

ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Α΄ ΤΑΞΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης

Συντονιστής/Αξιολογητής

Ευάγγελος Παυλής

Εν ενεργεία μέλος Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού

Αξιολογητής

Δημήτριος Καλαϊτζίδης

Εν ενεργεία εκπαιδευτικός

Αξιολογητής

Μιχαήλ Σαλωνίδης

Εν ενεργεία εκπαιδευτικός

Τεχνικός Εμπειρογνώμονας

Χρήστος Παπακώστας

Πτυχιούχος Πληροφορικής

Επικουρικός Εμπειρογνώμονας

Αλεξάνδρα Θεοδωράκη

Διπλωματούχος τεχνολογίας γραφικών τεχνών

**Υπεύθυνη Διδακτικού Πακέτου για το Ινστιτούτο
Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

Ευαγγελία Χρυσοβέργη, Σύμβουλος Β' του Ινστιτούτου
Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Σπυρίδων Δουκάκης

Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνος Πράξης

Διονύσιος Μουρελάτος

Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αναπληρωτής Υπεύθυνος Πράξης

Στυλιανός Μαυρατζάς

Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αθηνά Καραμπάτσα
Ρέα Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου
Αγγελική Τρικαλίτη
Ολυμπία Τριπολιτσιώτου

ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Α΄ ΤΑΞΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

2025 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΡΟΠΗ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Αθηνά Καραμπάτσα, Γεωλόγος, π. Εκπαιδευτικός, Συγγραφέας βιβλίων Γεωγραφίας

Ρέα Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου, Φυσικός, Δρ Φυσικοχημείας, π. Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Αγγελική Τρικαλίτη, Χημικός, Δρ Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, π. Σχολική Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών

Ολυμπία Τριπολιτσιώτου, Γεωλόγος-MSc, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Μυρτώ Ντίνα, Φιλολόγος, Γλωσσολόγος

ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Crowlab Studio (*Froso Papadimitriou Creatives*)

Για τον/την εκπαιδευτικό...

Αγαητοί/ές εκπαιδευτικοί,

Το παρόν βιβλίο συνοδεύεται από έναν Οδηγό για τον/την Εκπαιδευτικό. Εκεί θα βρείτε την ταυτότητα του βιβλίου αναλυτικότερα, καθώς και επιπλέον υλικό, ενημερώσεις και χρήσιμες προτάσεις για τη διδασκαλία. Για τη διευκόλυνσή σας είναι διαθέσιμος σε ψηφιακή μορφή, την οποία μπορείτε να βρείτε πατώντας το εικονίδιο.

Οδηγός για τον/την Εκπαιδευτικό



Η συγγραφική ομάδα

Είναι απαραίτητο οι μαθητές/τριες της Α΄ Γυμνασίου να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο με την καθοδήγηση ενός υπεύθυνου ενήλικου (γονέα, κηδεμόνα, εκπαιδευτικού), ώστε να διασφαλίζεται η προστασία προσωπικών δεδομένων και η επιλογή αξιόπιστων και παιδαγωγικά ενδεδειγμένων διαδικτυακών πηγών.



A Χάρτες

A1. Προσανατολισμός και χάρτες	12
A2. Η κλίμακα του χάρτη	18
A3. Γεωγραφικές συντεταγμένες	23
A4. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	28
Συνθετικές εργασίες πεδίου A	33

B Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον

B5. Κινήσεις της Γης.....	36
B6. Ωριαίες άτρακτοι.....	40
B7. Ο γεωλογικός χρόνος - Η ηλικία της Γης	44
B8. Το εσωτερικό της Γης	49
B9. Λιθοσφαιρικές πλάκες	52
B10. Οι σεισμοί	56
B11. Τα ηφαίστεια	61
B12. ...και άλλοι γεωλογικοί κίνδυνοι.....	66
B13. Γεωμορφές - Η εξέλιξη του ανάγλυφου της Γης	70
B14. Πετρώματα.....	76
B15. Υδρόσφαιρα: Κύκλος του νερού	81
B16. Υδρόσφαιρα: Ωκεανοί	86
B17. Υδρόσφαιρα: Ποτάμια	91
B18. Υδρόσφαιρα: Λίμνες.....	97
B19. Ατμόσφαιρα: Ατμοσφαιρικός αέρας	101
B20. Ατμόσφαιρα: Κλιματικές ζώνες	107
B21. Ατμόσφαιρα: Άνεμοι - Βροχές	112
B22. Ατμόσφαιρα: Κλιματόγραμμα - Ειδικοί κλιματικοί τύποι	118
B23. Μετεωρολογικοί κίνδυνοι	123
B24. Πλημμύρες.....	128
Συνθετικές εργασίες πεδίου B	132

Γ Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Γ25. Ο παγκόσμιος πληθυσμός	138
Γ26. Κατανομή του πληθυσμού - Πού κατοικούν οι άνθρωποι;	141
Γ27. Σύνθεση παγκόσμιου πληθυσμού: Πόσοι νέοι, πόσοι ηλικιωμένοι;	146
Γ28. Μετακινήσεις των ανθρώπων: Εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση	152
Συνθετικές εργασίες πεδίου Γ	157

ΓΕΩ-λεξικό	159
Παγκόσμιοι χάρτες	166
Η διαδρομή με ασκήσεις: Απαντήσεις	170
Βοηθητικό υλικό για κάθε ενότητα	175
Βιβλιογραφία	178

Αγαπητές μαθήτριες, αγαπητοί μαθητές,

Ζούμε σε έναν μοναδικό πλανήτη, τη Γη. Είτε την παρατηρούμε από την επιφάνειά της είτε από το διάστημα μέσω δορυφόρων, θαυμάζουμε την ομορφιά της, με τα ποικίλα τοπία, τα φυσικά φαινόμενα και τη ζωή που φιλοξενεί.

Παράλληλα, γεννιούνται ερωτήματα: Πότε δημιουργήθηκε η Γη; Μοιάζει με τους άλλους πλανήτες; Ήταν πάντα έτσι όπως τη βλέπουμε σήμερα; Ποιος μας διηγείται την ιστορία της; Τι είναι τα ηφαίστεια; Τι είναι οι σεισμοί; Είναι όλα τα πετρώματα ίδια; Πώς το κλίμα επηρεάζει διάφορες περιοχές του πλανήτη; Τι είναι ο κύκλος του νερού και ποια η σημασία του για τη Γη; Πώς δημιουργούνται οι πλημμύρες και τι μπορούμε να κάνουμε για να αποφύγουμε τις συνέπειές τους; Πού επιλέγουν να κατοικούν οι άνθρωποι και γιατί; Ποια προβλήματα δημιουργούνται από τον υπερπληθυσμό και ποια από την υπογεννητικότητα; Σε ποιες περιοχές παρατηρούνται μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμών και γιατί συμβαίνει αυτό;

Οι αρχαίοι λαοί επινόησαν μύθους, προκειμένου να απαντήσουν σε κάποια από τα ερωτήματα αυτά που απασχολούσαν και εκείνους. Σήμερα, όμως, έχουμε την Επιστήμη, η οποία με την έρευνα μας βοηθά να κατανοήσουμε τον κόσμο γύρω μας. Δύο βασικές επιστήμες που ασχολούνται με τη Γη είναι η **Γεωλογία** και η **Γεωγραφία**.

Η Γεωλογία ασχολείται με τη σύνθεση, τη δομή και την ιστορία της Γης, καθώς και με τις διαδικασίες που τη διαμορφώνουν.

Η Γεωγραφία είναι η μελέτη της επιφάνειας της Γης ως χώρου κατοικίας του ανθρώπου. Μελετά τον χώρο, τον χρόνο, τη φύση και τους τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του. Χωρίζεται σε δύο κύριους κλάδους:

- α) τη **Φυσική Γεωγραφία**, που ανήκει στις Φυσικές Επιστήμες και μελετά τη Γη (για παράδειγμα, το έδαφος, το κλίμα και τα οικοσυστήματα), και
- β) την **Ανθρωπογεωγραφία**, που ανήκει στις Κοινωνικές Επιστήμες και ασχολείται με τη σχέση των ανθρώπων με το περιβάλλον τους.

Για παράδειγμα, για να μελετήσουμε ένα ηφαίστειο:

Η **Γεωγραφία** θα μας απαντήσει στα ερωτήματα: πού βρίσκεται, τι ύψος έχει, ποιες κλιματικές συνθήκες επικρατούν στην περιοχή, πώς διαμορφώνει το τοπίο της περιοχής, αν υπάρχουν οικισμοί ή πόλεις κοντά του, τι αντίκτυπο έχει στην οικονομία, στον πολιτισμό και στο περιβάλλον κ.ά.

Η **Γεωλογία** θα μας εξηγήσει πώς δημιουργήθηκε, από ποια πετρώματα αποτελείται, τι ηλικία έχει, γιατί έχει αυτή τη μορφή, είναι ενεργό ή σβησμένο κ.ά.

Ξεκινώντας το ταξίδι σας στις επιστήμες της Γεωλογίας και της Γεωγραφίας, ετοιμαστείτε να ανακαλύψετε τον κόσμο μέσα από τις **ΓΕΩ-διαδρομές** που προτείνουμε στο βιβλίο αυτό. Ελπίζουμε να σας αρέσουν οι διαδρομές αυτές και να σας βοηθήσουν να απαντήσετε σε ερωτήματα. Περισσότερο, όμως, ελπίζουμε να σας εξάψουν την περιέργεια, ώστε να προχωρήσετε ακόμη πιο μακριά την αναζήτησή σας και να αγαπήσετε τον πλανήτη όπου ζούμε εμείς οι άνθρωποι και όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί.

Καλή εξερεύνηση!

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ξενάγηση στο περιεχόμενο του βιβλίου σας

Στο βιβλίο αυτό θα ασχοληθείτε με τρία θεματικά πεδία: **Πεδίο Α** με τίτλο «Χάρτες», **Πεδίο Β** με τίτλο «Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον» και **Πεδίο Γ** με τίτλο «Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον».

A Χάρτες

Το θεματικό πεδίο «**Χάρτες**» αφορά τη **Γεωγραφία**. Οι χάρτες είναι το κλειδί με το οποίο θα ξεκλειδώσετε τα μαθήματα στα επόμενα πεδία. Επειδή ο χώρος είναι πολύ σημαντικός για τη Γεωγραφία, αποτυπώνουμε στους χάρτες πολλά στοιχεία που έχουν σχέση με αυτόν: από τη θέση μας πάνω στη Γη μέχρι τα στοιχεία του κλίματος και της βλάστησης, από τα βουνά και τα ποτάμια μέχρι τα στοιχεία για τους σεισμούς και τη ηφαίστεια, από τα ρεύματα της θάλασσας μέχρι την κατανομή των ανθρώπων πάνω στη Γη και τις μετακινήσεις τους.

Με τα σύγχρονα, μάλιστα, μέσα, όπως είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS), οι χάρτες γίνονται ένα πολυεργαλείο που βρίσκει πολλές εφαρμογές όχι μόνο στις επιστήμες αλλά και στην καθημερινή μας ζωή.

Το να μπορεί, λοιπόν, κανείς να «διαβάζει» έναν χάρτη είναι μια δεξιότητα που καλό είναι να την κατακτήσετε.

B Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον

Το δεύτερο θεματικό πεδίο ονομάζεται «**Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον**» και αφορά τη **Γεωλογία** και τη **Φυσική Γεωγραφία** που ανήκουν στις Φυσικές Επιστήμες και συγκεκριμένα στην κατηγορία των Γεωεπιστημών. Στο πεδίο αυτό θα ασχοληθείτε με τις μεταβολές που συμβαίνουν στο φυσικό περιβάλλον του πλανήτη μας και τις αιτίες που τις προκαλούν και θα μάθετε στοιχεία για τις τέσσερις «σφαίρες» που αποτελούν τη Γη:



1) Γεώσφαιρα: Αποτελείται από τα πετρώματα και τα ορυκτά που βρίσκονται στην επιφάνεια της Γης, αλλά και από τα υλικά που υπάρχουν κάτω από αυτήν, στο εσωτερικό της. Εδώ θα γνωρίσετε το ανάγλυφο και τις μεταβολές του που δημιουργούν τις διάφορες γεωμορφές και οφείλονται είτε σε μετακινήσεις που συμβαίνουν στο εσωτερικό της Γης (σεισμοί, ηφαίστεια), είτε σε δυνάμεις που δρουν στην επιφάνειά της, όπως ο άνεμος, η βροχή, ο πάγος κ.ά.



2) Υδρόσφαιρα: Περιλαμβάνει το νερό που βρίσκεται στον πλανήτη, είτε στις θάλασσες και τους ωκεανούς, είτε στα ποτάμια και τις λίμνες, είτε ως υπόγεια νερά κάτω από την επιφάνεια της Γης, είτε ως πάγος στα παγόβουνα και τους παγετώνες (πολλοί αυτά τα θεωρούν ξεχωριστή σφαίρα και την ονομάζουν «κρυσόσφαιρα»). Το νερό αυτό διαρκώς ανακυκλώνεται στη φύση.



3) Ατμόσφαιρα: Είναι το στρώμα του αέρα που περιβάλλει τη Γη μας και έχει ευεργετικά αποτελέσματα για τον πλανήτη μας, κάνοντάς τον να διαφέρει από τους άλλους αφιλόξενους πλανήτες του Ηλιακού μας Συστήματος. Η ατμόσφαιρα περιλαμβάνει και τα σύννεφα, και σε αυτή συμβαίνουν τα διάφορα καιρικά φαινόμενα.



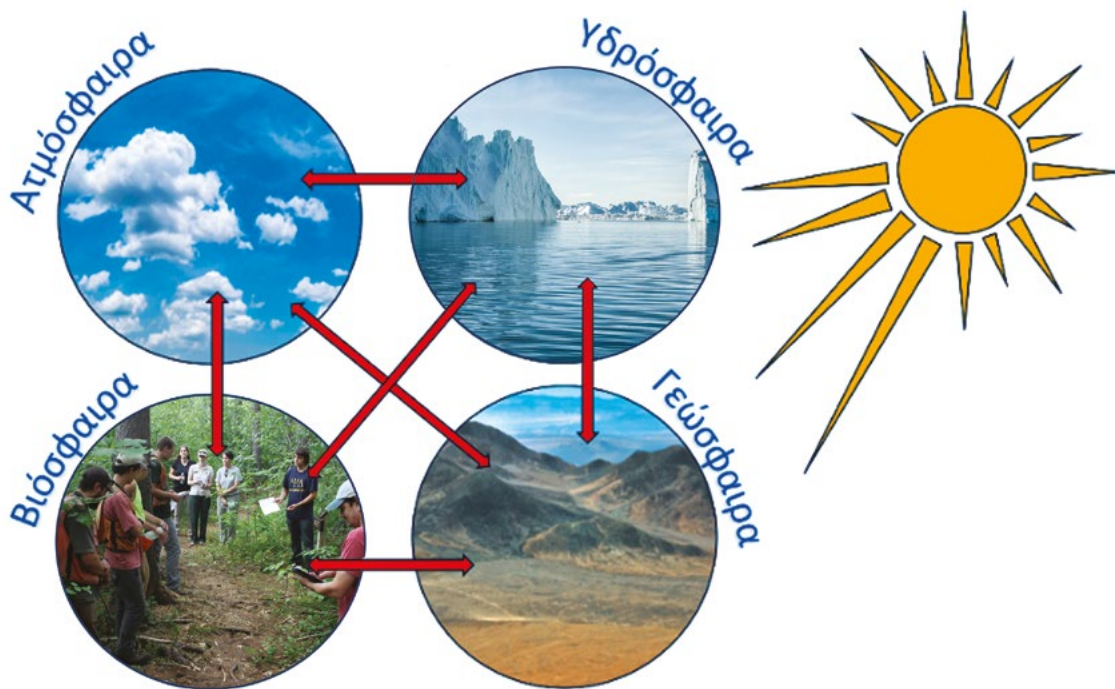
4) Βιόσφαιρα: Περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς που ζουν στη Γη: μικροοργανισμούς, φυτά, ζώα και ανθρώπους.

