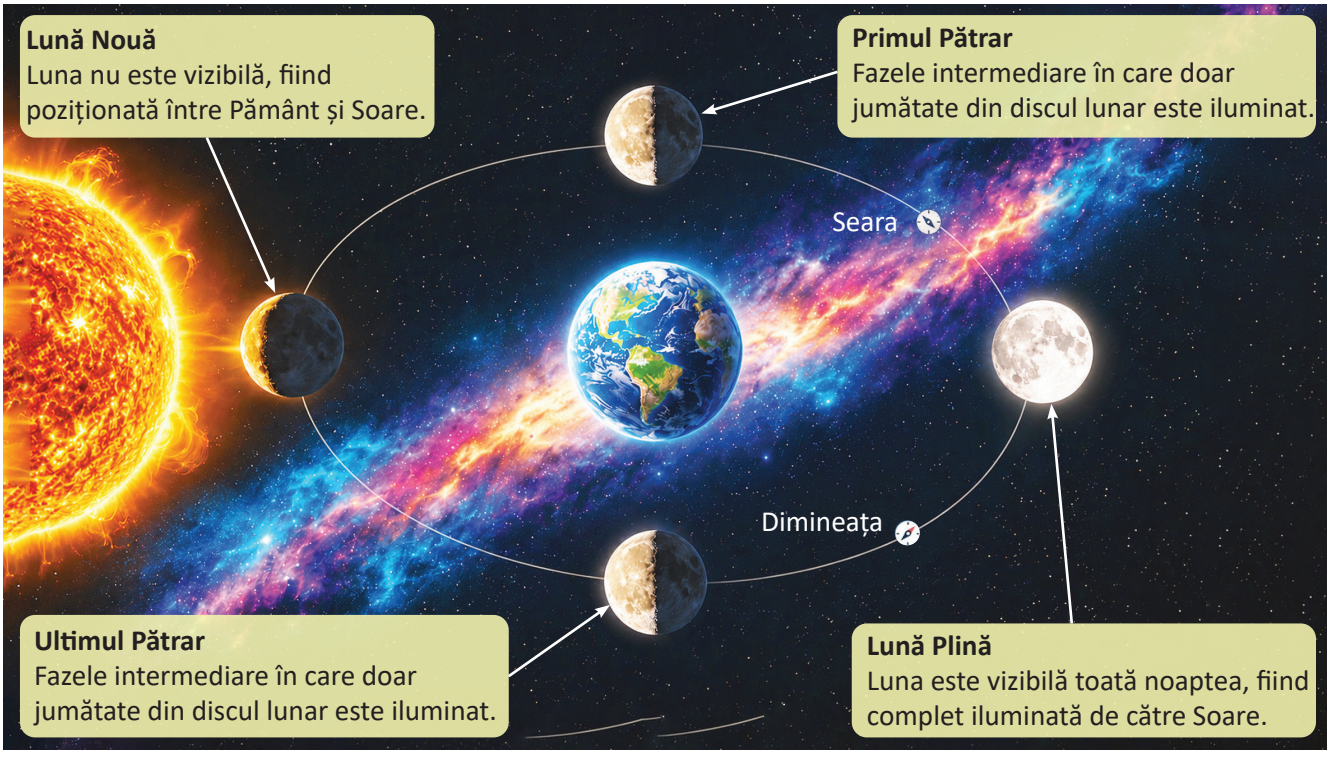
Pământul se află la o distanță potrivită față de Soare, ceea ce permite existența condițiilor favorabile vieții.

În plus, viața pe Pământ este protejată de atmosferă, care conține oxigen și oprește o parte dintre meteoriți, și de câmpul magnetic, care reduce efectele radiațiilor solare periculoase.

Luna este satelitul natural al Pământului și contribuie la stabilitatea planetei noastre. Se consideră că s-a format în urma coliziunii dintre Pământ și corpul ceresc Theia. Datorită rotației sincrone, Luna ne arată permanent aceeași față (*infoGEOgrafic 2*).

Atracția gravitațională a Lunii este principala cauză a mareelor, adică a ridicării și coborârii periodice a nivelului mărilor și oceanelor.

info GEO grafic 2 – *Ciclul fazelor Lunii*



Gândește geografic!

4 Imaginează-ți că Luna ar dispărea. Explică ce schimbări majore ar apărea în climă și în zonele de coastă, ținând cont de rolul Lunii în stabilitatea axei Pământului și în formarea mareelor.

5 Analizează dacă Pământul ar mai putea susține viața în absența magnetosferei, chiar dacă ar rămâne în zona locuibilă și ar avea în continuare Luna. Argumentează răspunsul tău.

Aplică!

6 Supraviețuire pe Lună – aplicație STEM

a) Imaginează-ți că te afli într-o bază construită pe fața vizibilă a Lunii. De ce Pământul ar părea nemișcat pe cer, fără să răsară și fără să apună?

b) Baza ta folosește panouri solare, dar în timpul nopții lunare acestea nu produc energie. Dacă întunericul durează aproximativ 14,7 zile terestre, pentru câte zile ar trebui să asigure bateriile funcționarea bazei?

Verifică-ți progresul!

Portofoliu

7 Redactează un text de 10–15 rânduri în care să explici de ce Pământul este o planetă favorabilă vieții.

2. Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pentru viață

Amintește-ți!

1 Care este diferența dintre forma unui glob geografic și forma reală a Pământului? Cum se numește forma reală a planetei noastre?

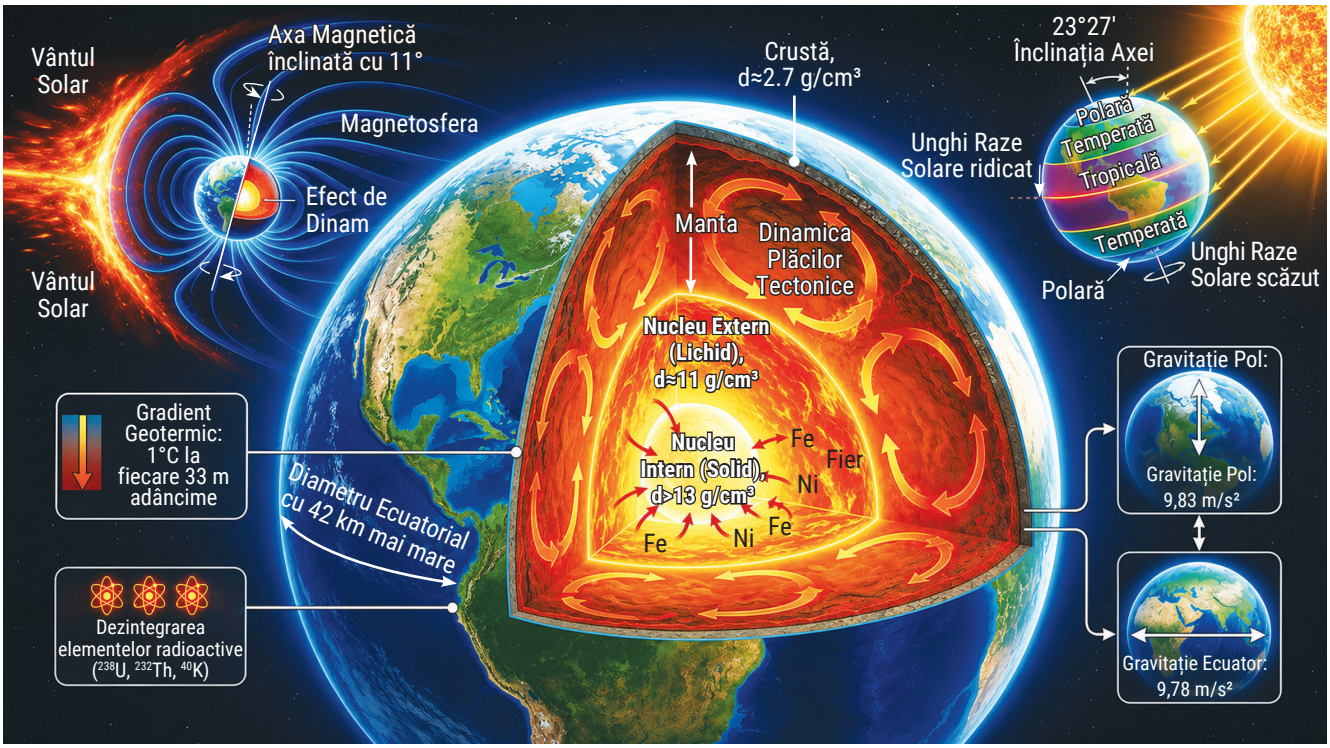
2 De ce axa Pământului este înclinată față de planul orbitei sale? Cum ar influența această situație durata zilei și a nopții dacă axa ar fi verticală?

3 Dacă am reprezenta Pământul în secțiune, care sunt cele trei straturi principale, de la suprafață spre interior?

Află!

Forma reală a Pământului (*infoGEOgrafic 3*) este apropiată de cea a unui elipsoid de rotație, ușor turtit la poli și bombat la Ecuator. Din punct de vedere fizic, această formă este descrisă prin noțiunea de geoid, care corespunde nivelului mediu al oceanelor extins sub continente. Diametrul ecuatorial este cu aproximativ 42 km mai mare decât cel polar. Această formă influențează distribuția gravitației și modul în care razele solare încălzesc suprafața terestră, determinând apariția zonelor climatice.

info GEO grafic 3 – *Proprietățile fizice ale Pământului*



Gravitația este forța care reține atmosfera și obiectele pe suprafața terestră. Valoarea accelerației gravitaționale variază de la ***9,78 m/s² la Ecuator la 9,83 m/s² la poli***, deoarece turtirea Pământului aduce polii mai aproape de centrul de greutate. Această forță este vitală pentru procesele geografice, determinând stratificarea materiei (gaze ușoare vs. roci grele) și influențând direct mareele, cursul râurilor și circulația aerului.

Axa Pământului este înclinată la ***23°27'*** față de perpendiculara pe planul orbitei, poziție care rămâne constantă în timpul mișcării de revoluție. Această înclinație este cauza fundamentală a succesiunii anotimpurilor, a variației duratei zilelor și nopților și a existenței zonelor climatice. Fără ea, clima ar fi statică, iar ziua și noaptea ar fi egale pe tot parcursul anului.

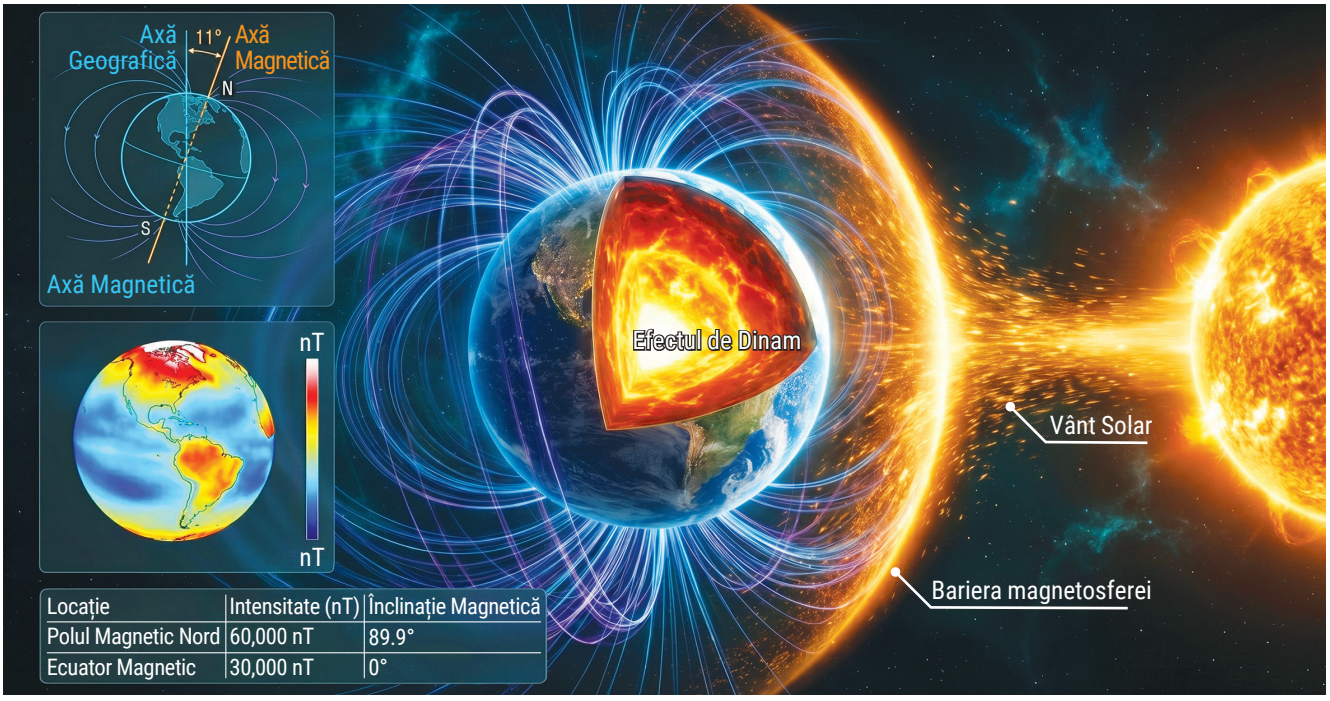
Căldura internă a Pământului provine din energia reziduală și dezintegrarea elementelor radioactive. Aceasta crește spre interior conform **treptei geotermice** (în medie, temperatura crește cu ***1°C*** la fiecare ***33 m*** adâncime). Această energie alimentează motorul planetei prin **curenții de convecție** din manta, care deplasează plăcile tectonice și generează procese geologice majore precum vulcanismul, cutremurele și formarea reliefului.

Radioactivitatea reprezintă dezintegrarea elementelor instabile (^{238}U, ^{232}Th, ^{40}K) din interiorul planetei, generând **50-70%** din fluxul termic total. Această căldură radiogenică menține mantaua plastică și alimentează dinamica plăcilor tectonice. Fără ea, Pământul s-ar fi răcit, devenind o planetă geologic moartă.

Pământul este cea mai densă planetă din Sistemul Solar (**5,52 g/cm³**). Diferența dintre densitatea suprafeței (2,7 g/cm³) și cea a nucleului (peste 13 g/cm³) confirmă prezența materialelor grele, precum **fierul** și **nichelul**, în interior. Această distribuție stratificată asigură stabilitatea rotației și este crucială pentru existența câmpului magnetic.

Câmpul magnetic (*infoGEOgrafic 4*) este generat de procesul numit **efectul de dinam** din nucleul extern (mișcarea fierului și nichelului lichid). **Magnetosfera** rezultată protejează viața prin devierea vântului solar și a radiațiilor cosmice. Axa magnetică este înclinată cu aproximativ 11° față de axa de rotație, iar diferența dintre nordul geografic și nordul magnetic trebuie luată în considerare în navigație.

info GEO grafic 4 – *Câmpul geomagnetic*



Locație	Intensitate (nT)	Înclinație Magnetică
Polul Magnetic Nord	60,000 nT	89.9°
Ecuator Magnetic	30,000 nT	0°

Gândește geografic!

4 Ce consecințe ar avea solidificarea nucleului extern asupra câmpului magnetic al Pământului? Cum ar influența această schimbare protecția atmosferei în fața vântului solar?

Aplică!

5 Cum explică înclinația axei Pământului față de planul orbitei apariția și succesiunea anotimpurilor?

6 Cum explici legătura dintre forma de elipsoid a Pământului și faptul că un obiect cântărește mai mult la poli decât la Ecuator?

Verifică-ți progresul!

7 Explică, în 3–5 rânduri, de ce energia provenită din dezintegrarea elementelor radioactive din interiorul Pământului este considerată motorul mișcării plăcilor tectonice.

8 De ce intensitatea câmpului magnetic este mai mare la poli și mai mică la Ecuator? Cum influențează această distribuție protecția planetei?

3. Mișcările fundamentale ale Pământului și consecințele geografice

Amintește-ți!

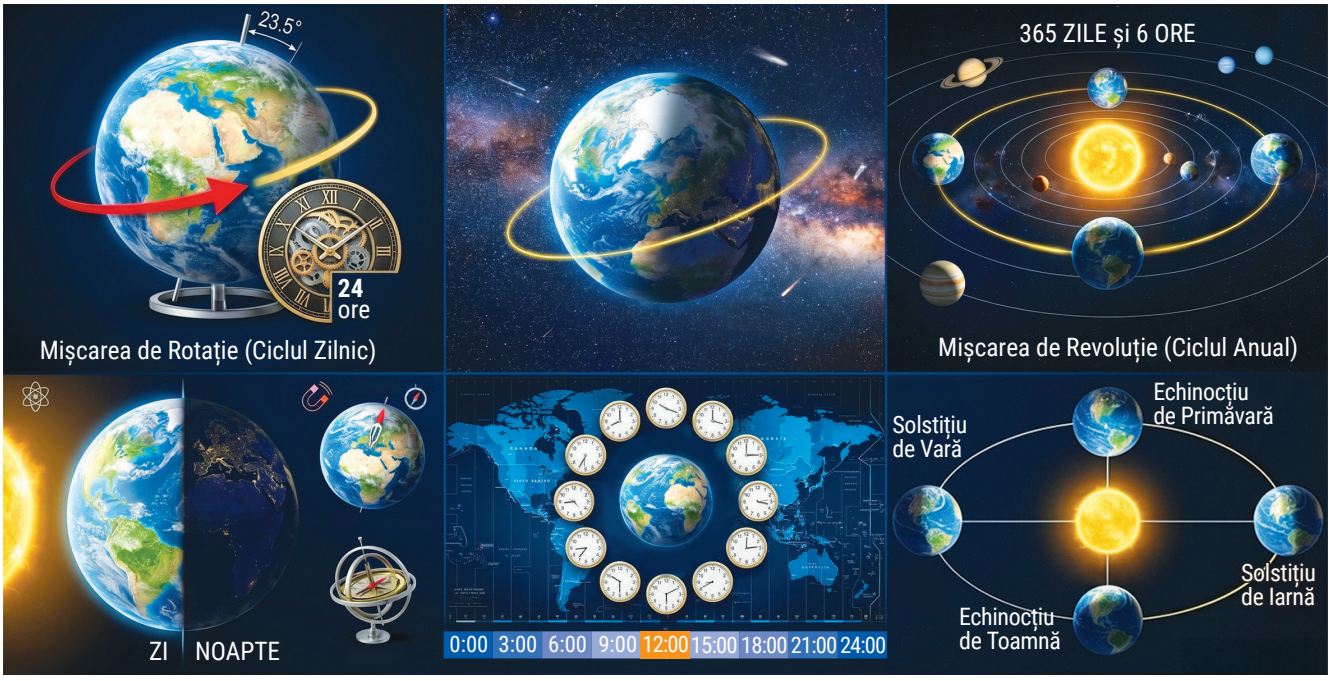
1 Observă *infoGEOgrafic 5* și răspunde la întrebări.

a) De ce în România este zi, în timp ce în alte regiuni ale globului, precum New York, este noapte?

b) Soarele se deplasează pe cer sau această mișcare este doar aparentă? Ce mișcare a Pământului explică acest fenomen?

c) De ce lungimea umbrei la prânz este mai mare iarna decât vara? Cum influențează acest lucru cantitatea de căldură primită de la Soare?

info GEO grafic 5 – *Mișcările fundamentale ale Pământului*



Află!

Pământul se rotește de la **vest la est** în aproximativ **24 de ore** (23h 56' 4") în jurul unei axe ce unește cei doi poli. Această mișcare determină deplasarea aparentă a Soarelui de la est la vest. Viteza de rotație este **maximă la Ecuator** (aproximativ 465 m/s), scade spre latitudinile înalte (232 m/s la 60°) și devine **nulă la poli. Turtirea Pământului la poli și bombarea la Ecuator sunt consecințe directe ale mișcării de rotație. Consecințele mișcării de rotație**:

1. *Succesiunea zilelor și a nopților* - datorită formei sferice, Pământul este luminat doar parțial, generând ciclul zi-noapte care reglează temperatura și fotosinteza. Durata acestora variază în funcție de latitudine: la Ecuator sunt mereu egale, la latitudini medii variază sezonier, iar la poli apar ziua și noaptea polară, fiecare durând șase luni.

2. *Variația temperaturii diurne* - rotația determină un ciclu termic de 24 de ore. În timpul zilei, solul și atmosfera se încălzesc prin absorbția energiei solare, urmând ca în timpul nopții să se răcească prin emisia de radiații în spațiu.

3. *Forța Coriolis* și devierea corpurilor în mișcare – orice corp aflat în mișcare pe suprafața Pământului este influențat de rotația planetei. Din această cauză, traiectoria lui este deviată spre dreapta în emisfera nordică și spre stânga în emisfera sudică. Fenomenul influențează direcția vânturilor și a curenților oceanici.

4. *Diferențierea fusurilor orare* – deoarece Pământul se rotește cu 360° în 24 de ore, rezultă o viteză unghiulară de 15° pe oră. Astfel, globul este împărțit în 24 de fusuri orare de câte 15° longitudine, stabilite în raport cu meridianul de 0° (Greenwich). Localitățile aflate în același fus au aceeași oră oficială. La deplasarea spre est, se adaugă câte o oră pentru fiecare fus, iar spre vest se scade cu o oră. România se află în fusul GMT+2. În apropierea meridianului de 180° se află Linia Internațională a Datei.

Mișcarea Pământului în jurul Soarelui pe o traiectorie eliptică se numește mișcare **de revoluție**. Aceasta durează aproximativ 365 de zile și 6 ore. De aceea, la fiecare patru ani se adaugă o zi în calendar, pe 29 februarie, formând anul bisect. Distanța medie dintre Pământ și Soare este de aproximativ 149,6 milioane km, însă ea nu rămâne constantă pe tot parcursul anului.

Pământul (*infoGEOgrafic 6*) se află cel mai aproape de Soare la începutul lunii ianuarie, în punctul numit periheliu, la aproximativ 147,1 milioane km. Cel mai departe se află la începutul lunii iulie, în punctul numit afeliu, la aproximativ 152,1 milioane km. Totuși, această diferență de distanță nu determină anotimpurile.

Anotimpurile apar din cauza înclinației axei Pământului față de planul orbitei. Pe măsură ce planeta se deplasează în jurul Soarelui, razele solare cad sub unghiuri diferite pe cele două emisfere, modificând durata zilei și cantitatea de căldură primită.

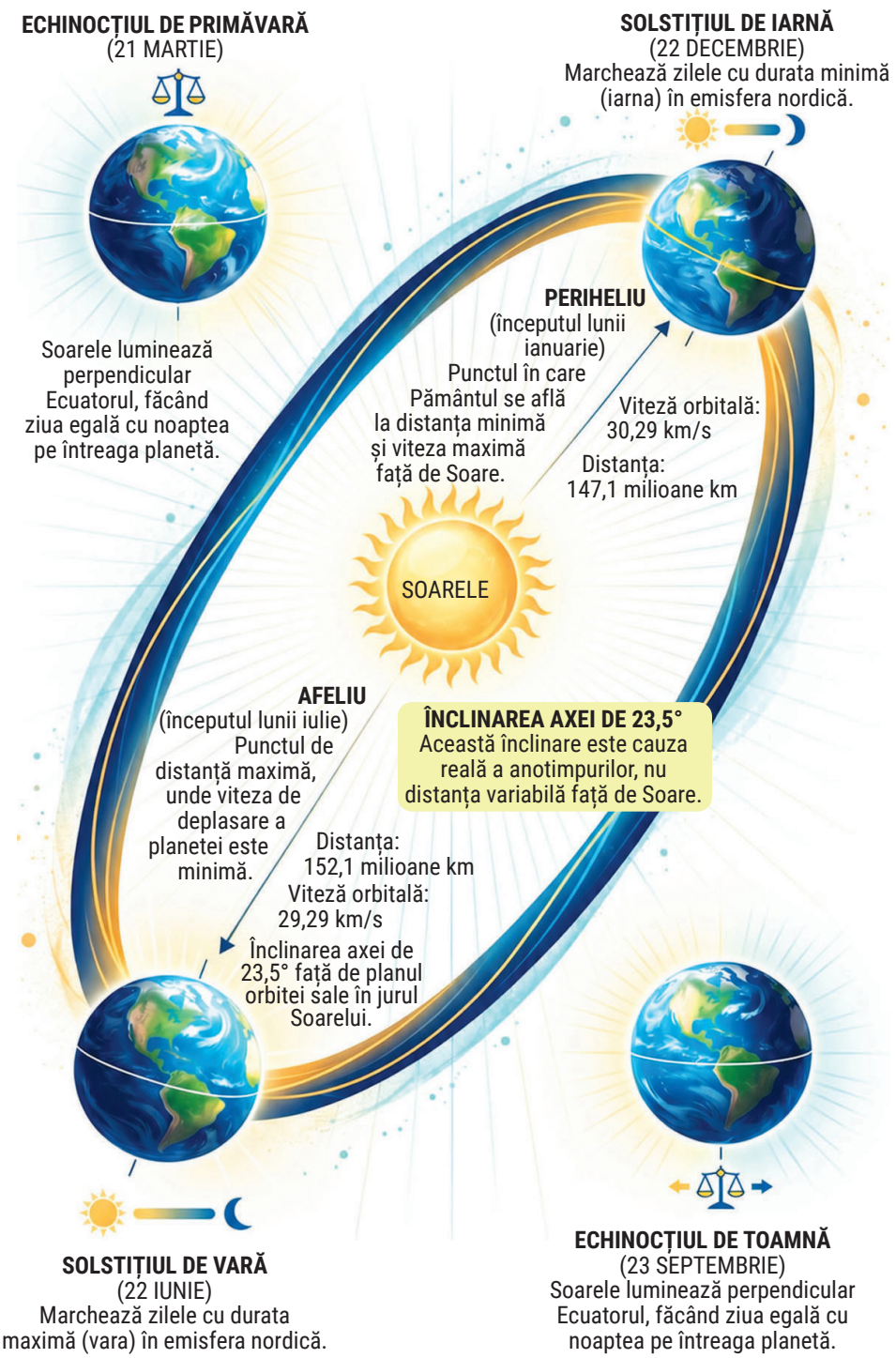
Această înclinare constantă a axei Pământului determină variația cantității de căldură primite de cele două emisfere pe parcursul anului.

La echinocții, în lunile martie și septembrie, razele solare cad perpendicular pe Ecuator. Ambele emisfere sunt iluminate în mod egal, iar durata zilei este aproximativ egală cu cea a nopții, în jur de 12 ore.

La solstiții, în lunile iunie și decembrie, diferențele de iluminare sunt maxime. Razele Soarelui cad perpendicular pe unul dintre tropice, ceea ce determină cea mai lungă zi și cea mai scurtă zi din an.

info GEO grafic 6 – *Consecințele mișcării de revoluție*

Călătoria anuală a Pământului



Gândește geografic!

2 Un avion decolează din România, aflată în fusul orar GMT+2, pe data de 21 iunie, la ora 12:00. Avionul zboară spre un punct situat pe Ecuator, aflat pe un meridian situat cu 30° longitudine mai la vest decât România, și ajunge după 6 ore.

a) Ce oră locală va fi la destinație în momentul aterizării?

b) În timpul zborului spre sud, prin emisfera nordică, avionul este influențat de forța Coriolis. În ce direcție ar trebui corectată traiectoria pentru a menține traseul stabilit?

Aplică!

3 Deși Pământul se află cel mai aproape de Soare la începutul lunii ianuarie și cel mai departe la începutul lunii iulie, în emisfera nordică anotimpurile sunt opuse acestor poziții.

Explică de ce temperatura nu depinde în principal de distanța față de Soare, ci de un alt factor geografic.

4 Precizează litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Mișcarea de rotație a Pământului determină:

a) succesiunea anotimpurilor; **b)** succesiunea zilelor și a nopților; **c)** formarea umbrei pe suprafața Pământului.

2. Mișcarea Pământului în jurul Soarelui determină:

a) succesiunea anotimpurilor; **b)** succesiunea zilelor și a nopților; **c)** stabilirea punctelor cardinale.

5 Asociază termenii din coloana **A** cu semnificația lor corectă din coloana **B**:

A	**B**
mișcare de rotație	mișcarea Pământului în jurul Soarelui
mișcare de revoluție	consecința mișcării relative a corpurilor pe suprafața Pământului, aflat în rotație
forța Coriolis	mișcarea Pământului în jurul axei sale
	înclinația axei Pământului față de planul orbitei

6 Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

- (....) Pământul se află cel mai aproape de Soare la începutul lunii ianuarie, în punctul numit periheliu.
- (....) La echinocții, în lunile martie și septembrie, razele solare cad perpendicular pe Ecuator.
- (....) La solstiții, în lunile iunie și decembrie, diferențele de durată a zilei și a nopții sunt maxime.
- (....) Distanța medie dintre Pământ și Soare este de aproximativ 149,6 milioane km și rămâne constantă pe tot parcursul anului.
- (....) Anotimpurile apar din cauza înclinării axei Pământului față de planul orbitei.

7 În fiecare an, în jurul datei de 3 ianuarie, Pământul se află la periheliu, adică în punctul cel mai apropiat de Soare, în schimb, în jurul datei de 6 iulie, Pământul se află la afeliu. Dacă suntem mult mai aproape de sursa de căldură în ianuarie, de ce în emisfera nordică avem iarnă și temperaturi scăzute, în loc să avem cele mai ridicate temperaturi din an?

8 Doi prieteni, Alex din România și Mino din Japonia, doresc să marcheze momentul solstițiului printr-o postare pe rețelele sociale exact la ora producerii acestuia. Știind că Bucureștiul se află în fusul orar UTC+2, iar Tokyo se află în fusul orar UTC+9, calculează ora și data la care va posta fiecare dintre cei doi. Vor sărbători amândoi solstițiul în aceeași zi calendaristică? Justifică răspunsul.

Verifică-ți progresul!

9 Analizează și explică:

a) Când Soarele se află la zenit deasupra Tropicului Racului, ce fenomen are loc la Cercul Polar de Nord și cum se numește acest moment astronomic?

b) Cum ar arăta succesiunea anotimpurilor dacă axa Pământului nu ar fi înclinată?

RECAPITULARE

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1 La data de 22 decembrie, când are loc solstițiul de iarnă pentru emisfera nordică, razele Soarelui cad perpendicular pe:

a) Cercul Polar de Nord ; **b)** Ecuator; **c)** Tropicul Capricornului; **d)** Tropicul Racului.

2 Forma reală a Pământului, definită ca suprafața de nivel mediu al oceanelor în repaus, prelungită sub continente, se numește:

a) elipsoid de rotație; **b)** sferă perfectă; **c)** geoid; **d)** disc plat.

3 Forța Coriolis, generată de mișcarea de rotație a Pământului, determină ca obiectele în mișcare (vânturi, curenți oceanici) să fie deviate în emisfera nordică spre:

a) stânga; **b)** dreapta; **c)** Ecuator; **d)** polul opus.

4 Deoarece mișcarea de revoluție se desfășoară pe o orbită eliptică, viteza de deplasare este:

a) constantă pe tot parcursul anului; **b)** mai mare la afeliu;

c) mai mare la periheliu; **d)** zero în timpul echinocțiilor.

5 Fenomenul de *efect de dinam*, care generează câmpul magnetic terestru, are loc în interiorul Pământului, în învelișul intern numit:

a) scoarța terestră; **b)** mantaua superioară (astenosfera);

c) nucleul extern; **d)** nucleul intern.

II. Un grup de cercetători efectuează măsurători în două locații diferite: prima este în Sankt Petersburg, Rusia (situat la aproximativ 60° latitudine nordică), iar a doua este în orașul Quito, Ecuador (situat exact pe Ecuator, 0°).

1 Știind că la latitudinea de 60°, lungimea cercului de paralelă este exact jumătate din lungimea Ecuatorului (aprox. 20.000 km față de 40.000 km), calculează viteza liniară de rotație în km/h pentru cercetătorii din Sankt Petersburg.

2 Dacă un avion ar zbura spre est cu o viteză constantă, în care dintre cele două locații ar trebui să zboare cu o viteză mai mare față de sol pentru a ține pasul cu rotația Pământului?

3 Cum influențează această variație a vitezei liniare (de la maxim la Ecuator spre zero la Poli) direcția vânturilor globale? Menționează numele forței care apare ca urmare a acestei diferențe de viteză.

AUTOEVALUARE – *În această unitate de învățare*

Am înțeles foarte bine	*Revezi lecțiile și exercițiile subiectelor notate la culoarea galbenă.* *Discută cu un coleg/ o colegă sau cu profesorul/ profesoara despre ceea ce nu ai înțeles și ai completat la culoarea roșie.*
Îmi este neclar	
Nu știu să .... / Nu am înțeles	

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Asociază elementele din coloana **A** cu definiția sau caracteristica lor corectă din coloana **B**.

A (Element/ concept)	**B (Caracteristică/ definiție)**
1. Laniakea	**a)** Punctul de pe orbită unde Pământul se află la distanța maximă de Soare.
2. Geoid	**b)** Mișcarea fierului lichid în nucleul extern care generează magnetismul.
3. Afeliu	**c)** Forma reală a Pământului, definită de nivelul mediu al oceanelor în repaus.
4. Efect de dinam	**d)** Superconglomeratul de peste 100.000 de galaxii din care facem parte.
5. Forța Coriolis	**e)** Fenomenul care deviază obiectele în mișcare spre dreapta în emisfera nordică.
	f) Stratul exterior al Soarelui vizibil doar în timpul unei eclipse totale.

5 × 4p = 20 de puncte

II. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1. (....) Pământul este cea mai densă planetă din Sistemul Solar (5,52 g/cm^3).
2. (....) Soarele este o pitică galbenă care reprezintă aproximativ 50% din masa întregului Sistem Solar.
3. (....) Forța Coriolis deviază corpurile spre stânga în emisfera nordică.
4. (....) Sistemul Solar este situat în centrul superconglomeratului Laniakea, o rețea ce cuprinde peste 100.000 de galaxii.
5. (....) Viteza de rotație a Pământului este maximă la Poli (aproximativ 465 m/s) și minimă la Ecuator.

5 × 4p = 20 de puncte

III. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1. Protecția vieții împotriva vântului solar și a radiațiilor cosmice este asigurată de ...., care acționează ca un scut invizibil ce deviază particulele nocive.
2. Menținerea apei în stare lichidă pe planeta noastră este posibilă datorită poziționării Terrei în așa-numita ...., un echilibru perfect de distanță față de Soare.
3. În nucleul Soarelui, la o temperatură de 15 milioane °C, are loc procesul prin care .... devine ...., eliberând energia care susține viața pe Pământ.
4. Calea Lactee face parte dintr-o structură gigantică ce cuprinde peste 100.000 de galaxii și are o lățime de 500 de milioane de ani-lumină, denumită .... .
5. Mișcarea Pământului în jurul propriei axe se numește mișcare de .... și are ca principală consecință succesiunea .... .
6. Forma ușor eliptică a orbitei Pământului face ca distanța față de Soare să varieze; punctul cel mai apropiat de Soare se numește ...., iar cel mai îndepărtat se numește .... .
7. Mișcarea de .... (în jurul Soarelui), combinată cu înclinarea axei terestre la 23°27' față de perpendiculara pe planul orbitei, determină formarea .... .

7 × 5p = 35 de puncte

IV. Situație-problemă: Un avion decolează din orașul **A** (situat pe meridianul de 0° - Londra), unde ceasul indică ora 10:00. Avionul zboară spre orașul **B** (situat pe meridianul de 45° longitudine estică).

1. Calculează diferența de fus orar dintre cele două orașe. *2,5 puncte*
2. Cât va fi ora locală în orașul **B** în momentul în care avionul decolează din orașul **A**? *2,5 puncte*
3. Dacă zborul durează 3 ore, la ce oră locală va ateriza avionul în orașul **B**? *5 puncte*
4. Precizează sensul mișcării de rotație a Pământului care determină ca orașele din est să fie înainte ca oră față de cele din vest. *5 puncte*

UNITATEA 4 Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri

1. Structura internă a Terrei. Minerale și roci

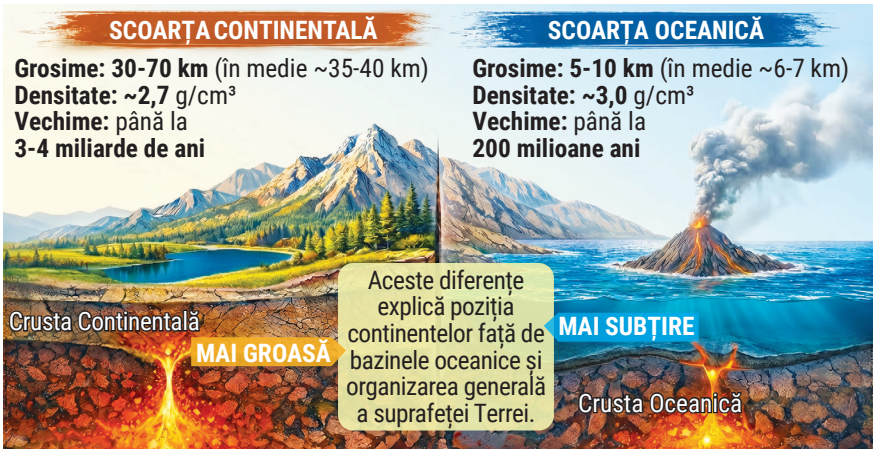
Amintește-ți!

1. Care sunt straturile interioare ale Pământului? Prin ce se deosebesc unele de altele?
2. În ce parte a structurii interne se concentrează rocile și de ce acest strat este important pentru activitățile umane?
3. Ce categorii de roci ai studiat anterior și pe ce criterii se realizează clasificarea acestora?

Află!

Interiorul Terrei nu poate fi observat direct, însă structura sa este cunoscută prin metode indirecte: *analiza undelor seismice, analiza comparativă între densitatea rocilor de la suprafață și densitatea totală a Terrei, studierea câmpului magnetic al Terrei etc.* Pământul este considerat un corp cu structură internă stratificată, alcătuit din trei mari compartimente: **scoarța, mantaua și nucleul,** fiecare având compoziție și proprietăți diferite.

info GEO grafic 1 – *Scoarța terestră*

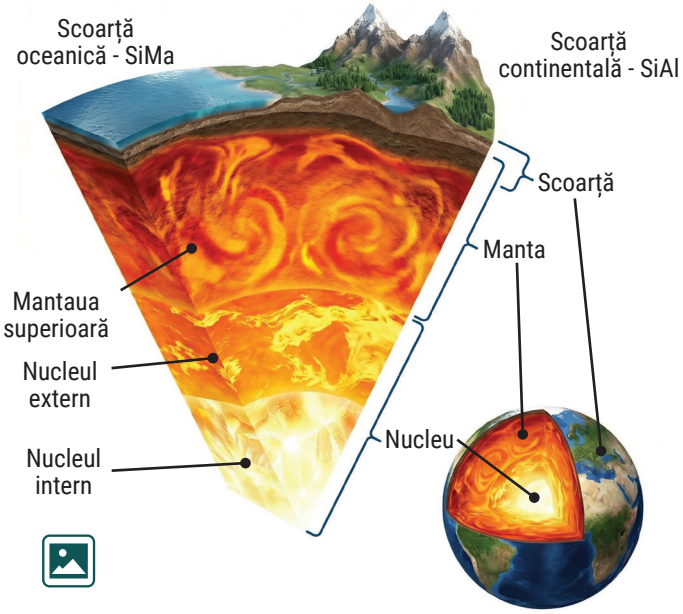


Scoarța sau crusta terestră (*infoGEOgrafic 1*) este stratul exterior solid al Pământului, alcătuit din roci și minerale, care formează continentele *(scoarța continentală)* și fundul oceanelor *(scoarța oceanică)*.

Mantaua Pământului reprezintă cel mai mare volum al planetei (aproximativ 84%), având două straturi cu structuri diferite:

- **mantaua superioară** conține **astenosfera**, un strat plastic, parțial topit, ce permite formarea curenților de convecție și mișcarea plăcilor tectonice, determinând fenomenele de vulcanism și seismicitate, fenomene care influențează caracteristicile scoarței terestre.
- **mantaua inferioară** este alcătuită din materiale solide, mai dense, și se extinde până la o adâncime de aproximativ 2 900 km, până la contactul cu nucleul. Temperaturile și presiunile foarte ridicate determină modificări ale proprietăților fizice ale materialelor, fără ca acestea să ajungă, în general, la stare lichidă.

info GEO grafic 2 – *Structura internă a Pământului*



Nucleul Pământului este stratul cel mai profund al structurii interne și se întinde de la o adâncime de aproximativ 2 900 km până în centrul planetei, la circa 6 371 km. Acesta reprezintă aproximativ 16% din volumul Terrei și se caracterizează prin temperaturi și presiuni extrem de ridicate.

Nucleul este alcătuit din două părți distincte: nucleul extern și nucleul intern. Nucleul extern se află în stare lichidă, fapt evidențiat de comportamentul undelor seismice, și are un rol esențial în generarea câmpului magnetic terestru. Nucleul intern este solid, deși temperaturile sunt foarte mari (aproximativ 6 000° C), presiunea extremă menținând materialele în această stare.

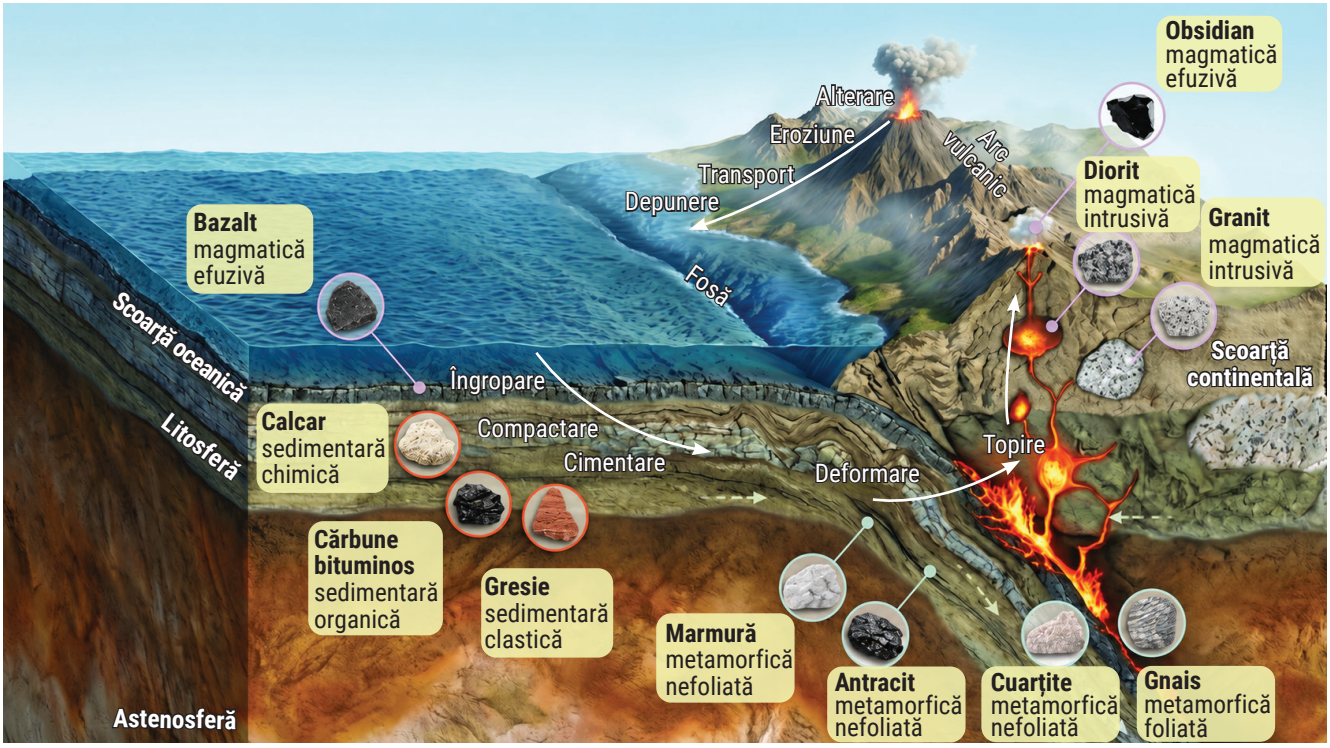
Structura internă a Terrei (*infoGEOgrafic 2*) determină condițiile de temperatură și presiune care stau la baza formării și transformării mineralelor și rocilor, elementele fundamentale ale scoarței terestre.

Mineralele sunt substanțe naturale, solide, formate în urma proceselor geologice desfășurate în interiorul și la suprafața Terrei. Proprietățile mineralelor, precum duritatea, densitatea sau structura internă, reflectă condițiile de temperatură și presiune în care acestea s-au format.

Rocile (*infoGEOgrafic 3*) reprezintă asocieri naturale de unul sau mai multe minerale și constituie materialul de bază al scoarței terestre. În funcție de modul de formare, rocile sunt clasificate în:

- roci magmatice, formate prin răcirea magmei în adâncime (intruzive, exemplu: granitul) sau a lavei la suprafață (extruzive, exemplu: bazaltul);
- roci sedimentare, formate prin acumularea, compactarea și cimentarea (litificarea) materialelor provenite din dezagregarea altor roci sau din procese biologice și chimice (exemple: gresia, calcarul, cărbunele);
- roci metamorfice, apărute prin transformarea structurală a rocilor preexistente sub presiuni și temperaturi ridicate (exemple: marmura din calcar, gnaisul din granit).

info GEO grafic 3 – *Formarea și evoluția rocilor/ Tipuri de roci*



Gândește geografic!

4 Explică, utilizând informațiile din lecție, modul în care un tip de rocă din zona montană ajunge să fie sedimentat în mări și oceane. Care este efectul pe termen lung al acestui proces?

Aplică!

5 Compară scoarța continentală cu cea oceanică, menționând cel puțin două diferențe referitoare la grosime și compoziția chimică.

Verifică-ți progresul!

6 Care sunt principalele compartimente ale structurii interne a Terrei și prin ce se diferențiază acestea?

2. Dinamica internă a Terrei și fenomenele asociate

Amintește-ți!

1 Discută în clasă, împreună cu profesorul/ profesoara, rolul proceselor interne ale Terrei în formarea și evoluția reliefului terestru, utilizând și informațiile oferite de *infoGEOgraficul 3*.

Află!

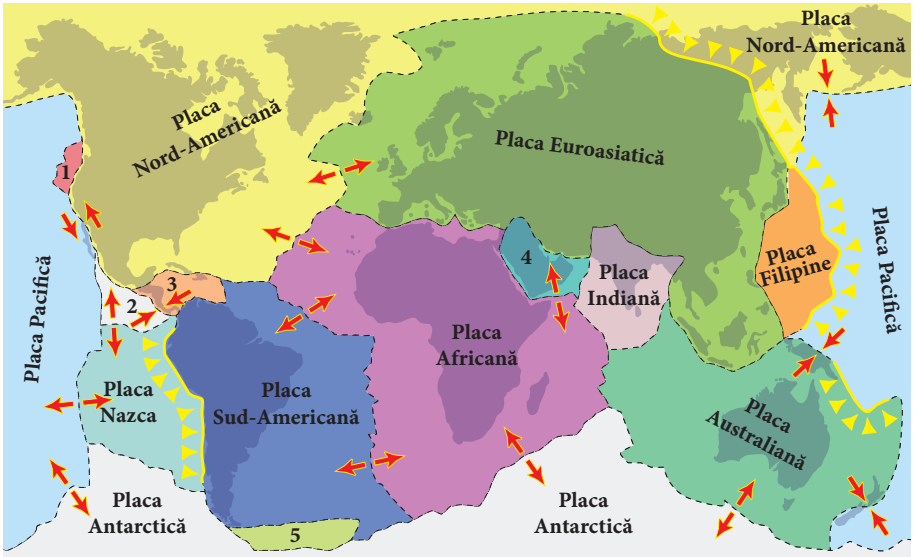
Dinamica internă a Terrei reprezintă ansamblul proceselor geologice generate de energia internă a planetei, procese care determină mișcarea, deformarea și reînnoirea scoarței terestre. Un rol fundamental în manifestarea dinamicii interne îl are mișcarea plăcilor tectonice (*infoGEOgrafic 4*). Acestea se deplasează lent, dar continuu, iar interacțiunea dintre ele generează principalele procese geodinamice responsabile de transformarea scoarței terestre. În funcție de direcția deplasării, se disting mișcări divergente, mișcări transformante (în care două plăci alunecă lateral, una pe lângă cealaltă, în plan orizontal) și mișcări convergente, fiecare având consecințe distincte asupra reliefului și asupra stabilității scoarței.

Mișcările divergente apar în zonele în care plăcile tectonice se depărtează una de cealaltă. În aceste regiuni, magma din interiorul Terrei urcă spre suprafață, solidificându-se și contribuind la formarea unei noi scoarțe. Acest tip de mișcare este caracteristic în special mediului oceanic, unde se formează dorsale oceanice (de exemplu, *Dorsala Atlantică*). Vulcanismul asociat mișcărilor divergente este, de regulă, mai puțin exploziv, dar persistent, având un rol important în extinderea fundului oceanic, în reînnoirea scoarței terestre și în formarea insulelor vulcanice (de exemplu, *Islanda*). Acest tip de mișcare este însoțit de apariția rifturilor, care pot caracteriza atât mediul continental, unde pot fragmenta continentele (de exemplu, *Riftul Est-African*), cât și mediul oceanic, unde se aliniază de-a lungul dorsalelor oceanice.

Mișcările convergente se produc în zonele în care plăcile tectonice se apropie sau intră în coliziune. În funcție de tipul plăcilor implicate, pot apărea procese diferite. În cazul coliziunii dintre două plăci continentale, materialul scoarței este comprimat și cutat, ducând la formarea unor lanțuri muntoase de mari dimensiuni (de exemplu, *Munții Himalaya*). Atunci când o placă oceanică intră în contact cu o placă continentală, placa oceanică, mai densă, este împinsă sub cea continentală, fenomen cunoscut sub numele de subducție. Acest proces favorizează topirea parțială a materialelor și ascensiunea magmei, determinând apariția unui vulcanism intens și a unei activități seismice ample (*infoGEOgrafic 5*).

Un exemplu elocvent al manifestării mișcărilor convergente îl reprezintă Cercul de Foc al Pacificului *(infoGEOgrafic 6)*, o vastă regiune situată de-a lungul marginilor Oceanului Pacific, unde interacțiunea dintre numeroase plăci tectonice determină o activitate geodinamică intensă. În această zonă predomină procesele de subducție, în cadrul cărora plăci oceanice, mai dense, sunt împinse sub plăci continentale sau sub alte plăci oceanice, favorizând topirea parțială a materialelor din manta și ascensiunea magmei.

info GEO grafic 4 – *Harta plăcilor tectonice*



1. Juan de Fuca 2. Cocos 3. Caraibilor 4. Arabă 5. Scoția

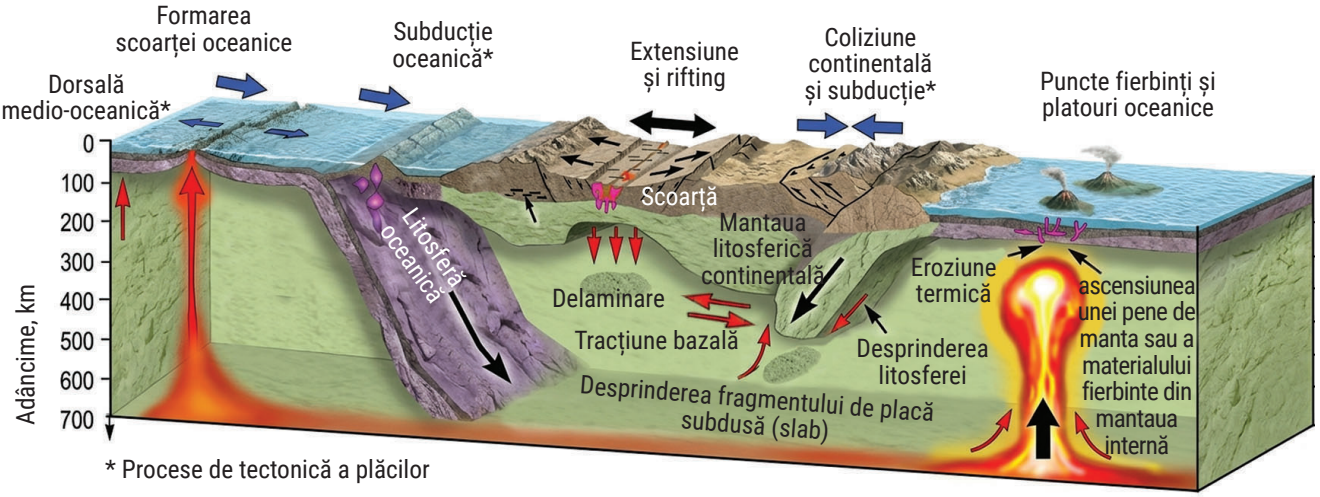
Vulcanismul asociat este frecvent exploziv, conducând la formarea munților vulcanici și a insulelor vulcanice. Seismicitatea este puternică și se manifestă prin cutremure frecvente, de mare intensitate, însoțite de efecte secundare, precum deplasări ale scoarței, alunecări de teren sau, în mediul oceanic, de producerea unor valuri seismice.

• **Plăci majore** (macroplăci): sunt cele mai mari, având dimensiuni de ordinul milioanelor de km². Acestea cuprind continente întregi și bazine oceanice vaste. Exemple: *Placa Pacifică* (cea mai mare), *Placa Eurasiatică*, *Placa Africană*, *Placa Nord-Americană*, *Placa Sud-Americană*, *Placa Antarctică, Placa Indiană* și *Placa Australiană*.

• **Plăci medii** (mezoplăci): au dimensiuni medii și sunt adesea situate între cele mari. Exemple: *Placa Nazca*, *Placa Cocos*, *Placa Filipinelor*, *Placa Arabă*, *Placa Caraibilor*.

• **Microplăcile** sunt fragmente mici, cu o dinamică foarte complexă, care adesea dictează seismicitatea locală. Exemple: *Adriatică*, *Egeană*, *Anatoliană* sau *microplaca Mării Negre*.

info GEO grafic 5 – *Mișcările divergente și convergente ale plăcilor tectonice*



* Procese de tectonică a plăcilor

Gândește geografic!

2 Analizează distribuția vulcanilor și a cutremurelor de-a lungul marginilor Oceanului Pacific și explică de ce aceste fenomene nu sunt răspândite uniform pe suprafața Terrei. Corelează această distribuție cu tipul de mișcare a plăcilor tectonice și cu prezența zonelor de subducție.

Aplică!

3 Compară marginile vestice ale Americii de Nord cu interiorul continentului nord-american și explică de ce activitatea seismică este diferită în aceste două regiuni.

4 Pe baza hărții din *infoGEOgraficul 4*, explică de ce **Africa** este mai puțin afectată de cutremure puternice comparativ cu regiunile din jurul Oceanului Pacific.

Verifică-ți progresul!

5 Care este rolul mișcării plăcilor tectonice în producerea principalelor fenomene asociate dinamicii interne a Terrei?

6 Prin ce se deosebesc mișcările divergente de cele convergente și ce efecte au acestea asupra scoarței terestre?

7 Precizează o cauză pentru care Cercul de Foc al Pacificului este considerat o regiune cu activitate geodinamică foarte intensă.

info GEO grafic 6 – *Cercul de foc al Pacificului*



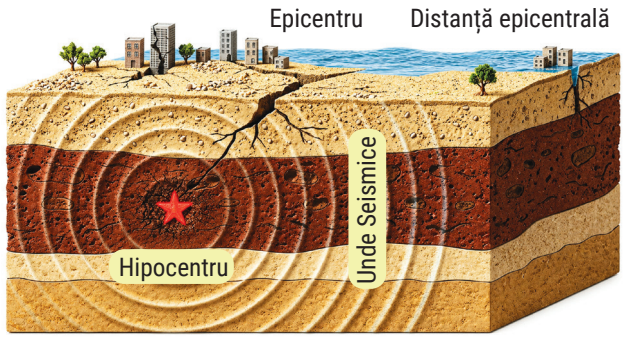
3. Hazarduri endogene. Seismicitatea și vulcanismul

Află!

Seismele (cutremurele) - *infoGEOgrafic 7* - reprezintă vibrația scoarței terestre provocată de eliberarea bruscă de energie, de regulă de-a lungul unei falii (o ruptură în scoarță unde blocurile de rocă se deplasează în direcții opuse). Activitatea seismică nu este uniformă, fiind concentrată la marginile plăcilor tectonice:

- Cercul de Foc al Pacificului (80%), care este cea mai activă zonă, unde plăcile se ciocnesc sau alunecă una pe lângă alta;
- Centura Mediteraneană - Asiatică (15%) include și zona seismică a României;
- Cutremurele intraplacă (5%) sunt seisme mai rare, care apar în interiorul plăcilor tectonice, fiind mai greu de prezis.

info GEO grafic 7 – *Elementele unui cutremur*



Alte cauze ale seismelor sunt:

- activitatea vulcanică, mișcarea magmei sub presiune pot genera cutremure. Deși de intensitate mică, acestea sunt indicatori timpurii ai unei erupții (exemplu: Muntele St. Helens, 1980);
- rezervoarele de apă (barajele), a căror greutate imensă exercită presiune asupra scoarței;
- activități industriale – prin injectarea fluidelor reziduale în subsol, crește presiunea în porii rocilor, putând declanșa mișcări seismice;
- exploziile nucleare, prin efectuarea de teste subterane, eliberează o cantitate masivă de energie într-un timp scurt, generând unde seismice detectabile la distanțe mari.

Principalele consecințe ale cutremurelor:

- distrugeri materiale și pierderi de vieți în urma prăbușirii clădirilor, a podurilor și a rețelelor de utilități;
- instabilitatea terenului poate declanșa alunecări de teren în zonele de deal sau avalanșe la munte;
- inundațiile provocate de ruperea barajelor sau blocarea cursurilor de apă de către resturile de rocă;
- valuri tsunami produse de seismele submarine (exemplu: Sumatra 2004);
- dezastre tehnologice, avarierea centralelor nucleare sau a rafinăriilor, provocând poluare și accidente radioactive (exemplu: Fukushima 2011).

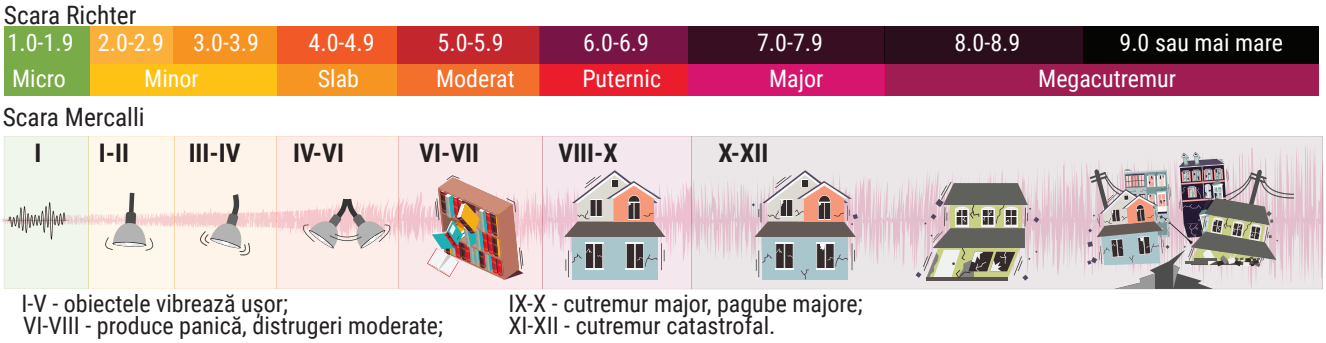
Seismografele sunt dispozitivele care detectează și înregistrează undele seismice, fiind esențiale pentru monitorizarea activității scoarței terestre. Cutremurele produc două tipuri principale de unde seismice. Undele de comprimare sau undele P constau din pulsații alternative de dilatare și compresie prin scoarță și undele S, de tăiere sau forfecare, care scutură rocile pe verticală și orizontală. Fiindcă numai undele P pot să treacă prin lichide, cele două tipuri de unde oferă posibilitatea de a studia interiorul Pământului.

Pentru evaluarea intensității și puterii unui seism, **se utilizează trei scări principale** (*infoGEOgrafic 8*):

- **Scara Mercalli (calitativă)** clasifică cutremurul în funcție de efectele vizibile, pagubele produse clădirilor și modul în care a fost simțit de oameni.
- **Scara Richter (cantitativă),** introdusă în 1935, măsoară amplitudinea celei mai mari unde seismice înregistrate de instrumente.
- **Scara magnitudinii momentului (standardul actual MMS)** calculează energia totală eliberată, bazându-se pe dimensiunea faliei și distanța pe care s-au deplasat rocile.

Atât scara Richter, cât și cea a magnitudinii momentului sunt logaritmice: o creștere de doar 1 punct (de la magnitudinea 5 la 6) înseamnă că undele sunt de 10 ori mai mari, iar energia eliberată este de aproximativ 32 de ori mai mare.

info GEO grafic 8 – *Compararea scărilor de măsurare a seismelor*



Impactul unui seism depinde de contextul geografic și geologic, nu doar de magnitudine, ci și de densitatea populației (zonele aglomerate sunt mult mai vulnerabile și înregistrează mai multe victime decât regiunile izolate), de tipul de sol, în timp ce roca dură oferă stabilitate, solurile moi (sedimentele) amplifică vibrațiile și pot duce la lichefiere, proces prin care pământul își pierde rezistența și se comportă ca un lichid.

Efectele secundare, dezastrele derivate, precum tsunamiurile sau incendiile, pot provoca distrugeri mai mari decât mișcarea tectonică propriu-zisă.

Deși oamenii de știință pot identifica zonele de risc (faliile active), prezicerea momentului exact al unui cutremur rămâne imposibilă. Indicatori precum mișcările precursoare sau modificările nivelului apei în puțuri sunt incerți și nu apar constant. Din acest motiv, strategia principală de supraviețuire s-a mutat de la anticipare la prevenție. Deoarece vibrația solului ucide rareori, pericolul real provine din prăbușirea clădirilor și din incendiile secundare. Cea mai eficientă metodă de salvare a vieților este implementarea unor coduri stricte de construcție și educarea populației pentru a-și securiza locuințele și a pregăti kituri de urgență.

În prezent, monitorizarea seismică nu are doar scop științific, ci este vitală pentru siguranța barajelor și pentru detectarea exploziilor nucleare. În final, siguranța colectivă depinde de rezistența structurilor construite de om și de capacitatea acestuia de a se adapta la un mediu instabil.

Aplică!

1 ***Experiment: Pământul mișcător***

Scopul: Să observi cum solurile moi (sedimentele) își pierd rezistența și se comportă ca un lichid în timpul unui seism.

Materiale necesare: un recipient de plastic transparent (caserolă sau lighean mic), nisip fin (aproximativ jumătate din volumul recipientului), apă, un obiect greu care să reprezinte o clădire (un cub de lemn, o piatră plată sau un obiect de metal).

Pașii experimentului:

1. Pregătirea solului: Pune nisipul în recipient și adaugă apă până când nisipul este bine saturat (apa trebuie să ajungă la suprafața nisipului, dar să nu îl acopere complet).

2. Construcția: Nivelează suprafața nisipului și așază clădirea deasupra. Observă că, în stare de repaus, nisipul umed susține greutatea obiectului.

3. Simularea seismului: Lovește repetat și rapid pereții laterali ai recipientului cu degetele sau cu un creion (simulând undele seismice).

Observația: Privește ce se întâmplă cu apa din porii nisipului și cu clădirea.

Ce ar trebui să se întâmple? Vibrațiile vor forța apa să iasă la suprafață, spațiul dintre particulele de nisip se va reduce, iar amestecul își va pierde capacitatea de a susține greutatea. Obiectul se va scufunda sau se va înclina brusc.

Întrebări de analiză după experiment:

Cum explică acest experiment faptul că zonele construite pe soluri moi sunt mult mai vulnerabile decât cele de pe rocă dură?

Ce măsuri de prevenție crezi că ar trebui să ia inginerii atunci când construiesc clădiri în zone cu soluri nisipoase sau umede?

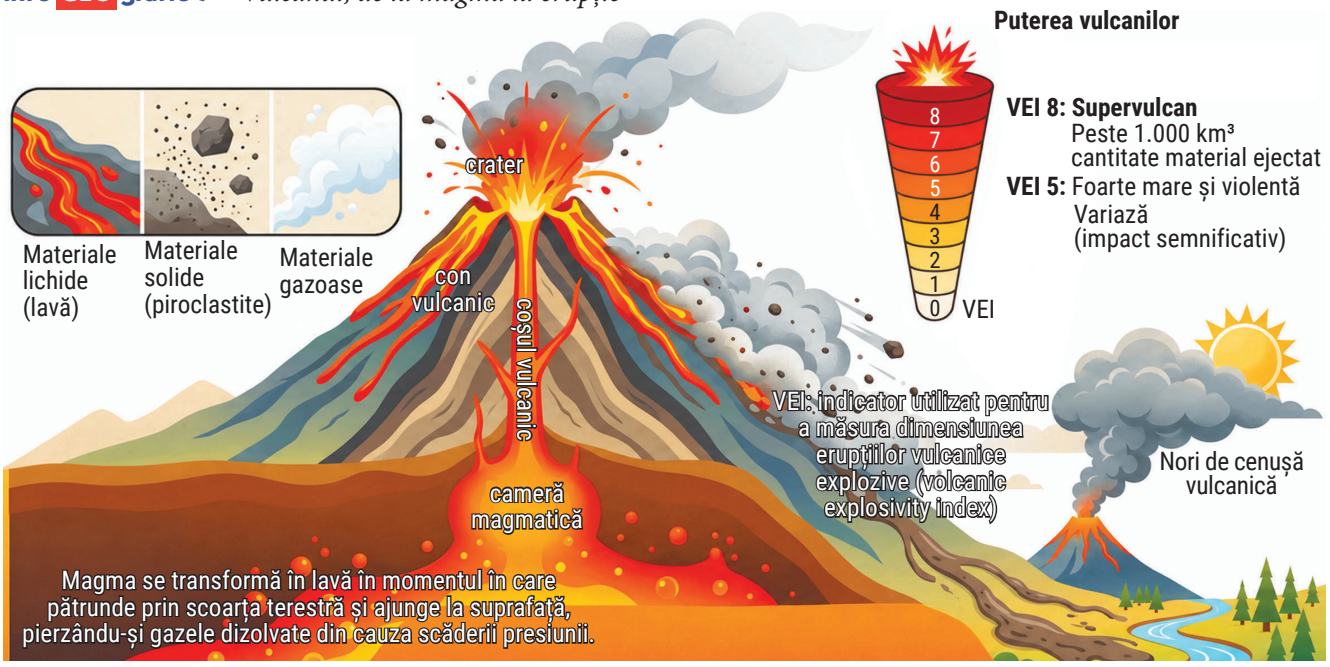
Gândește geografic!

2 Având în vedere că scara magnitudinii este logaritmică, explică de ce un cutremur de magnitudine 8 pe scara Richter produce distrugeri mult mai vaste decât unul de magnitudine 6, chiar dacă diferența numerică pare mică. Cum influențează acest aspect planificarea urbană în zonele dens populate?