Νομίζετε πως αυτές οι τέσσερις σφαίρες είναι ανεξάρτητες η μία από την άλλη; Μην ξεγελιάστε!

Είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους και αλληλεπιδρούν, δηλαδή ένα φαινόμενο που συμβαίνει σε μία σφαίρα επηρεάζει και τις άλλες. Έτσι, η Γη μας αποτελεί ένα δυναμικό σύστημα, στο οποίο κάθε μέρος του επηρεάζεται από τις μεταβολές που συμβαίνουν σε κάποιο άλλο μέρος του. Η έκρηξη ενός ηφαιστείου (γεώσφαιρα), για παράδειγμα, θα επηρεάσει με τους καπνούς και τα τοξικά αέρια την ατμόσφαιρα, αυτά θα καταλήξουν με τη βροχή σε ποτάμια ή λίμνες και θα ρυπάνουν το νερό, επηρεάζοντας την υδρόσφαιρα, η οποία με τη σειρά της θα επηρεάσει τους ζωντανούς οργανισμούς, δηλαδή τη βιόσφαιρα.

Ακόμη, οι τέσσερις αυτές σφαίρες εξαρτώνται από τον Ήλιο για την ενέργεια που είναι απαραίτητη για όλες τις διεργασίες που γίνονται σε αυτές αν και κάποιες φορές παίρνουν ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της Γης.

Να μην ξεχνάμε, όμως, ότι **ο Ήλιος είναι ο βασικός τροφοδότης του συστήματος Γη.**



Γ Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Το τρίτο θεματικό πεδίο λέγεται «**Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον**» και αφορά την **Ανθρωπογεωγραφία**, που ανήκει στις Κοινωνικές Επιστήμες, και ιδιαίτερα τον κλάδο της **Πληθυσμιακής Γεωγραφίας**. Τελειώνοντας τα δύο προηγούμενα πεδία, θα έχετε καταλάβει πως οι ανθρωπيني πληθυσμοί επεκτάθηκαν πάνω στη Γη και δημιούργησαν ένα ανθρωπογενές περιβάλλον. Αυτό το περιβάλλον αλληλεπιδρά με το φυσικό και επηρεάζει τις τέσσερις σφαίρες (ατμόσφαιρα, υδρόσφαιρα, γεώσφαιρα, βιόσφαιρα), δηλαδή ολόκληρο το σύστημα της Γης. Το τρίτο πεδίο εξετάζει τον πληθυσμό της Γης και την κατανομή του πάνω στον πλανήτη. Εξετάζει τους λόγους για τους οποίους σε κάποιες χώρες ο πληθυσμός αυξάνεται και σε άλλες μειώνεται, καθώς και τους λόγους για τους οποίους οι άνθρωποι μετακινούνται από έναν τόπο σε έναν άλλο.

Τελειώνοντας και τα τρία πεδία, ελπίζουμε να διαπιστώσετε πόσο συνδεδεμένοι είμαστε με το περιβάλλον μας αλλά και με τους άλλους ανθρώπους. Να συνειδητοποιήσετε πόσο οι επιλογές μας -από το τι θα φάμε και τι θα φορέσουμε, μέχρι το πώς θα ζεσταθούμε και πώς θα μετακινηθούμε- έχουν άμεση επίπτωση στους άλλους ανθρώπους, στις τέσσερις σφαίρες, σε όλο το σύστημα της Γης.

Πάτησε για να ανακαλύψεις την επιστήμη της Γεωλογίας



Πάτησε για να ανακαλύψεις την επιστήμη της Γεωγραφίας



Πάτησε για να ανακαλύψεις τα τμήματα του φυσικού περιβάλλοντος



Μια σύντομη ξενάγηση στη δομή του βιβλίου

Το βιβλίο αυτό μοιάζει με ταξιδιωτικό οδηγό. Σας καλεί κάθε φορά να ακολουθήσετε μια διαδρομή, η οποία αποτελείται από μερικούς σταθμούς.

Σε κάθε διαδρομή υπάρχουν κοινά στοιχεία, όπως είναι:

Αφετηρία



Το ΓΕΩ-λεξικό: Εδώ παρουσιάζονται οι έννοιες που θα επεξεργαστείτε στη διαδρομή αυτή.



Οι Σταθμοί: Κάθε σταθμός θέτει ερωτήματα, τα οποία πρέπει να τα επεξεργαστείτε με τη βοήθεια χαρτών, εικόνων, κειμένων και συζητήσεων μεταξύ σας. Προτείνουμε αυτήν την επεξεργασία να την κάνετε ανά ζεύγη στο θρανίο. Θέματα που χρειάζονται προβληματισμό μπορείτε να τα επεξεργάζεστε σε ομάδες, ανάλογα με τις οδηγίες του/της καθηγητή/καθηγήτριάς σας.

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Τέρμα: Εδώ θα βρείτε όλα όσα πρέπει να μάθετε για τα θέματα που επεξεργαστήκατε στους σταθμούς.



Η διαδρομή με ασκήσεις: Είναι μια ευκαιρία να ξαναδείτε τις έννοιες που μάθατε, μέσα από διάφορες ασκήσεις.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ: Εδώ θα θέτετε ερωτήματα στον εαυτό σας και θα ελέγχετε τις γνώσεις σας. Αν δε μείνετε ικανοποιημένοι, θα πρέπει να ξανακάνετε τη διαδρομή.

Υπάρχουν και ιδιαίτερα ταξίδια...

Μέσα στις διαδρομές του βιβλίου σας υπάρχουν και θέματα που απασχολούν καθημερινά τις ειδήσεις είτε στην τηλεόραση και στο ραδιόφωνο είτε στον γραπτό και ηλεκτρονικό τύπο. Τέτοια θέματα είναι τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι καταιγίδες, οι πλημμύρες, οι τυφώνες κ.ά., αλλά και διάφοροι γεωλογικοί κίνδυνοι, όπως οι κατολισθήσεις, τα κύματα τσουνάμι κ.ά.. Αυτά θα κληθείτε να τα μελετήσετε μέσα από κείμενα-πηγές που σας δίνονται για κάθε θέμα. Αισιοδοξούμε ότι θα αναπτύξετε ένα σταθερό ενδιαφέρον για τα ζητήματα αυτά και θα συνεχίσετε να τα παρακολουθείτε και μετά το μάθημά σας.

Τέλος, στο βιβλίο σας θα υπάρχουν σύμβολα που θα σας δείχνουν τι επιπλέον υλικό μπορείτε να βρείτε.

• Παρουσιάσεις



• Παιχνίδια



• Πειράματα



• Νοητικοί χάρτες



• Γλωσσάρια



• Χάρτες



• Εικόνες



• Χρονοδιαγράμματα



• Γράφημα



• Βίντεο



• Οδηγοί κατασκευών



• Εξερεύνηση



• Animation



• Επιδείξεις



• Ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης



Σας ευχόμαστε καλές ΓΕΩ-διαδρομές...

Πίνακας συντομεύσεων-ακρωνυμίων

Ανατολή, ανατολικός, ανατολικό γεωγραφικό μήκος	A
Βαρομετρικό Υψηλό (Υψηλή ατμοσφαιρική πίεση)	Υ
Βαρομετρικό Χαμηλό (Χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση)	Χ
Βορράς, βόρειο γεωγραφικό πλάτος	B
Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	ΓΣΠ
Δύση, δυτικός, δυτικό γεωγραφικό μήκος	Δ
Ευρωπαϊκή Ένωση	ΕΕ
Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία	ΕΜΥ
Νότος, νότιο γεωγραφικό πλάτος	N
Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας	ΟΑΣΠ
Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών	ΟΗΕ
European Space Agency (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος)	ΕSA
European Union	ΕU
Geographic Information System	GIS
Global Positioning system (Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης)	GPS
National Aeronautics and Space Administration (Εθνική Υπηρεσία Αεροναυτικής και Διαστήματος)	NASA
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό)	UNESCO
United Nations High Commissioner for Refugees (Υπατη Αρχή του ΟΗΕ για τους Πρόσφυγες)	UNHCR
Coordinated Universal Time (Συντονισμένη Παγκόσμια Ώρα)	UTC



ΠΕΔΙΟ Α

Χάρτες

1. Χάρτες και προσανατολισμός

Αφετηρία

Όταν ο Χριστόφορος Κολόμβος ξεκίνησε το 1492 με τα τρία καράβια του - τη Σάντα Μαρία, τη Νίνα και την Πίντα- ταξιδεύοντας συνεχώς δυτικά για να βρει, όπως πίστευε, την Ασία, οι περιοχές προς τις οποίες κατευθυνόταν ήταν **αχαρτογράφητες**. Δεν υπήρχε, δηλαδή, ένας χάρτης για να τον καθοδηγεί.

Πώς έβρισκε την πορεία του στον απέραντο ωκεανό χωρίς χάρτη;



ΓΕΩ-λεξικό

- χάρτης • τίτλος
- προσανατολισμός
- υπόμνημα • κλίμακα



Σταθμός 1

Τι σημαίνει προσανατολίζομαι και με ποιους τρόπους μπορώ να προσανατολιστώ;

Αντιστοίχισε την ανάγκη προσανατολισμού κάποιου (στήλη Α) με τα διαθέσιμα μέσα της εποχής του (στήλη Β)

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
Σε ρωτάει κάποιος πώς θα πάει από την είσοδο του σχολείου στο γραφείο.	GPS
Σε ρωτάει κάποιος πώς θα πάει από την πλατεία στο μουσείο της περιοχής.	Ήλιος
Ένας ταξιδιώτης, την εποχή του Πλάτωνα, θέλει να πάει δυτικά.	Πολικός Αστéρας
Ένα πλοίο, την εποχή που έζησε ο Χριστός, ταξιδεύει νύχτα και θέλει να πάει βόρεια.	Πυξίδα
Στο πλοίο του Κολόμβου θέλουν να ελέγξουν τη σωστή πορεία.	Δεξιά, αριστερά, πάνω, κάτω, ευθεία
Βρίσκεσαι στη Νέα Υόρκη και θέλεις να πας από το ξενοδοχείο σου στο Σέντραλ Παρκ	Ανατολικά, δυτικά, ίσια, πρώτο φανάρι δεξιά, απέναντι από την εκκλησία κ.λπ.



Παράκαμψη στην Αστρονομία



Ο **Πολικός Αστéρας** είναι ένα άστρο το οποίο, επειδή βρίσκεται πάνω από τον άξονα της Γης, παραμένει σταθερό, ενώ όλα τα άλλα άστρα φαίνονται να διαγράφουν κύκλους γύρω από αυτό. Για τον λόγο αυτό, οι ταξιδιώτες στο Βόρειο Ημισφαίριο το είχαν σαν οδηγό τους, αφού **δείχνει σταθερά τον Βορρά**.

Για να βρεις τον Πολικό Αστéρα, εντόπισε στον ουρανό τη Μεγάλη Άρκτο και τη Μικρή Άρκτο. Είναι δύο αστερισμοί που μοιάζουν με τηγάνια. Τα δύο άστρα στην κορυφή της Μεγάλης Άρκτου σε κατευθύνουν προς την ουρά της Μικρής Άρκτου, όπου βρίσκεται ο Πολικός Αστéρας.

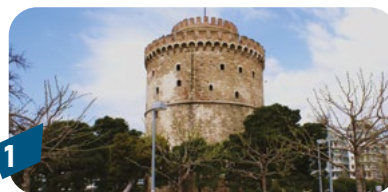


Σταθμός 2

Τι είναι ένας χάρτης;

Τι είναι ένας χάρτης; Μια φωτογραφία ή κάτι άλλο;

1. Πώς θα περιγράψετε καλύτερα έναν άνθρωπο; Απαριθμώντας τα χαρακτηριστικά του ή δείχνοντας μια φωτογραφία του; Έχει όμως σημασία η θέση από την οποία τραβάς τη φωτογραφία. Παρατηρήστε τις δύο φωτογραφίες; και οι δύο δείχνουν το ίδιο κτίριο, τον Λευκό Πύργο της Θεσσαλονίκης· είναι, όμως, διαφορετικές. Ποια είναι η πιο κατάλληλη για να σχεδιάσει κάποιος τον χάρτη της περιοχής;



Εικόνα 1.1. Αεροφωτογραφία (Κατάπολα Αμοργού)



Εικόνα 1.2. Χάρτης (Κατάπολα Αμοργού)

2. Στην εικόνα 1.1. βλέπετε το λιμάνι Κατάπολα της Αμοργού από ψηλά. Στην εικόνα 1.2. βλέπετε τον χάρτη της ίδιας περιοχής.

2Α. Σημειώστε τις σωστές και λανθασμένες προτάσεις

- α. Η φωτογραφία δείχνει πού βρίσκεται η εκκλησία της Παναγίας.
- β. Ο χάρτης δείχνει κάποια επιλεγμένα σημεία της πόλης.
- γ. Ο χάρτης δείχνει το ακριβές σημείο όπου φτάνει το πλοίο.
- δ. Η φωτογραφία δείχνει ξενοδοχεία και ενοικιαζόμενα δωμάτια.

	Σ	Λ
α.		
β.		
γ.		
δ.		

2Β. Ποια από τις δύο εικόνες δίνει περισσότερες πληροφορίες σε έναν επισκέπτη;

Η φωτογραφία; Ο χάρτης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

2Γ. Σε τι διαφέρει ένας χάρτης από μια αεροφωτογραφία;



Σταθμός 3

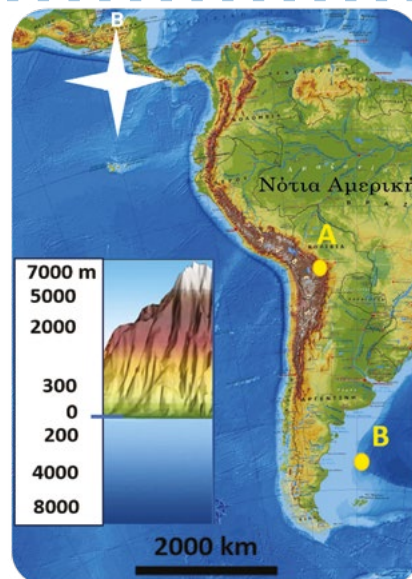
Ποια είναι τα χαρακτηριστικά στοιχεία (η «ταυτότητα») ενός χάρτη;

3.1. Όταν κάποιος κοιτάζει τον χάρτη (εικόνα 1.2.), μπορεί να μην καταλαβαίνει τι σημαίνουν τα σύμβολα. Μπορείτε να γράψετε ένα σημείωμα, δηλαδή ένα υπόμνημα, όπου θα εξηγείτε τη σημασία κάθε συμβόλου και κάθε χρώματος;

3.2. Α. Τι μπορεί να σημαίνουν οι διάφορες διαβαθμίσεις των χρωμάτων στον χάρτη (εικ. 1.3.);

Β. Μπορείς να βρεις περίπου το ύψος του σημείου Α και το βάθος του σημείου Β, χρησιμοποιώντας το υπόμνημα του χάρτη της εικ. 1.3.;

Γ. Ποιο είναι το σύμβολο προσανατολισμού στον χάρτη της εικ. 1.3. και τι μας δείχνει;



Εικόνα 1.3. Γεωμορφολογικός Χάρτης Νότιας Αμερικής

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Πάτησε για να ανακαλύψεις πώς ο **Πολικός Αστéρας** βοηθά στον προσανατολισμό



Γνωρίζεις την ιστορία των χαρτών;



Με ποιους τρόπους μπορεί κάποιος να προσανατολιστεί; Πάτησε και δεξ



Τι είναι ο προσανατολισμός;

Με ποιους τρόπους μπορείς να προσανατολιστείς;

Η διαδικασία με την οποία βρίσκουμε τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα λέγεται **προσανατολισμός** (προς + ανατολή). Η δεξιότητα αυτή μπορεί να μας είναι χρήσιμη και πολύ σημαντική στην καθημερινή μας ζωή, κυρίως όταν μετακινούμαστε (επίσκεψη, ταξίδι, ορειβασία, πεζοπορία κ.ά.). Μπορούμε να προσανατολιστούμε με διάφορους τρόπους:

A) Με τον Ήλιο και τα αστέρια, το ιερό της εκκλησίας κ.ά. B) Με όργανα, όπως η πυξίδα η οποία δείχνει πάντα τον βορρά Γ) Με σύγχρονα μέσα, όπως είναι το GPS.

Τι είναι ένας χάρτης

Ο χάρτης είναι μια **αναπαράσταση** μιας ορισμένης περιοχής. Είναι πάντοτε **μικρότερος** από τον πραγματικό χώρο που αναπαριστά και παρουσιάζει **επιλεγμένα** στοιχεία που μας ενδιαφέρουν. Για παράδειγμα, ένας τουριστικός χάρτης δείχνει τα αξιοθέατα και τα καταλύματα. Ένας πολιτικός χάρτης δείχνει τις πόλεις, τα σύνορα μιας χώρας κ.ά. Ένας γεωμορφολογικός χάρτης δείχνει τα βουνά, τις πεδιάδες, τα ποτάμια κ.ά. Ένας πληθυσμιακός χάρτης μας δείχνει την πυκνότητα πληθυσμού σε διάφορα μέρη κ.ά. Ο χάρτης δεν είναι αεροφωτογραφία, γιατί μας δείχνει επιλεγμένα σημεία και τονίζει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μιας περιοχής.

Ποια είναι τα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός χάρτη;

- 1. Τίτλος του χάρτη:** Μας δείχνει την περιοχή και το θέμα του χάρτη. Π.χ. κλιματικός χάρτης της Ασίας.
- 2. Ο προσανατολισμός:** Σε κάθε χάρτη υπάρχουν τα σημεία του ορίζοντα ή ένα βέλος που δείχνει τον Βορρά. Αυτός είναι ο προσανατολισμός του χάρτη. Συνήθως, ο Βορράς βρίσκεται στο πάνω μέρος του χάρτη.
- 3. Το υπόμνημα:** Σε κάθε χάρτη υπάρχουν σύμβολα και χρώματα που μας βοηθούν να καταλάβουμε τι μας δείχνει. Το υπόμνημα μας πληροφορεί τι σημαίνουν τα σύμβολα, οι γραμμές και τα χρώματα στον χάρτη. Είναι, δηλαδή, μια επεξήγηση του χάρτη.
- 4. Η κλίμακα:** Σε κάθε χάρτη υπάρχει η κλίμακα που μας δείχνει πόσες φορές μικρότερος είναι ο χάρτης από την πραγματικότητα.

Πώς θα βρω τον προσανατολισμό μου;

Προσπαθήστε να ασκηθείτε στον προσανατολισμό με όσο το δυνατόν περισσότερους τρόπους

Σήμερα, εκτός από την **πυξίδα**, χρησιμοποιούμε σύγχρονα εργαλεία προσανατολισμού, όπως τα Συστήματα Εντοπισμού Θέσης **GPS** (Global Positioning System). Είναι, όμως, σημαντικό να γνωρίζουμε πώς θα προσανατολιστούμε και με άλλους τρόπους για την περίπτωση που δεν έχουμε πυξίδα ή GPS.

- Αν βλέπω τον **Ήλιο** που ανατέλλει και τεντώσω προς αυτόν το δεξί μου χέρι (**Ανατολή**), τότε το αριστερό μου χέρι δείχνει τη Δύση, μπροστά μου βρίσκεται ο Βορράς και πίσω μου ο Νότος.
- Το ίδιο συμβαίνει και με το **φεγγάρι**.
- Η θέση του Πολικού Αστéρα μου δείχνει τον **Βορρά**.
- Αν έχω ένα **αναλογικό ρολόι** (ρολόι με δείκτες), τότε

φέρνω το ρολόι σε μια θέση έτσι ώστε ο ωροδείκτης να δείχνει τον Ήλιο. Το σημείο που βρίσκεται ακριβώς στη μέση, μεταξύ του ωροδείκτη και της ένδειξης 12 του ρολογιού, είναι ο Νότος.

- Το **ιερό** μιας ορθόδοξης εκκλησίας δείχνει πάντα την **Ανατολή**.
- Μπήγω **ένα ραβδί** στο έδαφος και σηματοδew την άκρη της σκιάς του. Περιμένω λίγη ώρα, κατά την οποία ο ήλιος κινείται στον ουρανό, και στη συνέχεια σηματοδew την άκρη της σκιάς που έχει μετακινηθεί. Η γραμμή που ενώνει τα δύο σημεία (την αρχική και τη νέα θέση της άκρης της σκιάς) μας δίνει τον άξονα Ανατολής - Δύσης.



Πυξίδα και προσανατολισμός στον χάρτη

Στην αγορά υπάρχουν δύο είδη πυξίδας:

1. **Η πρισματική**, στην οποία η μαγνητική βελόνα που δείχνει τον Βορρά (συνήθως με χρώμα) κινείται μαζί με τον δίσκο (ανεμολόγιο).
2. **Η ορειβατική**, στην οποία η μαγνητική βελόνα που δείχνει τον Βορρά κινείται, ενώ ο δίσκος μένει ακίνητος. Πρέπει να τον κινήσουμε εμείς, ώστε ο Βορράς του να συμπίπτει με τη βελόνα. Αυτή η πυξίδα, μαζί με τον χάρτη, βοηθά τους πεζοπόρους και τους ορειβάτες να χαράξουν την πορεία τους.

Προσανατολισμός στον χάρτη: Αφού η πυξίδα σταθεροποιηθεί, στρέφουμε τον χάρτη, ώστε το πάνω μέρος του, που είναι ο Βορράς, να ευθυγραμμίζεται με την κατεύθυνση που δείχνει η βελόνα.

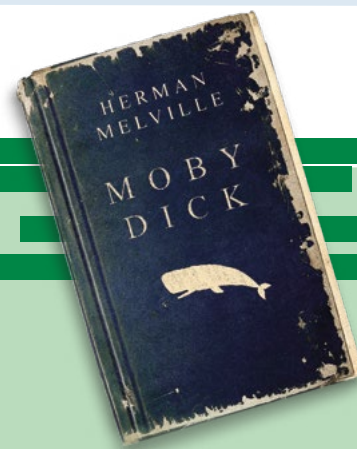
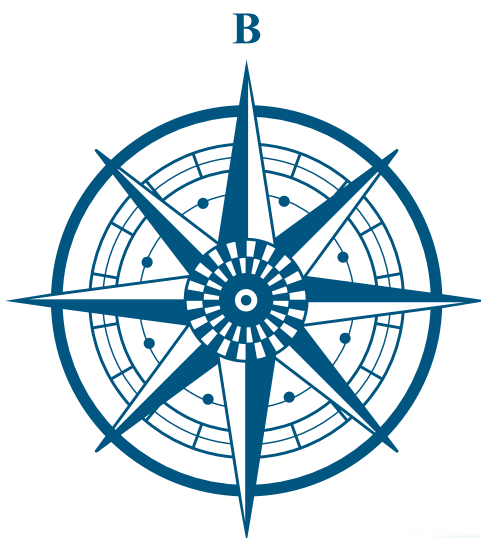


Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Βρίσκεστε στην αυλή του σχολείου και ένας κύριος σας ρωτά πώς θα πάει στο γραφείο του διευθυντή. Τι οδηγίες θα του δώσετε; Ποιες λέξεις θα χρησιμοποιήσετε για να τον οδηγήσετε;

Στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε τις λέξεις
....., για να προσανατολιστούμε στον χώρο.

2. Συμπληρώστε στην εικόνα τα υπόλοιπα σημεία του ορίζοντα (τα κύρια και τα ενδιάμεσα).



Παράκαμψη στη Λογοτεχνία

Οι άνθρωποι κυνηγούσαν φάλαινες από πολύ παλιά. Από τον 11ο αιώνα και μετά, όμως, το κυνήγι της φάλαινας άρχισε να γίνεται για εμπορικούς λόγους, όπως για το πολύτιμο λάδι της φάλαινας, τις μπαλένες που έχουν κάποια είδη αντί για δόντια, τα κόκαλα και το κρέας της.

Εξαιτίας του υπερβολικού κυνηγιού, κάποια είδη φαλαινών άρχισαν να εξαφανίζονται και, τελικά, το κυνήγι της φάλαινας απαγορεύτηκε το 1986.

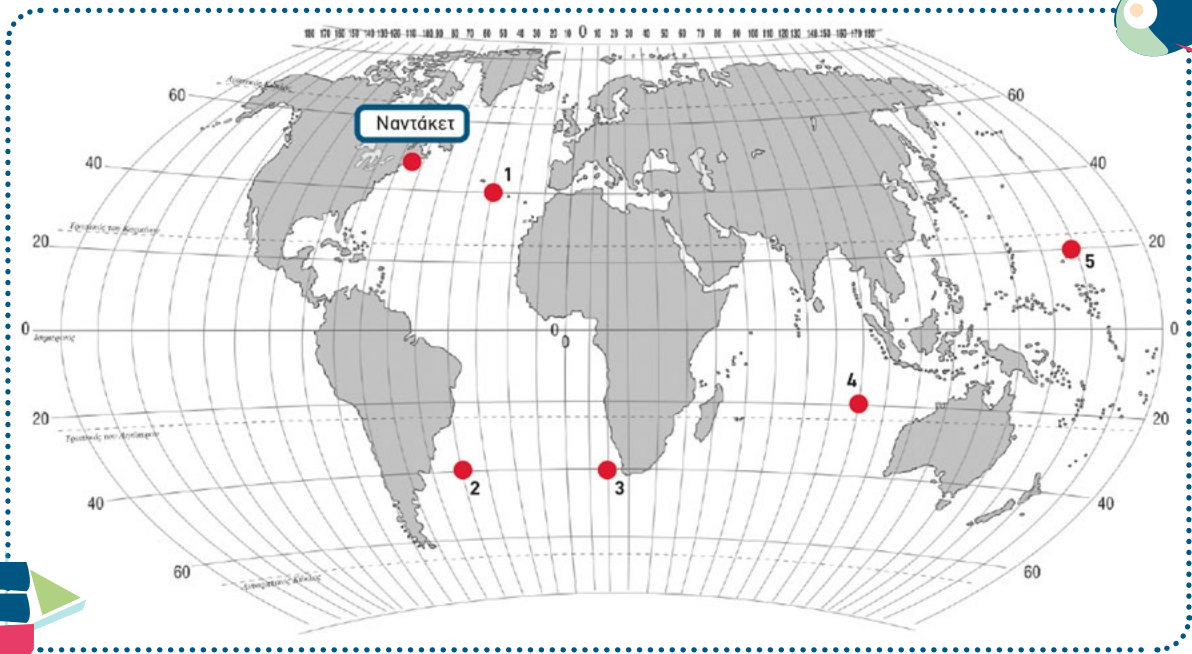
Ο Χέρμαν Μέλβιλ, το 1851, γράφει το μυθιστόρημα *Μόμπι Ντικ*, όπου περιγράφει το ταξίδι ενός πλοίου, του Πίκουοντ, το οποίο, με καπετάνιο τον Άχαμπ, ξεκινά για το κυνήγι της φάλαινας.

3. Μόμπι Ντικ, η λευκή φάλαινα

Ο καπετάνιος Άχαμπ ψάχνει σε όλες τις θάλασσες, ρωτώντας τα πλοία που συναντά, για μια λευκή τεράστια φάλαινα, τον Μόμπι Ντικ, η οποία σε προηγούμενο ταξίδι τού είχε κόψει το πόδι. Θέλει να εκδικηθεί, αλλά όταν επιτέλους τη βρίσκει, η άσπρη φάλαινα αποδεικνύεται ανίκητη. Παρασύρει τον καπετάνιο στα βάθη της θάλασσας και βυθίζει το καράβι του.

Σχεδιάστε στον παγκόσμιο χάρτη την πορεία που ακολούθησε ο κάπτεν Άχαμπ, ψάχνοντας για τον Μόμπι Ντικ.





- α. Το Πίκουοντ ξεκινά από το Ναντάκετ της Βόρειας Αμερικής και κατευθύνεται ανατολικά προς τις Αζόρες (Θέση).
- β. Στη συνέχεια, κατευθύνεται Ν - ΝΔ προς τις ακτές της Ν. Αμερικής (Θέση).
- γ. Από εκεί κατευθύνεται προς την Αφρική και το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας (Θέση).
- δ. Κατευθύνεται ΒΑ (Θέση).
- ε. Περνά στον Ειρηνικό και κατευθύνεται Πριν φτάσει στην Ιαπωνία, συναντά τον Μόμπι Ντικ και βυθίζεται (Θέση).
4. Στη φωτογραφία βλέπετε την αεροφωτογραφία του κέντρου μιας πόλης.
- A.** Σχεδιάστε στο κενό πλαίσιο έναν πρόχειρο χάρτη της πόλης με τους δρόμους, το Δημαρχείο, το σχολείο, την εκκλησία, το πάρκο, κ.λ.π.. **B.** Βάλτε το υπόμνημα με δικά σας σύμβολα και χρώματα.





ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- | | | | |
|---|------------------|---------------|----------------|
| 1. Να περιγράψεις τρόπους προσανατολισμού στην καθημερινή σου ζωή; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 2. Να διακρίνεις τις διαφορές ανάμεσα σε μια αεροφωτογραφία και έναν χάρτη; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 3. Να αναφέρεις τα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός χάρτη και τι δείχνει το καθένα; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 4. Να διαβάζεις ή να σχεδιάζεις το υπόμνημα ενός χάρτη; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 5. Να σχεδιάζεις έναν χάρτη από μια αεροφωτογραφία; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

2. Η κλίμακα του χάρτη

Αφετηρία

Οι δύο εικόνες έχουν το ίδιο μέγεθος. Η εικ. 1. μάς δείχνει όλο τον πίνακα. Η εικ. 2, μας δείχνει ένα μικρό τμήμα του ίδιου πίνακα. Ποια από τις δύο είναι σαν να έχεις κάνει ζουμ; Ποια εικόνα μας δείχνει περισσότερο χώρο; Ποια εικόνα δείχνει κοντινές λεπτομέρειες;

1



Νικηφόρος Λύτρας (1832 - 1904). Σπουδή για τον πίνακα "Κάλαντα".

2



Λεπτομέρεια από τη Σπουδή για τον πίνακα "Κάλαντα" του Νικηφόρου Λύτρα

ΓΕΩ-λεξικό

- κλίμακα αριθμητική
- κλίμακα γραμμική
- χαρτογραφία



Σταθμός 1

Τι είναι η κλίμακα ενός χάρτη;

A. Σε ένα σχολείο οι μαθητές/τριες μέτρησαν το θρανίο τους: μήκος = 120 cm και πλάτος = 40 cm. Στη συνέχεια, σχεδίασαν το θρανίο στο χαρτί με δύο διαφορετικούς τρόπους έτσι ώστε: **α)** το 1 cm στο τετράδιό τους να αντιστοιχεί σε 10 cm του θρανίου (**κλίμακα 1:10**), και **β)** το 1 cm στο τετράδιο να αντιστοιχεί σε 20 cm του θρανίου (**κλίμακα 1:20**). Σχεδιάστε το θρανίο ώστε το 1 cm στο χαρτί να αντιστοιχεί σε 40 cm του θρανίου (**κλίμακα 1:40**).