Află!

Vulcanismul (*infoGEOgrafic 9*) reprezintă ascensiunea magmei din interiorul Terrei către suprafață. La contactul cu suprafața, scăderea presiunii elimină gazele, transformând magma în lavă și edificând conul vulcanic.

info GEO grafic 9 – *Vulcanul, de la magmă la erupție*



Hazardul vulcanic reprezintă potențialul proceselor magmatice de a genera evenimente periculoase, devenind un risc atunci când afectează populația și infrastructura. Evenimentele periculoase generate se clasifică în:

- **pericole primare (directe)**: impact imediat prin fluxuri piroclastice, nori de cenușă, emisii de gaze și curgeri de lavă.
- **pericole secundare (indirecte)**: efecte pe termen lung, precum lahare (curgeri de noroi) sau răcirea climatului global prin blocarea radiației solare de către aerosoli. Acestea perturbă transportul aerian și agricultura prin contaminarea solului și a apelor.

Gândește geografic!

3 **Lucrați în pereche.** Comparați riscurile directe ale unei erupții vulcanice (precum fluxurile piroclastice) cu riscurile indirecte (precum norii de cenușă). Care dintre acestea credeți că are un impact mai mare la nivel global și de ce?

Aplică!

4 Definește termenul de cutremur și precizează care este zona seismică cea mai activă de pe Glob, menționând ponderea activității seismice care are loc acolo.

Verifică-ți progresul!

5 Compară scara Mercalli cu scara magnitudinii momentului (MMS). Care dintre acestea este calitativă și care este standardul actual pentru calcularea energiei totale eliberate?

6 Dacă un seism crește de la magnitudinea 5 la magnitudinea 6 pe scara Richter, de câte ori este mai mare energia eliberată?

RECAPITULARE

I. Răspunde la următoarele cerințe:

1. Stratul din mantaua superioară, cu proprietăți plastice, care permite mișcarea plăcilor tectonice se numește .... .
2. Roca magmatică efuzivă (vulcanică) formată prin răcirea lavei la suprafața Terrei poartă denumirea de .... .
3. Menționează tipul de procese tectonice dominante în Cercul de Foc al Pacificului.
4. Cum se numește punctul de la suprafața Pământului situat exact deasupra focarului unui cutremur?
5. Precizează cele trei mari compartimente ale structurii interne a Terrei.
6. Numește un exemplu de rocă metamorfă rezultată prin transformarea calcarului.
7. Menționează un exemplu de regiune unde se manifestă mișcări divergente la nivelul uscatului.
8. Procesul prin care o placă oceanică, mai densă, pătrunde sub o altă placă se numește:
   a) divergență tectonică; **b)** subducție; **c)** eroziune tectonică; **d)** rift continental.
9. Numește o consecință majoră a mișcărilor convergente (de ciocnire) dintre două plăci continentale.
10. (....) *Singura resursă minerală energetică de origine biogenă (sedimentară) este cărbunele*. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.
11. Care este denumirea fluxurilor noroioase vulcanice formate prin amestecul materialelor piroclastice cu apa (provenită din topirea ghețarilor sau din ploi), considerate un important hazard indirect al vulcanismului?
12. (....) *Dispozitivul care detectează și înregistrează intensitatea undelor seismice se numește seismograf*. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.
13. Numește un efect secundar major provocat de un cutremur submarin.

II. Analizează.

1. Diferența de densitate și compoziție dintre scoarța continentală și scoarța oceanică.
2. Ciclul rocilor sub influența dinamicii interne a Terrei.
3. Corelația dintre grosimea scoarței terestre și tipul de relief major.

III. Dinamica internă a Terrei influențează direct atât formarea reliefului, cât și apariția unor riscuri naturale majore. Redactează un text de aproximativ 10–15 rânduri în care să explici această legătură. În analiza ta, trebuie să ai în vedere următoarele aspecte: rolul astenosferei, mișcările divergente și convergente ale plăcilor tectonice, formarea reliefului și apariția seismelor și a vulcanismului.

IV. Cercetările oceanografice din mijlocul Oceanului Atlantic au demonstrat că rocile care alcătuiesc fundul oceanic (bazaltele) sunt foarte tinere în apropierea axei dorsalei și devin din ce în ce mai vechi pe măsură ce ne deplasăm spre coastele Americii sau ale Africii. Mai mult, s-a observat că sub acest lanț muntos submarin, curentul de magmă din astenosferă urcă constant spre suprafață.

Cerințe:

a) identifică tipul de margine de placă tectonică (contact) prezent în lungul Dorsalei Atlantice și precizează sensul de deplasare a plăcilor.

b) explică fenomenul de „expansiune a fundului oceanic” pe baza informației din text referitoare la vârsta rocilor. De ce sunt rocile de lângă dorsală mai tinere decât cele de lângă continente?

AUTOEVALUARE – *În această unitate de învățare*

Am înțeles foarte bine	*Revezi lecțiile și exercițiile subiectelor notate la culoarea galbenă.* *Discută cu un coleg/ o colegă sau cu profesorul/ profesoara despre ceea ce nu ai înțeles și ai completat la culoarea roșie.*
Îmi este neclar	
Nu știu să .... / Nu am înțeles	

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Alege varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Stratul din manta care permite mișcarea plăcilor tectonice este:
   a) nucleul extern; **b)** astenosfera; **c)** scoarța oceanică; **d)** nucleul intern.
2. Roca formată prin răcirea lavei la suprafața Terrei este:
   a) marmura; **b)** gnaisul; **c)** bazaltul; **d)** calcarul.
3. Procesul prin care o placă oceanică pătrunde sub o altă placă se numește:
   a) sedimentare; **b)** subducție; **c)** eroziune; **d)** decantare.
4. Cercul de Foc al Pacificului este caracterizat prin:
   a) stabilitate tectonică accentuată;
   b) lipsa vulcanismului;
   c) activitate seismică și vulcanică intensă;
   d) predominanța exclusivă a mișcărilor divergente.

4 × 5p = 20 de puncte

II. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1. (....) Scoarța terestră este stratul exterior solid al Pământului.
2. (....) Rocile sedimentare se formează prin răcirea magmei în adâncime.
3. (....) Mișcările convergente pot duce la formarea lanțurilor muntoase.
4. (....) Resursele minerale sunt considerate neregenerabile, deoarece procesul lor de formare durează milioane de ani.

4 × 5p = 20 de puncte

III. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1. Stratul exterior solid al Pământului se numește .... .
2. Procesul prin care o placă oceanică pătrunde sub o altă placă se numește .... .
3. Regiunea situată de-a lungul marginilor Oceanului Pacific, caracterizată prin vulcanism intens și seismicitate ridicată, se numește .... .
4. Resursele minerale fac parte, în general, din categoria resurselor .... .
5. Punctul din interiorul Pământului, unde se produce ruperea rocilor și eliberarea energiei sub formă de unde seismice, se numește .... .
6. Mișcările de ridicare sau de coborâre lentă a scoarței terestre, care nu produc cutări ale stratelor, poartă numele de mișcări .... .

6 × 5p = 30 de puncte

IV. Situație-problemă: Islanda este situată în Oceanul Atlantic, fiind traversată de la nord la sud de un rift care desparte Placa Nord-Americană de Placa Eurasiatică. În această regiune, plăcile se îndepărtează cu aproximativ 2 cm pe an, provocând crăpături în scoarță prin care magma urcă la suprafață. Deși are un climat rece, Islanda își asigură încălzirea locuințelor și energia electrică folosind căldura din interiorul Pământului. Cerințe:

a) precizează tipul de contact tectonic care caracterizează această regiune;

b) menționează două fenomene geodinamice care apar frecvent în Islanda ca urmare a poziției sale pe axa riftului;

c) identifică resursa energetică menționată în text, care este generată de activitatea tectonică intensă;

d) explică în 5 rânduri de ce Islanda este considerată un laborator natural pentru studiul formării scoarței terestre și ce risc major prezintă această poziție tectonică pentru transportul aerian.

4 × 5p = 20 de puncte

UNITATEA 5 Relieful – element suport al dezvoltării societății umane

1. Forme majore ale reliefului terestru

Amintește-ți!

1. Ce reprezintă relieful și ce forțe contribuie la modelarea lui?
2. Care sunt treptele majore de relief ale planetei?
3. Ce este orogeneza și cum transformă ea relieful Pământului?

Află!

Relieful reprezintă totalitatea neregularităților suprafeței terestre, rezultate din interacțiunea continuă dintre forțele endogene (tectonică, vulcanism) și forțele exogene (apă, vânt, viețuitoare, variații de temperatură etc.). Megarelieful reprezintă cele mai mari forme de relief: bazinele oceanice și uscaturile continentale, iar mezorelieful reprezintă neregularitățile din cadrul acestora.

Relieful subaerian este organizat sub formă de trepte, dispuse de la cele mai mari altitudini până la nivelul mării (*Harta unităților de relief de pe Glob, pagina 40*).

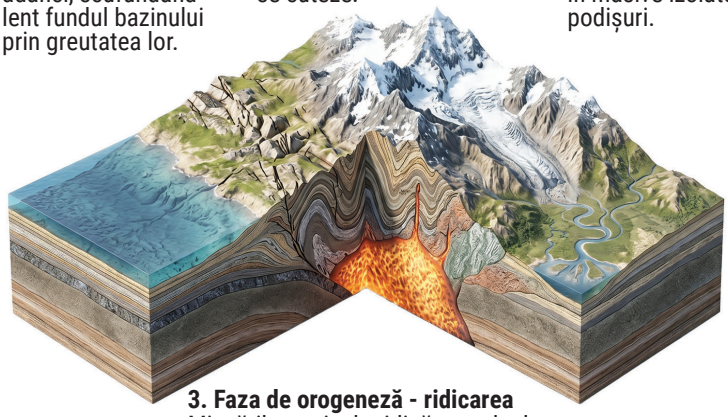
Munții (*infoGEOgrafic 1*) sunt formele de relief cele mai complexe, care se prezintă sub formă de lanțuri montane sau masive muntoase, având o structură cutată și o alcătuire petrografică diversă. Pe parcursul erelor geologice, mișcările plăcilor au produs pe toată planeta nenumărate secvențe de formare a munților, proces numit ***orogeneză***. Procesul orogenetic se desfășoară prin succesiunea unor faze geodinamice majore în cadrul unui ciclu. După vechimea procesului orogenetic, munții pot fi**: *caledonici, hercinici*** sau ***alpini.***

info GEO grafic 1 – *Ciclul orogenetic. Tipuri de munți*

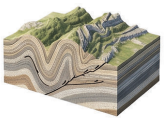
1. Faza de geosinclinal - acumularea
Sedimentele se depun în geosinclinal, depresiuni marine adânci, scufundând lent fundul bazinului prin greutatea lor.

2. Faza de tectogeneză - coliziunea
Plăcile tectonice se ciocnesc, comprimând sedimentele și forțând straturile de roci să se cuteze.

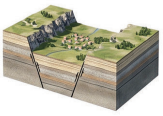
4. Faza post-orogenetică - eroziunea
Apa, vântul și gheața sculptează relieful, transformând munții în masive izolate sau podișuri.



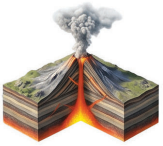
3. Faza de orogeneză - ridicarea
Mișcările verticale ridică masele de roci la altitudini mari, creând lanțurile muntoase propriu-zise.



Munții de încrețire apar la coliziunea plăcilor tectonice, unde straturile de rocă se cutează.
Exemplu: Alpi, Himalaya.



Munții bloc apar prin ridicarea unor blocuri de scoarță terestră de-a lungul faliilor, ca urmare a tensiunilor tectonice.
Exemplu: Sierra Nevada, Vosgi, Pădurea Neagră.



Vulcanii sunt formațiuni muntoase create de activitatea vulcanică, având conuri, cratere (adesea stinse) și depuneri de lavă și cenușă.



Munții cupolă (dom) sunt o formă de relief geologică, rezultată prin ridicarea straturilor de rocă în formă de arc sau cupolă, adesea cauzată de ascensiunea magmei sau a sării.
Exemplu: Half Dome, Black Hills.

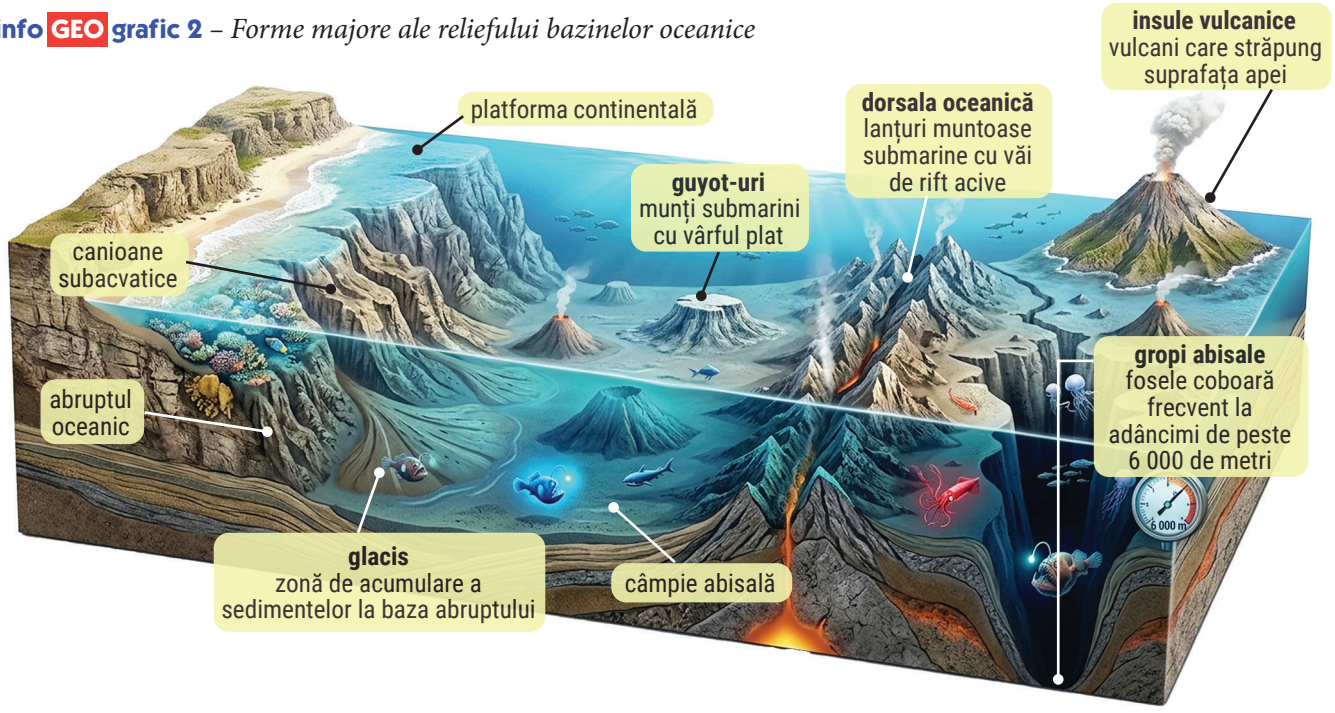
Dealurile prezintă culmi (interfluvii) rotunjite și versanți înclinați, având altitudini de 200-1.000 m și un grad de fragmentare de peste 100 m. Provin fie din eroziunea de către râuri a unor podișuri sau câmpii înălțate, fie din cutarea unor regiuni din proximitatea munților.

Podișurile sunt forme de relief plane, similare unui platou, situate la altitudini de 300-400 m, dar pot ajunge până la 5.000 m, reprezentând o treaptă intermediară între munți și câmpii, fiind adesea fragmentate de văi. În general s-au format prin eroziunea munților sau prin acumulări de sedimente transportate de râuri.

Câmpiile sunt cele mai joase trepte de relief, cu altitudini, în general, sub 200 m, cu grad redus de fragmentare, cu văi largi și interfluvii netede sau ușor ondulate. După geneză pot fi: *de eroziune*, rezultate prin erodarea completă a unor unități de relief mai vechi, sau *de acumulare*, formate prin depunerea materialelor aduse de râuri, vânt sau mare.

Relieful submarin (*infoGEOgrafic 2*) este o oglindă spectaculoasă a celui terestru, fiind modelat de mișcările plăcilor tectonice și de erupții vulcanice constante. Acesta coboară în trepte succesive, de la lanțuri muntoase uriașe și câmpii întinse, până la cele mai adânci fose ale planetei.

info GEO grafic 2 – *Forme majore ale reliefului bazinelor oceanice*



Gândește geografic!

4 Compară Munții Himalaya cu Munții Măcin. De ce primii au creste ascuțite și înălțimi de peste 8.000 m, în timp ce ultimii sunt rotunjiți și abia depășesc 400 m? Identifică rolul timpului și al eroziunii în această transformare.

5 Cum modifică topirea ghețarilor aspectul munților înalți? Analizează un risc asociat acestui proces și propune o măsură de siguranță pentru turiști.

Aplică!

6 Folosește un instrument de AI pentru a răspunde la următoarea cerință: Compară Munții Alpi (munți tineri) cu Munții Ural (munți bătrâni), luând în considerare altitudinea, forma crestelor și intensitatea eroziunii. Provocare: Verifică dacă informațiile oferite de AI corespund cu hărțile din Google Maps și identifică o eroare sau o omisiune în răspunsul primit.

Verifică-ți progresul!

7 Care este principala deosebire între munții de încrețire și munții vulcanici din punct de vedere al genezei?

8 Ce formă de relief reprezintă o treaptă intermediară între munți și câmpii, având o suprafață plană, dar situată la altitudini mari?

9 Cum se numește procesul geologic de formare a munților prin mișcarea plăcilor tectonice?

Harta unităților de relief de pe Glob



2. Procese de modelare a suprafeței scoarței terestre

Amintește-ți!

1. Numește trei agenți externi care pot schimba aspectul reliefului.
2. Ce se întâmplă cu o stâncă atunci când apa îngheață repetat în crăpăturile ei?
3. Cum pot rădăcinile arborilor să distrugă o rocă, dar și să salveze un deal de la alunecare?

Află!

Acțiunile prin care agenții externi modelează relieful se numesc procese geomorfologice. Modelarea reliefului este un proces continuu și complex și cuprinde procese meteorice (fizico-chimice), procese determinate de forța gravitației, precum și procese fluviale, glaciare, eoliene, litorale și antropice.

Procesele meteorice conduc la sfărâmarea rocilor și la crearea unor pături de materiale de dimensiuni variabile. Prin ***dezagregare*** mecanică intensă (*infoGEOgrafic 3*) – în special gelivație – versanții abrupți sunt fragmentați, rezultând un microrelief ruiniform cu creste zimțate și vârfuri piramidale ascuțite, numite ace sau turnuri.

Alterarea chimică rotunjește relieful granitic în forme de „căpățâni de zahăr" și sculptează rocile solubile în microforme precum lapiezurile, găvanele sau taffonii, iar prin procese de dizolvare și descompunere minerală sau de precipitare generează stalactite, stalagmite etc.

Scoarța de alterare (*infoGEOgrafic 4*) reprezintă stratul de material afânat, care acoperă roca masivă, rezultat în urma proceselor de dezagregare și alterare. Aceasta constituie materia primă pentru formarea solului.

info GEO grafic 3 – *Dezagregarea rocilor*



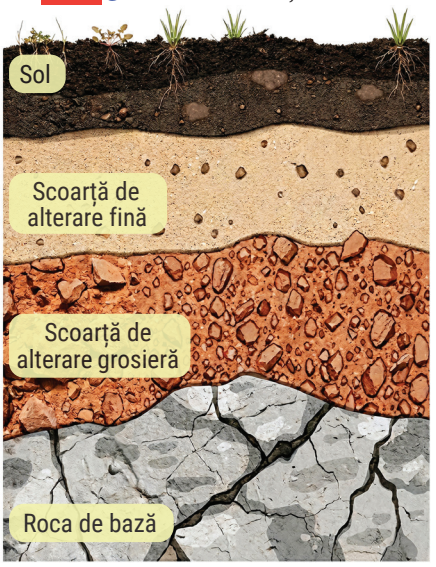
Procesele gravitaționale reprezintă deplasările de roci pe versanți, sub acțiunea directă a forței de atracție a Pământului, fiind declanșate adesea de umiditate excesivă sau cutremure.

Alunecările de teren (*infoGEOgrafic 5*) sunt cele mai răspândite procese gravitaționale și constau în deplasarea unei mase de roci de-a lungul unui plan de alunecare. Principalele cauze sunt:

- *potențiale* – compoziția petrografică, înclinarea pantei, gradul de fragmentare;
- *declanșatoare* – precipitațiile bogate, topirea bruscă a zăpezilor, cutremurele, subminarea bazei versanților, dar și activitățile umane prin defrișări, supraîncărcarea versanților, excavațiile necorespunzătoare.

Aceste procese pot avea consecințe dramatice atât asupra mediului, cât și asupra activității umane: distrugerea infrastructurii de transport, a rețelelor de utilități, a terenurilor agricole, afectarea așezărilor umane, modificarea cursurilor de apă, degradarea ecosistemelor.

info GEO grafic 4 – *Scoarța de alterare*



Intervenția umană poate reduce semnificativ riscurile prin măsuri de inginerie și protecție biologică: împădurirea versanților, lucrări de drenaj, ziduri de sprijin și terasări, sistemele de monitorizare cu ajutorul senzorilor de mișcare și al imaginilor satelitare pentru a detecta microdeplasări și a avertiza populația din timp, sistematizarea teritoriului.

Prăbușirile și ***rostogolirile*** de roci sunt procese rapide și violente, specifice versanților abrupți (pereți de stâncă). Se produc prin desprinderea blocurilor fărâmițate în prealabil prin dezagregare (gelifracție). La baza versantului se formează conuri de grohotiș, care tind să reducă panta muntelui în timp.

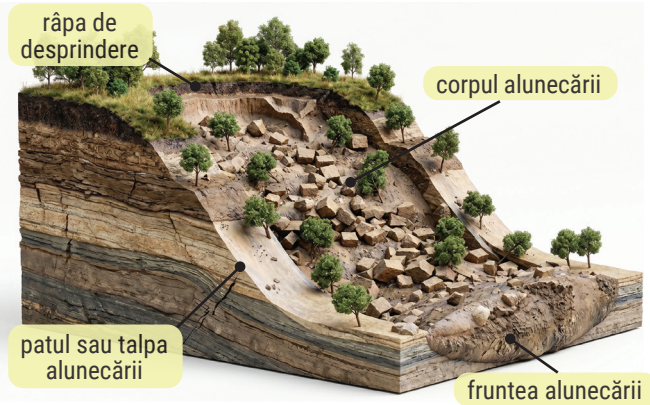
Curgerile de noroi apar atunci când materialul fin (cenușă vulcanică, argilă, praf) se amestecă cu o cantitate mare de apă în timpul ploilor torențiale. Se deplasează rapid pe văi, având o forță de distrugere imensă, capabilă să transporte bolovani uriași.

Sufoziunea este o eroziune subterană, frecventă în roci cu permeabilitate ridicată, în special depozite loessoide, apa spălând particulele fine din interiorul solului, creând tuneluri, hornuri sau văi sufozionale adânci.

Solifluxiunea este deplasarea foarte lentă a stratului superficial de sol îmbibat cu apă, specifică zonelor cu îngheț-dezgheț repetat, formând valuri sau movilițe de pământ pe versanți.

Pluviodenudarea (*infoGEOgrafic 6*) este procesul de modelare a versanților, cauzat de izbirea picăturilor de ploaie asupra particulelor de praf și de spălarea stratului superficial al scoarței terestre. Pe terenurile lipsite de vegetație, apa de șiroire se concentrează rapid, formând inițial rigole (șanțuri mici de eroziune). Prin adâncirea acestora, ele se transformă în ogașe, care pot atinge zeci de metri lungime și adâncimi de peste 0,5 metri. În etapa finală, când eroziunea progresează și depășește adâncimea de 2 metri, formele devin ravene, reprezentând obstacole majore, greu de traversat atât pentru oameni, cât și pentru utilaje agricole. Forma cea mai complexă creată de șuvoaiele de apă produse de ploile bogate sau topirea zăpezilor poartă denumirea de ***bazin torențial.***

info GEO grafic 5 – *Elementele unei alunecări de teren*



info GEO grafic 6 – *Bazinul torențial*



Gândește geografic!

4 Imaginează-ți că ești proprietarul unei livezi situate pe un teren în pantă. După ploi, observi apariția unor rigole. În ce forme de relief mai grave s-ar putea transforma acestea în doi ani dacă nu intervii? Propune o soluție simplă și ieftină, pe care ai putea s-o aplici pentru a stopa procesul în fază incipientă.

Aplică!

5 Pune un cub de zahăr pe o farfurie și picură apă, încet, în centrul lui. Observă cum colțurile dispar primele, iar cubul devine o sferă. Gândește-te: De ce crezi că apa atacă muchiile și colțurile unei roci mai rapid decât fețele plane?

Verifică-ți progresul!

6 Care este principala forță care determină procesele gravitaționale?

7 Cum se numește procesul de sfărâmare a rocilor sub acțiunea înghețului și dezghețului?

8 Cum se deosebește solifluxiunea de sufoziune în funcție de procesul principal și de materialul transportat?

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

Amintește-ți!

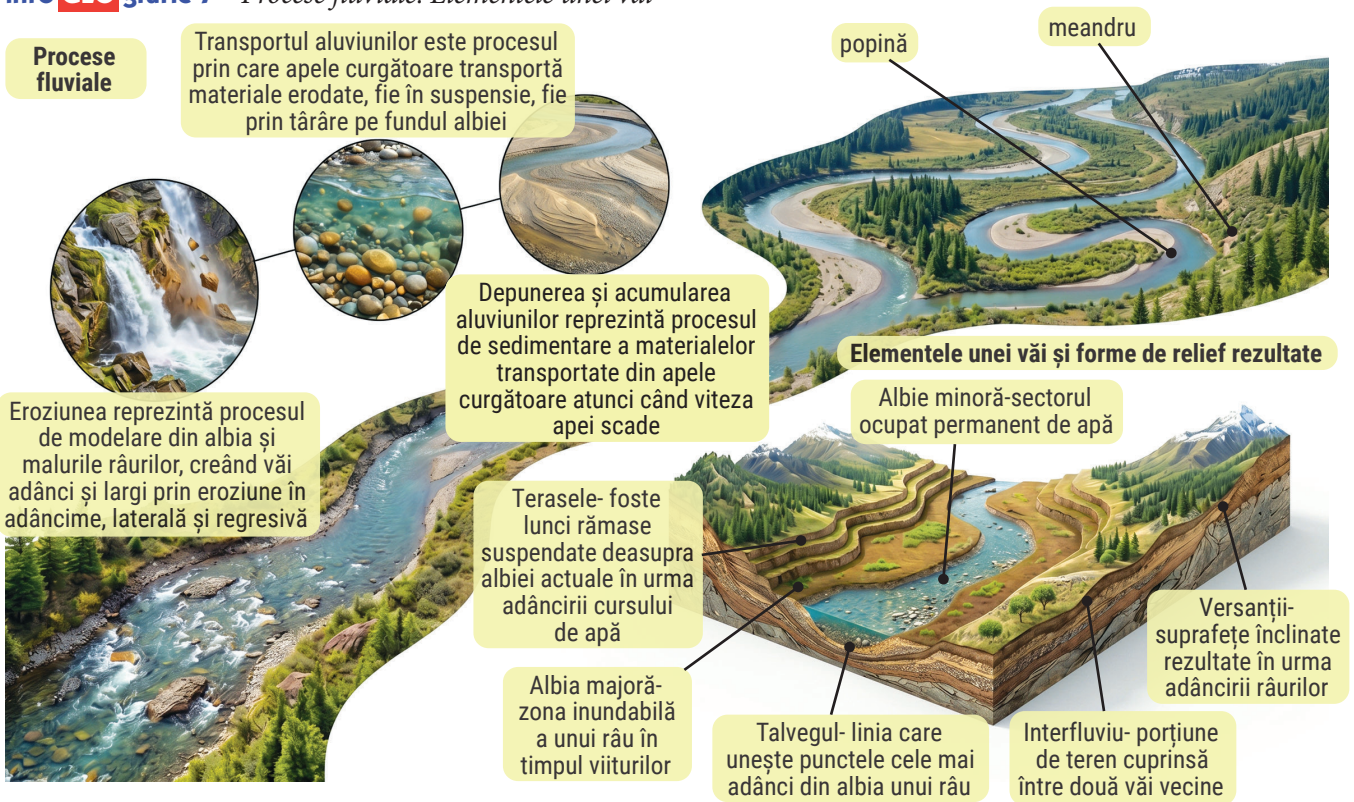
1. Cum reușesc râurile și valurile mării să modifice uscatul prin eroziune și transport de sedimente?
2. De ce crezi că apa dizolvă anumite roci, creând goluri subterane, în timp ce pe altele nu?
3. Care sunt avantajele și riscurile locuirii în apropierea unei ape?

Află!

Relieful constituie suportul așezărilor, fiind factor de atracție (câmpii, soluri vulcanice) sau barieră (relief carstic, glaciar). Deși tehnologia facilitează adaptarea, riscurile geomorfologice și costurile de amenajare condiționează densitatea populației, profilul economic și sustenabilitatea comunităților.

Relieful fluvial (*infoGEOgrafic 7*), modelat de apele curgătoare (șiroire, râuri, fluvii), este determinat de debit și pantă. Acesta reprezintă vatra principală a civilizației, oferind lunci și terase cu terenuri plane, fertile și propice construcțiilor. Deși văile râurilor sunt axe vitale de transport, resurse și energie, locuirea în albia majoră este restricționată de riscul de inundații, impunând retragerea așezărilor pe treptele sigure ale teraselor.

info GEO grafic 7 – *Procese fluviale. Elementele unei văi*

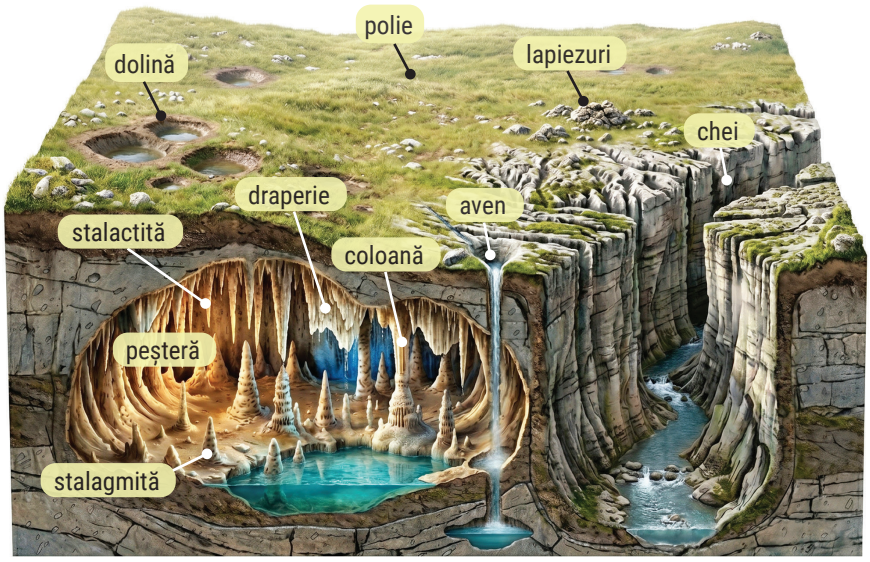


Relieful carstic (*infoGEOgrafic 8*) se formează prin acțiunea apei încărcate cu dioxid de carbon asupra rocilor solubile (calcare), prin procese de ***dizolvare și precipitare*** (reconstrucție minerală). Aceste fenomene sculptează suprafața masivului (***exocarst)*** și modelează interiorul acestuia prin rețele complexe de peșteri (***endocarst).*** Din perspectiva locuirii, acest relief prezintă o favorabilitate limitată din cauza solurilor subțiri și a lipsei apei la suprafață, care se drenează rapid în adâncime. Totuși, carstul este strategic pentru acviferele subterane (resurse de apă potabilă) și extrem de atractiv pentru turism (chei, peșteri). Riscurile majore pentru așezări și infrastructură includ instabilitatea terenului și apariția bruscă a dolinelor de prăbușire.

Relieful litoral (*infoGEOgrafic 9*) este rezultatul interacțiunii milenare dintre variațiile nivelului marin și configurația uscatului. În regiunile înalte, inundarea versanților creează țărmuri sinuoase și spectaculoase: fiorduri (văi glaciare), riass (văi fluviale) sau tipul dalmatic (munți transformați în insule paralele). În zonele joase, marea modelează peisaje orizontale cu lagune și limane, unde cordoanele de nisip izolează porțiuni de apă.

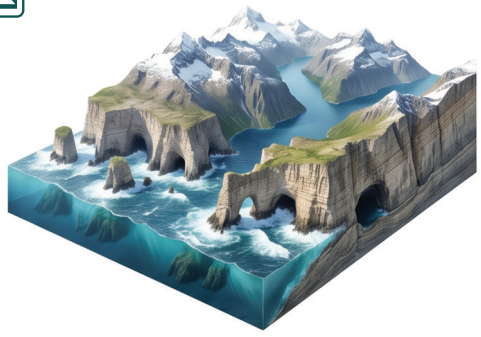
Acest tip de relief concentrează peste 40% din populația globului, fiind un spațiu vital pentru transport maritim, resurse halieutice și turism, beneficiind de un climat moderat. Totuși, locuirea este condiționată de riscuri geomorfologice severe, precum abraziunea falezelor, furtunile violente și creșterea nivelului Oceanului Planetar.

info GEO grafic 8 – *Forme ale reliefului carstic*



info GEO grafic 9 – *Tipuri de țărm*

ȚĂRMURI ÎNALTE



Caracteristici generale: relief abrupt (faleze) format prin abraziune marină, caracterizat prin retragerea continuă a versantului în fața forței valurilor.



Fiord
Golf marin foarte îngust, adânc și alungit, cu versanți abrupți și înalți. Acesta s-a format prin inundarea de către mare a unor văi glaciare în formă de „U” (Scandinavia, Scoția, Islanda, Groenlanda, Chile).



Riass
Țărmul de tip riass se formează prin inundarea de către mare a unor văi fluviale într-o zonă muntoasă sau deluroasă, rezultând golfuri ramificate, care se îngustează și devin mai puțin adânci spre interiorul uscatului (ex. Galicia, Bretania, Irlanda).

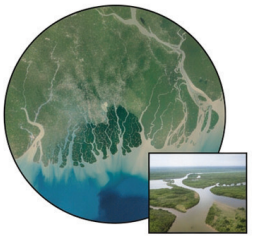
ȚĂRMURI JOASE



Caracteristici generale: relief plat de acumulare, situat la nivelul mării și aflat în continuă transformare sub influența dinamicii marine.



Estuar
Gura de vărsare a unui râu sub formă de pâlnie, lărgită de maree puternice care transportă aluviunile în larg (Obi, Amazon, Sf. Laurențiu, Congo, Rio de la Plata, Tamisa, Sena).



Deltă
Gura de vărsare a unui fluviu sub formă de brațe care înaintează în mare prin depunerea de sedimente (ex. Gange - Brahmaputra, Nil, Mississippi, Dunărea).



Dalmatic
Se formează prin inundarea unei regiuni muntoase unde culmile sunt paralele cu linia țărmului, rezultând un peisaj fragmentat, cu insule alungite, canale și strâmtori, toate orientate pe aceeași direcție cu țărmul (Marea Adriatică-Croația).



Carstic
Se formează prin inundarea de către mare a unui relief modelat anterior prin coroziune. Acesta este extrem de neregulat, prezentând numeroase golfuri mici, peșteri marine, arcade naturale și stânci izolate (Marea Adriatică, Golful Ha Long-Vietnam, Marea Egee).



Vulcanic
Este format prin activitatea vulcanică directă, caracterizat prin prezența conurilor vulcanice, a scurgerilor de lavă solidificată și a craterelor ajunse la contactul cu marea (Islanda, Hawaii, Canare, Kamceatka, Santorini).



Lagună
Fost golf marin închis de cordoane litorale (ex. laguna Razim-Sinoe, Veneția, Maracaibo, Golful Mexic).



Watt
Zonă inundabilă ciclic de maree, formată din depuneri de aluviuni și nisip (Marea Nordului, Marea Galbenă).



Mangrove
Țărmul cu mangrove este un tip de țărm jos, mlăștinos, acoperit de păduri de plante verzi care cresc direct în apa sărată. Acestea au rădăcini aeriene care fixează mâlul și protejează coasta de eroziune (Delta Gangelui, Arhipelagul Indonezian, Florida și coastele Braziliei).



Liman
Lac format prin bararea gurii de vărsare a unui râu cu un cordon litoral, sub acțiunea valurilor și curenților (Marea Neagră-limanul Techirghiol, Marea Baltică).



Skjar
Arhipelag de insule stâncoase, joase și șlefuite de ghețari, specifice Peninsulei Scandinave (ex. Finlanda, Suedia).

Gândește geografic!

4 De ce așezările umane sunt amplasate prioritar pe terasele fluviale și ce riscuri specifice își asumă cei care construiesc în albia majoră?

5 Cum pot intervențiile umane să ducă la retragerea liniei țărmului într-o deltă și ce rol are abraziunea în acest proces?

Aplică!

6 *Experiment STEM: Procesul de dizolvare chimică a rocilor*

Acțiune: Toarnă oțet peste o bucată de calcar (sau cretă). Observă efervescența (coroziunea).

Analiză: Dacă oțetul este ploaia acidă, explică de ce în zonele carstice apa dispare în adâncime prin fisuri în loc să curgă la suprafață.

Hazard: De ce construirea unei gropi de gunoi pe un platou carstic reprezintă un pericol iminent pentru sursele de apă potabilă din peșteri?

Verifică-ți progresul!

7 Exercițiu de imaginație: Unde instalăm tabăra? Ești explorator și trebuie să alegi locul pentru o nouă așezare. Argumentează alegerea cea mai sustenabilă pe termen lung dintre:

- ***valea fluvială***: sol fertil, dar pericol de inundații;
- ***platoul carstic***: peisaj spectaculos, dar lipsă totală de apă la suprafață;
- ***țărmul cu faleză***: acces la mare, dar risc de prăbușire a terenului.

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

Amintește-ți!

1 Dacă un râu are nevoie de mii de ani pentru a săpa o vale, compară forța naturii cu puterea utilajelor moderne, care pot reface un versant în doar câteva luni.

2 Ai luat în considerare faptul că un drum, un baraj sau un tunel nu sunt doar construcții, ci noi forme de relief care modifică definitiv fața Pământului?

Află!

Relieful orizontului local (*infoGEOgrafic 10*) nu este doar un decor, ci un fundament fizic care poate stimula dezvoltarea sau poate impune limite severe.

Factori de favorabilitate:

• zone joase (câmpii, lunci): terenurile plane permit extinderea rapidă a orașelor, construcția facilă de șosele și căi ferate, plus o agricultură intensivă datorită solurilor fertile.

• zone înalte (dealuri, munți): oferă resurse forestiere, pășuni și un potențial turistic ridicat datorită peisajelor spectaculoase, atrăgând investiții în sporturi de iarnă și recreere.

Factori de restrictivitate:

• pante accentuate: cresc costurile de construcție și întreținere, necesitând lucrări de consolidare din cauza riscului de alunecări de teren sau prăbușiri.

• fragmentarea reliefului: poate izola comunități, îngreunând accesul la sănătate, educație și la rețelele de utilități.

• altitudinea: impune condiții climatice aspre și perioade de îngheț, care limitează agricultura și cresc cheltuielile cu încălzirea.

Deși tehnologia modernă poate transforma restricțiile în oportunități, dezvoltarea durabilă depinde de o planificare riguroasă care să respecte echilibrul natural și să minimizeze riscurile geomorfologice.

info GEO grafic 10 – *Relieful orizontului local*



Ronda, Spania



La Paz, Bolivia



Monte Carlo, Monaco

Aplică!

Proiect - *Relieful și comunitatea*

Detectivul riscurilor (analiză de teren)

Această misiune se concentrează pe identificarea locurilor unde omul a forțat natura.

• Misiunea: Identifică o zonă (bloc pe versant, casă lângă râpă, drum inundabil) unde relieful impune restricții severe.

• Analiza: Caută semne de instabilitate precum crăpături în pereți, arbori înclinați sau rigole pline de aluviuni.

• Produs final: O fișă de observație care să includă o fotografie/ schiță și două soluții tehnice de consolidare.

• Întrebare-cheie: Dacă ai fi asigurator, ai accepta să închei o poliță de asigurare pentru acea construcție?

Cum vei ști că ai reușit?

1) Vei prezenta celorlalți colegi schițele create.

2) Colegii vor face aprecieri și sugestii.

3) Veți așeza schițele în expoziție pe baza regulilor stabilite.

4) Veți face fotografii și le veți posta pe platforma școlii pentru a prezenta elevilor din alte clase expoziția de schițe. Aceștia vor face aprecieri și vor oferi sugestii colegilor.

AUTOEVALUARE

La realizarea schiței/ machetei
mi s-a părut interesant .... .
mi-a fost ușor să .... .
mi-a fost dificil să .... .

Verifică-ți progresul!

Portofoliu

Fișă de observare pe teren: Relieful și comunitatea

Nume elev: _____ **Data:** _____

I. Localizarea și cadrul natural

- **Punctul de observare:** (Ex: curtea școlii, intersecția străzilor X și Y) _____
- **Unitatea de relief majoră:** (Ex: Câmpia Română, Podișul Moldovei etc.) _____

II. Diagnostic geomorfologic (***Bifează ce observi***)

- **Forma predominantă:** [ ] Teren plan [ ] Versant (pantă) [ ] Vale/ Depresiune
- **Modificări antropice identificate:**
  - [ ] Terasări (trepte realizate de om) [ ] Diguri sau ziduri de sprijin
  - [ ] Rambleuri (umpluturi pentru drumuri) [ ] Excavări (gropi, cariere, fundații adânci)

III. Evaluarea riscului și a oportunităților. Imaginează-ți că ești un expert în asigurări. ***Identifică un element construit care forțează limitele naturale. Completează tabelul pentru a vedea dacă balanța înclină spre siguranță sau spre risc.***

Element analizat	**Atuuri-factori de favorabilitate** Cum ajută relieful această construcție (exemple: acces ușor, priveliște, sol stabil)?	**Vulnerabilități- factori de restrictivitate** Ce forțe naturale ar putea să o afecteze (exemple: pante mari, eroziune, instabilitate)?

IV. Detectivul de geodinamică. ***Observi semne că relieful este dinamic?***

- [ ] Crăpături în asfalt sau în pereții clădirilor
- [ ] Rigole/ șanțuri pline de nisip și pietriș după ploaie
- [ ] Zone cu bălți care nu se retrag (stagnarea apei)

V. Concluzia arhitectului/ urbanistului

Dacă ai fi responsabil de dezvoltarea orașului, ce recomandare ai face pentru această zonă în următorii 10 ani?

- [ ] **A.** Extinderea construcțiilor
- [ ] **B.** Limitarea construcțiilor și plantarea de arbori
- [ ] **C.** Investiții masive în inginerie pentru a forța utilizarea terenului

Argumentul meu: _____

După ce ai analizat terenul și ai observat semnele geodinamice, reflectează la următoarea dilemă:

Dacă zona verde a localității s-ar epuiza complet, ce recomandare ai face primăriei pentru extindere?

- [ ] **Varianta A:** Extinderea către zona galbenă, acceptând costuri mai mari pentru consolidare și tehnologii de siguranță.
- [ ] **Varianta B:** Interzicerea extinderii și transformarea zonelor roșii în spații verzi/ păduri de protecție pentru a preveni dezastrele.

Argumentul meu final:

Am învățat că un drum sau un baraj nu sunt doar construcții, ci noi forme de relief care modifică definitiv fața Pământului, de aceea cred că dezvoltarea durabilă a localității mele trebuie să se bazeze pe .... .

RECAPITULARE

I. Analizează:

1 În zonele de țărm cu deltă (cum este cea a Dunării), există o luptă continuă între fluviu, care aduce sedimente, și mare, care le îndepărtează prin valuri și curenți. Cum ar influența construcția unui baraj pe cursul superior al fluviului evoluția liniei țărmului în zona deltei? Propune o măsură de protecție pentru o plajă care suferă de eroziune accentuată din cauza creșterii nivelului mării, fără a distruge ecosistemul local.

2 Majoritatea marilor orașe ale lumii sunt situate în lunci, zone plate formate prin depunerea aluviunilor de către râuri. De ce construcția de diguri înalte într-o anumită secțiune a râului poate duce la inundații mult mai grave în aval?

3 În zonele carstice, apa de la suprafață dispare rapid în adâncime prin fisuri și ponoare, fără a fi filtrată de sol sau de straturi impermeabile. Dacă o fabrică s-ar construi pe un platou carstic, de ce riscul de poluare a apei potabile este mult mai mare decât în orice alt tip de relief?

II. Argumentează:

1 Majoritatea marilor orașe ale lumii sunt situate în lunci. Dacă ai fi primarul unui astfel de oraș, ce ai alege: să investești sume uriașe în diguri înalte sau să interzici construcțiile lângă râu, pierzând astfel cele mai valoroase terenuri economice?

2 De ce se formează conurile de grohotiș la baza versanților abrupți și cum influențează acestea panta muntelui pe termen lung?

3 De ce un versant cu pantă accentuată poate fi, în același timp, un factor de favorabilitate și un factor de restrictivitate pentru comunitate?

III. Explică:

1 Procesul de formare a prăbușirilor și condițiile necesare pentru apariția acestora

2 Rolul procesului de coroziune în formarea peșterilor.

3 De ce relieful carstic (peșteri, chei) este considerat o resursă strategică pentru turism și apă potabilă, deși este restrictiv pentru construcția de locuințe?

4 Rolul apei ca factor declanșator pentru alunecările de teren.

5 De ce pe versanții acoperiți cu păduri dese nu apar aproape niciodată ravene, chiar și după ploi extrem de violente?

6 De ce, în general, majoritatea așezărilor sunt amplasate pe terasele fluviale și nu în lunca râului?

Fișă de observare a comportamentului

Evaluează-ți cu sinceritate activitatea desfășurată completând pe caiet un tabel după modelul celui de mai jos. Scrie simbolul **X** pentru fiecare enunț, în coloana care ți se potrivește (Întotdeauna, Deseori, Uneori, Niciodată).

Comportamentul	Întotdeauna	Deseori	Uneori	Niciodată
M-am implicat în rezolvarea sarcinilor.				
Am respectat indicațiile cadrului didactic.				
Am rezolvat sarcinile în mod independent.				
Am solicitat sprijin/ explicații atunci când am întâmpinat dificultăți.				
Am finalizat activitățile începute.				
Mi-am exprimat opiniile în mod adecvat.				
Am respectat regulile stabilite în clasă.				
Mi-am organizat materialele și timpul de lucru.				

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns:

1. Cum se numește procesul geologic de formare a munților prin mișcarea plăcilor tectonice?
   a) eroziune; **b)** orogeneză; **c)** vulcanism; **d)** sedimentare.
2. Procesul de sfărâmare a rocilor sub acțiunea înghețului și dezghețului repetat al apei în crăpături se numește:
   a) coroziune; **b)** deflație; **c)** gelivație; **d)** oxidare.
3. Relieful carstic se formează în principal prin procesul de:
   a) abraziune marină; **b)** acumulare eoliană; **c)** coroziune; **d)** sedimentare fluvială.
4. Deplasările rapide și violente de mase de roci, specifice versanților abrupți, care duc la formarea conurilor de grohotiș, se numesc:
   a) solifluxiuni; **b)**prăbușiri; **c)** sufoziuni; **d)** ravene.
5. Formele de relief rezultate în urma eroziunii exercitate de picăturile de ploaie pe terenurile fără vegetație, care încep ca șanțuri mici și pot ajunge la adâncimi de peste 2 metri, se numesc:
   a) lapiezuri; **b)** terase; **c)** ravene; **d)** ueduri.

5 × 5p = 25 de puncte

II. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1. Porțiunea unei văi fluviale care este acoperită de apă doar în timpul viiturilor și al inundațiilor se numește .... .
2. Acumularea de materiale colțuroase (pietriș, bolovăniș) la baza versanților abrupți, rezultată în urma procesului de prăbușire, poartă numele de .... .
3. Procesul de modelare a versanților cauzat de izbirea picăturilor de ploaie asupra particulelor de sol pe terenurile fără vegetație se numește .... .
4. Forma de relief carstică de suprafață, sub formă de pâlnie, rezultată din dizolvarea calcarului la exterior, este .... .
5. Mișcarea lentă sau rapidă a unei mase de pământ de-a lungul unui versant, favorizată de prezența unui strat de argilă și de infiltrarea apei, se numește .... .

5 × 5p = 25 de puncte

III. Asociază elementele din coloana **A** (tipuri de țărmuri) cu definițiile sau caracteristicile corespunzătoare din coloana **B**:

8 × 3p = 24 de puncte

A-tip de țărm	B-caracteristici/ definiții
1. țărm cu fiorduri	**a**) gura de vărsare a unui fluviu sub formă de pâlnie, unde mareele sunt foarte puternice.
2. țărm cu estuar	**b**) țărm format prin inundarea unor văi glaciare adânci, cu profil în formă de „U”.
3. țărm dalmatic	**c**) țărm rezultat în urma închiderii parțiale a golfurilor prin cordoane de nisip.
4. țărm cu rias	**d**) țărm cu insule și peninsule alungite, dispuse paralel cu linia țărmului.
5. țărm cu limane	**e)** gura de vărsare a unui fluviu în mare sau ocean, ramificată în mai multe brațe, formată prin depunerea aluviunilor.
6. țărm lagunar	**f**) țărm format prin inundarea de către maree a gurilor de vărsare ale unor văi fluviale din zonele montane
7. țărm deltaic	**g**) țărm caracterizat prin prezența unor arbori și arbuști tropicali care s-au adaptat să trăiască în zone afectate de maree.
8. țărm cu mangrove	**h**) tip de țărm jos, caracteristic mărilor cu maree slabe, unde gurile de vărsare ale râurilor sau văile preexistente sunt blocate parțial sau total de un cordon litoral de nisip.
	i) țărm caracterizat prin prezența scurgerilor de lavă solidificată și a craterelor ajunse la contactul cu marea.

IV. Situație-problemă: Un investitor vrea să construiască un hotel în lunca unui râu, deoarece priveliștea este frumoasă. Explică care este riscul major al acestei locații și ce formă de relief antropic ar trebui să construiască primăria pentru a proteja zona.

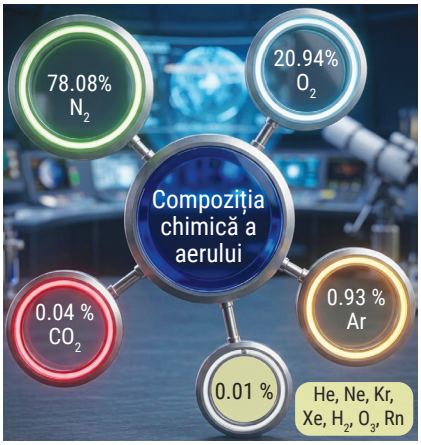
16 puncte

1. Atmosfera terestră – compoziție și structură

Amintește-ți!

1 Amintește-ți ce rol are atmosfera în protejarea vieții pe Pământ. Discută în clasă, împreună cu profesorul/ profesoara, despre ce s-ar întâmpla cu viața pe Terra în lipsa atmosferei sau în condițiile în care compoziția ei s-ar modifica semnificativ.

info GEO grafic 1 – *Compoziția atmosferei*



Află!

Atmosfera reprezintă învelișul gazos care înconjoară Pământul și este menținut în jurul acestuia prin atracția gravitațională. Ea nu este doar aerul pe care îl respirăm, ci un sistem complex care face posibilă viața: protejează planeta de o parte a radiațiilor ultraviolete nocive, reduce diferențele mari de temperatură dintre zi și noapte, contribuie la menținerea unei temperaturi medii favorabile vieții prin efectul de seră natural și favorizează arderea multor meteoroizi înainte ca aceștia să ajungă la suprafața terestră.

Atmosfera terestră este alcătuită dintr-un amestec de gaze, în care predomină azotul (78%) și oxigenul (21%). În cantități mult mai mici se găsesc argon, dioxid de carbon, vapori de apă și alte gaze, importante pentru procesele atmosferice și pentru reglarea temperaturii planetei (*infoGEOgrafic 1*).

info GEO grafic 2 – *Structura verticală a atmosferei*



După modul în care temperatura variază în raport cu altitudinea, atmosfera este împărțită în cinci straturi principale (*infoGEOgrafic 2*):

1. **Troposfera** este stratul inferior al atmosferei. Se desfășoară de la suprafața Pământului până la aproximativ 8–18 km altitudine, cu o valoare medie de circa 10–12 km. În troposferă se află cea mai mare parte a masei atmosferei și aproape toți vaporii de apă. Aici se formează norii și se produc majoritatea fenomenelor meteorologice. În general, temperatura scade odată cu altitudinea, cu aproximativ 6,4°C la fiecare kilometru.

2. **Stratosfera** se întinde, în medie, de la limita superioară a troposferei până la aproximativ 50 km altitudine. În această parte a atmosferei se află stratul de ozon, care absoarbe o parte importantă a radiațiilor ultraviolete provenite de la Soare. Din acest motiv, temperatura crește treptat cu altitudinea. Stratosfera este un strat mai stabil decât troposfera, cu mai puține mișcări turbulente ale aerului.

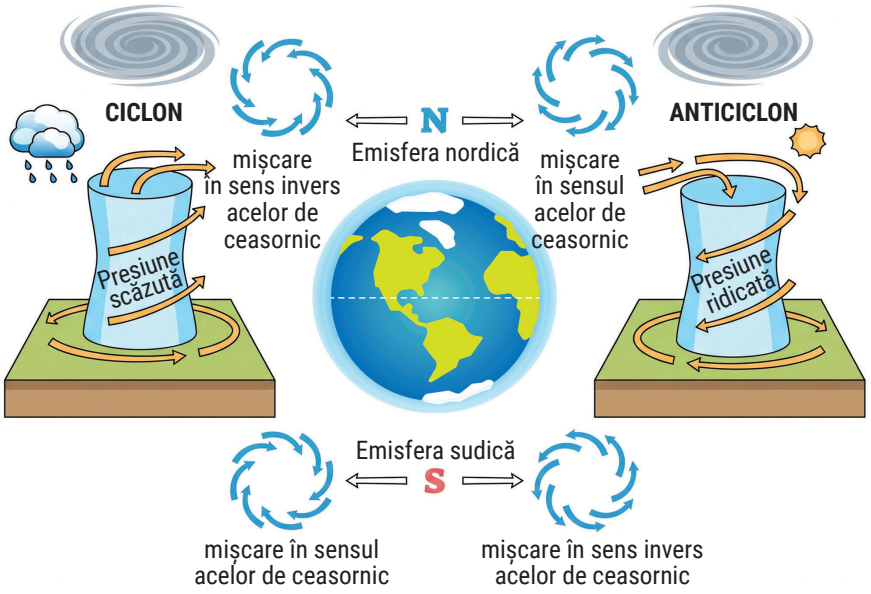
3. **Mezosfera** este situată aproximativ între 50 și 85 km altitudine. În acest strat, temperatura ajunge la cele mai mici valori din atmosferă. Aici ard majoritatea meteorilor care intră în atmosfera terestră, fenomen observat uneori sub forma *stelelor căzătoare*.

4. **Termosfera** (85 – 600 km) este stratul unde temperatura crește brusc, putând atinge 1.500°C. Include ionosfera, stratul care permite propagarea undelor radio și unde se formează aurorele polare.

5. **Exosfera** (> 600 km) reprezintă zona de tranziție către spațiul cosmic. Aerul este extrem de rarefiat, iar particulele de gaz se află la distanțe foarte mari unele de altele. În această zonă, unele particule pot părăsi treptat câmpul gravitațional terestru și se pot pierde în spațiul interplanetar.

Atmosfera este un sistem dinamic, influențat atât de procese naturale, cât și de activitățile umane. Poluarea, intensificarea efectului de seră și subțierea stratului de ozon pot afecta echilibrul climatic și condițiile de viață de pe Terra. Totodată, variațiile presiunii atmosferice contribuie la formarea ciclonilor și anticiclonilor (*infoGEOgrafic 3*). Ciclonii sunt asociați cu presiune atmosferică scăzută și vreme instabilă, iar anticiclonii cu presiune ridicată și vreme, în general, stabilă.

info GEO grafic 3 – *Ciclonii și anticiclonii*



Gândește geografic!

2 Avioanele de linie zboară frecvent la limita dintre troposferă și stratosferă sau în stratosfera inferioară. Explică de ce această zonă este avantajoasă pentru zborurile lungi.

3 Alpiniștii care urcă pe Everest, la peste 8.800 m altitudine, folosesc adesea măști de oxigen. Dacă oxigenul reprezintă aproximativ 21% din aer, de ce respirația devine dificilă la această altitudine?

4 Imaginează-ți că stratul de ozon din stratosferă ar dispărea, dar celelalte gaze ale atmosferei ar rămâne neschimbate. Cum ar fi afectată viața pe uscat și în oceane? Menționează trei efecte asupra sănătății umane și asupra lanțurilor trofice.

Aplică!

5 La nivelul mării, temperatura aerului este de 20 °C. Calculează temperatura aproximativă a aerului pe un vârf de munte situat la 2.000 m altitudine, știind că, în troposferă, temperatura scade cu aproximativ 6,4 °C la fiecare 1.000 m.

Verifică-ți progresul!

6 Stabilește dacă afirmațiile de mai jos sunt adevărate sau false:

a) Troposfera conține aproximativ 80% din masa întregii atmosfere.

b) Azotul este gazul care susține respirația și arderea.

c) Temperatura crește constant pe măsură ce urcăm de la nivelul solului până în spațiu.

7 Asociază fiecare gaz din coloana **A** cu rolul corespunzător din coloana **B**:

A	**B**
A. Azot (N_2)	**1)** Esențial pentru viață; participă la procesul de ardere.
B. Oxigen (O_2)	**2)** Protejează planeta prin absorbția radiațiilor ultraviolete.
C. Ozon (O_3)	**3)** Gaz inert care diluează oxigenul în atmosferă.
	4) Influențează formarea norilor, precipitațiile și reglarea temperaturii.

8 Identifică termenii potriviți pentru completarea enunțurilor de mai jos și notează răspunsurile în caiet.

Atmosfera este menținută în jurul Pământului de forța de .... . Fenomenele meteorologice precum ploaia sau vântul au loc exclusiv în stratul numit .... . Stratosfera este esențială pentru viață, deoarece găzduiește .... , care filtrează radiațiile ultraviolete.

2. Factorii genetici ai climei. Elementele climatice

Amintește-ți!

1 Explică diferența dintre vreme și climă. Precizează principalele elemente climatice prin care acestea se caracterizează.

Află!

Clima unei regiuni se formează prin acțiunea combinată a factorilor radiativi, dinamici, fizico-geografici și antropici. Aceștia influențează repartiția energiei, a temperaturii și a umidității la suprafața Terrei.

Factorii radiativi sunt esențiali în formarea climei, deoarece bilanțul radiativ — diferența dintre radiația primită de la Soare și cea pierdută de Pământ — influențează încălzirea sau răcirea suprafeței terestre (*infoGEOgrafic 4*).

Factorii dinamici transportă căldura și umezeala în troposferă prin mișcarea maselor de aer arctice, polare și tropicale. Când acestea se întâlnesc, se formează fronturi atmosferice. Aerul cald se ridică, vaporii de apă se condensează, iar astfel apar norii și precipitațiile.

Factorii fizico-geografici influențează clima la nivel regional și local. Relieful duce la scăderea temperaturii odată cu altitudinea și influențează precipitațiile. Uscatul, apele și curenții oceanici modifică regimul termic, ghețarii schimbă albedoul.

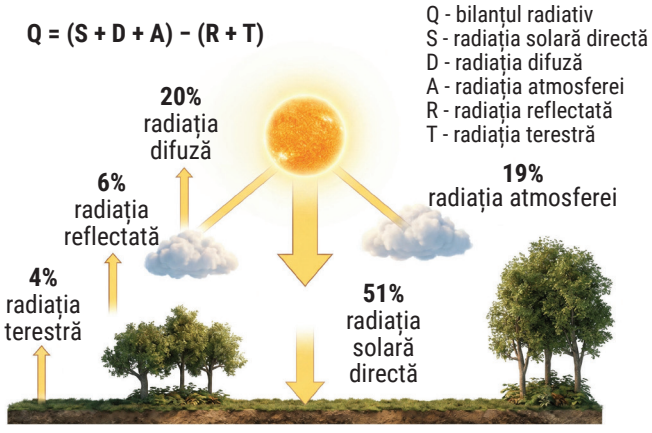
Clima reprezintă regimul multianual al proceselor meteorologice și este determinată de interacțiunea dintre radiația solară, suprafața terestră și circulația atmosferei. Principalele elemente ale climei sunt:

Temperatura aerului - elementul climatic fundamental, influențat de radiația solară, latitudine și altitudine, scăzând de la Ecuator spre poli și odată cu creșterea altitudinii. Pe hărți este reprezentată prin izoterme, iar valorile extreme variază de la peste 50°C în deșerturile tropicale la sub –80°C în Antarctica.

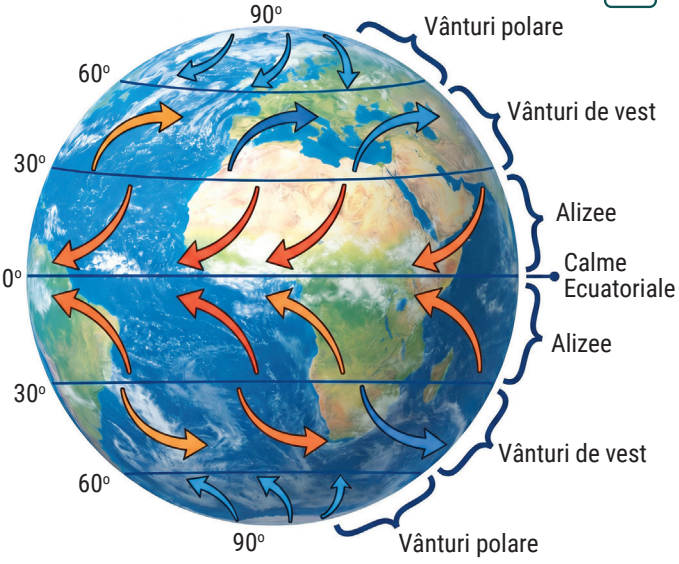
Precipitațiile se formează când vaporii de apă din atmosferă se transformă în picături de apă sau în cristale de gheață. Ele pot fi lichide, ca ploaia și burnița, solide, ca zăpada, grindina și măzărichea, sau depuneri pe sol, ca roua, bruma și chiciura. Pe Pământ, nu sunt răspândite uniform și sunt reprezentate pe hărți prin izohiete, adică linii care unesc locurile cu aceeași cantitate de precipitații. Cele mai mari valori ale precipitațiilor se înregistrează în zona ecuatorială și în regiunile musonice, unde ploile sunt foarte abundente. Un exemplu cunoscut este satul Mawsynram, din nord-estul Indiei, unde media anuală a precipitațiilor ajunge la aproximativ 11.872 mm. La polul opus, cele mai mici cantități de precipitații se înregistrează în deșerturi, cum este Atacama, dar și în unele regiuni polare foarte uscate, precum Văile Uscate McMurdo din Antarctica.

Vânturile (*infoGEOgrafic 5*) - deplasări orizontale ale maselor de aer dinspre zonele cu presiune atmosferică ridicată spre cele cu presiune scăzută. În funcție de regularitatea și aria lor de manifestare, vânturile se clasifică în trei categorii: *permanente* (alizee, vânturi de vest, vânturi polare), care bat în aceeași direcție tot

info GEO grafic 4 – *Bilanțul radiativ*



info GEO grafic 5 – *Vânturile permanente*



timpul anului; *periodice* (musoni, brize), care își schimbă direcția în funcție de anotimp sau de momentul zilei; și *locale* (foehn, mistral, bora, crivăț), determinate de condițiile geografice specifice unor regiuni.

Aplică!

2 Citește informațiile de mai jos despre vânturile periodice și locale și rezolvă sarcinile de lucru:

Vânturile periodice își schimbă direcția la intervale regulate de timp din cauza diferențelor de încălzire dintre uscat și apă, care determină variații sezoniere sau zilnice ale presiunii atmosferice. ***Musonii****, specifici Asiei de Sud și de Sud-Est, apar ca urmare a contrastului termic puternic dintre continent și ocean: vara, uscatul se încălzește mai rapid, se formează o zonă de presiune scăzută și aerul umed este atras dinspre ocean, producând precipitații abundente, iar iarna, continentul se răcește mai repede, devine zonă de presiune ridicată și aerul rece și uscat se deplasează dinspre uscat spre ocean.* ***Brizele marine*** *și* ***terestre*** *sunt determinate de contrastul termic zilnic dintre uscat și apă, manifestându-se prin deplasarea aerului dinspre mare spre țărm ziua și dinspre uscat spre mare noaptea.*

Vânturile locale sunt determinate de particularitățile reliefului și de contrastele termice locale, care provoacă diferențe de presiune atmosferică pe spații restrânse. ***Foehnul*** *apare atunci când aerul umed urcă pe un versant montan, se răcește și își pierde umiditatea, iar apoi coboară pe versantul opus încălzindu-se și devenind uscat.* ***Mistralul*** *și* ***bora*** *sunt vânturi reci și violente generate de diferențe mari de presiune între interiorul continental și zonele litorale, care determină deplasarea rapidă a aerului rece dinspre munte spre coastă.* ***Crivățul*** *este un vânt rece de iarnă, produs de invazii de aer polar, caracteristic estului și sud-estului Europei.*

a) Într-o zonă montană, pe un versant se înregistrează precipitații, iar pe versantul opus aerul este cald și foarte uscat, determinând topirea rapidă a zăpezii. Explică procesul care produce acest fenomen și precizează denumirea vântului local implicat.

b) Un oraș de pe țărmul Mării Mediterane este afectat frecvent iarna de un vânt rece și foarte puternic, care coboară brusc din munți spre coastă. Precizează denumirea acestui tip de vânt și explică de ce aerul se deplasează dinspre interiorul continentului spre litoral.

c) Într-o țară din Asia de Sud, agricultorii se bucură de ploi abundente vara, dar se confruntă cu secetă iarna, deși oceanul se află în apropiere. **Explică** acest fenomen, folosind **diferențele de încălzire dintre uscat și apă și schimbarea direcției vânturilor**.

3 Două regiuni se află la aceeași latitudine: una este situată în interiorul continentului, cealaltă pe țărmul oceanului.
- Precizează factorul care determină diferențele climatice dintre cele două regiuni.
- Explică influența acestuia asupra temperaturii și precipitațiilor.

4 Argumentează afirmația: *Clima unei regiuni este rezultatul interacțiunii dintre factori naturali și factorul antropic.*

Verifică-ți progresul!