Ποια κλίμακα δείχνει το θρανίο πιο κοντά στην πραγματικότητα:.....

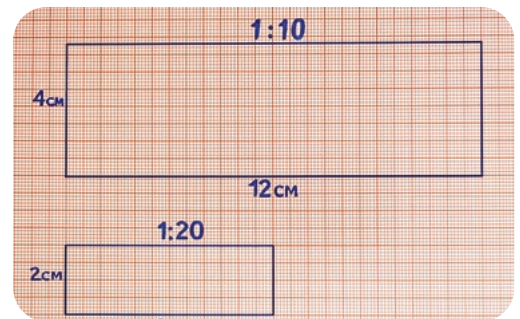
Ποια κλίμακα έχει τη μεγαλύτερη σμίκρυνση;

Αυτή η κλίμακα, που εκφράζεται με αριθμούς, λέγεται

B. Ποιος από τους δύο χάρτες έχει μεγαλύτερη κλίμακα;

Συγκρίνετε τους δύο χάρτες A και B και απαντήστε στα ερωτήματα:

1. Ποιος χάρτης δείχνει περισσότερες λεπτομέρειες;
2. Ποιος δείχνει μικρότερη περιοχή;
3. Σε ποιον από τους δύο χάρτες το 1 cm αντιστοιχεί σε μικρότερη απόσταση;
4. Ποιος χάρτης έχει μεγαλύτερη κλίμακα;
5. Ποιος χάρτης δείχνει λιγότερες λεπτομέρειες;
6. Ποιος χάρτης δείχνει μεγαλύτερη περιοχή;
7. Σε ποιον από τους δύο χάρτες το 1 cm αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη απόσταση;
8. Ποιος έχει μικρότερη κλίμακα;



Εικόνα 2.1. Χάρτης A



Εικόνα 2.2. Χάρτης B



Σταθμός 2

Γραμμική κλίμακα

2.1. Τι είναι η γραμμική κλίμακα

Υπάρχουν χάρτες οι οποίοι, αντί για την αριθμητική ένδειξη της κλίμακας, έχουν μια ένδειξη, όπως στην εικ. 2.3., που λέγεται γραμμική κλίμακα. Τι νομίζετε ότι μας δείχνει η κλίμακα αυτή;



Εικόνα 2.3. Γραμμική κλίμακα

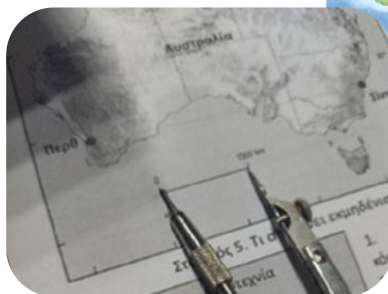


2.2. Πώς βρίσκω την απόσταση δύο τόπων στον χάρτη

Μια άλλη μορφή της γραμμικής κλίμακας φαίνεται στον χάρτη της Αυστραλίας. Μπορείτε να υπολογίσετε (περίπου) την απόσταση μεταξύ Μελβούρνης και Περθ:

Άρα, η απόσταση μεταξύ των δύο πόλεων είναι km.

Στην πραγματικότητα, θα διανύσετε αυτά τα χιλιόμετρα αν θελήσετε να πάτε με το αυτοκίνητο από τη μια πόλη στην άλλη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



Σταθμός 3

Απόλυτη και σχετική απόσταση Τι σημαίνει εκμηδένιση των αποστάσεων;

Στην εποχή που δεν υπήρχαν άλλα μεταφορικά μέσα, πόσος χρόνος φαντάζεστε ότι θα χρειαζόταν για να ταξιδέψει κανείς με άμαξα ή με άλογο από το Σίδνεϊ στο Περθ;

Η απόσταση μεταξύ των δύο πόλεων παραμένει σταθερή. Αυτή η απόσταση λέγεται Ο χρόνος που διανύεται αυτή η απόσταση μπορεί να είναι διαφορετικός, οπότε φαίνεται σαν να μικραίνει η απόσταση. Αυτή είναι μια απόσταση.

Η απόσταση Περθ - Σίδνεϊ είναι 3200 Km.

Περθ - Σίδνεϊ με αεροπλάνο: 4 ώρες και 15 λεπτά.

Περθ - Σίδνεϊ με αυτοκίνητο: 43 ώρες.



Σταθμός 4

Σε τι μας εξυπηρετούν οι χάρτες;

Συζητήστε ποια είναι η χρησιμότητα των χαρτών.

Οδηγός για να μάθεις πώς μετράμε αποστάσεις στο Copernicus.



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Τι είναι η κλίμακα ενός χάρτη;

Η κλίμακα ενός χάρτη δείχνει πόσες φορές μικρότερες είναι οι αποστάσεις στον χάρτη σε σχέση με τις πραγματικές. Για παράδειγμα, η κλίμακα **1:50.000.000** σημαίνει ότι **1 cm στον χάρτη αντιστοιχεί σε 50.000.000 cm** (δηλαδή 500 km) στην πραγματικότητα.

Η **αριθμητική κλίμακα** εκφράζεται με κλάσμα: όσο **μεγαλύτερος** είναι ο παρονομαστής, τόσο **μικρότερη** είναι η κλίμακα και τόσο **λιγότερες λεπτομέρειες** περιέχει ο χάρτης. Αντίθετα, όσο **μικρότερος** είναι ο παρονομαστής, τόσο **μεγαλύτερη** είναι η κλίμακα και τόσο πιο **αναλυτικός ο χάρτης**.

Η **γραμμική κλίμακα** παρουσιάζεται ως γραμμή ή γράφημα που δείχνει πόση πραγματική απόσταση αντιστοιχεί σε μια απόσταση πάνω στον χάρτη. Για παράδειγμα, κάθε τμήμα της μπορεί να δείχνει 5 km. Μια τέτοια μορφή κλίμακας υπάρχει και στο **Google Earth**, όπου μια γραμμή δείχνει πόσα μέτρα ή χιλιόμετρα είναι στην πραγματικότητα.

Πώς βρίσκουμε την απόσταση ανάμεσα σε δύο σημεία στον χάρτη (εικ. 2.4);

Με αριθμητική κλίμακα:

Μετράμε την απόσταση από το σημείο Α μέχρι το σημείο Β με τον χάρακά μας. Αν στον χάρτη η απόσταση Αθήνα-Ιωάννινα είναι 6 cm και η κλίμακα είναι 1:5.000.000, τότε η απόσταση είναι $5.000.000 \times 6 = 30.000.000$ cm (δηλαδή 300 km).

Με γραμμική κλίμακα:

- Μετράμε το μήκος μιας γραμμής της κλίμακας με έναν χάρακα ή με έναν διαβήτη.
- Βλέπουμε πόσες φορές χωράει αυτή η γραμμή στην απόσταση που θέλουμε να μετρήσουμε.
- Πολλαπλασιάζουμε με τον αριθμό που δείχνει η κλίμακα.

Η απόσταση που υπολογίζουμε στον χάρτη είναι ίση με αυτήν που θα διένυε κάποιος «πετώντας» σε ευθεία γραμμή. Με αυτοκίνητο ή τρένο οι αποστάσεις διαφέρουν, καθώς οι δρόμοι δεν είναι πάντα ευθείς.

Απόλυτη και σχετική απόσταση

Όταν μετράμε την απόσταση δύο τόπων σε χιλιόμετρα, μίλια κ.λπ., τότε μιλάμε για την **απόλυτη απόσταση** μεταξύ τους.

Μερικές φορές, όμως, μετράμε την απόσταση με βάση τον χρόνο που κάνουμε για να τη διανύσουμε (π.χ. 5 ώρες με το τρένο, μισή ώρα με το αεροπλάνο). Τότε μιλάμε για τη **σχετική απόσταση**.

Επιπλέον, ο χρόνος που κάνουμε για να πάμε από έναν τόπο σε έναν άλλον, μπορεί να διαφέρει, ανάλογα με τον καιρό, την κυκλοφοριακή συμφόρηση ή άλλους παράγοντες.



Εικόνα 2.4. Γραμμική κλίμακα

ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΧΑΡΤΩΝ

Μικρές κλίμακες, όπως

1/100.000.000
1/50.000.000
1/15.000.000

Συνήθως παρουσιάζουν
όλη τη Γη ή μια ήπειρο

Μεσαίες κλίμακες, όπως

1/7.500.000
1/3.000.000

Συνήθως αφορούν ένα
κράτος ή μια περιφέρεια

Μεγάλες κλίμακες, όπως

1/500.000
1/80.000
1/5.000

Συνήθως παρουσιάζουν μια χώρα,
μια πόλη ή το κέντρο μιας πόλης



Στις αρχές του 20ού αιώνα, ένα υπερωκεάνιο διένυε την απόσταση Πειραιάς - Νέα Υόρκη σε 15 ημέρες. Σήμερα χρειάζονται 10 ώρες με αεροπλάνο!

Σε τι χρησιμεύουν οι χάρτες;

Οι **χάρτες** είναι βασικά **εργαλεία της Γεωγραφίας**, γιατί μας βοηθούν να παρουσιάσουμε, να αναλύουμε και να κατανοούμε καλύτερα τη Γη και τους τόπους της.

Μέσα από έναν χάρτη μπορούμε να **προσδιορίσουμε τη θέση μας**, να βρούμε κατεύθυνση και να υπολογίσουμε αποστάσεις. Έτσι, οργανώνουμε ταξίδια ή μετακινήσεις, ενώ οι χάρτες καθοδηγούν ναυτικούς και αεροπόρους στη χάραξη πορείας. Το GPS και το Google Earth, που χρησιμοποιούμε καθημερινά, βασίζονται σε χάρτες που δημιουργούνται με δορυφορικά δεδομένα.

Οι χάρτες μπορούν επίσης να **απεικονίσουν επιστημονικές πληροφορίες**, όπως το κλίμα, τις βροχοπτώσεις, τη βλάστηση, τον πληθυσμό, το υψόμετρο ή το βάθος της θάλασσας. Στη σύγχρονη Γεωγραφία πολλοί διαφορετικοί χάρτες μπορούν να συνδυάζονται, προσφέροντας πολύτιμα δεδομένα για έρευνα και δραστηριότητες.

Επειδή υπάρχουν πολλοί τύποι χαρτών, ανάλογα με τις ανθρώπινες ανάγκες, έχει αναπτυχθεί ένας ειδικός κλάδος, η **Χαρτογραφία**, που ασχολείται με τη **σχεδίαση και τη δημιουργία χαρτών**.

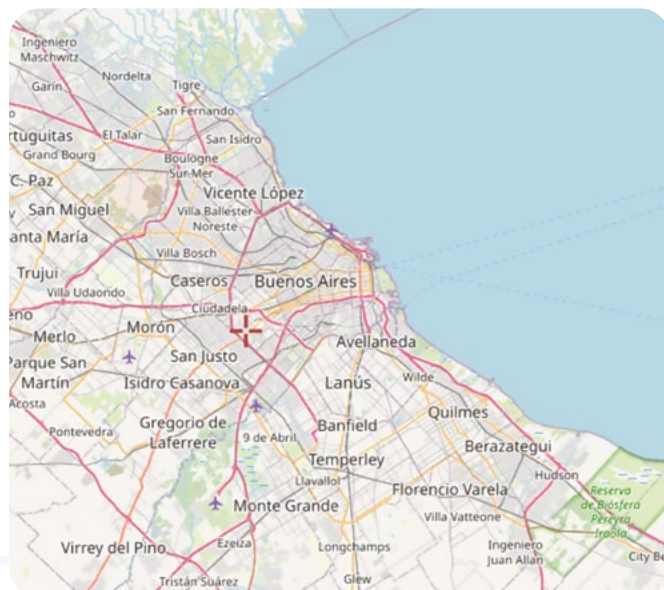


Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

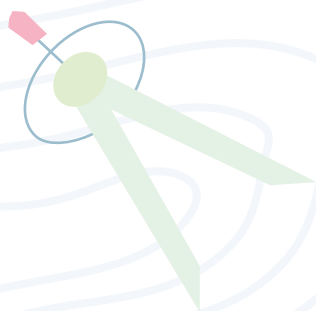
- Ένας χάρτης έχει κλίμακα 1/10.000 και ένας άλλος 1/100.000. α. Ποιος έχει τη μεγαλύτερη κλίμακα; β. Ποιος μας δείχνει μεγαλύτερο χώρο; γ. Ποιος μας δείχνει περισσότερες λεπτομέρειες;
- Ένας ταξιδιωτικός πράκτορας οργανώνει ένα ταξίδι για την πρωτεύουσα της Αργεντινής, το Μπουένος Άιρες. Ποιον από τους δύο χάρτες θα χρησιμοποιήσει; Ποιος χάρτης έχει μεγαλύτερη κλίμακα;



Εικόνα 2.5. Χάρτης με κλίμακα 1/10.000.000



Εικόνα 2.6. Χάρτης με κλίμακα 1/250.000



3. Έπρεπε τα δύο παιδιά να επιλέξουν χάρτη με μεγαλύτερη ή μικρότερη κλίμακα, ώστε να φαίνεται το χωριό που θέλουν να πάνε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Δε φαίνεται το χωριό που θέλουμε να πάμε...

Μήπως έπρεπε να πάρουμε χάρτη με διαφορετική κλίμακα;



4. Υπολογίστε την απόσταση Αθήνας - Λάρισας: km. Στην πραγματικότητα, ένα αυτοκίνητο για να κάνει τη διαδρομή Αθήνα - Λάρισα διανύει 352 km. Υπάρχει διαφορά με την τιμή που βρήκατε; Αν ναι, πού οφείλεται η διαφορά;

5. Ο Φιλέας Φογκ κέρδισε το στοίχημα. Το 1872, ο γύρος του κόσμου έγινε σε 80 ημέρες.

Αν ζούσε 150 χρόνια πριν (το 1722), θα κέρδιζε το στοίχημα;

Αν ζούσε στην εποχή μας και έβαζε στοίχημα ότι θα έκανε τον γύρο του κόσμου σε τρεις ημέρες, πιστεύετε ότι θα το κέρδιζε;

Συζητήστε ποιος είναι ο κύριος λόγος που οι αποστάσεις, όσο περνούν τα χρόνια, είναι σαν να ελαττώνονται.



Γεωμορφολογικός χάρτης της Ελλάδας

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να εξηγήσεις τι σημαίνει κλίμακα ενός χάρτη:

πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

2. Να διακρίνεις την αριθμητική από τη γραμμική κλίμακα:

πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

3. Να βρίσκεις την απόσταση μεταξύ δύο τόπων με τη βοήθεια της κλίμακας:

πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

4. Να εξηγήεις τι σημαίνει απόλυτη και τι σχετική απόσταση, καθώς και τι εννοούμε με τη φράση «εκμηδένιση αποστάσεων»;

πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

5. Να απαριθμήσεις μερικές χρησιμότητες του χάρτη:

πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Παράκαμψη στη Λογοτεχνία

Ο Φιλέας Φογκ, ήρωας του μυθιστορήματος *Ο γύρος του κόσμου σε 80 ημέρες* του Ιουλίου Βερν, χρειάστηκε 80 ημέρες για να κάνει τον γύρο του κόσμου με διάφορα μεταφορικά μέσα. Για να κερδίσει το στοίχημα που είχε βάλει, χρησιμοποίησε ακόμη και ελέφαντα ως μεταφορικό μέσο, εκτός από τρένο και ατμόπλοιο.