5 **Lucrați în pereche.** Într-o zi senină de vară, la limita superioară a atmosferei ajunge o cantitate de **1000 W/m²** radiație solară. Se cunosc următoarele date:
- **31%** din radiația solară este reflectată de atmosferă și de nori;
- **19%** din radiația solară este absorbită de atmosferă;
- restul ajunge la suprafața terestră;
- suprafața terestră are un **albedo de 24%**;
- atmosfera trimite spre suprafață o **contraradiație de 330 W/m²**;
- suprafața terestră emite spre atmosferă o radiație terestră de **470 W/m²**.

Cerințe:

a) Calculați cantitatea de radiație solară care ajunge la suprafața terestră.

b) Calculați cantitatea de radiație reflectată de suprafața terestră.

c) Calculați bilanțul radiativ al suprafeței terestre.

d) Precizați dacă bilanțul radiativ este pozitiv sau negativ.

3. Zone și tipuri de climă ale Terrei

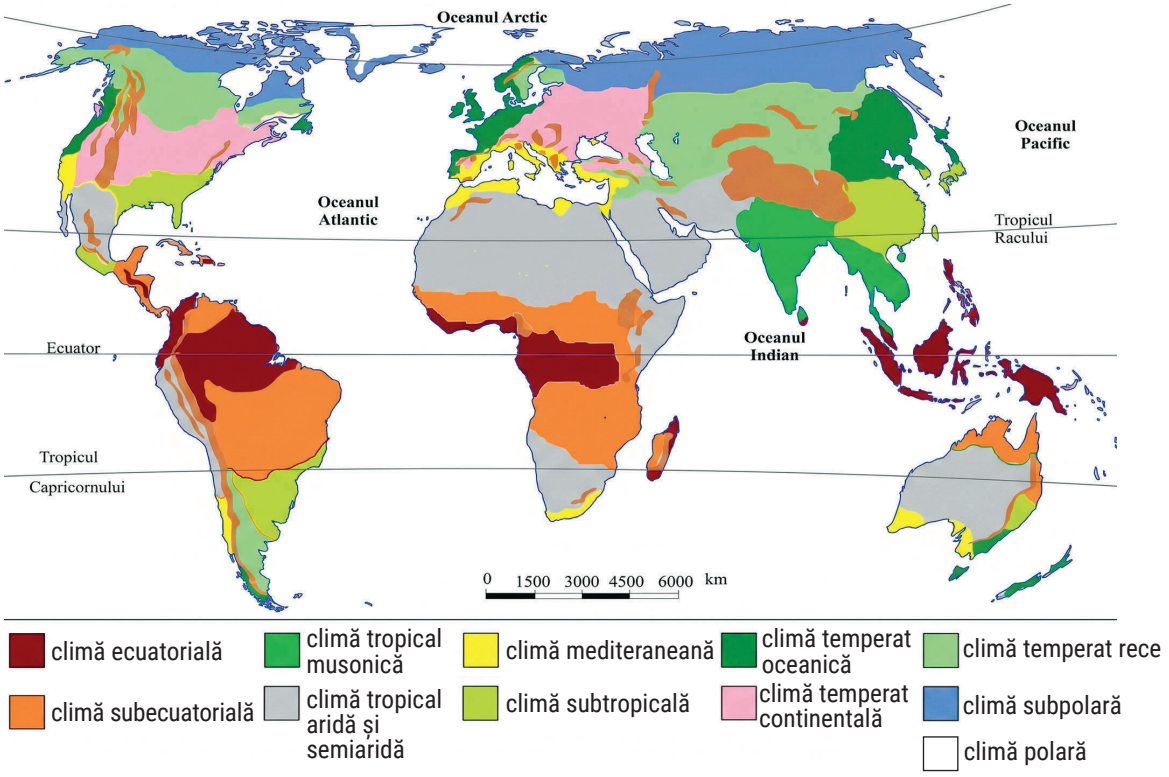
Amintește-ți!

1 Ce este clima și care sunt elementele care îi determină caracteristicile?

Află!

Distribuția climei pe suprafața Terrei este rezultatul variației radiației solare în funcție de latitudine, al acțiunii circulației atmosferice și a reliefului, care determină diferențe majore de temperatură și precipitații de la o regiune la alta. Ca urmare, pe glob se conturează mari zone climatice, organizate în benzi latitudinale și dispuse aproximativ simetric față de Ecuator (*infoGEOgrafic 6*). Delimitările dintre zonele climatice sunt convenționale, deoarece în realitate caracteristicile climatice se modifică treptat de la o zonă la alta.

info GEO grafic 6 – *Tipurile de climă ale Terrei*



1. Zona caldă - se desfășoară între 0° și 30° latitudine nordică și sudică și cuprinde mai multe tipuri de climat:

• Climatul ecuatorial - este specific regiunilor din apropierea Ecuatorului, între 0° și 5° latitudine. Se caracterizează prin temperaturi ridicate și constante tot anul, de aproximativ 25–27 °C, umiditate mare și precipitații abundente, care depășesc frecvent 2000 mm/an. Ploile sunt dese, aproape zilnice, mai ales sub formă de averse.

• Climatul subecuatorial - se întâlnește între aproximativ 5° și 12° latitudine. Temperaturile rămân ridicate pe tot parcursul anului, dar precipitațiile sunt repartizate neuniform. Apar două sezoane: un sezon ploios, vara, când ploile sunt frecvente și abundente, și un sezon secetos, iarna, când plouă mult mai rar, din cauza vânturilor uscate numite alizee.

• Climatul tropical-arid - este caracteristic regiunilor situate între 12° și 30° latitudine, în special zonelor deșertice. Temperaturile sunt ridicate tot timpul anului, însă diferențele dintre zi și noapte sunt foarte mari. Ziua, temperatura poate ajunge frecvent la 40–45°C, iar noaptea poate coborî semnificativ, cu diferențe termice de peste 30°C față de valorile diurne. Precipitațiile sunt foarte reduse, rare și neregulate, uneori putând trece mai mulți ani fără căderi de precipitații.

• Climatul tropical-musonic - este specific mai ales Asiei de Sud și de Sud-Est și este influențat de circulația musonilor. Temperaturile medii sunt ridicate, de peste 20°C, iar precipitațiile sunt bogate, dar concentrate într-un anumit interval al anului. Se disting două sezoane: sezonul ploios, determinat de musonul de vară, și sezonul secetos, determinat de musonul de iarnă.

2. Zona temperată - se desfășoară între 30° și 60° latitudine nordică și sudică. În această zonă, temperaturile și precipitațiile diferă în funcție de apropierea sau depărtarea față de ocean.

• Climatul subtropical mediteranean - se întâlnește între aproximativ 30° și 40° latitudine, fiind specific bazinului Mării Mediterane, sudului Californiei și sudului Australiei. Se caracterizează prin veri senine, calde și secetoase și ierni blânde și ploioase. Temperaturile sunt cele mai ridicate din zona temperată, iar precipitațiile cad mai ales sub formă de ploaie.

• Climatul subtropical musonic - este specific unor regiuni din estul și sud-estul Asiei. Aici, precipitațiile sunt bogate mai ales vara, deoarece musonii aduc mase de aer umed dinspre ocean.

• Climatul temperat-oceanic - este influențat de apropierea oceanului și este specific Europei de Vest și coastei de vest a Americii de Nord. Verile sunt răcoroase, iar iernile sunt blânde. Precipitațiile sunt destul de bogate și cad pe tot parcursul anului, fără diferențe foarte mari între anotimpuri. În aceste regiuni bat frecvent vânturile de vest.

• Climatul temperat-continental - apare în regiunile mai îndepărtate de ocean. Pe măsură ce influența oceanului scade, se reduce și cantitatea de precipitații. Verile sunt călduroase, iar iernile sunt reci sau geroase. Predomină vânturile de vest, dar pot apărea și vânturi locale, precum crivățul.

3. Zona rece - se desfășoară între 60° și 90° latitudine nordică și sudică. Este caracterizată prin temperaturi scăzute, ierni lungi și precipitații reduse, în general sub formă de zăpadă.

• Climatul subpolar - se întâlnește între aproximativ 60° și 66° latitudine. Are ierni lungi și foarte reci, iar verile sunt scurte și răcoroase. În multe regiuni, solul rămâne înghețat în profunzime o mare parte din an sau chiar permanent, formând permafrostul.

• Climatul polar - se întâlnește între 66° și 90° latitudine, în apropierea polilor. Temperaturile sunt negative aproape tot anul, iar precipitațiile sunt foarte reduse și cad mai ales sub formă de zăpadă. Vânturile puternice produc frecvent viscole.

4. Climatul montan - este un climat azonal, deoarece nu depinde strict de latitudine, ci de altitudine. Se întâlnește în regiunile montane de pe toate continentele. Odată cu creșterea altitudinii, temperatura scade, iar precipitațiile cresc. De aceea, în munți apar etaje climatice diferite, de la poale până spre vârfuri.

Gândește geografic!

2 Climatul deșertic se află în zona caldă, între 12° și 30° latitudine. Cu toate acestea, de ce se spune că în Sahara poți suferi de cald în timpul zilei și de frig în timpul nopții? Ce element climatic lipsește pentru a păstra căldura peste noapte?

3 Climatul tropical-musonic din Asia de Sud este definit prin alternanța dintre un sezon ploios și unul secetos. Analizând acest mecanism, care ar fi consecințele economice și sociale asupra unei populații de miliarde de oameni dacă musonul de vară ar întârzia doar două săptămâni?

Aplică!

4 Identifică două diferențe majore între climatul ecuatorial și cel subecuatorial în ceea ce privește regimul precipitațiilor și existența anotimpurilor.

5 Un anumit climat este caracterizat prin ierni lungi și foarte reci, veri scurte și prezența permafrostului (sol înghețat în profunzime). Numește acest climat și precizează între ce latitudini se desfășoară.

Verifică-ți progresul!

6 Explică de ce zonele climatice nu sunt identice pe toate continentele, deși se află la aceeași latitudine.

7 Explică modul în care modificările recente ale climei pot influența extinderea sau restrângerea zonelor climatice pe Glob.

4. Schimbări climatice

Amintește-ți!

1. Ce înțelegi prin expresia schimbări climatice?
2. Ce știi despre efectul de seră și de ce este acesta necesar pentru existența vieții?
3. Prin ce activități poate omul influența compoziția atmosferei și echilibrul mediului?

Află!

Schimbările climatice reprezintă modificări de lungă durată ale temperaturilor medii, ale precipitațiilor și ale altor elemente climatice. Aceste schimbări pot avea loc la scară regională sau globală. De-a lungul istoriei geologice, clima Terrei a cunoscut variații naturale, însă încălzirea actuală se produce mult mai rapid și este influențată în mare măsură de activitățile umane.

Un rol important în acest proces îl are efectul de seră. Atmosfera permite pătrunderea radiației solare spre suprafața Pământului și reține o parte din căldura emisă apoi de aceasta. În mod natural, efectul de seră este necesar pentru viața pe Terra, deoarece menține o temperatură favorabilă organismelor vii. Problema apare atunci când concentrația gazelor cu efect de seră crește prea mult, iar atmosfera reține tot mai multă căldură. Dintre cele mai importante gaze cu efect de seră fac parte dioxidul de carbon (CO_2), metanul (CH_4) și protoxidul de azot (N_2O).

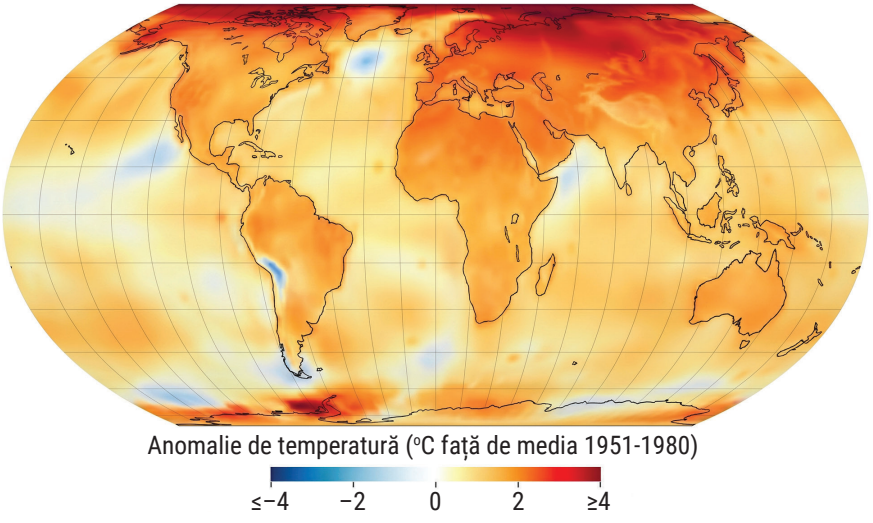
Creșterea concentrației acestor gaze este legată mai ales de arderea combustibililor fosili pentru producerea energiei, încălzire, transport și industrie. La acestea se adaugă defrișările, care reduc suprafețele de pădure capabile să absoarbă dioxidul de carbon, precum și agricultura intensivă, în special creșterea animalelor și folosirea îngrășămintelor chimice. Astfel, activitățile umane modifică echilibrul natural al atmosferei și intensifică încălzirea globală.

Efectele schimbărilor climatice sunt vizibile în multe regiuni ale globului. Temperaturile medii cresc, ghețarii și calotele glaciare se topesc, iar nivelul mărilor și oceanelor se ridică. În același timp, fenomenele meteorologice extreme devin mai frecvente și mai intense: valuri de căldură, secete, ploi torențiale, furtuni puternice și incendii de vegetație. Ecosistemele sunt și ele afectate, deoarece multe specii de plante și animale nu se pot adapta suficient de repede la noile condiții climatice.

Schimbările climatice au consecințe importante asupra societății. Agricultura poate fi afectată prin reducerea recoltelor, resursele de apă pot deveni insuficiente în unele regiuni, iar sănătatea populației poate fi pusă în pericol de temperaturile extreme și de degradarea condițiilor de mediu. Din acest motiv, limitarea încălzirii globale a devenit una dintre marile preocupări ale lumii contemporane.

Pentru reducerea efectelor schimbărilor climatice sunt necesare măsuri la scară globală, națională și locală. Printre acestea se află trecerea la surse de energie regenerabilă, reducerea consumului de combustibili fosili, protejarea pădurilor, împădurirea, dezvoltarea transportului sustenabil și o mai bună gestionare a apei. În același timp, societatea trebuie să se adapteze la schimbările deja produse, prin măsuri care reduc riscurile generate de fenomenele extreme și protejează comunitățile vulnerabile.

info GEO grafic 7 – *Harta anomaliilor termice (2025 – media perioadei 1951 – 1980)*



Datele recente arată amploarea schimbărilor climatice actuale. Anul 2024 a fost cel mai cald an înregistrat la nivel global și primul an calendaristic în care temperatura medie globală a depășit pragul de 1,5°C față de nivelul preindustrial. Anul 2025 s-a menținut în seria anilor foarte calzi, fiind al treilea cel mai cald an înregistrat, potrivit datelor Copernicus. Această evoluție arată că încălzirea globală afectează aproape întreaga suprafață a Terrei, cu intensități diferite de la o regiune la alta (*infoGEOgrafic 7*).

Gândește geografic!

Proiect - *Amprenta climatică: comunitatea mea în anul 2050*

Obiectiv: Acest proiect vă propune să analizați schimbările climatice din localitatea voastră și să identificați soluții pentru adaptarea comunității. Veți observa situația actuală, veți interpreta date și veți propune măsuri care pot reduce riscurile produse de schimbările climatice.

A. Etapa de cercetare – analiza datelor: căutați informații despre evoluția temperaturii și a precipitațiilor în regiunea voastră, în ultimii 30 de ani. Puteți folosi date de pe site-ul ANM sau de pe platforme climatice precum climate-data.org.

Realizați un interviu între generații. Discutați cu un bunic sau cu un locuitor mai în vârstă al localității și aflați cum era vremea în urmă cu aproximativ 40 de ani. Exemple de întrebări: „*Cât de mult dura stratul de zăpadă?*” sau „*Erau verile la fel de călduroase ca în prezent?*”.

B. Etapa de cartografiere și vizualizare – realizați o hartă simplă a localității sau folosiți Google Maps pentru a marca zonele cele mai expuse la efectele schimbărilor climatice, de exemplu zone inundabile la ploi torențiale, spații fără umbră, suprafețe asfaltate care se încălzesc puternic vara.

C. Etapa de soluții – propunerea geografică

Realizați o machetă a rezilienței, fizică sau digitală, care să includă soluții de adaptare la schimbările climatice.

Puteți propune soluții bazate pe natură, precum perdele forestiere împotriva secetei și deșertificării, acoperișuri verzi, parcuri, grădini urbane sau spații verzi care absorb apa în timpul ploilor abundente.

De asemenea, puteți include soluții pentru adaptarea infrastructurii, precum materiale de construcție care reflectă lumina, sisteme de colectare a apei de ploaie, suprafețe permeabile, zone umbrite sau amenajări care reduc supraîncălzirea spațiilor locuite.

Prezentarea proiectului

Proiectul poate fi prezentat sub forma unui StoryMap digital sau a unui poster științific. Acesta trebuie să cuprindă:

Titlul: un nume sugestiv pentru proiect.

Graficul: evoluția temperaturii locale, realizată pe baza datelor analizate.

Harta riscurilor: identificarea spațială a principalelor probleme climatice din localitate.

Soluții: trei măsuri urgente pe care comunitatea ar trebui să le adopte pentru reducerea riscurilor și adaptarea la schimbările climatice.

Aplică!

4 Explică de ce transportul public și mersul pe bicicletă sunt soluții mai sustenabile decât folosirea autoturismului personal cu motor termic.

Verifică-ți progresul!

5 Completează spațiile libere cu informațiile corecte:

Arborii absorb dioxidul de carbon din atmosferă prin procesul de .... . Atunci când pădurile sunt tăiate, această absorbție se reduce, iar o cantitate mai mare de dioxid de carbon rămâne în atmosferă. Acest lucru intensifică efectul de .... și contribuie la .... .

RECAPITULARE

I. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1. (....) Troposfera este stratul atmosferei în care se produc cele mai multe fenomene meteorologice.
2. (....) Izobarele sunt linii care unesc punctele cu aceeași temperatură a aerului.
3. (....) Climatul ecuatorial se caracterizează prin temperaturi ridicate și precipitații abundente pe tot parcursul anului.
4. (....) Anticiclonii sunt asociați, de regulă, cu vreme instabilă și precipitații abundente.
5. (....) Defrișările și arderea combustibililor fosili contribuie la intensificarea schimbărilor climatice.

II. Analizează:

1. De ce în zona Ecuatorului precipitațiile sunt extrem de bogate, în timp ce în dreptul Tropicelor s-au format marile deșerturi ale lumii.
2. Cum un curent oceanic poate influența clima unor regiuni situate la latitudini mari, prevenind înghețarea porturilor și menținând temperaturi mai ridicate decât în alte regiuni situate la aceeași latitudine.
3. Modul în care diferența de încălzire dintre uscat și apă pe parcursul unei zile determină inversarea direcției vântului și cum resimte populația din zonele litorale acest fenomen în timpul amiezilor caniculare.

III. Argumentează:

1. Ce s-ar întâmpla cu temperatura medie globală dacă aceste gaze (CO_2, metan) ar lipsi complet din compoziția atmosferei.
2. De ce, în timpul nopții, prezența unui strat dens de nori menține temperaturi mai ridicate la sol decât în nopțile cu cer senin.
3. De ce masele de aer care se formează la latitudini mici sunt întotdeauna calde, în timp ce cele de la latitudini mari sunt reci.
4. Cum eliminarea vegetației forestiere de pe un versant poate duce la creșterea amplitudinii termice zilnice și la intensificarea proceselor de eroziune prin precipitații.

IV. Explică:

1. mecanismul de formare a precipitațiilor în zona ecuatorială.
2. de ce presiunea atmosferică scade odată cu creșterea altitudinii.
3. fenomenul de inversiune termică și condițiile în care acesta apare.
4. formarea precipitațiilor la contactul dintre o masă de aer cald și una de aer rece.
5. mecanismul de formare a musonilor și inversarea direcției acestora pe parcursul unui an.

AUTOEVALUARE – *În această unitate de învățare*

Am înțeles foarte bine	*Revezi lecțiile și exercițiile subiectelor notate la culoarea galbenă. Discută cu un coleg/ o colegă sau cu profesorul/ profesoara despre ceea ce nu ai înțeles și ai completat la culoarea roșie.*
Îmi este neclar	
Nu știu să .... / Nu am înțeles	

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Stratul atmosferei în care se produc precipitațiile, vânturile și norii este:
   a) stratosfera; **b)** mezosfera; **c)** troposfera; **d)** exosfera.
2. Liniile care unesc punctele cu aceeași presiune atmosferică pe o hartă sinoptică se numesc:
   a) izoterme; **b)** izobare; **c)** izohiete; **d)** curbe de nivel.
3. Vântul local cald și uscat care coboară pe versantul opus după ce aerul a pierdut umezeală pe versantul expus se numește:
   a) briză; **b)** muson; **c)** crivăț; **d)** foehn.
4. Climatul caracterizat prin ierni lungi și foarte reci, veri scurte și prezența permafrostului este:
   a) ecuatorial; **b)** subpolar; **c)** subtropical; **d)** tropical-musonic.
5. Dintre următoarele gaze, cel mai des asociat cu intensificarea efectului de seră prin arderea combustibililor fosili este:
   a) oxigenul; **b)** argonul; **c)** dioxidul de carbon; **d)** heliul.

5 × 5p = 25 de puncte

II. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1. Atmosfera este menținută în jurul Pământului de forța de .... .
2. Stratul atmosferei care conține stratul de ozon se numește .... .
3. Zonele de presiune ridicată se numesc .... și sunt asociate, de regulă, cu vreme stabilă.
4. Vânturile constante care bat dinspre zonele de presiune ridicată subtropicală spre zona de presiune minimă ecuatorială se numesc .... .
5. Fenomenul optic și electric ce are loc în ionosferă (termosferă), vizibil la latitudini mari, poartă numele de .... .

5 × 5p = 25 de puncte

III. Asociază noțiunile din coloana **A** cu explicațiile corespunzătoare din coloana **B**:

A	B
1. anticiclon	**a)** aduce aer umed dinspre ocean spre continent și produce precipitații abundente.
2. ciclon	**b)** se manifestă ziua și bate dinspre apă spre uscat.
3. front rece	**c)** determină, de regulă, vreme stabilă, cer variabil sau senin.
4. muson de vară	**d)** favorizează vreme instabilă, nebulozitate și precipitații.
5. briză marină	**e)** produce răcire, averse și uneori furtuni.
	f) aerul umed care urcă pe un versant montan se răcește și își pierde umiditatea.

5 × 4p = 20 de puncte

IV. Situații-problemă:

1. Într-o zonă depresionară, în timpul unei ierni geroase și senine, se observă că fumul eliberat de coșurile caselor nu se ridică spre straturile înalte, ci rămâne blocat la nivelul solului, formând un strat de aer poluat și dens. **Problemă:** Explică fenomenul meteorologic responsabil pentru blocarea aerului rece și poluat la sol și arată ce măsură ar putea lua autoritățile pentru a reduce concentrația de poluanți în astfel de zile.
2. Pe o hartă sinoptică a Europei se observă apropierea unui ciclon și a unui front rece de România, iar izobarele sunt foarte apropiate. **Problemă:** Precizează ce tip de vreme este probabil să urmeze și explică de ce apropierea izobarelor sugerează intensificarea vântului.

2 × 10p = 20 de puncte

1. Oceanul Planetar - caracteristici și dinamică

Amintește-ți!

1 De ce salinitatea apei variază de la peste 37‰ în zonele tropicale la sub 30‰ în unele regiuni polare și subpolare?

Află!

Oceanul Planetar reprezintă învelișul continuu de apă al Terrei. El acoperă aproximativ 71% din suprafața planetei, adică aproape 361 milioane km^2. Oceanul are un rol foarte important în reglarea climei, deoarece absoarbe o parte din căldura primită de la Soare și o redistribuie prin curenții oceanici. Totodată, prin evaporare, furnizează o mare parte din vaporii de apă din atmosferă și contribuie la desfășurarea circuitului apei în natură.

Oceanele Terrei sunt: ***Pacific***, cel mai mare și cu o activitate tectonică intensă în zonele de margine; ***Atlantic***, foarte important pentru circulația maritimă; ***Indian***, puternic influențat de musoni; ***Arctic***, acoperit în mare parte de gheață; și ***Antarctic*** sau ***Sudic***, aflat în jurul Antarcticii. Oceanul Antarctic este considerat a cincea mare întindere oceanică a planetei. El are limite stabilite mai ales după paralela de 60° latitudine sudică și după acțiunea Curentului Circumpolar Antarctic. Acest curent separă apele reci din jurul Antarcticii de apele mai calde aflate spre nord și contribuie la formarea unui mediu oceanic aparte. Oceanul Antarctic are un rol important în circulația oceanică globală, în schimburile de căldură și în stocarea carbonului. Adâncimea medie a Oceanului Planetar este de aproximativ 3.700–3.800 m. Această valoare arată că o mare parte a fundului oceanic este alcătuită din câmpii abisale întinse. Cea mai mare adâncime cunoscută este de aproximativ 10.935 m și se află în **Groapa Marianelor**, din Oceanul Pacific.

Caracteristicile fizico-chimice ale apelor oceanice

Compoziția și proprietățile apei oceanice nu sunt aceleași peste tot. Ele sunt influențate de legătura dintre ocean, atmosferă și uscat.

Salinitatea arată cantitatea totală de săruri dizolvate într-un litru de apă și se exprimă în ‰. Valoarea medie a salinității oceanice este de aproximativ 35‰. Ea crește în regiunile calde, unde evaporarea este intensă, cum se întâmplă în unele zone tropicale. În schimb, salinitatea scade acolo unde pătrunde multă apă dulce, de exemplu la gurile de vărsare ale fluviilor, în zonele cu precipitații bogate sau în regiunile unde se topesc gheţarii.

Temperatura apei oceanice depinde în primul rând de cantitatea de căldură primită de la Soare. Valorile sunt mai ridicate la Ecuator, unde pot ajunge la 27–28°C, și scad spre regiunile polare, unde pot coborî sub 0°C. În adâncime se disting trei straturi: stratul de suprafață, până la aproximativ 200 m, unde apa este amestecată de vânturi și valuri; termoclina, între 200 și 1.000 m, unde temperatura scade rapid; și stratul de adâncime, sub 1.000 m, unde apa este rece și densă, având de obicei 1–3°C.

Mișcarea apelor oceanice pe verticală este guvernată de **densitate**, parametru controlat prin temperatură și salinitate. Această dinamică, denumită circulație termohalină, constă în scufundarea apelor reci și saline, proces esențial în redistribuirea maselor de apă la scară globală.

Transparența apei depinde de cantitatea de particule aflate în suspensie, precum planctonul sau sedimentele. Cu cât apa conține mai puține particule, cu atât lumina pătrunde mai adânc. De exemplu, în Marea Sargaselor, apa este foarte limpede.

Culoarea apei este influențată de modul în care lumina este absorbită și împrăștiată. Apa absoarbe mai ușor culorile roșu și portocaliu, iar albastrul se păstrează și se împrăștie mai bine. De aceea, mările și oceanele apar adesea albastre. Nuanțele verzi pot indica prezența fitoplanctonului, iar cele galbene sau brune apar mai ales în apropierea coastelor, unde râurile aduc multe sedimente.

Dinamica apelor oceanice

Apele oceanice se află într-o mișcare continuă, sub acțiunea vântului, a forței de atracție gravitațională și a diferențelor de densitate.

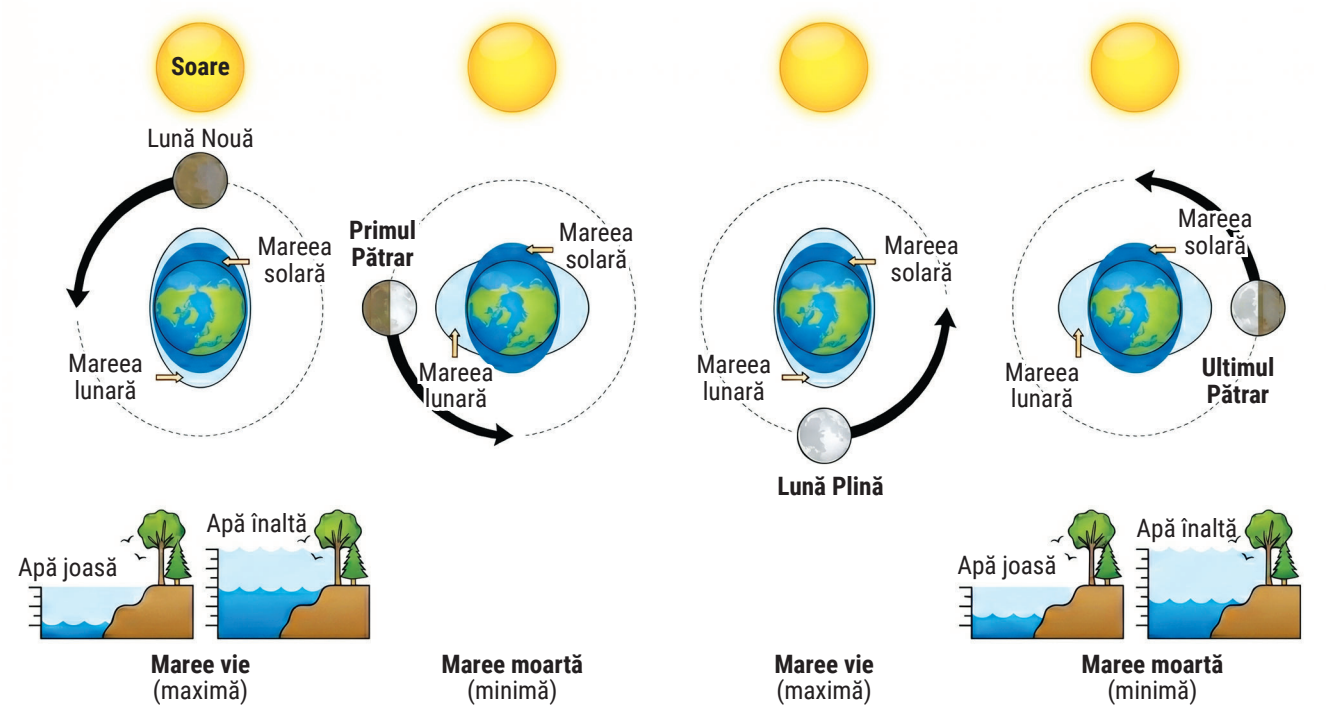
Valurile sunt mișcări de ridicare și coborâre ale apei, produse în principal de vânt. Mărimea lor depinde de viteza vântului, de durata acestuia și de distanța pe care vântul acționează asupra apei. Unele valuri uriașe, numite ***tsunami***, sunt provocate de cutremure, erupții vulcanice sau alunecări de teren submarine. În larg, tsunamiurile pot avea înălțimi mici, dar se deplasează foarte repede și au lungimi de undă foarte mari. Când ajung în ape puțin adânci, viteza lor scade, iar înălțimea crește mult, putând produce distrugeri importante pe țărmuri.

Mareele (*infoGEOgrafic 1*) sunt creșteri și scăderi periodice ale nivelului mărilor și oceanelor, produse de atracția gravitațională a Lunii și, într-o măsură mai mică, a Soarelui. Ele se manifestă prin:

- flux – creșterea nivelului apei și înaintarea acesteia spre uscat;
- reflux – scăderea nivelului apei și retragerea acesteia de pe țărm.

Amplitudinea mareelor, adică diferența dintre nivelul maxim și nivelul minim al apei, variază mult de la o regiune la alta. În mările închise, precum Marea Neagră, mareele sunt foarte reduse. În schimb, în unele golfuri înguste, cum este Golful Fundy din Canada, diferența de nivel poate depăși 15 m.

info GEO grafic 1 – *Formarea mareelor*



Curenții oceanici *(infoGEOgrafic 2)* sunt deplasări ale unor mase mari de apă pe trasee relativ stabile. Ei pot fi comparați cu niște fluvii uriașe din ocean, deoarece transportă apă, căldură și substanțe dizolvate pe distanțe foarte mari.

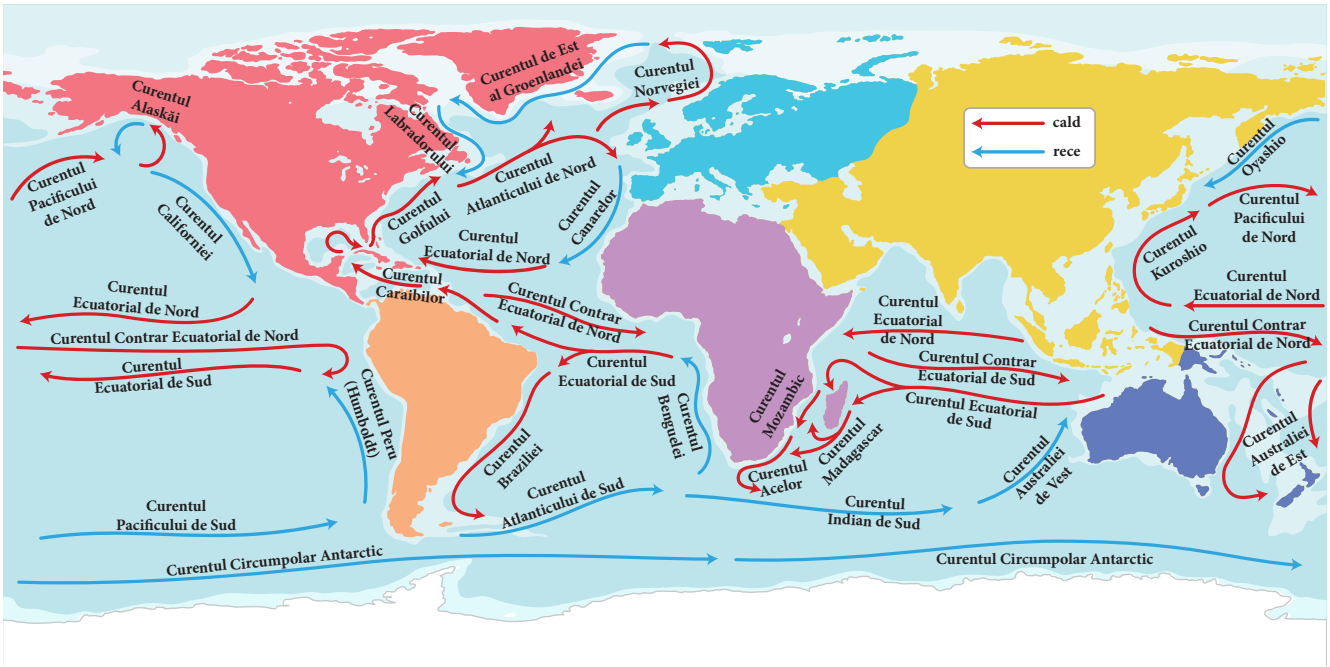
După temperatură, curenții pot fi:

- **curenți calzi**, care pornesc din regiunile calde spre latitudini mai mari, de exemplu Curentul Golfului;
- **curenți reci**, care vin din regiunile polare sau subpolare spre latitudini mai mici, de exemplu Curentul Labradorului.