Τι άλλαξε από την εποχή που ο Ιούλιος Βερν έγραψε το βιβλίο (1872):



Αφετηρία

Τραγικός επίλογος για τους εκατομμυριούχους

Βρέθηκαν τα συντρίμια από το υποβρύχιο Titan που ήταν σε τουριστική αποστολή στο ναυάγιο του Τιτανικού. Τα συντρίμια εντόπισε ένα ρομποτικό καταδυτικό όχημα στον πυθμένα της θάλασσας, **κοντά στο ναυάγιο του Τιτανικού**, 4 km κάτω από την επιφάνεια του Ατλαντικού (23/6/23).

Πώς κατάφερε το ρομποτικό όχημα να εντοπίσει τα συντρίμια μέσα στον απέραντο ωκεανό;



Σταθμός 1

Τι ονομάζουμε σχετική γεωγραφική θέση;

1. Όταν ο **Τιτανικός** (1912) χτύπησε στο παγόβουνο και άρχισε να βυθίζεται, βρισκόταν στη θέση που βλέπετε στον χάρτη 3.1. Προσδιορίστε τη θέση του **σε σχέση** με τους τόπους που φαίνονται στον χάρτη.

- A) Νοτιοδυτικά της
- B) του Χάλιφαξ
- Γ) Νότια - Νοτιοανατολικά της
- Δ) Ανατολικά της



Εικόνα 3.1. Θέση που βυθίστηκε ο Τιτανικός

ΓΕΩ-λεξικό

- Σχετική Γεωγραφική Θέση
- Απόλυτη Γεωγραφική Θέση
- Παράλληλοι - Μεσημβρινοί
 - Γεωγραφικό Μήκος
 - Γεωγραφικό Πλάτος
- Γεωγραφικές Συντεταγμένες
 - Πλέγμα Συντεταγμένων
 - Ισοΰψεις Καμπύλες
 - Ισοβαθείς Καμπύλες

N=NORTH (Βόρειο)
 S=SOUTH (Νότιο)
 E=EAST (Ανατολικό)
 W=WEST (Δυτικό)



Σταθμός 2

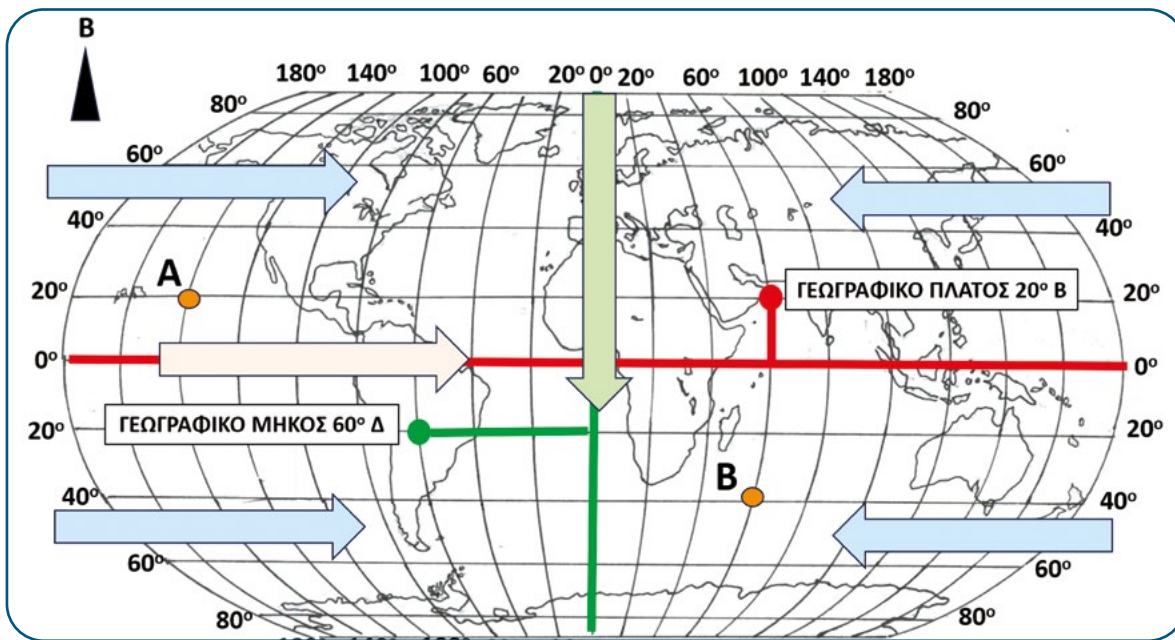
Τι είναι οι γεωγραφικές συντεταγμένες (γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος); Τι σημαίνει απόλυτη γεωγραφική θέση;

2.1. Όταν ο Τιτανικός άρχισε να γεμίζει νερά, ο καπετάνιος έδωσε στον ασυρματιστή δύο αριθμούς για να στείλει το σήμα κινδύνου στα άλλα πλοία: 41° Β και 50° Δ

- a) Γνωρίζετε τι σημαίνουν αυτοί οι αριθμοί:
- και

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

- 2.2. Α. Συμπληρώστε τα κενά στην εικ. 3.2. με τις λέξεις: Νότιο Ημισφαίριο, Βόρειο Ημισφαίριο, Δυτικό Ημισφαίριο, Ανατολικό Ημισφαίριο, Ισημερινός, 1ος Μεσημβρινός.
 Β. Βρείτε το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος των σημείων Α και Β.



Εικόνα 3.2. Παγκόσμιος χάρτης με πλέγμα συντεταγμένων

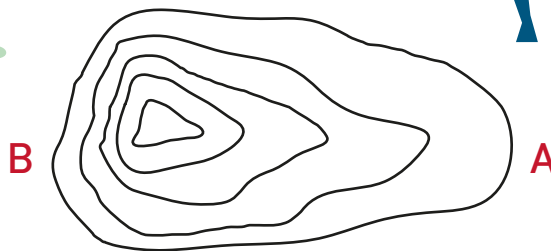
- 2.3. Αν ήσασταν ο καπετάνιος του πλοίου **Καρπάθια**, που έσπευσε σε βοήθεια, και παίρνατε τους αριθμούς 41° Βόρειο και 50° Δυτικό από τον ασυρματιστή σας, πού θα τοποθετούσατε τη θέση του Τιτανικού στην εικόνα 3.2.;
- 2.4. Κατά τη γνώμη σας, ποια από τις δύο περιγραφές δίνει με μεγαλύτερη ακρίβεια τη θέση του Τιτανικού, ώστε να τον εντοπίσουν εύκολα τα άλλα πλοία;
 Α) Του χάρτη 3.2 Β) Του χάρτη 3.1.



Σταθμός 3

Τι είναι οι ισοϋψείς καμπύλες;

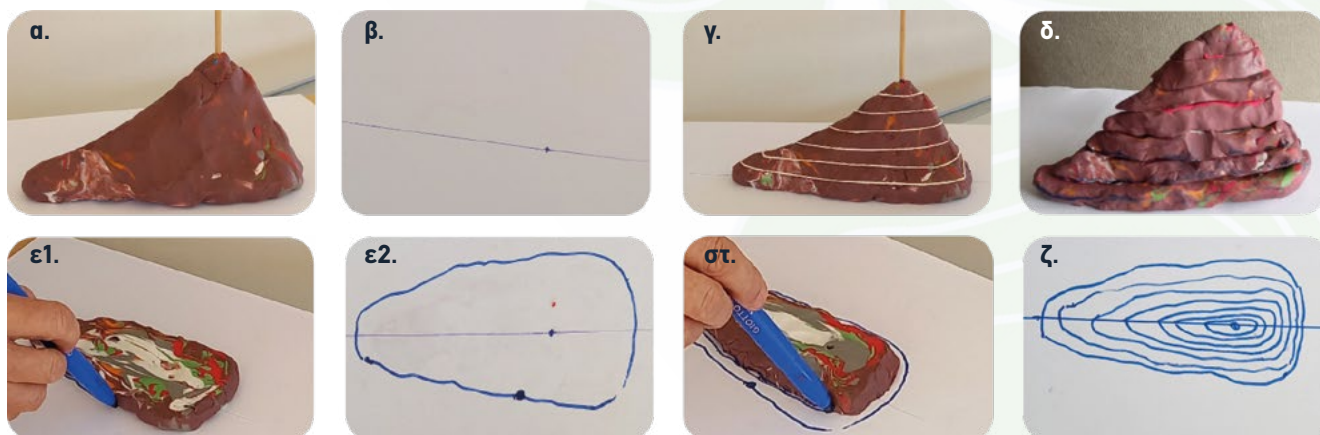
1. Πάμε για αναρρίχηση. Πρόκειται να αρχίσετε μαθήματα αναρρίχησης στο βουνό Ραχούλα. Σας δίνουν έναν χάρτη (εικ. 3.3), και σας ορίζουν ως τόπο συνάντησης τη βάση του βουνού από την απότομη πλαγιά του. Έχετε ξαναδεί τέτοιο χάρτη; Πώς λέγονται αυτές οι γραμμές; Μπορείτε να καταλάβετε από τον χάρτη ποια είναι η απότομη πλευρά του βουνού;



Εικόνα 3.3. Χάρτης του βουνού Ραχούλα

2. Σε περίπτωση που δεν μπορείτε να απαντήσετε, να κάνετε την παρακάτω δραστηριότητα με την προσομοίωση ενός βουνού.

- α) Φτιάξτε ένα «βουνό» με πλαστελίνη και περάστε από την κορυφή του προς τα κάτω ένα ξύλο για σουβλάκι, β) Σε ένα φύλλο χαρτί σχεδιάστε μια γραμμή και πάνω της μια κουκίδα. Τοποθετήστε το βουνό πάνω στο χαρτί, έτσι ώστε το ξυλάκι να ακουμπά στην κουκίδα. γ) Χωρίστε το βουνό σε ίσα τμήματα, π.χ. 1 cm, που αντιστοιχεί σε 100 m, δ) Κόψτε το βουνό σε φέτες, ε) Τοποθετήστε την τρύπα από τη φέτα της βάσης πάνω στο σημάδι και ζωγραφίστε το περίγραμμά της, στ) Βγάξτε την πρώτη φέτα και βάζετε τη δεύτερη, ζωγραφίζοντας το δικό της περίγραμμα, ζ) Επαναλαμβάνετε το ίδιο για όλες τις φέτες.



3. Παρατηρήστε την εικόνα ζ. Πόσο απέχουν από το έδαφος όλα τα σημεία της δεύτερης γραμμής; Πόσο της πέμπτης γραμμής; Καταλαβαίνετε γιατί η κάθε γραμμή λέγεται **ισοϋψής**;
4. Τι δείχνουν οι πυκνές ισοϋψείς καμπύλες και τι οι αραιές;
5. Μπορείτε τώρα να βρείτε από ποια πλευρά είναι το σημείο συνάντησης για την αναρρίχηση;



Σταθμός 4

Τι είναι οι ισοβαθείς καμπύλες και τι μας δείχνουν;

1. Στον χάρτη 3.4. σχεδιάστε τις ισοβαθείς καμπύλες γύρω από το νησάκι Γαύδος (οι διαβαθμίσεις του χρώματος θα σας βοηθήσουν)
2. Πείτε με δικά σας λόγια τι είναι οι ισοβαθείς καμπύλες.



Εικόνα 3.4. Χάρτης της δυτικής Κρήτης με τη Γαύδο



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Πώς προσδιορίζουμε τη θέση που βρίσκεται ένας τόπος;

Μπορούμε να προσδιορίσουμε τη θέση ενός τόπου με δύο τρόπους:

- Α) Με τη σχετική του θέση:** όταν ορίζουμε τη θέση ενός σημείου **σε σχέση** με άλλα σημεία που υπάρχουν γύρω του. Αυτό λέγεται **σχετική γεωγραφική θέση** του σημείου. Παραδείγματα σχετικής θέσης: - Στην τάξη κάθομαι στα δεξιά του Παύλου. - Το σπίτι μου είναι πίσω από το σχολείο. - Το σχολείο βρίσκεται ανατολικά της πλατείας. Η σχετική γεωγραφική θέση δε μας δίνει ακριβείς πληροφορίες για τη θέση του σημείου, αλλά έχει πρακτική σημασία.
- Β) Με την απόλυτη γεωγραφική του θέση:** όταν χρησιμοποιούμε τις **γεωγραφικές συντεταγμένες**, δηλαδή το **γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος**. Έτσι ορίζουμε με μεγάλη ακρίβεια τη θέση οποιουδήποτε σημείου πάνω στη Γη. Παράδειγμα: Η απόλυτη γεωγραφική θέση της Ακρόπολης είναι $37^{\circ} 58' \text{ B}$ και $23^{\circ} 43' \text{ A}$. Ο ορισμός της απόλυτης θέσης μπορεί να γίνει μόνο με τη βοήθεια **των παράλληλων και των μεσημβρινών**, οι οποίοι σχηματίζουν ένα **πλέγμα συντεταγμένων**. Αυτοί είναι νοητές γραμμές πάνω στη Γη, δηλαδή δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα.



Το γεωγραφικό πλάτος είναι η απόσταση από τον Ισημερινό και μετριέται σε μοίρες. Από τον Ισημερινό μέχρι τον Βόρειο Πόλο χαρακτηρίζεται με το γράμμα Β (Βόρειο) και από τον Ισημερινό μέχρι τον Νότιο Πόλο χαρακτηρίζεται με το γράμμα Ν (Νότιο). Το γεωγραφικό μήκος είναι η απόσταση από τον 1ο μεσημβρινό που περνά από το αστεροσκοπείο Γκρίνουιτς και μετριέται σε μοίρες. Όταν βρίσκεται ανατολικά του 1ου μεσημβρινού, χαρακτηρίζεται με το γράμμα Α (Ανατολικό), και όταν βρίσκεται δυτικά του 1ου μεσημβρινού, χαρακτηρίζεται με το γράμμα Δ (Δυτικό).



Παράλληλοι

- Δεν είναι ίσοι μεταξύ τους
- Μεγαλύτεροι είναι ο Ισημερινός (Γ.Π. 0°) και μικραίνουν προς τους πόλους (Γ.Π. 90° Β ή Ν)
- Με βάση αυτούς υπολογίζεται το γεωγραφικό πλάτος
- Είναι κύκλοι

Παράλληλοι

- Είναι νοητοί κύκλοι και νοητά ημικύκλια
- Τους μετράμε με μοίρες
- Σχηματίζουν το πλέγμα συντεταγμένων

Μεσημβρινοί

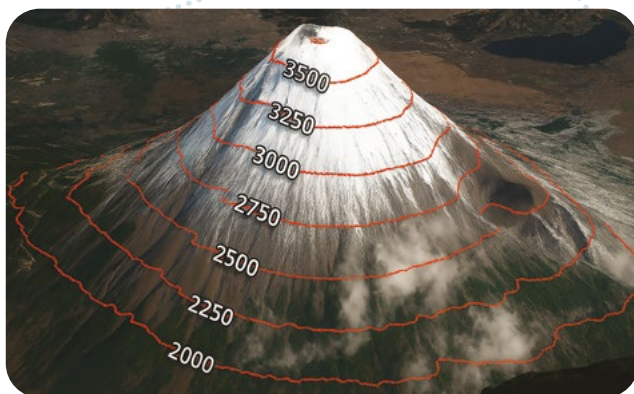
Μεσημβρινοί

- Είναι ίσοι μεταξύ τους
- Πρώτος θεωρείται ο μεσημβρινός που περνά από το Γκρίνουιτς (0°)
- Με τη βοήθειά τους υπολογίζεται το γεωγραφικό μήκος
- Είναι ημικύκλια



Οι ισοϋψείς καμπύλες

Ισοϋψής λέγεται η καμπύλη που ενώνει όλα τα σημεία που έχουν **το ίδιο ύψος**. Οι ισοϋψείς είναι κλειστές γραμμές και δεν τέμνει η μία την άλλη. Σε έναν χάρτη η διαφορά ύψους μεταξύ των ισοϋψών είναι σταθερή. Η ισοϋψής με ύψος 0 δείχνει την επιφάνεια της θάλασσας. Από τις ισοϋψείς μπορούμε να αντιληφθούμε το ανάγλυφο μιας περιοχής (εικ.3.3) Όταν οι ισοϋψείς καμπύλες είναι πυκνές, τότε το έδαφος έχει μεγάλη κλίση, και όταν είναι αραιές, η κλίση είναι μικρή. Από έξω προς τα μέσα το ύψος τους αυξάνεται. Όλες αυτές οι πληροφορίες μπορεί να είναι χρήσιμες στους ορειβάτες, στον στρατό κ.ά.