După modul de formare, curenții pot fi:

- **curenți de derivă**, produși de vânturile permanente;
- **curenți de densitate**, formați din cauza diferențelor de temperatură și salinitate dintre apele oceanice.

info GEO grafic 2 – *Harta curenților oceanici*



Gândește geografic!

1 Explică rolul Oceanului Planetar în reglarea climei. Arată cum oceanul absoarbe căldura, o transportă prin curenții oceanici și influențează clima țărmurilor, având în vedere că apa se încălzește și se răcește mai lent decât uscatul.

2 Folosind harta curenților oceanici, compară influența Curentului Golfului asupra vestului Europei cu influența Curentului Labrador asupra estului Canadei. Explică de ce, la latitudini asemănătoare, vestul Europei are ierni mai blânde, iar estul Canadei are ierni mai reci.

Aplică!

3 Explică de ce navigatorii trebuie să țină cont de fazele Lunii și de maree atunci când intră într-un estuar.

4 Imaginează-ți că locuiești într-o localitate aflată pe țărmul oceanului, unde mareele sunt puternice. Explică modul în care fluxul și refluxul pot influența activitățile oamenilor. Precizează cum trebuie adaptate, în funcție de nivelul apei, pescuitul, transportul, turismul sau lucrările portuare.

Verifică-ți progresul!

5 Explică de ce multe fiorduri din Peninsula Scandinavă rămân navigabile iarna, deși se află la latitudini mari. Ai în vedere influența curenților oceanici calzi.

6 De ce salinitatea este mai mare în unele regiuni tropicale, unde evaporarea este intensă, și mai mică în regiunile polare sau la gurile de vărsare ale fluviilor, unde apa dulce diluează apa oceanică?

7 Precizează o cauză care explică de ce, la latitudini asemănătoare, în Norvegia se întâlnesc păduri, iar în Groenlanda se află ghețari.

2. Apele continentale – resursă vitală pentru societate

Amintește-ți!

1 Unde crezi că rămâne apa cel mai mult timp după ce cade pe uscat sub formă de precipitații, înainte de a ajunge din nou în oceane?

2 De ce multe dintre marile civilizații ale lumii s-au dezvoltat de-a lungul râurilor? Ce avantaje le ofereau cursurile de apă?

3 Dacă două râuri au aceeași lungime, dar unul curge pe un versant montan, iar celălalt într-o câmpie, care are o putere de eroziune mai mare? Explică de ce.

Află!

Apa este un element esențial pentru viață și pentru activitățile oamenilor. Deși Terra este numită *Planeta Albastră*, cea mai mare parte a apei este sărată. Doar aproximativ 2,5% din apa de pe planetă este apă dulce, iar o parte foarte mică este ușor accesibilă în râuri și lacuri. Apele continentale (*infoGEOgrafic 3*) sunt formate și alimentate prin circuitul apei în natură. Ele sunt influențate de climă, relief, roci, soluri și vegetație și se împart în două mari categorii: ape de suprafață și ape subterane.

info GEO grafic 3 – *Apele continentale*



Apele de suprafață cuprind râurile, fluviile, lacurile, mlaștinile, bălțile și ghețarii.

• ***Apele curgătoare*** (râuri și fluvii) dețin un rol crucial pentru continente prin transportul apei, modelarea reliefului și susținerea așezărilor umane, a agriculturii și a transportului. Fiecare curs de apă drenează un bazin hidrografic, a cărui dimensiune, alături de regimul precipitațiilor și panta terenului, determină debitul și puterea de eroziune. La vărsare, râurile formează delte (prin acumularea de aluviuni) sau estuare (lărgirea gurii de vărsare sub acțiunea mareelor).

• ***Lacurile*** sunt acumulări de apă cantonate în cuvete lacustre, care pot avea origini variate: tectonică, glaciară, vulcanică sau antropică. Cele create de om (lacuri de acumulare) sunt vitale pentru hidroenergie, irigații și gestionarea inundațiilor.

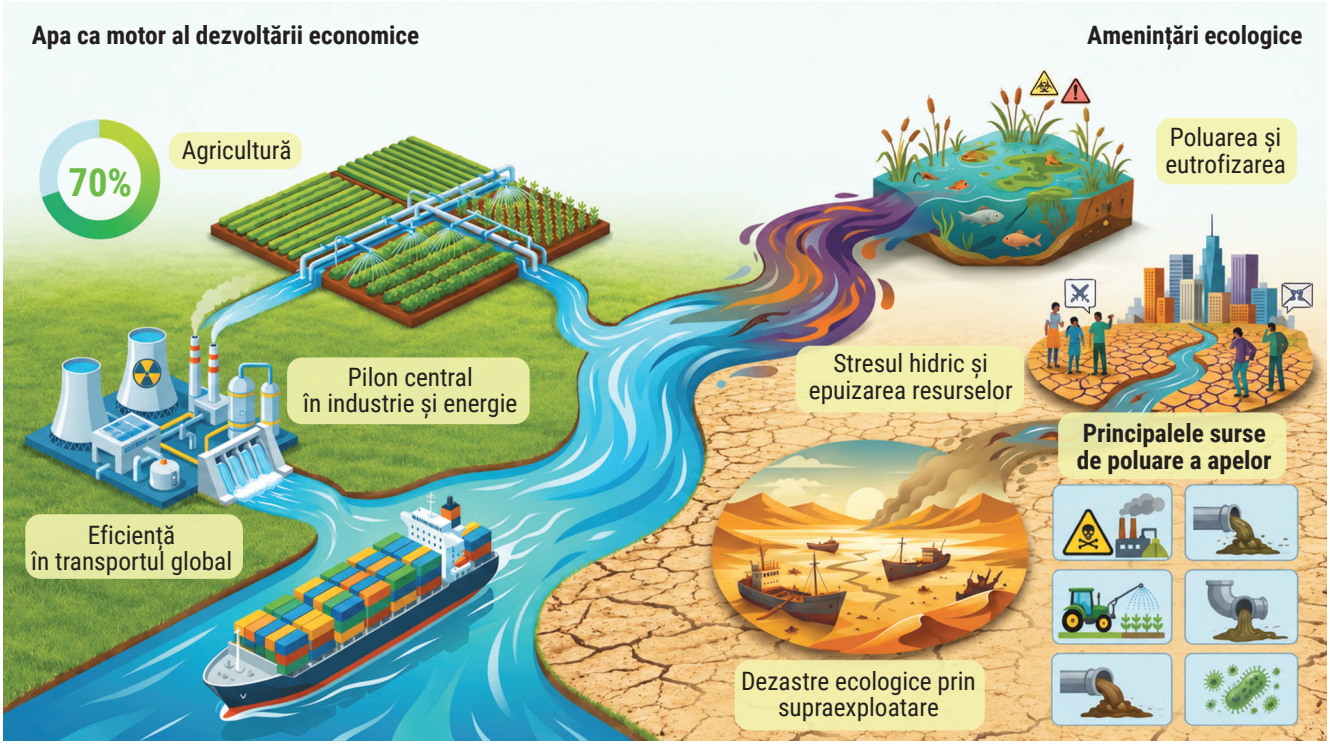
• ***Mlaștinile*** și ***bălțile*** reprezintă zone umede esențiale pentru reglarea hidrologică, reținând excesul de apă, filtrând impuritățile și constituind habitate critice pentru biodiversitate.

• ***Ghețarii*** dețin aproximativ 10% din suprafața uscatului și reprezintă cea mai mare rezervă de apă dulce a planetei, având un rol determinant în alimentarea râurilor în perioadele calde.

• ***Apele subterane*** se formează prin infiltrarea apei în sol și roci permeabile (acvifere), cum sunt nisipurile sau rocile fisurate. Acestea alimentează izvoarele, râurile și fântânile, fiind o resursă strategică pentru consum, agricultură și industrie.

Fluviile care traversează mai multe state au o mare importanță economică și politică (*infoGEOgrafic 4*). Apa lor este folosită pentru irigații, producerea energiei, alimentarea populației și transport. De aceea, construirea barajelor sau reducerea debitului în amonte poate afecta statele din aval. Exemple sunt bazinul Nilului, unde Marele Baraj al Renașterii a generat tensiuni între Etiopia, Egipt și Sudan, dar și fluviile Eufrat și Tigru, importante pentru Irak și Siria. Gestionarea acestor ape trebuie să se bazeze pe cooperare între state.

info GEO grafic 4 – *Apa: între motor economic și criză ecologică*



Gândește geografic!

4 Explică de ce fluviul Amazon are un debit mare și relativ constant tot anul, în timp ce multe râuri mediteraneene au debite reduse sau pot seca vara.

Aplică!

5 Analizează efectele topirii ghețarilor montani asupra debitului râurilor. Explică ce se poate întâmpla pe termen scurt, când topirea gheții poate crește debitul, și pe termen lung, când dispariția ghețarilor poate reduce sursele de apă.

Verifică-ți progresul!

Portofoliu

6 Redactează un scurt text în care explici cum poate afecta dispariția ghețarilor montani agricultura, alimentarea cu apă și securitatea alimentară a populației.

3. **Studiu de caz.** Managementul apelor continentale

Amintește-ți!

1 Ce este un bazin hidrografic și de ce râurile din același bazin sunt legate între ele?

2 Ce utilizări au apele continentale pentru oameni? Gândește-te la alimentarea cu apă, agricultură, transport și producerea energiei.

3 Ce efecte poate avea poluarea unui râu asupra localităților, plantelor și animalelor aflate în aval?

Află!

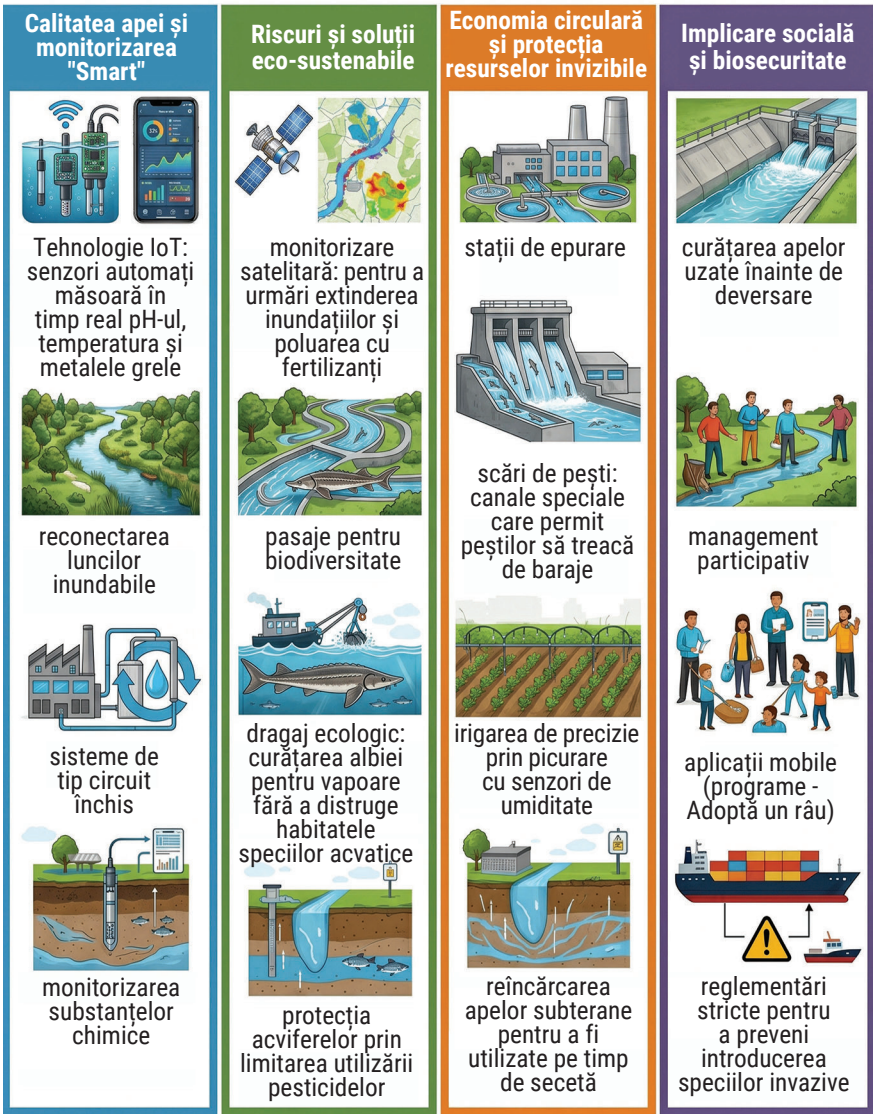
Consultă *infoGEOgraficul 5* pentru a observa cum tehnologia, soluțiile naturale și implicarea comunității pot contribui la gestionarea durabilă a apelor continentale:

- ***Monitorizare inteligentă:*** folosirea senzorilor pentru măsurarea calității apei și a imaginilor satelitare pentru urmărirea inundațiilor.
- ***Soluții ecologice și sustenabile:*** reconectarea luncilor inundabile și amenajarea pasajelor pentru pești la baraje.
- ***Economie circulară:*** reutilizarea apei în fabrici și folosirea irigațiilor eficiente, prin picurare.
- ***Implicare socială:*** educarea populației și utilizarea aplicațiilor mobile pentru semnalarea poluării.

Gândește geografic!

4 Analizează *infoGEOgraficul 5* și explică modul în care senzorii de nivel și debit, împreună cu imaginile satelitare, pot reduce riscurile produse de viituri. Cum poate fi combinată producerea energiei hidroelectrice cu protejarea peștilor migratori? Propune o soluție tehnică sustenabilă.

info GEO grafic 5 – *Managementul modern și sustenabil al apelor*



Aplică!

5 Imaginează-ți că faci parte din echipa de management a unui bazin hidrografic. Alege o strategie prioritară: montarea de senzori pentru depistarea poluării în zonele industriale sau refacerea perdelelor vegetale de pe maluri. Argumentează alegerea, având în vedere efectele pe termen lung.

6 Pe baza *infoGEOgraficului 5*, realizează o schemă a gestionării inteligente a apei într-un oraș modern: monitorizarea calității prin senzori, tratarea apei, reutilizarea ei în parcuri sau fabrici și protejarea resurselor. Identifică un conflict de utilizare și propune o soluție de compromis.

info GEO grafic 6 – *Bazinul hidrografic al Dunării*



Dunărea este un sistem complex, important pentru viață, economie și transport. Gestionarea sa presupune cooperare între state și folosirea tehnologiilor moderne, astfel încât resursele de apă să fie protejate și utilizate durabil.

7 **Fișă de lucru: Devino managerul Dunării!**

A. Analiză de impact, pornind de la *infoGEOgraficul 6*.

a) Identifică două tehnologii pentru depistarea rapidă a poluării accidentale ce afectează orașele din aval.

b) Explică de ce redarea spațiului râului, prin reconectarea luncilor inundabile, poate fi o soluție mai bună pe termen lung decât construirea unor diguri tot mai înalte.

B. Studiu de caz: Conflicte în Delta Dunării

Folosind tabelul alăturat, alege o activitate umană și explică impactul ei asupra mediului. Arată cum ar putea fi monitorizată cu ajutorul dronelor, imaginilor satelitare sau controalelor de teren.

Activitate umană	Impact	Soluție de management
Pescuit industrial		
Turism necontrolat		
Transport naval		

C. Mini-eseu: Argumentează, în 3-5 rânduri, de ce poluarea produsă într-o țară din amonte, de exemplu Germania, poate deveni o problemă pentru o țară din aval, de exemplu România.

Proiect - *Detectivii apei: plan de management pentru un râu local sau național*

• ***Obiectiv:*** veți analiza un râu din regiunea voastră sau un râu ales la nivel național și veți propune o strategie modernă de gestionare, pe baza modelului integrat studiat.

• ***Etapele proiectului***, pe grupe:

Grupa 1 – relieful și eroziunea: analizați modul în care apa a modelat relieful local, prin văi, lunci și procese de eroziune. Identificați zonele afectate și propuneți soluții potrivite pentru tipul de roci și soluri din zonă.

Grupa 2 – monitorizarea râului: observați starea râului ales și completați o fișă de teren. Notați culoarea apei, mirosul, deșeurile, starea malurilor, vegetația și activitățile umane din apropiere. Marcați pe hartă zonele cu probleme și propuneți soluții de protecție.

Grupa 3 – riscuri și ecosisteme: identificați riscurile de inundație și propuneți soluții de redare a spațiului râului, prin reconectarea luncilor inundabile. Proiectați perdele forestiere pe maluri, care pot filtra natural poluanții proveniți din agricultură.

Grupa 4 – economie circulară și comunitate: propuneți metode de reutilizare a apei în activitățile economice locale, inclusiv sisteme în circuit închis. Creați o campanie de tip „*Adoptă un râu*”, prin care cetățenii pot semnala deșeurile și poluarea cu ajutorul aplicațiilor mobile.

• ***Rezultatul final***: fiecare grupă va realiza o secțiune dintr-un ghid de management durabil pentru râul ales. Ghidul va include:

– o hartă a bazinului hidrografic;
– un tabel cu utilizări ale apei, posibile conflicte și soluții de compromis;
– un plan de urgență pentru perioadele de secetă, care poate include economisirea apei și refacerea rezervelor subterane.

La final, fiecare elev va completa o ***declarație de impact***, răspunzând la întrebarea:
Cum contribuie planul propus la păstrarea apei curate pentru generațiile viitoare?



4. Hazarduri hidrologice

Amintește-ți!

1. Ce rol are apa în natură și în viața oamenilor?
2. Ce se poate întâmpla atunci când plouă foarte mult într-un timp scurt?
3. Cum pot influența defrișările, construcțiile și asfaltarea scurgerea apei la suprafață?

Află!

Hazardurile hidrologice sunt fenomene extreme produse de apă, care pot afecta populația, așezările, activitățile economice și ecosistemele. Ele apar atunci când apa se acumulează, se deplasează sau acționează cu o forță mai mare decât în mod obișnuit.

Inundațiile sunt printre cele mai frecvente hazarduri hidrologice. Ele apar atunci când un teren este acoperit temporar de apă, fie prin revărsarea râurilor, fie prin acumularea apei provenite din ploi abundente, topirea zăpezii sau ridicarea nivelului mării.

Tipuri de inundații:

- fluviale, produse prin revărsarea râurilor și fluviilor peste albia majoră;
- pluviale, produse de ploi torențiale, mai ales în orașe, atunci când apa nu se poate infiltra sau canalizarea este depășită;
- de coastă, produse de furtuni puternice, valuri de furtună sau maree foarte înalte.

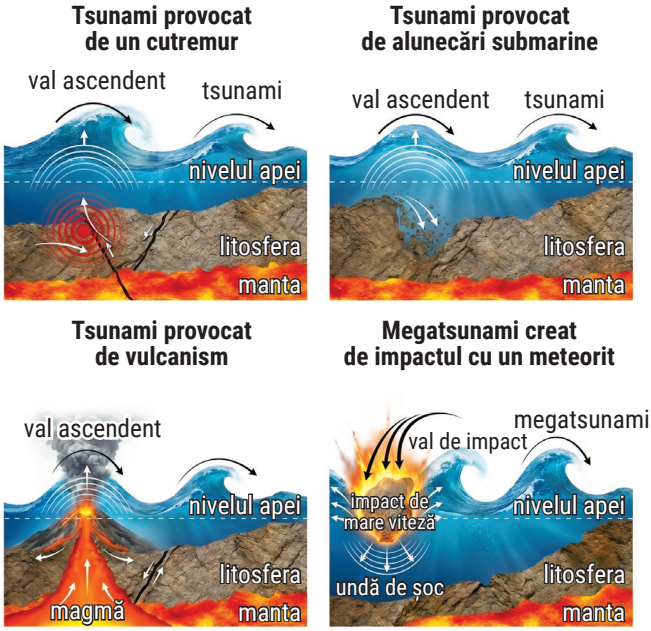
Factori de risc:

- naturali: ploi abundente într-un timp scurt, topirea rapidă a zăpezii, blocaje de gheață pe râuri sau furtuni puternice pe litoral;
- umani: defrișarea versanților, ocuparea luncilor inundabile cu locuințe și drumuri, asfaltarea excesivă și întreținerea necorespunzătoare a albiilor și digurilor.

Tsunamiurile (*infoGEOgrafic 7*) sunt valuri oceanice foarte puternice, produse de obicei de cutremure submarine, erupții vulcanice sau alunecări de teren subacvatice. În largul oceanului, ele pot avea înălțimi mici și pot trece aproape neobservate, dar se deplasează cu viteze foarte mari. Când ajung în ape puțin adânci, viteza scade, iar înălțimea valurilor crește mult, putând provoca distrugeri pe țărm. Un exemplu cunoscut este tsunamiul din Oceanul Indian din 2004, produs de un cutremur puternic în apropierea insulei Sumatra. Acesta a provocat pierderi uriașe de vieți omenești și pagube în mai multe state, iar lipsa unui sistem eficient de avertizare a amplificat dezastrul.

Icebergurile sunt blocuri mari de gheață desprinse din ghețari sau calote glaciare și transportate de curenții oceanici. Ele sunt periculoase pentru navigație, deoarece cea mai mare parte a volumului lor se află sub apă și nu poate fi observată ușor. Riscul crește în condiții de ceață, furtună sau întuneric.

info GEO grafic 7 – *Tipuri de tsunamiuri*



După tragedia navei Titanic, a fost creat International Ice Patrol, cu rolul de a monitoriza zonele periculoase și de a avertiza navele. Chiar dacă tehnologia modernă permite detectarea mai rapidă a gheții, icebergurile rămân un risc pentru navigație, mai ales cele mici, greu de observat pe mare agitată.

Hazardurile lacustre și maritime (*infoGEOgrafic 8*) pot produce pagube importante la nivel local. Erupțiile limnice apar atunci când o cantitate mare de dioxid de carbon acumulată în apele adânci ale unui lac este eliberată brusc, punând în pericol populația din apropiere. Furtunile marine pot provoca ridicarea nivelului mării peste valorile normale și inundarea zonelor joase de coastă. Acest fenomen este favorizat de vânturile puternice și de presiunea atmosferică scăzută, mai ales în timpul furtunilor tropicale.

Gândește geografic!

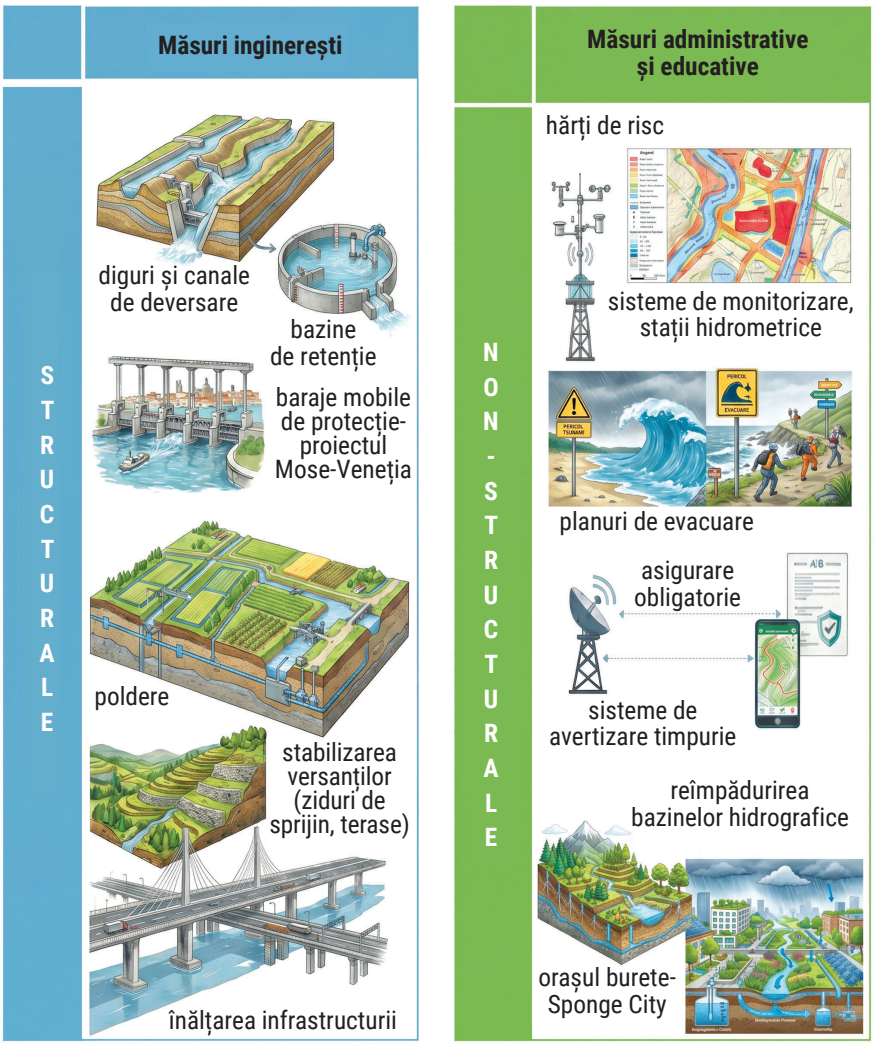
4 Deși cantitatea anuală de precipitații poate părea asemănătoare, inundațiile rapide sunt tot mai frecvente în multe regiuni. Explică modul în care asfaltarea, betonarea și reducerea spațiilor verzi favorizează acumularea rapidă a apei, chiar și atunci când nu se revarsă un râu.

Aplică!

5 O localitate de pe litoral primește o alertă de tsunami cu 20 de minute înainte de impact. Stabilește trei măsuri urgente pentru protejarea populației. Explică apoi de ce, după pătrunderea apei marine pe uscat, solul și fântânile pot deveni inutilizabile pentru o perioadă.

6 Clasifică următoarele măsuri de protecție în două categorii (măsuri structurale și măsuri non-structurale): construirea de poldere, sistemele de avertizare prin SMS, înălțarea drumurilor, hărțile de risc și asigurarea locuințelor. Explică de ce un dig nu este suficient dacă nu este însoțit de măsuri precum refacerea pădurilor și protejarea luncilor.

info GEO grafic 8 – *Managementul hazardurilor hidrologice*



Verifică-ți progresul!

7 Explică legătura dintre defrișarea versanților și producerea inundațiilor rapide.

8 De ce icebergurile pot rămâne periculoase pentru nave, chiar dacă există tehnologii moderne de monitorizare?

9 Precizează diferența dintre o inundație fluvială și o inundație de coastă produsă de o furtună marină.

RECAPITULARE

I. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1. (....) Tsunamiul este un val provocat de vântul puternic în largul oceanului.
2. (....) Apa de mare îngheață la aceeași temperatură ca apa dulce (0° C).
3. (....) Salinitatea este mai mică la Ecuator decât la Tropice, deși e mai cald.
4. (....) În zona termoclinei (200 – 1 000 m), temperatura apei crește pe măsură ce ne apropiem de fundul oceanului.
5. (....) Oceanul Antarctic este singurul ocean ale cărui limite nu sunt trasate de continente, ci de un curent circular și o paralelă.

II. Analizează:

1. Legătura dintre dinamica atmosferei și formarea curenților de derivă.
2. Rolul Oceanului Antarctic ca izolator termic și barieră ecologică.
3. De ce majoritatea resurselor de hidrocarburi și a biomasei marine sunt concentrate în zona de șelf și care sunt riscurile de mediu asociate exploatării acestora în proximitatea estuarelor.
4. Variația salinității Oceanului Planetar în funcție de bilanțul hidric.
5. Cum ar influența creșterea nivelului Oceanului Planetar cu 1 metru viața în orașele situate în estuare (precum Londra, Buenos Aires sau New York)?

III. Argumentează:

1. Eficiența barierelor naturale (mangrovele și recifele de corali) în fața riscurilor hidrologice.
2. Necesitatea monitorizării fazelor Lunii pentru siguranța navigației maritime în zonele de estuar.
3. Modul în care absorbția dioxidului de carbon în exces de către ocean nu doar că modifică chimia apei, dar poate duce la prăbușirea populațiilor de organisme cu schelet calcaros, afectând direct securitatea alimentară globală.
4. Impactul curenților oceanici reci asupra formării deșerturilor pe coastele vestice.

IV. Explică:

1. modul în care vânturile permanente antrenează masele de apă de la suprafața oceanului, transformând energia aerului în mișcare hidrică și dictând traseul principalelor fluvii marine.
2. cum reușesc Curentul Circumpolar Antarctic și paralela de 60° să mențină apele reci separate de restul Oceanului Planetar și care este importanța acestui fenomen pentru stocarea carbonului și conservarea ecosistemelor unice.
3. de ce creșterea salinității și scăderea temperaturii cresc densitatea apei și cum influențează topirea ghețarilor acest motor care redistribuie căldura pe planetă.
4. modul în care procesele fizice și biologice contribuie la curățarea naturală a unui râu și de ce poluarea excesivă poate bloca acest motor natural de menținere a calității apei.
5. fenomenul de formare a unui tsunami și transformarea acestuia la contactul cu țărmul.
6. structura termică pe verticală a apelor oceanice.

AUTOEVALUARE – *În această unitate de învățare*

Am înțeles foarte bine	*Revezi lecțiile și exercițiile subiectelor notate la culoarea galbenă. Discută cu un coleg/ o colegă sau cu profesorul/ profesoara despre ceea ce nu ai înțeles și ai completat la culoarea roșie.*
Îmi este neclar	
Nu știu să .... / Nu am înțeles	

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1 Unitatea de relief submarin care se extinde de la linia țărmului până la adâncimi de aproximativ 200 m și este cea mai bogată în resurse biologice se numește:

a) groapă abisală; **b)** dorsală oceanică; **c)** platformă continentală; **d)** câmpie abisală.

2 Salinitatea medie a Oceanului Planetar este de:

a) 20 ‰; **b)** 35 ‰; **c)** 37 ‰; **d)** 42‰.

3 Stratul oceanic în care temperatura scade brusc între 200 m și 1000 m adâncime se numește:

a) strat de suprafață; **b)** termoclină; **c)** câmpii abisale; **d)** platformă continentală.

4 Procesul prin care apele reci și bogate în nutrienți din adâncuri urcă spre suprafață, sub influența vânturilor, se numește:

a) maree; **b)** upwelling; **c)** tsunami; **d)** circulație termohalină.

5 Care dintre următoarele mări este cunoscută pentru transparența sa ridicată (peste 30-40 m) și culoarea albastru intens?

a) Marea Baltică; **b)** Marea Neagră; **c)** Marea Roșie; **d)** Marea Sargaselor.

5 × 5p = 25 de puncte

II. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1 Valurile uriașe provocate de cutremure submarine sau erupții vulcanice se numesc .... și pot atinge înălțimi de peste 30 m la țărm.

2 Creșterea bruscă a nivelului unui râu peste cota de inundație, cauzată de precipitații abundente sau topirea zăpezii, se numește .... .

3 În estuare, faza de retragere a apei sub acțiunea forței de atracție gravitațională a Lunii și Soarelui poartă numele de .... .

4 Masa totală de săruri dizolvate într-un litru de apă de mare se numește .... și se exprimă, de regulă, în promile (‰).

5 Cel mai adânc punct al Oceanului Planetar este situat în Groapa ...., având o valoare de aproximativ 10 935 m.

5 × 5p = 25 de puncte

III. Asociază măsurile privind managementul modern și sustenabil al apelor, din coloana **A**, cu definițiile sau rolurile corespunzătoare din coloana **B**: *5 × 5p = 25 de puncte*

A	B
1. diguri de apărare	**a)** încetinirea scurgerii pe versanți și prevenirea eroziunii solului.
2. stație de epurare	**b)** protejarea localităților prin împiedicarea revărsării râului în luncă.
3. bazin de retenție	**c)** reducerea poluării și redarea apei în circuitul natural în stare curată.
4. împădurirea versanților	**d)** supravegherea evoluției inundațiilor și a topirii calotelor glaciare.
5. monitorizare satelitară	**e)** stocarea temporară a surplusului de apă în timpul unei viituri.
	f) construirea scărilor de pești la baraje.

IV. Situație-problemă: Într-o zonă de coastă unde se manifestă fenomenul de upwelling, autoritățile observă o scădere drastică a populațiilor de pești și o schimbare a culorii apei din verde intens în albastru clar. În același timp, în amonte, pe fluviul care se varsă în apropierea acestei zone, au fost construite recent mai multe baraje hidroelectrice care reține sedimentele.

1 Analizează legătura dintre retenția sedimentelor în baraje și scăderea productivității biologice a zonei de coastă.

2 Explică modul în care absența nutrienților modifică culoarea apei și ce indică acest lucru despre sănătatea ecosistemului respectiv.

3 Propune o măsură de management prin care să se poată obține energie hidroelectrică fără a distruge echilibrul nutrienților necesari fitoplanctonului din zona oceanică vecină. *3 × 5p = 15 puncte*

1. Biosfera. Diferențieri regionale



Amintește-ți!

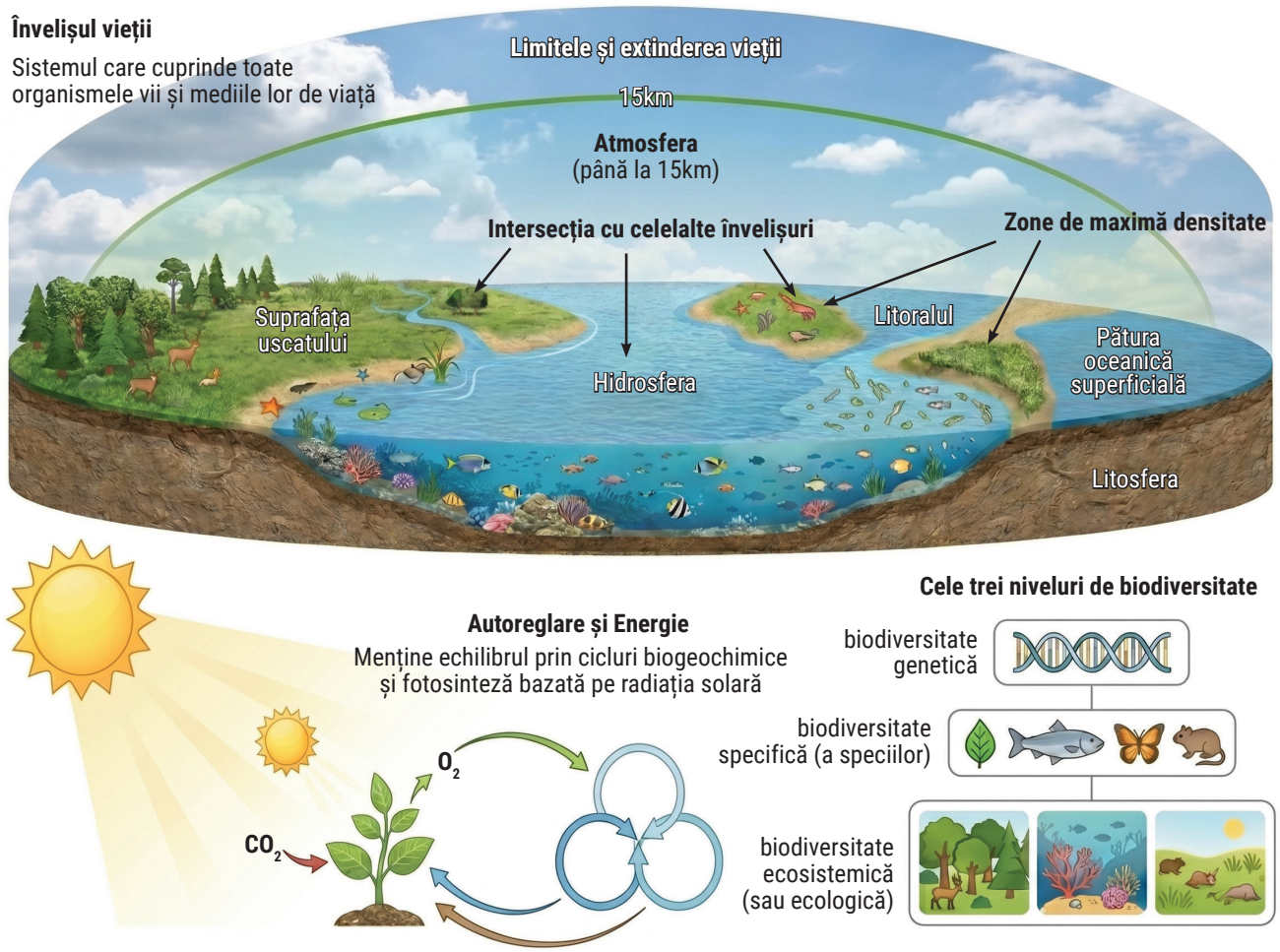
1 Care este denumirea regiunilor geografice de mari dimensiuni în care condițiile climatice determină caracteristicile specifice ale vegetației și faunei?

2 Oferă câte un exemplu de plantă și un animal care au dezvoltat adaptări specifice pentru a supraviețui în condiții climatice extreme.

Află!

Biosfera nu este un înveliș izolat, ci sistemul biologic complex care se întrepătrunde cu celelalte învelișuri ale planetei. După cum poți observa în *infoGEOgraficul 1*, viața se extinde pe verticală de la adâncimile foselor marine până la aproximativ 10-15 km în atmosferă. Cele mai populate zone ale biosferei, numite interfețe, se află la contactul dintre uscat, apă și aer, unde condițiile oferă resurse favorabile pentru dezvoltarea biodiversității. Biosfera se autoreglează prin cicluri biogeochimice și depinde în mare măsură de energia solară, transformată prin fotosinteză de plantele verzi.

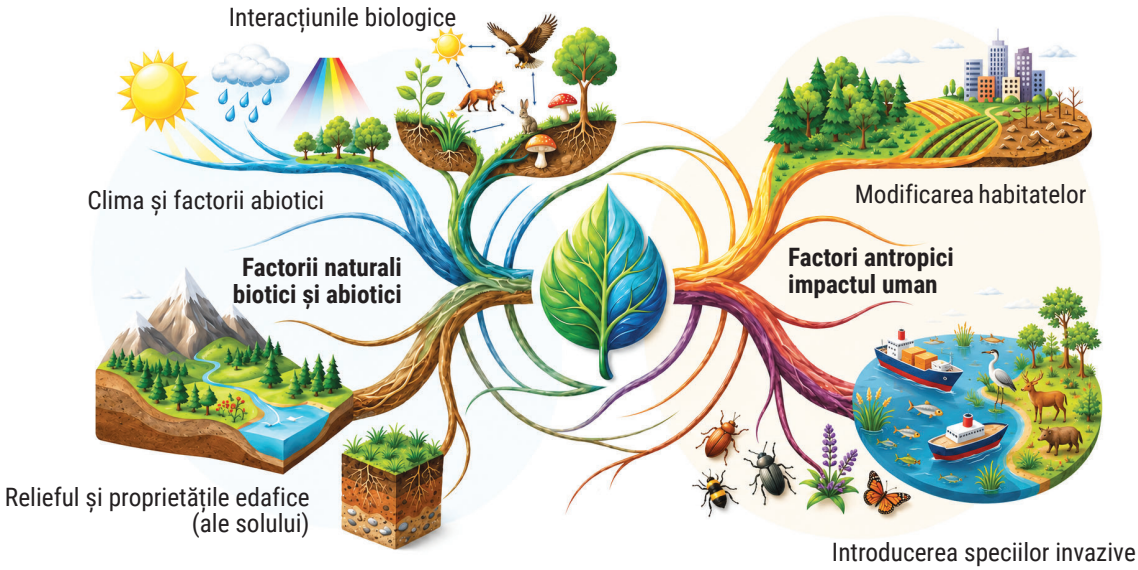
info GEO grafic 1 – *Biosfera*



Aplică!

3 Analizează *infoGEOgraficul 2*: Care sunt cei trei factori determinanți care decid dacă o specie poate supraviețui sau nu într-o anumită regiune? Alege un factor din partea stângă și explică cum modificarea lui de către un factor din partea dreaptă poate schimba viața într-un geosistem.

info GEO grafic 2 – *Factorii care influențează răspândirea organismelor pe Terra*



Află!

Observă distribuția vegetației pe glob din infoGEOgrafic 3.

Pădurile tropicale includ pădurea ecuatorială, numită și *selva*, veșnic verde și dispusă pe mai multe etaje de vegetație, în care trăiesc specii precum jaguari și primate. Tot aici se încadrează și pădurea musonică, unde arbori precum tecul și bambusul își pot pierde frunzele în sezonul secetos, iar fauna include, printre altele, tigri și elefanți indieni. Pe țărmurile mlăștinoase se dezvoltă mangrovele, adaptate variațiilor de nivel ale apei și locuite de crocodili și păsări acvatice.

Savana este un peisaj dominat de erburi înalte și arbori răzleți, precum baobabii și acaciile. În America de Sud, forme asemănătoare de vegetație sunt cunoscute sub denumiri precum *llanos* sau *campos*. Acest mediu susține numeroși erbivori mari, cum ar fi zebrele, girafele și elefanții, dar și prădători precum leii și gheparzii.

Deșerturile tropicale au o vegetație rară, formată din plante adaptate la uscăciune, precum cactușii, agavele, ierburile țepoase și, în oaze, curmalii. Fauna este adaptată aridității și include dromaderi, feneci, reptile, insecte și diferite mamifere mici.

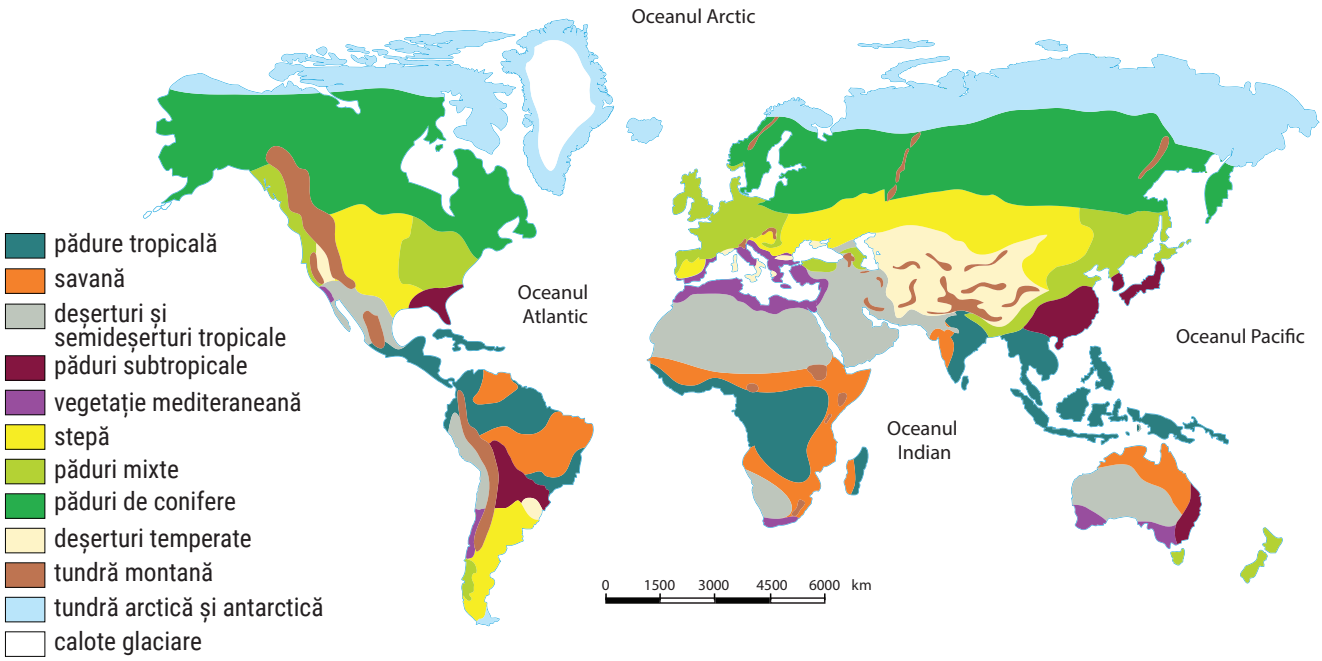
Regiunea mediteraneană se remarcă prin tufărișuri xerofile, precum *maquisul* și *garriga*, și prin arbori precum măslinul, pinul și stejarul de plută. Fauna include reptile, păsări, mamifere mici și, în unele regiuni, șacali. În zonele subtropicale umede apar păduri cu arbori precum laurul, bambusul și magnolia, care pot adăposti specii rare, precum fazanul argintiu, ursul panda, panda roșu sau macacul tibetan.

Pădurile de foioase prezintă o periodicitate sezonieră, cu arbori precum fagul, stejarul și arțarul, care își pierd frunzele în sezonul rece. Fauna este specifică zonei temperate și include cerbi, căprioare și mistreți, alături de prădători precum lupul și vulpea.

Stepa, **preria** sau **pampasul** reprezintă domenii ale ierburilor, unde arborii lipsesc aproape complet din cauza precipitațiilor reduse. Vegetația este formată din specii precum colilia și păiușul, iar fauna cuprinde rozătoare, păsări de câmpie și mari erbivori, precum bizonul, lama guanaco sau antilopa Saiga.

Deșerturile temperat-reci sunt caracterizate prin vegetație rară, cu arbuști și plante xerofite, precum saxaulul și pelinul, adaptate la variații mari de temperatură. Fauna cuprinde specii rezistente, precum cămila bactriană, măgarul sălbatic (kulanul) și numeroase rozătoare, toate fiind adaptate condițiilor de ariditate și oscilațiilor termice sezoniere.

info GEO grafic 3 – *Distribuția vegetației pe glob*



Taigaua este formată din păduri compacte de conifere, precum molidul, bradul și pinul, adaptate la temperaturi scăzute și ierni lungi. Fauna este diversă și include prădători precum ursul brun, râsul, lupul și jderul, dar și erbivori mari, precum elanul și renul.

Tundra se caracterizează prin vegetație pitică, formată din mușchi, licheni și sălcii pitice, adaptată permafrostului. Este locuită de reni, boi moscați și vulpi polare. În zonele montane, vegetația este etajată, de la păduri la pajiști alpine, adăpostind specii precum capra neagră, marmota și iacul în Tibet, lama, alpaca și condorul în Anzi. În Munții Anzi, stepa rece de mare altitudine este cunoscută sub numele de *puna*.

Calotele glaciare sunt zone aproape lipsite de vegetație, cu excepția unor mușchi și licheni care pot apărea pe stâncile litorale. Fauna este legată în mare parte de mediul marin: în Arctica se întâlnesc urși polari, foci și morse, iar în Antarctica trăiesc pinguini și foci. În aceste regiuni, lanțurile trofice depind în mare măsură de organismele marine, inclusiv de krill.

Gândește geografic!

4 De ce fauna din taiga și tundră include specii migratoare sau specii adaptate la temperaturi foarte scăzute, în timp ce fauna pădurilor tropicale este adaptată mai ales la căldură și umiditate ridicată?

5 Compară vegetația deșerturilor tropicale cu vegetația savanei. Cum influențează cantitatea și distribuția precipitațiilor aspectul acestor peisaje și diversitatea erbivorelor?

Aplică!

6 Explică modul în care activitățile oamenilor modifică habitatele naturale. Propune o soluție pentru protejarea biodiversității în zonele de stepă utilizate intens pentru agricultură.

7 Identifică în text denumirile specifice pentru pădurea ecuatorială, savană și stepele din America, Africa și Asia. Explică de ce același tip de biom poate avea denumiri diferite de la o regiune la alta.

Verifică-ți progresul!

8 Compară condițiile de viață din tundra arctică și tundra montană cu cele din taiga sau din zona mediteraneană. Numește câte două specii reprezentative pentru fiecare mediu analizat.

Ce veți face?

Veți lucra în echipe pentru a analiza modul în care condițiile climatice influențează plantele și animalele, determinând adaptări fizice și comportamentale specifice. Fiecare echipă va primi o pereche de regiuni contrastante. Sarcina voastră este să demonstrați, vizual și teoretic, cum se adaptează speciile la mediul lor și de ce nu ar putea supraviețui în celălalt.



De ce veți face?

- Pentru a înțelege că biosfera nu este o sumă întâmplătoare de specii, ci un sistem complex de adaptări la mediu.
- Pentru a face legătura dintre elementele abiotice, precum clima și relieful, și cele biotice, precum fauna și flora.
- Pentru a exersa abilitatea de cercetare și prezentare argumentată.

Cum veți investiga? Investigația se va baza pe textul-suport și pe resurse suplimentare, precum manualul sau internetul. Veți căuta răspunsuri la următoarele întrebări-cheie:

- Care este principala provocare a mediului analizat?
- Ce trăsături fizice ajută speciile să supraviețuiască?
- Cum arată profilul de vegetație al regiunii?

Care este modul de lucru?

- Formați grupe de câte 4 elevi. Fiecare grupă va alege sau va primi o regiune geografică din text.
- Analizați textul și extrageți cuvintele-cheie care descriu adaptările speciilor.
- Realizați o fișă de identitate a biomului, pe un poster sau suport digital, de exemplu Canva/ PPT, care să includă:
  - schema *strategie de supraviețuire*;
  - un desen sau colaj cu o specie emblematică menționată;
  - secțiunea „Știați că?”.

Cum veți ști că ați reușit? Activitatea este reușită dacă:

- ați identificat corect cel puțin 3 adaptări specifice regiunii analizate;
- puteți explica legătura directă dintre climă și vegetație;
- posterul sau prezentarea este clară, corectă din punct de vedere științific și utilizează terminologia din text.

Autoevaluare

Criteriu	Foarte bine (3p)	Bine (2p)	Necesită îmbunătățire (1p)
Identificarea speciilor	Am inclus toate speciile din text specifice regiunii analizate.	Am inclus majoritatea speciilor.	Am menționat doar 1-2 specii.
Înțelegerea adaptărilor	Explic clar de ce plantele/ animalele arată așa în acel mediu.	Explic parțial adaptările.	Doar am enumerat speciile, fără a explica adaptările.
Colaborare în grup	Toți membrii grupului au contribuit activ la investigație.	Majoritatea membrilor grupului au lucrat.	O singură persoană a realizat cea mai mare parte a muncii.
Calitatea prezentării	Informația este organizată logic și estetic.	Informația este corectă, dar greu de urmărit.	Prezentarea este dezorganizată.

2. Solurile - resursă esențială a vieții pe Terra

Amintește-ți!

1 Cum se formează solul prin transformarea rocilor și a resturilor de plante și animale? Care sunt factorii care influențează fertilitatea solului?

2 Ce rol au râmele, insectele și alte organisme mici în formarea și afânarea solului? De ce prezența lor arată că solul este sănătos? Ce ne poate indica nuanța solului despre cantitatea de humus și despre fertilitatea acestuia?

Află!

Solul este stratul subțire, afânat și fertil de la suprafața scoarței terestre, rezultat al unui proces de pedogeneză foarte lent. Ritmul său de formare variază enorm în funcție de mediu, astfel că dezvoltarea a doar 2–3 cm de sol bine evoluat poate dura de la un secol până la un mileniu.

Formarea solului este rezultatul interacțiunii mai multor factori:

- ***roca-mamă***, care influențează compoziția minerală a solului;
- ***clima***, care influențează viteza proceselor fizice, chimice și biologice;
- ***relieful***, care influențează grosimea solului și circulația apei;
- ***organismele vii***, care transformă materia organică în humus și contribuie la afânarea și aerarea solului;
- ***timpul***, care permite maturizarea și structurarea solului.

Proprietățile solului determină modul în care acesta susține viața plantelor, reține apa și rezistă la eroziune. Aceste proprietăți pot fi fizice și chimice.

Textura solului, numită și compoziție granulometrică, reprezintă proporția de nisip, praf și argilă. Aceasta influențează regimul apei și al temperaturii în sol. Solurile nisipoase sunt bine aerisite, dar rețin puțină apă, în timp ce solurile argiloase sunt dense și permit mai greu circulația apei. Cele mai favorabile pentru agricultură sunt, de obicei, solurile lutoase, deoarece îmbină avantajele solurilor nisipoase și argiloase.

Structura solului reprezintă modul în care particulele se grupează în agregate. O structură bună, de tip grăunțos, asigură porozitatea necesară pentru circulația aerului și a apei și pentru dezvoltarea rădăcinilor. Solurile slab structurate se pot compacta ușor, reducând aerarea și productivitatea.

Reacția solului, exprimată prin pH, influențează absorbția nutrienților de către plante. Solurile acide, cu pH mai mic de 7, sunt frecvente în zonele cu păduri de conifere, cum sunt podzolurile. Solurile alcaline, cu pH mai mare de 7, apar mai ales în regiuni aride sau semiaride. Solurile neutre sau apropiate de neutralitate sunt, în general, favorabile pentru multe culturi agricole.

Permeabilitatea solului reprezintă capacitatea acestuia de a permite circulația apei prin pori. În solurile nisipoase, permeabilitatea este mare, iar apa se scurge rapid. În solurile argiloase, permeabilitatea este redusă, ceea ce poate duce la stagnarea apei. Un echilibru între drenaj și reținerea apei este important pentru dezvoltarea plantelor.

Culoarea solului (*infoGEOgrafic 4*) oferă indicii despre compoziția și fertilitatea acestuia. Nuanțele închise, de negru sau brun, indică de obicei prezența humusului și o fertilitate ridicată. Nuanțele roșiatice sau gălbui sunt legate de prezența oxizilor de fier, iar cele albicioase sau cenușii pot indica acumulări de săruri ori spălarea intensă a nutrienților.

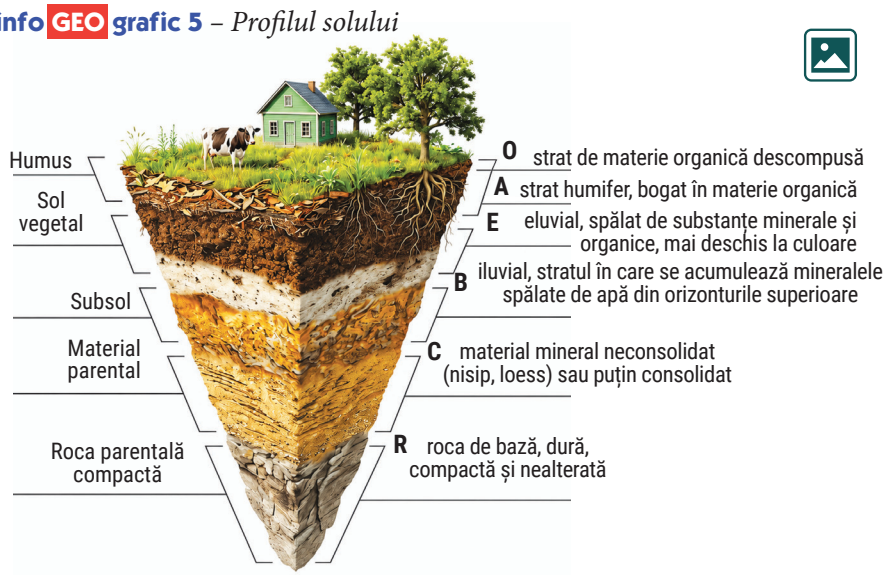
Fertilitatea solului reprezintă capacitatea acestuia de a furniza plantelor nutrienți, apă și oxigen. Ea depinde în mare măsură de cantitatea de humus, de textură, structură, pH și de modul în care solul este utilizat. Fertilitatea poate fi naturală, formată în timp îndelungat, sau îmbunătățită de om prin lucrări agricole, irigații și fertilizare. Menținerea fertilității solului este esențială pentru productivitatea ecosistemelor și pentru securitatea alimentară.

info GEO grafic 4 – *Feralsol (sol lateritic)*



Profilul de sol reprezintă succesiunea de orizonturi pedogenetice dezvoltate de la suprafață până la roca de bază. Structura și ordinea acestor straturi, de la materia organică de la suprafață până la roca parentală, pot fi observate în detaliu în *infoGEOgraficul 5*. Această reprezentare vizuală evidențiază procesele de eluviere sau spălare a particulelor din orizonturile superioare și de iluviere, adică acumularea acestora în orizonturile inferioare, procese care influențează fertilitatea fiecărui tip de sol.

info GEO grafic 5 – *Profilul solului*



Distribuția solurilor reflectă influența climei, vegetației, reliefului și rocii-mamă. Cernoziomurile, numite și molisoluri, sunt printre cele mai fertile soluri și domină stepele temperate din Eurasia, preriile nord-americane și pampasul argentinian. În regiunile tropicale umede, precum bazinul Amazonului și bazinul Congoului, apar feralsolurile (cunoscute tradițional sub numele de soluri lateritice), intens alterate și bogate în oxizi de fier și aluminiu.

În nordul rece, sub pădurile de conifere din Canada și Siberia, se dezvoltă podzolurile, soluri acide și cenușii. În zonele aride, precum Sahara sau deșerturile Australiei, apar soluri de deșert (calcisoluri). În lunci și delte, cum sunt cele ale Nilului și Dunării, unde apa poate stagna sau se acumulează sedimente fine, se întâlnesc gleisoluri și fluvisoluri. Vertisolurile, bogate în argilă, sunt specifice unor regiuni calde, cu alternanță între perioade umede și uscate, precum anumite zone din India, inclusiv Podișul Deccan. Andosolurile se formează în regiuni vulcanice și sunt bogate în minerale provenite din cenușă și roci vulcanice.

Solul este o resursă vitală, iar regenerarea sa naturală este foarte lentă. Degradarea prin eroziune, poluare chimică, compactare sau acoperire cu construcții reduce fertilitatea și afectează producția de hrană. Protejarea biodiversității microscopice a solului și combaterea deșertificării sunt esențiale pentru securitatea alimentară și pentru menținerea echilibrului ecosistemelor.

Gândește geografic!

3 Cum influențează clima fertilitatea solurilor? Explică de ce cernoziomurile din zonele de stepă sunt mai fertile decât podzolurile din zonele cu păduri de conifere.

Aplică!

4 Propune două metode de combatere a eroziunii pe un versant cu pantă mare: una mecanică și una biologică.

5 Ai două tipuri de sol: un sol nisipos, care pierde rapid apa, și un sol argilos, care se compactează ușor. Explică modul în care adăugarea de materie organică, precum compostul sau humusul, poate îmbunătăți proprietățile ambelor soluri.

Verifică-ți progresul!

6 Completează denumirea corectă a orizonturilor pedogenetice, pe baza descrierilor de mai jos:
- stratul format din resturi vegetale proaspete sau litieră: orizontul .... ;
- orizontul bogat în humus, închis la culoare și bine structurat: orizontul .... ;
- stratul de acumulare a argilei și a oxizilor spălați din straturile superioare: orizontul .... ;
- roca de bază, dură și nealterată: orizontul .... .

RECAPITULARE

I. Analizează:

1. Compară modul în care cantitatea și distribuția anuală a precipitațiilor determină diferențele de peisaj și diversitatea erbivorelor între savană și deșerturile tropicale.
2. Interacțiunea dintre rocă, climă, apă și organismele vii în procesul de formare a solului.
3. Explică modul în care textura solului (de exemplu, un sol argilos față de unul nisipos) determină capacitatea de reținere a apei și aerarea necesară rădăcinilor.
4. Adaptările specifice ale faunei din taiga și tundră comparativ cu cele ale animalelor din pădurile tropicale.
5. Viteza de propagare a hazardurilor biologice în contextul actual al hiperconectivității globale față de rutele comerciale lente din trecut.

II. Argumentează:

1. De ce modificarea habitatelor naturale de către oameni (prin agricultură sau construcții) reprezintă o amenințare majoră la adresa biodiversității.
2. Necesitatea existenței coridoarelor ecologice într-o zonă montană unde se propune construcția unei stațiuni de schi, folosind conceptul de fragmentare a habitatului.
3. Afirmația conform căreia dispariția polenizatorilor ar putea declanșa o criză alimentară globală, bazându-te pe rolul acestora în serviciile ecosistemice.
4. De ce managementul de tip *in-situ* este adesea preferat celui *ex-situ* pentru menținerea echilibrului natural al unui ecosistem.
5. Importanța utilizării aplicațiilor de tip știință cetățenească (Citizen Science) în monitorizarea biodiversității din orizontul local.

III. Explică:

1. Cum influențează clima formarea marilor biomi ai Pământului.
2. Diferența dintre fertilitatea naturală a unui sol și fertilitatea artificială indusă de om.
3. Procesul de formare a lateritelor în zonele tropicale umede prin prisma proceselor chimice dictate de climă.
4. Cum pot bacteriile precum antraxul să redevină o amenințare biologică după zeci de ani de inactivitate în sol.
5. Procesul de etajare a vegetației în zonele montane înalte, oferind exemple de specii adaptate la altitudine
6. De ce același tip de biom poartă denumiri diferite pe continente diferite.

Fișă de observare a comportamentului

Evaluează cu sinceritate activitatea desfășurată și scrie simbolul **X** pentru fiecare enunț, în coloana care ți se potrivește (Întotdeauna, Deseori, Uneori, Niciodată).

Comportamentul	Întotdeauna	Deseori	Uneori	Niciodată
M-am implicat în rezolvarea sarcinilor.				
Am respectat indicațiile cadrului didactic.				
Am rezolvat sarcinile în mod independent.				
Am solicitat sprijin/ explicații atunci când am întâmpinat dificultăți.				
Am finalizat activitățile începute.				
Mi-am exprimat opiniile în mod adecvat.				
Am colaborat cu colegii în activitățile de grup.				
Am respectat regulile stabilite în clasă.				
Mi-am organizat materialele și timpul de lucru.				

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1 Factorul abiotic care determină etajarea biomaselor în munții înalți, cauzând scăderea biodiversității spre vârf, este:

a) creșterea presiunii atmosferice; **b)** modificarea gradientului termic și pluviometric;
c) uniformitatea reliefului; **d)** intensificarea proceselor de pedogeneză.

2 Formațiunea vegetală xerofită, specifică regiunilor mediteraneene, formată din tufișuri ghimpoase și arbori veșnic verzi, se numește:

a) taiga; **b)** maquis; **c)** tundră; **d)** savană.

3 Solul cu cea mai mare fertilitate, caracterizat printr-un orizont A foarte bine dezvoltat și bogat în humus, este:

a) podzolul; **b)** lateritul; **c)** cernoziomul; **d)** terra rossa.

4 Procesul prin care materia organică moartă este transformată de către microorganisme în substanță minerală și compuși organici complecși, asigurând fertilitatea solului, se numește:

a) eroziune; **b)** humificare; **c)** dezagregare; **d)** levigare/ spălare.

4 × 5p = 20 de puncte

II. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**:

1 (....) Biocenoza reprezintă totalitatea factorilor fără viață (apă, aer, sol) dintr-un anumit mediu.

2 (....) Tundra este o zonă de vegetație caracterizată prin temperaturi ridicate tot timpul anului și prezența arborilor înalți.

3 (....) Etajarea vegetației pe munte urmărește aceleași reguli ca și succesiunea zonelor de vegetație de la Ecuator spre Poli.

4 (....) În pădurile ecuatoriale, solurile sunt bogate în substanțe nutritive din cauza spălării intense.

5 (....) Dezvoltarea durabilă presupune utilizarea resurselor actuale fără a periclita posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi.

5 × 4p = 20 de puncte

III. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1 Zona de contact dintre litosferă, atmosferă și hidrosferă, unde se concentrează totalitatea organismelor vii, poartă numele de .... .

2 Plantele care s-au adaptat la condiții de umiditate excesivă se numesc higrofite, în timp ce cele adaptate la uscăciune se numesc .... .

3 Orizontul solului situat imediat sub litieră, care rezultă din acumularea materiei organice descompuse, este.... .

4 Procesul de degradare a solului prin spălarea intensă a nutrienților în zonele intertropicale umede duce la formarea solurilor de culoare roșiatică numite .... .

5 Plantele adaptate la condiții de ariditate și uscăciune, întâlnite în deșerturi, se numesc plante .... .

IV. Situații-problemă: *5 × 4p = 20 de puncte*

6 Într-o zonă de deal s-a tăiat pădurea pentru o parcare. La prima ploaie, noroiul a acoperit baza versantului. Explică legătura dintre lipsa arborilor și degradarea solului. Propune o soluție rapidă de stopare a eroziunii.

7 Un fermier folosește insecticide puternice, iar numărul albinelor a scăzut drastic. Deși pomii înfloresc, aceștia nu mai fac fructe. Identifică serviciul ecosistemic pierdut și explică dacă adăugarea de îngrășăminte în sol ar putea rezolva problema producției de fructe.

8 Într-o zonă de munte, s-au vânat excesiv lupii. În scurt timp, numărul căprioarelor a crescut atât de mult încât au mâncat toți puieții de brad, împiedicând regenerarea pădurii. Explică rolul prădătorilor în menținerea echilibrului biosferei și ce se întâmplă cu solul dacă pădurea nu se mai reface.

3 × 10p = 30 de puncte

1. Componentele mediului și relațiile dintre acestea

Amintește-ți!

1 Cum se modifică temperatura aerului pe măsură ce urcăm pe un munte? Ce efect poate avea această schimbare asupra plantelor și animalelor care trăiesc la altitudini diferite?

2 Oferă un exemplu de modificare făcută de oameni asupra peisajului natural din localitatea ta. Crezi că acea schimbare a afectat doar locul respectiv sau a influențat și apa sau solul din jur?

Află!

Structura mediului geografic este complexă, deoarece rezultă din interacțiunea componentelor sale fundamentale, cunoscute drept geosferele Terrei. Acestea coexistă și se influențează permanent (*infoGEOgrafic 1*).