Ισοϋψείς καμπύλες

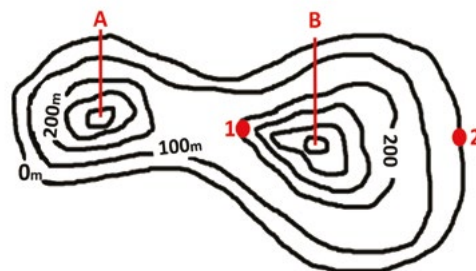
Ισοβαθείς καμπύλες

Αντίστοιχα, όλα τα σημεία που βρίσκονται πάνω σε **μια ισοβαθή** καμπύλη έχουν **το ίδιο βάθος**. Οι ισοβαθείς είναι συνεχείς γραμμές και δεν τέμνει η μία την άλλη. Σε έναν χάρτη η διαφορά βάρους μεταξύ των ισοβαθών είναι σταθερή. Η ισοβαθής με τιμή 0 δείχνει την επιφάνεια της θάλασσας. Όταν οι ισοβαθείς καμπύλες είναι πυκνές, ο βυθός έχει μεγάλη κλίση και βαθαινει απότομα, και όταν είναι αραιές, η κλίση είναι μικρή. Μερικές φορές οι ισοβαθείς σημειώνονται με αρνητικό πρόσημο (π.χ. -10 μ.).



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Αν θέλατε να δείξετε με **ακρίβεια** τη θέση του σπιτιού σας, τι θα μπορούσατε να κάνετε; Σημειώστε τις σωστές προτάσεις.
 - Να δώσετε το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος (γεωγραφικές συντεταγμένες) του σπιτιού σας.
 - Να δώσετε τη διεύθυνση του σπιτιού σας.
 - Να περιγράψετε τι βρίσκεται ανατολικά, τι βόρεια, τι νότια και τι δυτικά του σπιτιού σας.
- Το γεωγραφικό μήκος είναι η απόσταση ενός σημείου από τον και το γεωγραφικό πλάτος η απόσταση ενός σημείου από τον Και τα δύο τα μετράμε σε και τις υποδιαιρέσεις τους.
- Ποιος τόπος θα έχει γεωγραφικές συντεταγμένες 0° και 0° ; Μπορείτε να εντοπίσετε πού βρίσκεται;
- Μπορείτε να εντοπίσετε το σπίτι σας στο Google Earth ή στο Google Maps και να βρείτε τις γεωγραφικές συντεταγμένες του;
- Στην εικ. 3.5. φαίνονται δύο κορυφές, Α και Β.
 - Πόσο ύψος έχει η κορυφή Α και πόσο η Β
 - Από ποιο σημείο θα ανέβει στην κορυφή Β ένας αρχάριος ορειβάτης;
 - Από ποιο σημείο θα ανέβει στην κορυφή Β ένας που κάνει αναρρίχηση;
- Πάμε για ιστιοπλοΐα:** Οι επιβάτες ενός ιστιοπλοϊκού σκάφους που έχει βύθισμα 3 m θέλουν να κολυμπήσουν στον κόλπο της Αμμούδας. Μέχρι ποιο σημείο θα είναι ασφαλές για το σκάφος να πλησιάσει την ακτή, ώστε η καρίνα του να μη χτυπήσει στον βυθό;



Εικόνα 3.5 Ισοΰψεις καμπύλες



Εικόνα 3.6 Ισοβαθείς καμπύλες



ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- Να ορίζεις τη σχετική θέση ενός τόπου;
- Να περιγράψεις τις γεωγραφικές συντεταγμένες;
- Να βρεις την απόλυτη θέση ενός τόπου σε ένα πλέγμα γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος);
- Να εξηγήεις τι είναι οι ισοΰψεις καμπύλες και τι οι ισοβαθείς καμπύλες;
- Να αναγνωρίζεις το σχήμα του αναγλύφου της ξηράς και της θάλασσας από τις ισοΰψεις και τις ισοβαθείς καμπύλες;

πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Αφετηρία



Τι κάνουν όλοι αυτοί οι δορυφόροι;

Ο πρώτος ρωσικός δορυφόρος, ο Σπούτνικ 1, εκτοξεύτηκε το 1957. Σύμφωνα με εκτιμήσεις για το 2023, υπάρχουν 11.330 τεχνητοί δορυφόροι που περιφέρονται στο διάστημα γύρω από τη Γη. Όμως, αρκετοί από αυτούς έχουν πάψει να λειτουργούν και θεωρούνται «σκουπίδια» του διαστήματος.

Γιατί πιστεύετε ότι χρειάζονται τόσο πολλοί δορυφόροι;

ΓΕΩ-λεξικό

- γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS)



Εικόνα 4.1. Οι δορυφόροι γύρω από τη Γη



Σταθμός 1

Γιατί είναι σημαντική η αποτύπωση των πληροφοριών στον γεωγραφικό χώρο (δηλαδή στον χάρτη);

Πώς ένας χάρτης σταμάτησε μια επιδημία:

Το 1854 ξέσπασε στο Λονδίνο επιδημία χολέρας. Η χολέρα μεταδίδεται κυρίως από μολυσμένο νερό και τροφές. Ο Δρ Τζον Σνόου είχε την ιδέα να συνδυάσει δύο χάρτες. Τον χάρτη της πόλης (σπίτια, δρόμοι και δημόσιες βρύσες) και έναν δεύτερο χάρτη της πόλης, όπου σημείωσε τα σπίτια με ασθενείς από χολέρα.

α) Ποιες πληροφορίες δίνει κάθε χάρτης;

β) Μελετήστε τους δύο χάρτες και υποθέστε πώς ο Δρ Σνόου κατάφερε να σταματήσει την επιδημία.



Εικ. 4.2. Χάρτης με τις βρύσες της περιοχής



Εικ. 4.3. Χάρτης των σπιτιών με ασθενείς

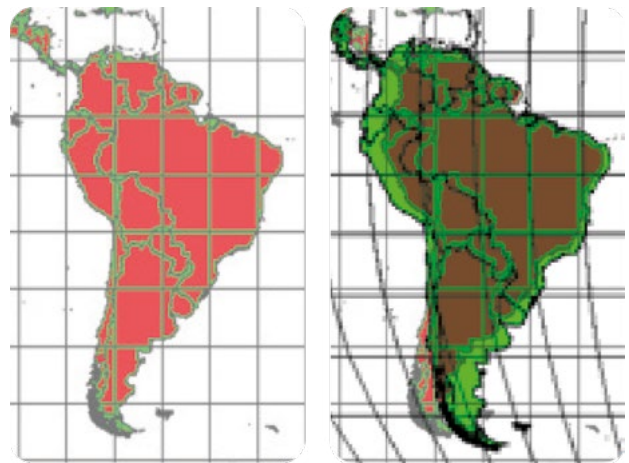


Σταθμός 2

Μπορούμε πάντα να συνδυάζουμε δύο χάρτες; Τι σημαίνει σταθερό σύστημα αναφοράς;

Παρατηρήστε τις δύο εικόνες της Νότιας Αμερικής. Ενώ φαίνονται ίδιες, όταν τοποθετήσουμε τη μία πάνω στην άλλη, βλέπουμε ότι δεν ταιριάζουν. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις πληροφορίες τους; Γιατί δεν ταιριάζουν απόλυτα, παρόλο που έχουν την ίδια κλίμακα;

ΒΟΗΘΕΙΑ: Προσέξτε τα πλέγματα των συντεταγμένων.



Εικόνα 4.4. Δύο χάρτες της Ν. Αμερικής με διαφορετικά συστήματα συντεταγμένων



Σταθμός 3

Τι είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών;

3.1. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι συστήματα που μας παρέχουν σήμερα περισσότερες δυνατότητες να συνδυάζουμε μεταξύ τους χάρτες με διαφορετικές πληροφορίες. Ένα παράδειγμα είναι το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού (GPS: Global Positioning System), το οποίο χρησιμοποιούμε για να προσανατολιστούμε και να ακολουθήσουμε μια διαδρομή. Από πού αντλεί τις πληροφορίες που μας δίνει; Συζητήστε στην τάξη.

3.2. Γνωρίζετε ελεύθερα λογισμικά τα οποία μπορείτε να χρησιμοποιείτε στην καθημερινή σας ζωή; Αναφέρετε μερικά.



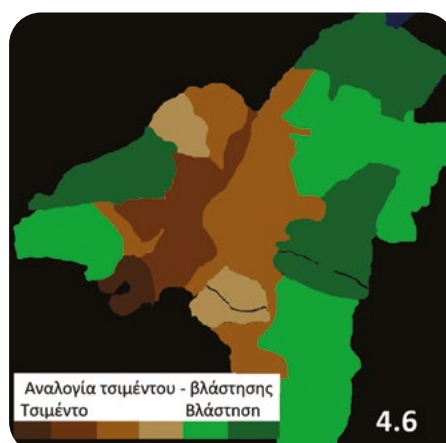
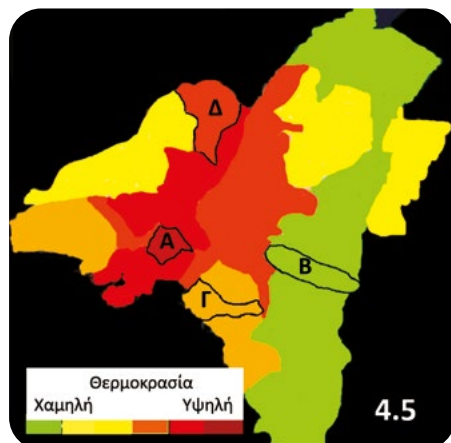
Σταθμός 4

Πού χρησιμοποιούνται τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS);

Ένα παράδειγμα: Ποιες περιοχές της Αττικής χρειάζονται επείγοντως δενδροφύτευση;

Παρατηρήθηκε ότι ορισμένες περιοχές στην Περιφέρεια Αττικής έχουν υψηλότερες θερμοκρασίες κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όπως φαίνεται στον χάρτη (εικ. 4.5). Ο χάρτης (εικ. 4.6) δείχνει πόση βλάστηση και πόσο τσιμέντο αντιστοιχεί στις ίδιες περιοχές.

Με βάση τους δύο χάρτες, ποια από τις τέσσερις περιοχές (Α. Άγιος Ιωάννης Ρέντης, Β. Βύρωνας, Γ. Παλαιό Φάληρο, Δ. Ίλιον) πρέπει να δεντροφυτευτεί πρώτη;



Εικ. 4.5. Χάρτης Αττικής με τις θερμοκρασίες που επικρατούν το καλοκαίρι

Εικ. 4.6. Χάρτης Αττικής με την αναλογία τσιμέντου και βλάστησης. Με καφέ χρώματα υπερισχύει το τσιμέντο, με πράσινα υπερισχύει η βλάστηση



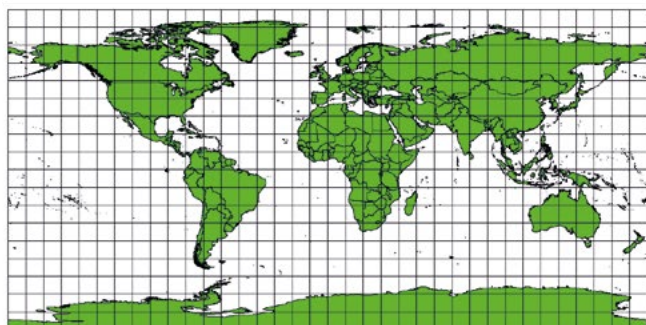
ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;



Γιατί είναι σημαντική η αποτύπωση των πληροφοριών στον γεωγραφικό χώρο (χάρτη); Η πρώτη περίπτωση που δείχνει πόσο σημαντική είναι η αποτύπωση της πληροφορίας στον χάρτη είναι η περίπτωση του Τζον Σνόου (βλ. Σταθμός 1). Παρατηρώντας τη θέση των σπιτιών των ασθενών στον χάρτη, κατάλαβε ότι τα σπύτια αυτά έπαιρναν νερό από την ίδια κοινόχρηστη βρύση, η οποία προφανώς ήταν μολυσμένη.

Μπορούμε πάντα να συνδυάζουμε δύο χάρτες;

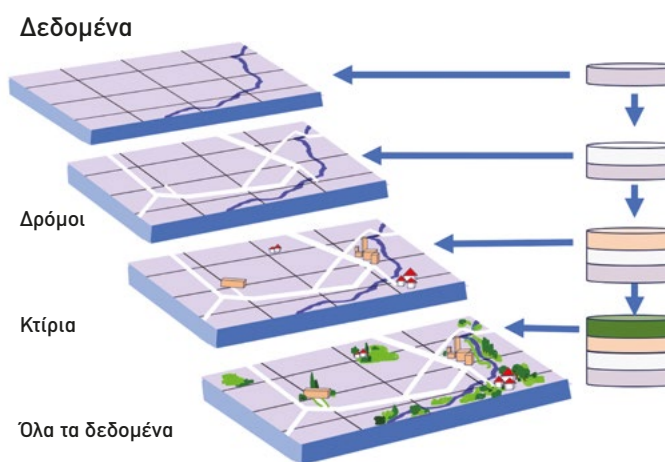
Οι χάρτες για να είναι συγκρίσιμοι πρέπει να έχουν την ίδια κλίμακα και το ίδιο πλέγμα (σύστημα αναφοράς). Επειδή η Γη είναι σχεδόν σφαιρική, για να την παραστήσουμε σε δύο διαστάσεις στους χάρτες, χρησιμοποιούμε διαφορετικούς τρόπους (προβολές). Στην εικόνα 4.7. βλέπετε δύο παγκόσμιους χάρτες που σχεδιάστηκαν με διαφορετικό πλέγμα συντεταγμένων. Αν θέλαμε να τους τοποθετήσουμε τον ένα πάνω στον άλλο, δε θα μπορούσαμε να τους ταιριάξουμε. Γι' αυτό, όλοι οι χάρτες που πρόκειται να συνδυαστούν πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να ταυτίζονται.



Εικόνα 4.7. Δύο παγκόσμιους χάρτες με διαφορετικά πλέγματα συντεταγμένων

Τι είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών;

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) είναι **ψηφιακά συστήματα** που συλλέγουν, αποθηκεύουν και αναλύουν πληροφορίες για συγκεκριμένους τόπους. Τα δεδομένα προέρχονται από **δορυφόρους** και **ερευνητές** και αποθηκεύονται σε **υπολογιστές**, όπου μπορούν να παρουσιαστούν με τη μορφή **χαρτών**. Το πλεονέκτημα των ΓΣΠ είναι ότι τα ψηφιακά δεδομένα δεν καταλαμβάνουν χώρο και μπορούν εύκολα να συνδυαστούν μεταξύ τους. Για να αξιοποιηθούν σωστά, οι διαφορετικοί χάρτες πρέπει να **τοποθετούνται ο ένας πάνω στον άλλον**, ώστε να σχηματίζουν μια **πλήρη εικόνα του τόπου** που μελετάται. Σήμερα, τα ΓΣΠ μπορούν να **μετατρέπουν διαφορετικά συστήματα αναφοράς**, έτσι ώστε όλοι οι χάρτες να βασίζονται στο ίδιο σύστημα αναφοράς και να ταυτίζονται.



Εικόνα 4.8. Τα ΓΣΠ (GIS) συγκεντρώνουν πολλές πληροφορίες για έναν τόπο σε έναν χάρτη

Ποια Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή;

Χρησιμοποιούμε συχνά το Google Earth για να πάρουμε πληροφορίες για οποιοδήποτε σημείο της Γης. Η εξέλιξη των ΓΣΠ επιτρέπει σήμερα να έχουμε χάρτες που να ενημερώνονται τη στιγμή που ο χρήστης συνδέεται στο διαδίκτυο, όπως οι χάρτες που μας δείχνουν σε πραγματικό χρόνο πού βρίσκονται τα λεωφορεία, τα πλοία, τα αεροπλάνα, οι κυκλώνες... Επίσης, έχουμε διαδραστικούς χάρτες, δηλαδή χάρτες που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη.

Πού χρησιμοποιούνται τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ);

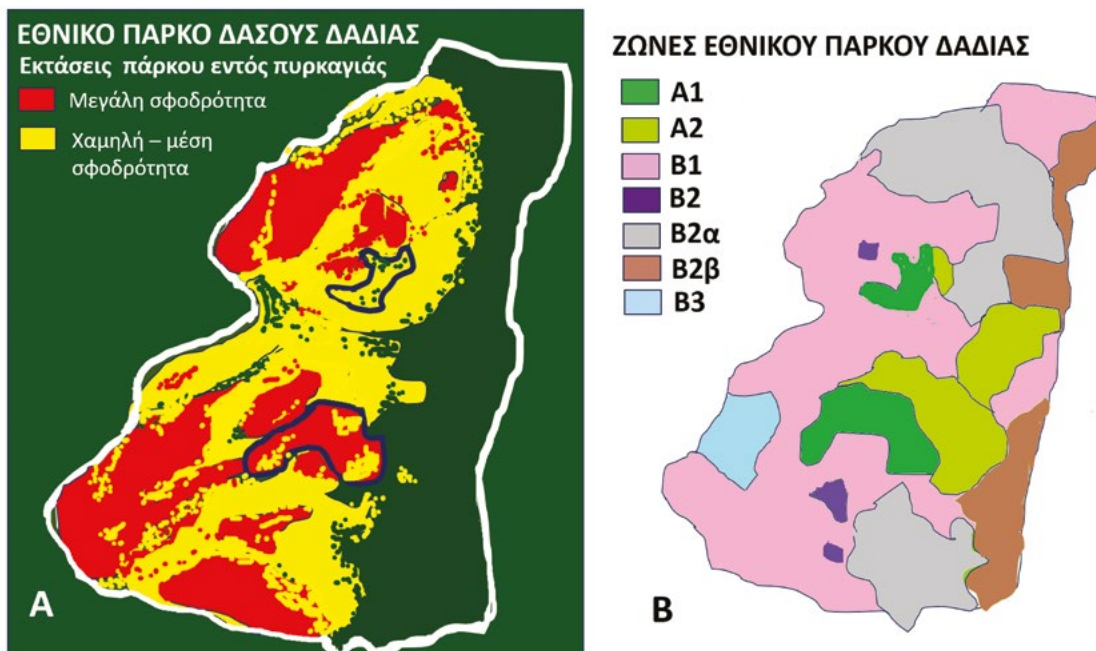
Τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται: α. στην καταγραφή δεδομένων, π.χ. η εξάπλωση του Covid-19 αποτυπώνονταν μέσω ΓΣΠ, β. στην επίλυση προβλημάτων, π.χ. αντιμετώπιση πλημμυρών, και γ. στη λήψη απόφασης, όπως π.χ. πού θα γίνει ένας ποδηλατόδρομος.

Για παράδειγμα: Αν ο Δήμος μιας πόλης αποφασίσει να φτιάξει έναν ποδηλατόδρομο, χρειάζεται έναν χάρτη:

A) που να δείχνει το ανάγλυφο της πόλης (λόφοι, απότομες ανηφοριές κ.λπ.), B) που να δείχνει το οδικό δίκτυο της πόλης, ώστε οι ποδηλάτες να μη χρειάζεται να διασχίζουν τις μεγάλες λεωφόρους και να κινδυνεύουν, και Γ) με τις περιοχές πρασίνου, ώστε η ποδηλασία να γίνεται σε υγιεινό περιβάλλον. Οι χάρτες αυτοί πρέπει να συνδυαστούν, ώστε ο Δήμος να συνυπολογίσει όλα τα στοιχεία και, ανάλογα, να σχεδιάσει τον ποδηλατόδρομο.

**Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Η εικόνα 4.9.A (δορυφορική) μας δείχνει τις πυρκαγιές (κόκκινο χρώμα: μεγάλη σφοδρότητα, κίτρινο χρώμα: μέση και χαμηλή) στο δάσος της Δαδιάς (Εβρος, 2023). Η εικόνα 4.9.B δείχνει τις ζώνες διαχείρισης, δηλαδή τι είδους δραστηριότητες επιτρέπονται σε κάθε ζώνη. Η Ζώνη A1 είναι η ζώνη όπου έχουν τις φωλιές τους τα αρπακτικά πτηνά και δεν επιτρέπονται ανθρώπινες δραστηριότητες. Μπορείτε να εντοπίσετε αν η πυρκαγιά έχει επηρεάσει αυτές τις περιοχές;



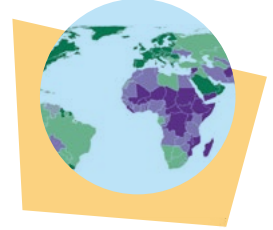
Εικόνα 4.9. Εθνικό πάρκο δάσους Δαδιάς -Λευκίμης-Σουφλίου

Τι είναι το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού Θέσης ή αλλιώς GPS;
Πάτησε εδώ

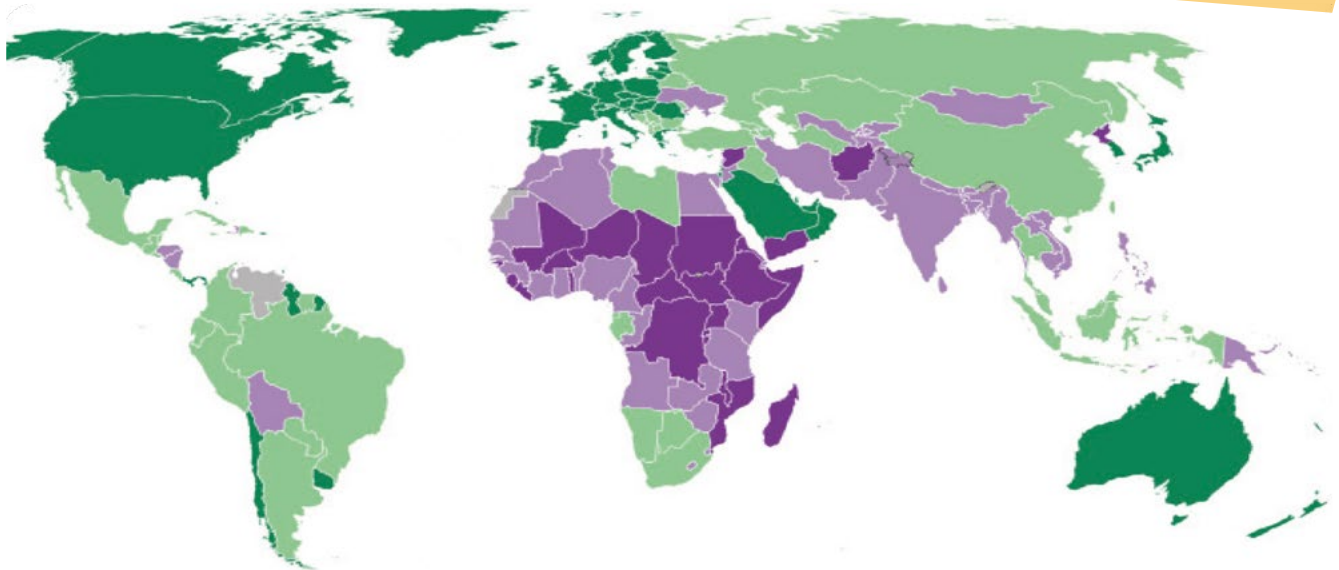


2. Ο παγκόσμιος χάρτης (εικόνα 4.10.) δείχνει τις περιοχές της Γης ανάλογα με το οικονομικό επίπεδο κάθε χώρας.
- α) Αν ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών αποφασίσει να βοηθήσει τις πιο φτωχές χώρες, σε ποια ήπειρο θα πρέπει να επικεντρωθεί;
- β) Ποιες άλλες πληροφορίες θα μπορούσε να περιλαμβάνει ο χάρτης, ώστε να βρεθεί η πιο φτωχή χώρα; Ενδεικτικά, θα μπορούσαν να είναι πληροφορίες για: i) τον πληθυσμό, ii) τη θρησκεία, iii) το κλίμα.

Πατήστε στο εικονίδιο της Γης για να δείτε ποιες είναι οι πιο φτωχές και οι πιο πλούσιες χώρες. Επίσης, μετακινώντας τον δείκτη του χρόνου, μπορείτε να δείτε τη διαχρονική εξέλιξη των εισοδημάτων.



- | | |
|--|--|
| ■ Υψηλό εισόδημα | ■ Μέσο προς τα πάνω εισόδημα |
| ■ Μέσο προς τα κάτω εισόδημα | ■ Χαμηλό εισόδημα |



Εικόνα 4.10. Παγκόσμιος Χάρτης εισοδημάτων 2022

3. Αν υποθέσουμε τώρα ότι μια εταιρεία σχεδιάζει την κατασκευή ενός εμπορικού κέντρου σε μια πόλη. Ποιους χάρτες δεδομένων θα πρέπει να συνδυάσει για να εντοπίσει την καταλληλότερη περιοχή;
- A) Χάρτη με τους χώρους πρασίνου
- B) Χάρτη με τα εισοδήματα των κατοίκων της περιοχής
- Γ) Χάρτη με τα μέσα μεταφοράς
- Δ) Χάρτη με τους χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να εξηγήεις τι είναι τα ΓΣΠ; πολύ καλά μέτρια καθόλου
2. Να αξιολογήεις τη συμβολή των ΓΣΠ στην επίλυση προβλημάτων και στη λήψη αποφάσεων; πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



1. Δημιουργούμε το δικό μας βιβλίο Γεωγραφίας

Από σήμερα ξεκινάτε να δημιουργείτε το προσωπικό σας «Βιβλίο Γεωγραφίας», ένα τετράδιο ή φάκελο εργασιών όπου θα συγκεντρώνετε ό,τι μαθαίνετε σε κάθε μάθημα. Επιλέξτε, λοιπόν, μια περιοχή της Γης. Η επιλογή σας θα παραμείνει η ίδια για τα επόμενα μαθήματα.

- α.** Παρουσιάστε για την περιοχή σας τέσσερις διαφορετικούς χάρτες με διαφορετικές πληροφορίες (π.χ. γεωμορφολογικό, πολιτικό, κλιματικό κ.ά.). Για κάθε χάρτη, γράψτε σε 3-4 γραμμές ποια είναι τα βασικά του στοιχεία (τίτλος, υπόμνημα, προσανατολισμός κ.ά.) και τι ακριβώς παρουσιάζει.
- β.** Σε κάθε νέο μάθημα θα εμπλουτίζετε το βιβλίο σας με πληροφορίες που σχετίζονται με την περιοχή σας.

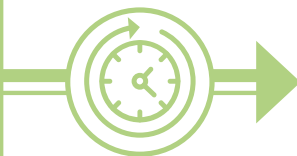
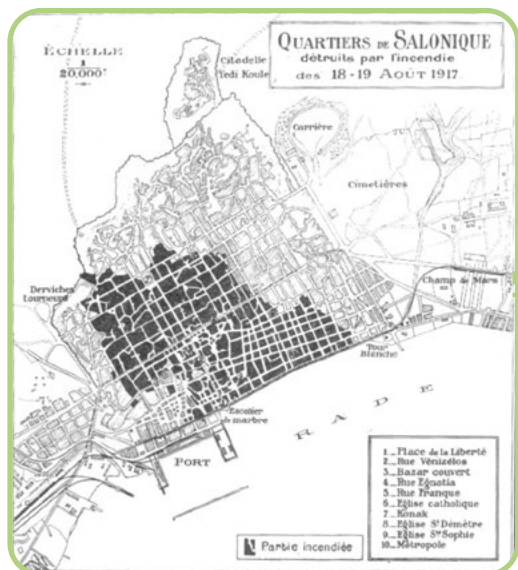
Για παράδειγμα, ποιες είναι οι συντεταγμένες των πιο ακραίων σημείων της περιοχής (το πιο βόρειο, το πιο ανατολικό κ.ά.), πόσες ωριαίες άτρακτοι τη διασχίζουν, τι ώρα έχουν - σε σχέση με την Ελλάδα - οι πρωτεύουσες των κρατών που βρίσκονται στην περιοχή, αν βρίσκεται σε όρια λιθοσφαιρικών πλακών, αν έχει βουνά ή ηφαίστεια, αν γίνονται σεισμοί (κι αν έγινε εκεί κάποιος μεγάλος καταστροφικός σεισμός ή και τσουνάμι, και πότε), τι κλίμα έχει, να βρείτε κάποιο κλιματόγραμμα για την περιοχή αυτή ή για κάποια πόλη της, αν έχει ποτάμια (κι αν γίνονται συχνά πλημμύρες), αν έχει λίμνες κι αν βρέχεται από ωκεανούς. Για τον πληθυσμό: αν είναι πυκνοκατοικημένη ή όχι, πυραμίδες ηλικιών για κάποια κράτη της περιοχής αυτής, αν είναι περιοχή την οποία προτιμούν οι μετανάστες ή περιοχή από την οποία μεταναστεύουν οι άνθρωποι κ.λπ.

Μπορείτε, επίσης, να προσθέσετε και κάποια πολιτισμικά στοιχεία για τις τέχνες, τη μουσική, κάποια έθιμα κ.ά. Διακοσμήστε το βιβλίο σας με κατάλληλες φωτογραφίες ή εικόνες που θα κόψετε από εφημερίδες ή περιοδικά.

Παραδείγματα περιοχών που μπορείτε να υιοθετήσετε: Βόρεια Αμερική, Κεντρική Αμερική και τα γύρω νησιά, Νότια Αμερική, Βόρεια Αφρική - Σαχάρα, Κεντρική και Νότια Αφρική, Ινδία και Ινδοκίνα, Κίνα και Μογγολία, Φιλιππίνες και Ινδονησία, Ιαπωνία και νησιά της Χαβάης, Αυστραλία, Νησιά της Ωκεανίας.

2. Η εξέλιξη της περιοχής μας

Αναζητήστε δύο χάρτες της περιοχής σας που να αναφέρονται ο πρώτος σε παλαιότερη εποχή, π.χ δεκαετία του '50 ή και παλαιότερη, και ο δεύτερος στη σημερινή εποχή. Παρατηρήστε τι αλλαγές έχουν γίνει στο φυσικό και στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Μπορείτε να συνδυάσετε τους χάρτες και με παλαιότερες φωτογραφίες της περιοχής. Ενδεικτικά, να αναφερθείτε στα δάση, στις καλλιέργειες, στα ποτάμια και τις λίμνες, στους δρόμους, στους οικισμούς, στα μεγάλα τεχνικά έργα στην περιοχή σας (γέφυρες, αντιπλημμυρικά έργα, φράγματα, δρόμοι, τούνελ, σιδηροδρομικές γραμμές, λιμάνια, αεροδρόμια κ.ά.). Εντοπίστε τα έργα αυτά στο Google Earth, βρείτε τις συντεταγμένες τους και επιχειρήστε να δώσετε απαντήσεις σε ερωτήματα, όπως: **α.** για ποιον λόγο πιστεύετε ότι έγιναν (π.χ. επειδή αυξήθηκε ο πληθυσμός, επειδή άλλαξε το κλίμα, για να προφυλαχτεί η περιοχή από κάποια καταστροφή ή μετά από μια μεγάλη καταστροφή); **β.** τι αλλαγές προκάλεσαν στο φυσικό περιβάλλον; **γ.** αν είχαν θετικές συνέπειες για την περιοχή σας και τυχόν αρνητικές.