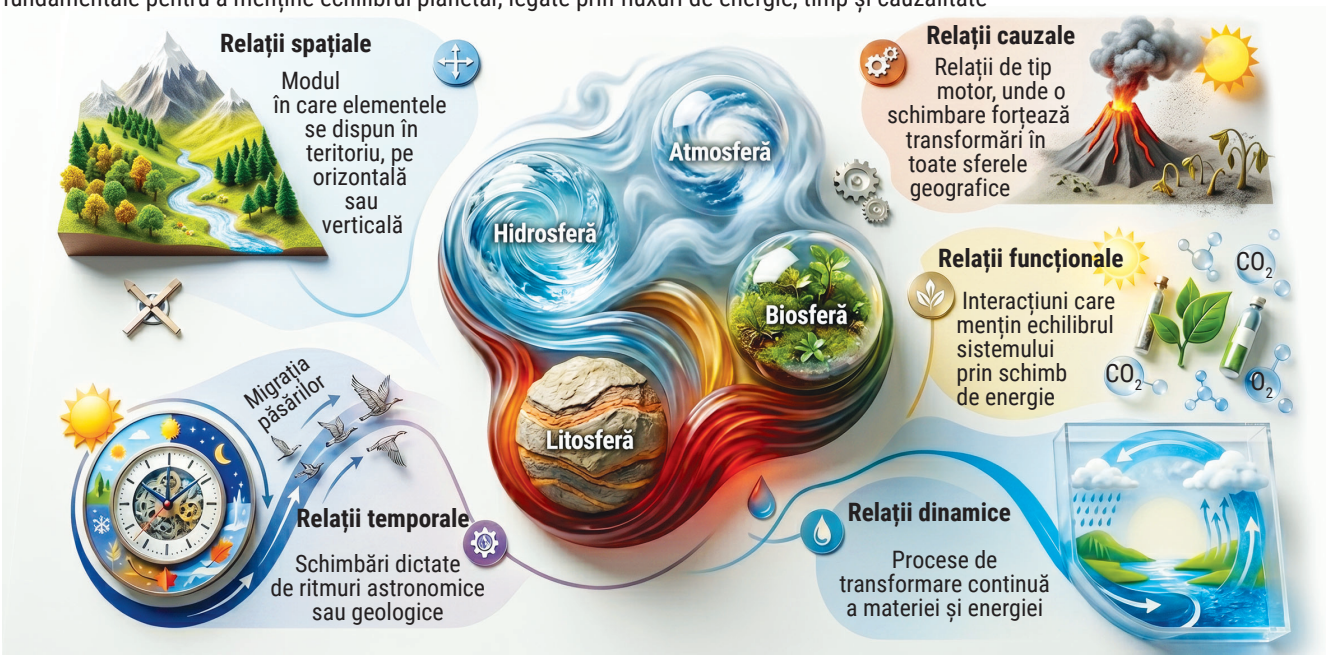
Componentele abiotice, adică elementele fără viață ale mediului, formează cadrul natural în care se dezvoltă viețuitoarele. ***Litosfera*** reprezintă suportul solid al planetei și include relieful, care influențează clima, apele, solurile și distribuția vegetației. ***Atmosfera*** formează învelișul gazos al Pământului, protejează planeta și asigură aerul necesar vieții. ***Hidrosfera*** cuprinde totalitatea apelor și are un rol important în modelarea reliefului, reglarea temperaturii și susținerea vieții.

În strânsă legătură cu aceste componente se află **elementele biotice**. ***Biosfera*** cuprinde totalitatea viețuitoarelor, adică plantele, animalele, ciupercile și microorganismele. Prin activitatea lor, acestea influențează aerul, apa, solul și relieful. **Pedosfera**, adică învelișul de sol, face legătura dintre componentele abiotice și cele biotice, deoarece se formează prin acțiunea rocii, climei, apei, organismelor vii și timpului.

Componenta antropică este reprezentată de om și de activitățile sale. Prin agricultură, industrie, transporturi, construcții și urbanizare, oamenii modifică peisajul natural și influențează celelalte componente ale mediului. În prezent, multe spații geografice sunt rezultatul îmbinării dintre elementele naturale și cele create sau transformate de om.

infoGEOgrafic 1 – *Tipuri de relații între elementele mediului*

Elementele mediului (atmosferă, hidrosferă, biosferă, litosferă) interacționează prin cinci tipuri de relații fundamentale pentru a menține echilibrul planetar, legate prin fluxuri de energie, timp și cauzalitate



Unitatea mediului este asigurată de schimburile permanente de materie și energie dintre componentele sale. Exemple importante sunt circuitul apei, circuitul carbonului, energia solară și căldura internă a Terrei. Aceste fluxuri arată că mediul geografic funcționează ca un sistem, în care modificarea unei componente poate produce efecte asupra celorlalte.

Află!

Mediul geografic nu este doar o sumă de elemente, ci un sistem integrat, în care componentele se influențează permanent. O modificare produsă într-o componentă poate declanșa efecte în lanț asupra celorlalte. De aceea, calitatea apei, aerului, solului, vegetației, faunei și vieții umane depinde de echilibrul întregului sistem.

De exemplu, poluarea oceanelor cu plastic afectează mai multe componente ale mediului. Plasticul ajunge în apă, unde se fragmentează în particule foarte mici, numite microplastice. Acestea pot fi ingerate de pești și alte organisme acvatice. Prin lanțul trofic, substanțele poluante pot ajunge apoi la animale și oameni. În același timp, poluarea apei poate influența calitatea solului, a pânzei freatice și a resurselor folosite de comunități.

Pentru a proteja mediul și suportul vieții, dezvoltarea trebuie să echilibreze trei direcții:

- ***integritate ecologică*** – protejarea biodiversității, a solurilor și a resurselor de apă și aer;
- ***echitate socială – accesul*** tuturor oamenilor la un mediu sănătos și folosirea corectă a resurselor, astfel încât comunitățile vulnerabile și generațiile viitoare să nu suporte efectele degradării mediului;
- ***eficiență economică*** – utilizarea responsabilă a resurselor naturale pentru a susține bunăstarea, fără epuizarea capitalului natural.

Gândește geografic!

3 Imaginează-ți că ești primarul unei localități în care pânza freatică este poluată. Propune două măsuri concrete care să respecte cele trei direcții ale dezvoltării durabile: integritate ecologică, echitate socială și eficiență economică. Explică, pentru fiecare măsură, cum protejează mediul, cum ajută populația și cum poate fi aplicată fără risipă de resurse.

4 Într-o regiune montană are loc o defrișare masivă pentru construirea unei stațiuni turistice. Explică efectele asupra următoarelor componente ale mediului:

- ***litosfera*** – cum poate fi afectată stabilitatea versanților?
- ***hidrosfera*** – ce se poate întâmpla cu scurgerea apei de ploaie în lipsa vegetației?
- ***pedosfera*** – cum pot fi afectate calitatea, grosimea și fertilitatea solului?

Aplică!

5 Identifică o activitate economică din localitatea ta care depinde de condițiile naturale, precum anotimpurile, clima, apa, solul sau relieful. Compară această activitate cu o modificare de mediu produsă pe termen lung și explică de ce societatea trebuie să se adapteze la procesele naturale.

6 Analizează conceptul de dezvoltare durabilă. Identifică o situație reală sau ipotetică în care ignorarea unei relații dintre componentele mediului poate transforma un câștig economic pe termen scurt într-o pierdere ecologică și socială.

Verifică-ți progresul!

7 De ce este considerată componenta antropică cel mai dinamic factor de transformare a mediului în prezent? Compară ritmul schimbărilor produse de oameni cu ritmul proceselor naturale.

Portofoliu

8 Imaginează-ți că, printr-un fenomen ipotetic, biosfera ar dispărea brusc de pe Terra. Redactează un text de 5–10 rânduri în care să explici ce s-ar întâmpla cu atmosfera, solurile, apa și viața oamenilor.

2. Mediile naturale terestre

Amintește-ți!

1 **Lucrați în grup.** Discutați cu colegii și cu profesorul/ profesoara despre:
- *zonele de căldură* ale Terrei și modul în care acestea influențează distribuția vegetației;
- *adaptarea viețuitoarelor* la condiții extreme, de la arșița deșertului până la gerul tundrei;
- *amprenta omului* asupra mediului și modul în care activitățile umane pot modifica echilibrul natural.

Află!

Mediile naturale terestre *(infoGEOgrafic 2)* reprezintă ansambluri geografice în care flora și fauna se organizează în zone de vegetație distincte, în funcție de latitudine și altitudine, pentru a menține echilibrul ecologic al planetei.

info GEO grafic 2 – *Mediile naturale terestre*



Mediile naturale terestre reprezintă întinderi geografice în care clima, relieful, apele, solurile, vegetația și fauna se află în strânsă legătură. Ele se diferențiază în funcție de latitudine, altitudine, temperatură și cantitatea de precipitații. De aceea, pe Glob se formează zone cu vegetație și faună specifice, adaptate condițiilor de mediu.

Mediul ecuatorial, situat în apropierea Ecuatorului, se caracterizează prin temperaturi ridicate tot timpul anului, de aproximativ 25–28°C, și precipitații abundente. Vegetația este reprezentată de pădurea ecuatorială, numită și *selva*, veșnic verde, densă și dispusă pe mai multe etaje. În regiuni precum Amazonia și bazinul fluviului Congo, rețeaua hidrografică este bogată, iar solurile lateritice susțin o masă vegetală foarte mare, deși fertilitatea lor este adesea redusă. Fauna este foarte diversă și include, printre altele, primate, reptile, păsări, insecte și mamifere arboricole.

Mediul pădurilor musonice este specific Asiei de Sud și de Sud-Est, fiind influențat de circulația sezonieră a musonilor. Spre deosebire de mediul ecuatorial, aici există două anotimpuri: unul ploios și unul secetos. Vegetația este formată din păduri tropicale cu arbori precum tecul și bambusul, care își pot pierde frunzele în sezonul uscat. Fauna este bogată și include, printre altele, tigri, elefanți indieni, maimuțe și numeroase păsări. Solurile lateritice sau aluviale sunt utilizate frecvent pentru culturi precum orezul, datorită aportului de apă din sezonul ploios.

Mediul de savană se dezvoltă în regiunile tropicale cu alternanță între anotimpul ploios și cel secetos. Peisajul este dominat de ierburi înalte și arbori răzleți, precum baobabii și acaciile. Rețeaua de râuri prezintă variații mari de debit, cu ape mai bogate în sezonul ploios și scăderi accentuate în perioada secetoasă. În funcție de regiune, savana poartă denumiri specifice, precum *llanos* în America de Sud, *campos* în Brazilia și *miombo* în Africa. Fauna include numeroși erbivori mari, precum zebre, girafe, antilope și elefanți, dar și prădători precum lei, gheparzii și hienele. Solurile sunt, de regulă, roșiatice sau feruginoase, iar echilibrul acestui mediu poate fi afectat de secetă, incendii naturale sau activități umane.

Mediile deșertice se caracterizează prin precipitații foarte reduse și printr-un deficit major de apă. Deșerturile tropicale, precum Sahara, Kalahari sau deșerturile Arabiei, au temperaturi ridicate și amplitudini termice mari între zi și noapte. Deșerturile temperate, precum Gobi sau Karakum, au contraste sezoniere puternice, cu veri calde și ierni reci. Vegetația este rară și formată din plante xerofite, adaptate uscăciunii, iar fauna include specii rezistente, precum dromaderul în deșerturile calde și cămila bactriană în cele temperate. Solurile sunt, de obicei, scheletice, nisipoase, pietroase sau sărăturate, iar relieful este modelat în principal de vânt și de dezagregarea mecanică a rocilor.

Mediul mediteranean este definit de veri fierbinți și secetoase și ierni blânde, ploioase. Râurile au adesea regim torențial, cu viituri în sezonul ploios și debite scăzute vara, unele cursuri de apă putând seca temporar. Din cauza secetei estivale, vegetația este formată din arbori și arbuști adaptați la uscăciune, precum măslinul, stejarul de plută, pinul și tufărișurile de tip *maquis* și *garriga*. În unele regiuni apar și plante aromatice specifice. Solurile de tip terra rossa, dezvoltate pe calcare, completează peisajul. Fauna include reptile, păsări, mamifere mici și, în unele regiuni, șacali.

Mediul de stepă se dezvoltă în zonele cu climat temperat-continental, caracterizat prin veri calde și secetoase și ierni reci. Vegetația este dominată de ierburi scunde sau medii, adaptate deficitului de umiditate. În funcție de regiune, acest mediu poartă denumiri specifice: *prerie* în America de Nord, *pampas* în America de Sud și *stepă* în Eurasia. Rețeaua hidrografică este, în general, redusă, iar râurile pot avea debite variabile în funcție de sezon. Cernoziomurile, foarte fertile și bogate în humus, au favorizat utilizarea intensă a acestor regiuni pentru cultura cerealelor. Fauna include rozătoare, păsări de câmpie și erbivore mari adaptate spațiilor deschise.

Mediul pădurilor de foioase, specific zonei temperate, se caracterizează prin succesiunea celor patru anotimpuri și prin vegetație de arbori care își pierd frunzele în sezonul rece. Sunt frecvente specii precum stejarul, fagul, carpenul și arțarul. Rețeaua hidrografică este mai bine dezvoltată, iar debitele râurilor pot crește primăvara, prin topirea zăpezilor și prin precipitații. Fauna este diversă și include mamifere, precum cerbul, căprioara, mistrețul, vulpea și lupul, alături de numeroase păsări. Solurile specifice sunt, în general, soluri brune sau brun-roșcate de pădure, cu fertilitate moderată.

Mediul pădurilor de conifere, cunoscut și sub numele de *taiga*, se întâlnește la latitudini mari, în special în America de Nord, Europa de Nord și Asia. Clima este rece, cu ierni lungi și geroase și veri scurte și răcoroase. Râurile au debite mai mari vara, când se topesc zăpezile și ghețurile, iar existența mlaștinilor și lacurilor este favorizată de evaporarea redusă și de drenajul dificil. Vegetația este formată din conifere, precum molidul, bradul, pinul și laricele, adaptate la frig. Solurile sunt frecvent podzolice și acide. Fauna include elanul, ursul brun, râsul, lupul, vulpea și, în unele regiuni asiatice, tigrul siberian.

Mediul de tundră reprezintă zona de tranziție spre regiunile polare și se caracterizează printr-un climat aspru, cu ierni lungi, temperaturi foarte scăzute și veri scurte. Prezența permafrostului împiedică drenajul apei, favorizând apariția mlaștinilor și lacurilor temporare în sezonul cald. Vegetația este joasă și rară, formată din mușchi, licheni, ierburi, arbuști pitici și sălcii pitice. Se disting tundra arctică, tundra antarctică și tundra montană, prezentă la altitudini mari. Fauna include reni, boi moscați, vulpi polare, păsări migratoare și rozătoare mici. Speciile sunt adaptate la frig, vânt puternic și perioade lungi cu resurse reduse.

Mediul polar este specific regiunilor acoperite permanent sau aproape permanent de gheață, mai ales Groenlandei și Antarcticii. Clima este extrem de rece, cu precipitații reduse, predominant sub formă de zăpadă. Peisajul este dominat de calote glaciare, ghețari și întinderi de gheață, iar vegetația lipsește aproape complet, fiind reprezentată doar local de mușchi, licheni sau alge în zonele marginale. Fauna este strâns legată de mediul marin: în Arctica trăiesc urși polari, foci și morse, iar în Antarctica se întâlnesc pinguini și foci.

Gândește geografic!

2 Compară mediul pădurilor ecuatoriale cu mediul pădurilor musonice. De ce râurile din regiunile musonice au variații de debit mai mari, deși ambele medii primesc cantități importante de precipitații?

Aplică!

3 Imaginează-ți că traversezi zona temperată dinspre vestul Europei spre centrul Asiei, până în Deșertul Gobi. Menționează mediile naturale întâlnite și explică de ce vegetația devine tot mai rară, iar solurile se schimbă pe măsură ce scade influența oceanică.

Verifică-ți progresul!

4 Care sunt principalele diferențe dintre deșerturile tropicale și deșerturile temperate în ceea ce privește temperaturile și speciile de animale reprezentative?

RECAPITULARE

I. Completează spațiile punctate cu răspunsurile corecte:

1. Relațiile care se stabilesc între componentele mediului pe perioade lungi de timp (milioane de ani), precum formarea reliefului sub influența climei, se numesc relații .... .
2. Atunci când tăierea unei păduri duce imediat la eroziunea solului și la modificarea faunei locale, suntem în prezența unor relații de .... .
3. Relațiile care se modifică odată cu succesiunea anotimpurilor (de exemplu, căderea frunzelor toamna sau înghețul râurilor iarna) se numesc relații .... .
4. Capacitatea mediului geografic de a reveni la starea inițială de echilibru după ce a suferit o modificare (naturală sau antropică) se numește .... .
5. Atunci când intervenția omului este atât de puternică încât mediul nu mai poate reveni singur la echilibru, se produce fenomenul de .... a mediului.
6. Relațiile de .... sunt cele care asigură schimbul de energie și materie între litosferă, atmosferă, hidrosferă și biosferă, menținând viața pe Terra.
7. Introducerea de substanțe chimice, deșeuri sau gaze nocive în elementele mediului, care afectează sănătatea organismelor vii, reprezintă procesul de .... .
8. Un exemplu de relație .... este circulația maselor de aer sau a curenților marini, care transportă căldura de la Ecuator spre zonele polare.
9. Adaptarea plantelor din deșerturile calde la lipsa apei se realizează prin transformarea frunzelor în .... pentru a reduce transpirația și prin rădăcini foarte lungi.

II. Analizează:

1. Modul în care altitudinea determină etajarea bioclimatică și explică transformările mediului la peste 2000 m, răspunzând următoarelor cerințe:

a) identifică două adaptări morfologice ale plantelor (exemple: talia pitică, forma de „perniță” sau frunzele cerate) și explică rolul acestora în protecția împotriva acțiunii mecanice a vânturilor alpine și a înghețului;

b) argumentează dispariția arborilor la această altitudine, explicând cum temperatura scăzută a solului și perioada scurtă de vegetație limitează dezvoltarea sistemului radicular și accesul la nutrienți.

2. Impactul antropic asupra echilibrului natural al Deltei Dunării și identifică două efecte negative ale lucrărilor de îndiguire și canalizare asupra capacității de filtrare biologică a apei și asupra conservării biodiversității.

III. Argumentează:

1. Imaginează-ți că în zona de tundră montană sau într-o pădure de conifere (taiga) se descoperă un zăcământ masiv de litiu. Argumentează pro sau contra deschiderii unei mine, folosind conceptele de integritate ecologică și eficiență economică. Cum ai justifica decizia ta în fața unei comunități care are nevoie de locuri de muncă, dar depinde și de puritatea resurselor de apă?

IV. Explică:

1. modul în care fotosinteza (realizată de biosferă) reprezintă un „serviciu ecologic” vital pentru atmosferă și pentru supraviețuirea componentei antropice.
2. modul în care atmosfera funcționează ca un vector global, transportând poluanții emiși într-o zonă industrială din Europa până în mediul de tundră sau în calotele glaciare.

AUTOEVALUARE – *În această unitate de învățare*

Am înțeles foarte bine	*Revezi lecțiile și exercițiile subiectelor notate la culoarea galbenă.* *Discută cu un coleg/ o colegă sau cu profesorul/ profesoara despre ceea ce nu ai înțeles și ai completat la culoarea roșie.*
Îmi este neclar	
Nu știu să .... / Nu am înțeles	

EVALUARE

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Încercuiește varianta corectă de răspuns pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1 Componenta abiotică a mediului formată din totalitatea apelor, cu rol esențial în circuitul materiei și modelarea externă a reliefului, este:

a) atmosfera; **b)** biosfera; **c)** hidrosfera; **d)** litosfera.

2 Învelișul specific al Terrei care realizează sinteza dintre componentele biotice și cele abiotice prin procese biochimice complexe este:

a) mantaua terestră; **b)** mezosferă; **c)** pedosferă; **d)** troposferă.

3 Relația de cauzalitate dintre relief și climă determină în zonele montane fenomenul de:

a) deșertificare; **b)** etajare bioclimatică; **c)** încălzire globală; **d)** eroziune eoliană.

4 Procesul de degradare a terenurilor în zonele aride și semiaride, cauzat adesea de suprapășunat și defrișări, se numește:

a) condensare; **b)** deșertificare; **c)** sedimentare; **d)** upwelling.

4 × 5p = 20 de puncte

II. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos. Dacă apreciezi afirmația a fi adevărată, scrie **A**. Dacă o apreciezi a fi falsă, scrie **F**.

1 (....) Litosfera reprezintă componenta abiotică ce oferă suportul solid al mediului și dictează etajarea climatică prin intermediul altitudinii.

2 (....) Selvasul reprezintă pădurea ecuatorială din bazinul Amazonului, caracterizată printr-o biodiversitate extrem de scăzută și o structură etajată a vegetației.

3 (....) Maquis-ul este o formațiune vegetală de arbuști xerofiți, precum mirtul și fisticul sălbatic, întâlnită în regiunile cu climat mediteranean.

4 (....) Zona hadală este situată în straturile superioare ale oceanului, unde pătrunde lumina soarelui și se dezvoltă barierele de corali.

4 × 5p = 20 de puncte

III. Completează răspunsurile corecte pentru următoarele enunțuri:

1 În mediul ecuatorial din bazinul Amazonului, pădurea densă și stratificată, care reprezintă un element definitoriu al peisajului, poartă denumirea specifică de .... .

2 În mediul tropical cu două sezoane, vegetația dominantă este formată din ierburi înalte și rari arbori (precum baobabul), alcătuind biomul .... .

3 Topirea stratului de permafrost din zona de tundră, cauzată de încălzirea globală, generează riscuri majore pentru infrastructură prin fenomenul de .... .

4 Mediul pădurilor de conifere din zona temperată rece, caracterizat prin ierni lungi și prezența podzolurilor, este cunoscut și sub denumirea de.... .

4 × 5p = 20 de puncte

IV. Explică:

1 fenomenul de insulă de căldură urbană prin compararea materialelor de construcție (asfalt, beton) cu suprafețele vegetale din mediul rural.

10 puncte

V. Analizează comparativ ***mediul mediteranean*** și ***mediul pădurilor de conifere (taiga)*** și:

1 Explică apariția *secetei fiziologice* iarna în taiga, în prezența zăpezii.

2 Identifică anotimpul secetos în mediul mediteranean și cauza sa climatică.

3 Numește o trăsătură comună a frunzelor pentru reducerea transpirației.

4 Identifică solul specific fiecărui mediu și o caracteristică a unuia dintre ele.

5 Argumentează degradarea mai accentuată a mediului mediteranean față de taiga, menționând o activitate umană specifică.

5 × 4p = 20 de puncte

RECAPITULARE FINALĂ

I. În imaginile de mai jos sunt marcate cu litere de la **A** la **F** diverse tipuri de țărmuri. Răspunde la următoarele cerințe:

1. identifică tipurile de țărmuri din imaginile marcate cu litere de la **A** la **F**;
2. precizează trei procese care contribuie la modelarea țărmurilor;
3. pentru tipurile de țărmuri marcate cu **A** și **C** în imagine, precizează modul de formare.



II. În coloana **A** sunt numerotate nume ale unor specii de plante, iar în coloana **B** sunt numerotate tipuri de vegetație unde sunt specifice aceste plante.

Scrie asocierile corecte dintre fiecare număr din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A	B
1. brad	**a)** pădure ecuatorială
2. baobab	**b)** pădure de conifere
3. cactus	**c)** pădure musonică
4. măslin	**d)** savană
5. bananier	**e)** vegetație de deșert
6. teck	**f)** vegetație mediteraneană
	g) tundră

III. Rezolvă următoarele aplicații practice de calcul geografic:

1. Pe o hartă la scara 1:200.000, distanța dintre două orașe este de 9 cm. Calculați distanța reală din teren, exprimată în kilometri, prezentând pașii de calcul.

2. Un avion decolează din Londra la ora 10:00 și zboară către un oraș situat pe meridianul de 45° E. Știind că durata zborului este de 3 ore, determinați ora locală la care va ateriza avionul în orașul de destinație.

3. Un grup de cercetători pleacă din București (25° E) la ora 08:00 către o stațiune de cercetare situată pe meridianul de 85° E. Știind că zborul durează 5 ore, calculați la ce oră locală vor ajunge cercetătorii la destinație.

4. Un vulcan elimină în timpul unei erupții o cantitate de 1.200 km³ de material piroclastic. Pe baza Indicelui Exploziv Vulcanic (VEI), precizați în ce categorie se încadrează această erupție și menționați un risc direct și un risc indirect pe care acest fenomen le poate avea asupra populației din zonă.

IV. Analizează:

1. Un investitor vrea să construiască un hotel în lunca unui râu, deoarece priveliștea este frumoasă. Explică care este riscul major al acestei locații. Ce formă de relief antropic ar trebui să construiască primăria pentru a proteja zona?

2. Într-o zonă de deal s-a tăiat pădurea pentru o parcare. La prima ploaie, noroiul a acoperit drumul de jos. Cum anume absența arborilor a dus la alunecarea pământului? Ce măsură tehnică sau naturală s-ar putea lua rapid pentru a opri eroziunea înainte ca întreg versantul să se prăbușească?

3. Atunci când un vulcan erupe, acesta generează două tipuri de riscuri: riscuri directe – fluxuri piroclastice și scurgeri de lavă și riscuri indirecte – norii de cenușă fină care ajung în stratosferă și gazele vulcanice. Compară riscurile directe ale unei erupții vulcanice cu riscurile indirecte. Care dintre acestea credeți că are un impact mai mare la nivel global și de ce?

EVALUAREA PORTOFOLIULUI

Ce cuprinde portofoliul tău?

a) Cuprinsul portofoliului;
b) Lucrările individuale marcate în manual;
c) Lucrări propuse de doamna/ domnul profesor;
d) Alte lucrări, alese de tine;
e) O fișă cu impresii:
Mi-a plăcut .... .
Mi s-a părut interesant .... .
A fost ușor să .... .
Mi-a fost dificil să .... .

Cum știi dacă ai reușit?

- Portofoliul va fi evaluat de doamna/ domnul profesor.
- Te vei autoevalua, folosind grila de autoevaluare. Dacă întâmpini dificultăți, cere ajutorul.

Autoevaluare	Da	Nu
1. Lucrarile sunt aranjate într-o mapă sau un dosar?		
2. Portofoliul cuprinde toate lucrările de la rubrica **Ce cuprinde portofoliul tău?**		
3. Lucrările sunt aranjate în ordinea dată de cuprins?		
4. Toate lucrările din portofoliu respectă cerințele de rezolvare?		
5. Aspectul portofoliului este îngrijit?		
6. Mi-a plăcut să îmi organizez portofoliul?		
7. Lucrările din portofoliu arată că am progresat?		

EVALUARE FINALĂ

** Timp de lucru: 50 de minute*

Din oficiu: 10 puncte

I. Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Perioada numită an sideral este perioada de rotație determinată în raport cu corpul cosmic numit:
   a) cometă; **b)** planetă; **c)** satelit; **d)** stea.
2. Pampasul este asociație vegetală specifică în:
   a) America de Nord; **b)** America de Sud; **c)** Australia; **d)** Europa.
3. Salinitatea medie a apei oceanice este:
   a) 25‰; **b)** 35‰; **c)** 15‰; **d)** 45‰.
4. Curentul oceanic cald care influențează vestul Europei este curentul:
   a) Benguela; **b)** Gulf Stream; **c)** Labrador; **d)** Oyashio.
5. Ciclonii tropicali au cea mai mare frecvență în:
   a) Asia Centrală; **b)** Europa Centrală; **c)** Oceanul Arctic; **d)** Oceanul Atlantic.

5 × 2p = 10 puncte

II. Situații-problemă:

a) Pe harta fizică a României, scara 1:350 000, distanţa între două localităţi este de 14 cm. Calculează distanţa reală, în kilometri, între cele două localităţi. Construiește scara grafică adecvată.

b) Calculează valoarea temperaturii aerului pe Vârful Aconcagua la aproximativ 7.000 m (6.962 m) altitudine când la nivelul Oceanului Pacific se înregistrează +18 °C.

2 × 5p = 10 puncte

III. Completează cu răspunsurile corecte enunțurile de mai jos:

1. Sistemul digital care permite organizarea și analiza datelor geografice pe straturi tematice se numește .... .
2. Liniile care unesc pe hartă punctele cu aceeași altitudine se numesc .... , iar distanța verticală dintre două astfel de linii succesive poartă numele de .... .
3. Unitatea de măsură egală cu distanța medie dintre Pământ și Soare se numește .... .
4. Locul din adâncime unde se produce ruperea rocilor și declanșarea unui cutremur se numește .... .
5. Stratul afânat și fertil de la suprafața scoarței terestre, care susține viața plantelor, se numește .... .
6. Stratul de ozon, cu rol în absorbția radiațiilor ultraviolete, se găsește în pătura atmosferei numită .... .
7. Vânturile constante care bat dinspre zonele subtropicale spre Ecuator se numesc .... .

7 × 5p = 35 de puncte

IV. Analizează harta de mai jos și răspunde la cerințe:

1. Precizează trei deosebiri între clima regiunii marcate cu litera **D** și clima regiunii marcată cu litera **C**.
2. Pentru regiunile marcate cu literele **B** și **G**, numește:
   a) tipul de climă specific fiecăreia;
   b) o caracteristică comună referitoare la regimul termic;
   c) diferența principală în ceea ce privește învelișul biopedogeografic.
3. Explică de ce regiunea marcată cu litera A beneficiază de un climat mult mai blând în comparație cu regiunea **G**, deși ambele se află la latitudini similare. Menționează factorul climatic principal care determină această diferență.

4 Numește mișcările maselor de aer constante care bat în zonele marcate, pe hartă, cu literele **A**, **C** și **F**.

5 Argumentează influența climei asupra regimului de scurgere al râurilor din regiunea **C** față de cele din regiunea **D**. Cum influențează precipitațiile debitul acestora pe parcursul anului?

6 Pentru regiunile marcate cu literele **B** și **D**, precizează:

a) agentul extern principal care modelează relieful în regiunea B și o formă de relief specifică rezultată;

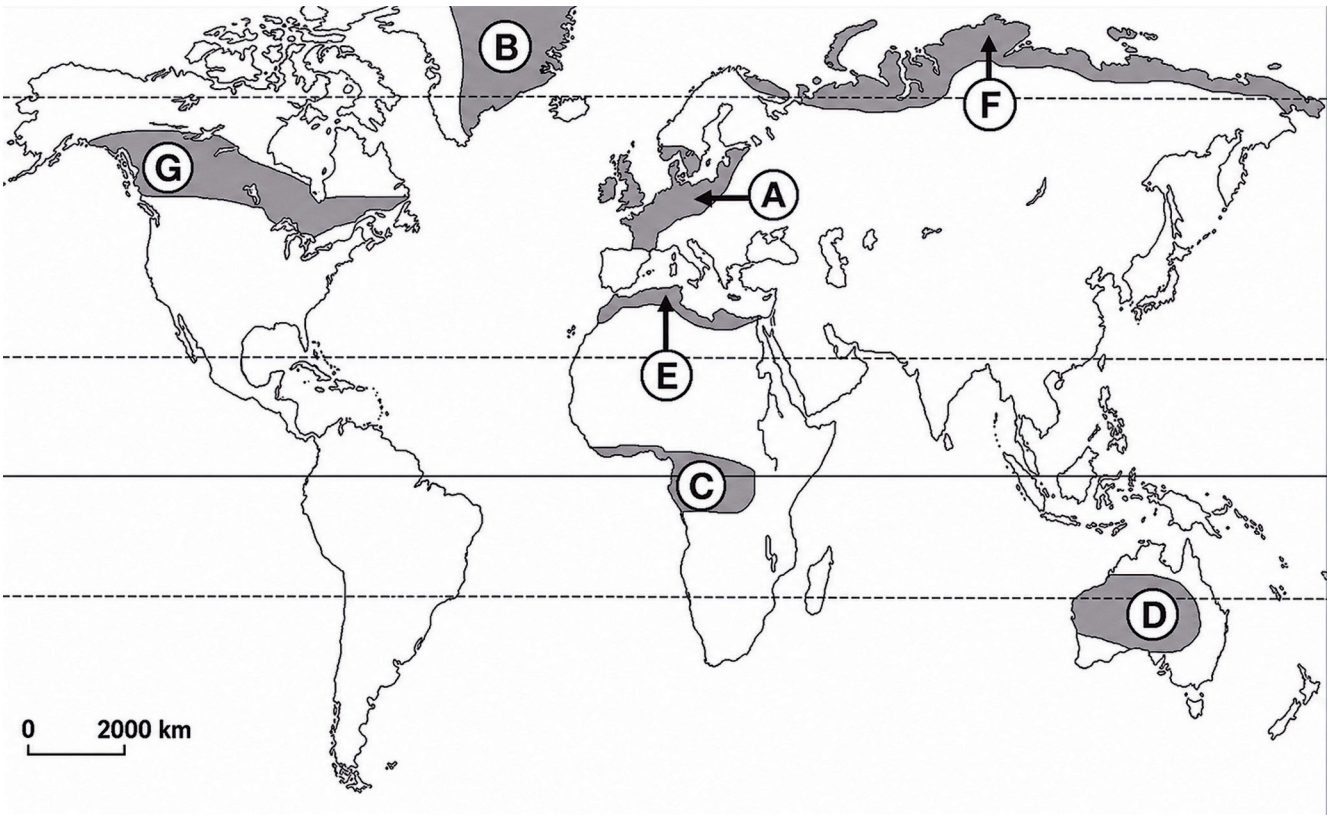
b) procesul principal de modelare a reliefului în regiunea D și o formă de relief caracteristică acestui proces.

7 Pentru regiunile marcate cu literele **G** și **A**, precizează:

a) o unitate mare de relief care se suprapune zonei marcate cu litera **G**;

b) cum influențează orientarea reliefului muntos în regiunea **G** pătrunderea maselor de aer oceanice spre interiorul continentului, comparativ cu regiunea **A**, unde relieful este predominant jos în zona de vest.

(7 × 5p = 35 de puncte)



intuitext
grup SOFTWIN

GEOGRAFIE

CLASA A IX-A