3. Σχεδιάζουμε τον δικό μας χάρτη



- α. Σε ένα χαρτόνι σχεδιάστε τον χάρτη της γειτονιάς σας ή της γειτονιάς του σχολείου σας. Σημειώστε τα ονόματα των δρόμων και τα σημαντικά σημεία της περιοχής (πάρκα, εκκλησίες, γήπεδα, φαρμακεία, μουσεία, μνημεία κ.λπ.), χρησιμοποιώντας ξεχωριστά σύμβολα για κάθε κατηγορία. Πολύ σημαντικό: Μην ξεχάσετε το υπόμνημα και τα σημεία του ορίζοντα.
- β. Τοποθετήστε τις πληροφορίες σας σε εφαρμογή, όπως το Google Earth, και δημιουργήστε ένα δικό σας έργο.



4. Ακολουθούμε έναν ήρωα κόμικ / βιβλίου / ταινίας στα ταξίδια του

- α. Μπορείτε να αναζητήσετε τα μέρη που ταξίδεψε ένας αγαπημένος σας ήρωας από κόμικ ή από βιβλίο ή ακόμη και από μια ταινία και να τα σημειώσετε πάνω σε έναν χάρτη. Να σχεδιάσετε έναν μεγάλο χάρτη και να δείξετε τη διαδρομή του από τόπο σε τόπο. Να περιγράψετε την πορεία που ακολούθησε (π.χ. πήγε ανατολικά, μετά νοτιοανατολικά, βορειοανατολικά κ.λπ.), βάζοντας και μια εικόνα ή δική σας ζωγραφιά για το μεταφορικό μέσον που χρησιμοποίησε. Ανάλογα με την εποχή που έζησε και ταξίδεψε ο ήρωάς σας, φανταστείτε τι είδους όργανα ή ποιους τρόπους είχε στη διάθεσή του για να προσανατολιζόταν (Πολικός Αστéρας, πυξίδα, GPS κ.λπ.). Μπορείτε ακόμη να υπολογίσετε περίπου την απόσταση που διένυσε από τον έναν τόπο στον άλλο. (Προσοχή! Για να το κάνετε αυτό, ο χάρτης σας πρέπει να έχει κλίμακα.) Σε κάθε σταθμό της πορείας βάλτε μια πινέζα και στερεώστε εκεί χαρτάκια με πληροφορίες για αυτόν τον τόπο (π.χ. συντεταγμένες ή ό,τι εσείς κρίνετε σημαντικό).
- β. Τοποθετήστε τις πληροφορίες σας σε εφαρμογή, όπως το Google Earth, και δημιουργήστε ένα δικό σας έργο.



5. Κατασκευή: Φτιάχνουμε τη μακέτα ενός λόφου ή βουνού:

Αν στην περιοχή σας υπάρχει ένα βουνό ή ένας λόφος, προσπαθήστε να βρείτε από κάποια υπηρεσία (π.χ. Δήμος) έναν χάρτη με τις ισοϋψείς καμπύλες του λόφου αυτού. Στη συνέχεια, αντιγράψτε τον χάρτη σε ένα ρυζόχαρτο και αριθμήστε τα επίπεδα που ορίζουν οι ισοϋψείς, αρχίζοντας από το μεγαλύτερο που θα είναι η βάση, μέχρι το μικρότερο που θα είναι η κορυφή. Σε λεπτά φύλλα φελιζόλ ή χαρτόνι οντουλέ αντιγράψτε το επίπεδο που ορίζει κάθε ισοϋψής καμπύλη και, τοποθετώντας μετά τα χαρτόνια ή τα φύλλα φελιζόλ το ένα πάνω στο άλλο, φτιάξτε τη μακέτα του λόφου. Χρωματίστε το έργο σας και χρησιμοποιήστε γκοφρέ χαρτί σε διάφορα χρώματα για τα δέντρα, καθώς και χαρτόνια ή πλαστελίνη για κάποιο κτίσμα που μπορεί να υπάρχει εκεί. (Η κατασκευή αυτή μπορεί να συνδυαστεί με το μάθημα της Τεχνολογίας.)



ΠΕΔΙΟ Β

Μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον





Αφετηρία



Η λατρεία του Ήλιου

Σε πολλούς αρχαίους πολιτισμούς λάτρευαν τον Ήλιο ως θεό. Στην Αίγυπτο τον ονόμαζαν Ρα, ενώ για τους Αζτέκους και τους Ίνκας ήταν ο Τονάτιου και ο Ίντι. Οι Ρωμαίοι λάτρευαν τον Sol Invictus (Ανίκητος Ήλιος), ενώ στην Ελλάδα συνέδεαν τον θεό Απόλλωνα με τον Ήλιο. Για τους Ιάπωνες η θεότητα του Ηλίου ήταν γυναίκα, όπως και για τις φυλές της Βόρειας Ευρώπης. Στη Βόρεια Ευρώπη, λοιπόν, η θεά Σολ αντιπροσώπευε το φως, τη ζωή. Η θεά έτρεχε στον ουρανό, καθώς την κυνηγούσε ένας λύκος, ο οποίος αντιπροσώπευε το σκοτάδι. Αυτή η διαρκής κίνηση της θεάς στον ουρανό συμβόλιζε τον κύκλο του χρόνου, δηλαδή την εναλλαγή μέρας και νύχτας, αλλά και την εναλλαγή των εποχών.

Μπορείτε να σκεφτείτε τους λόγους για τους οποίους όλοι οι πολιτισμοί θεωρούσαν τόσο σημαντικό τον Ήλιο, ώστε να τον θεοποιούν;



Ο Αιγύπτιος θεός Ρα



Σταθμός 1

Από τι αποτελείται το ηλιακό μας σύστημα;

Γιατί ο Ήλιος είναι εξαιρετικά σημαντικός για τη Γη;

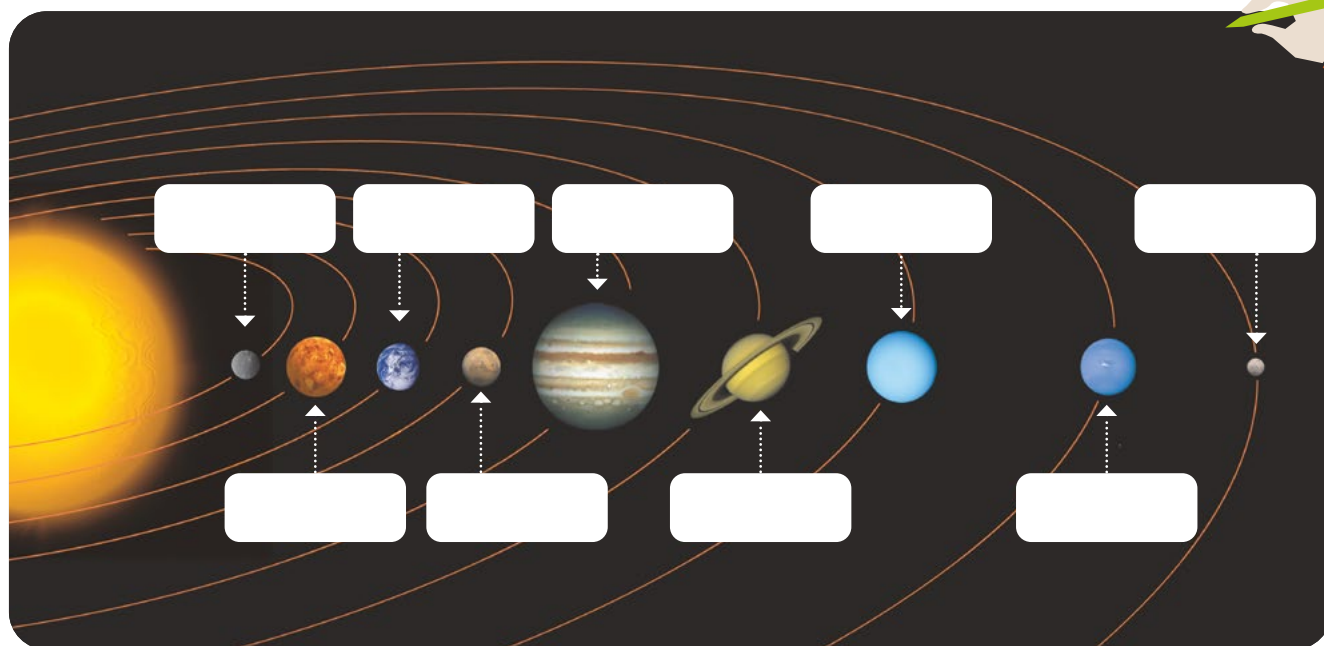
1. Τι είναι ο Ήλιος;

Α) μεγάλος φωτεινός πλανήτης, Β) μεγάλος μετεωρίτης, Γ) άστρο

2. Συμπληρώστε στα κενά τα ονόματα των οκτώ πλανητών του Ηλιακού μας Συστήματος: α) Κρόνος, β) Γη, γ) Ουρανός, δ) Άρης, ε) Ερμής, στ) Αφροδίτη, ζ) Δίας, η) Ποσειδώνας.

ΓΕΩ-λεξικό

- ηλιακό σύστημα • πλανήτες
- δορυφόροι • ελλειπτικές τροχιές • περιστροφή
- περιφορά • κλίση άξονα
- ισημερίες • ηλιοστάσια



Εικόνα 5.1. Οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος



Σταθμός 2

Ποιες κινήσεις κάνει η Γη;

1. Πόσα είδη κινήσεων κάνει η Γη;
2. Πόσο χρόνο χρειάζεται η Γη για να κάνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον άξονά της;
3. Προς ποια κατεύθυνση περιστρέφεται η Γη γύρω από τον άξονά της;
4. Πόσο χρόνο κάνει η Γη για να εκτελέσει μια περιφορά γύρω από τον Ήλιο;
5. Τι σχήμα έχει η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο;



Σταθμός 3

Ποια φαινόμενα δημιουργούν οι κινήσεις της Γης;

Παρατηρήστε την εικόνα 5.3. Η εικόνα αυτή μπορεί να είναι ρεαλιστική ή επεξεργασμένη:

Δραστηριότητα 1. Σε ένα σκοτεινό δωμάτιο φωτίζουμε με μια λάμπα (παριστάνει τον Ήλιο) την υδρόγειο σφαίρα (παριστάνει τη Γη). Περιστρέφουμε την υδρόγειο. Παρατηρούμε ότι άλλα μέρη της υδρογείου φωτίζονται και άλλα σκοτεινιάζουν (εικ. 5.4).

Ποιο φαινόμενο δημιουργεί η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της;

Δραστηριότητα 2. Εικ. 5.5.: Σε ένα σκοτεινό δωμάτιο τοποθετούμε μια λάμπα (Ήλιος) και απέναντί της, σε δύο διαφορετικές θέσεις, την υδρόγειο σφαίρα (Γη), έτσι ώστε:

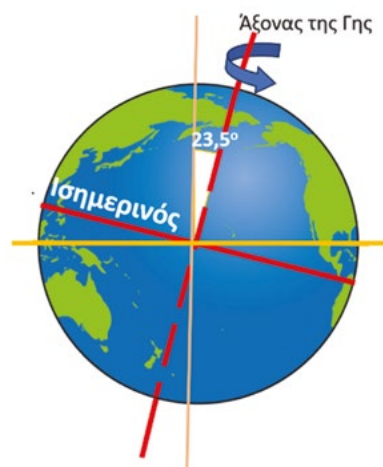
- α. Ο άξονας να είναι κεκλιμένος προς τη λάμπα (Ήλιο). Σε ποιο ημισφαίριο το φως φτάνει μέχρι τον Πόλο;
- β. Ο άξονας να κλίνει αντίθετα από τη λάμπα (Ήλιο). Σε ποιο ημισφαίριο το φως φτάνει μέχρι τον Πόλο;

Δραστηριότητα 3. Σε ένα τραπέζι (εικ. 5.6.) τοποθετούμε ένα χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλιομετρέ). Φωτίζουμε το χαρτί, κρατώντας τον φακό κάθετα (γωνία 90°) και σημειώνουμε την περίμετρο της φωτισμένης περιοχής. Στη συνέχεια, δίνουμε στον φακό πλάγια κλίση (π.χ. 45°) και φωτίζουμε. Σημειώνουμε την περίμετρο. Μετράμε τα φωτισμένα τετράγωνα στις δύο περιπτώσεις.

Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις το φως μοιράζεται σε περισσότερα τετράγωνα; Μπορείτε να υποθέσετε ποια από τις δύο περιοχές μπορεί να είναι πιο ζεστή;

Σε ποιο φαινόμενο οφείλονται οι εποχές;

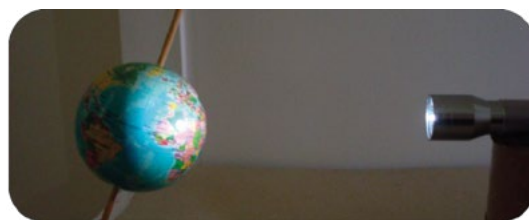
Α. Στο Βόρειο Ημισφαίριο έχουμε χειμώνα, επειδή η Γη βρίσκεται πιο μακριά από τον Ήλιο. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε;



Εικόνα 5.2. Η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της



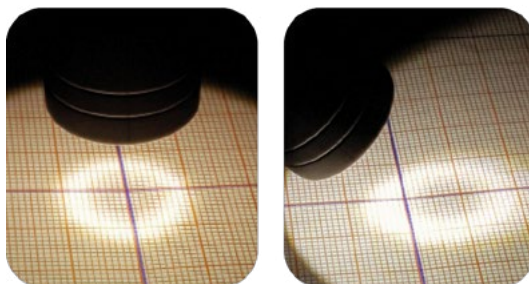
Εικόνα 5.3. Τα φώτα της Γης τη νύχτα



Εικόνα 5.4. Δραστηριότητα 1



Εικόνα 5.5. Δραστηριότητα 2

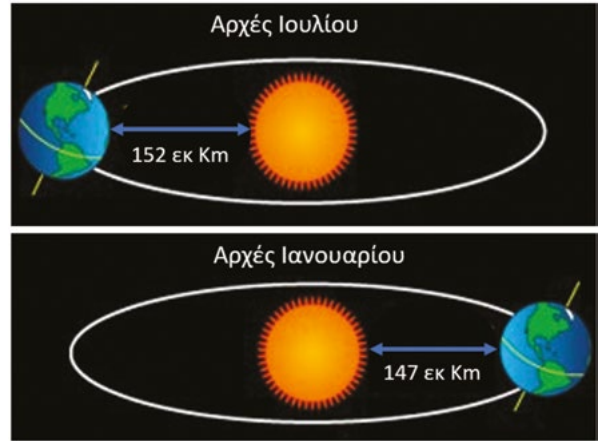


Εικόνα 5.6. Δραστηριότητα 3

Β. Παρατηρήστε την εικόνα 5.7. Πόσο απέχει η Γη από τον Ήλιο τον Ιούλιο και πόσο τον Ιανουάριο; Συμφωνούν οι παρατηρήσεις σας με την προηγούμενη γνώμη σας; Πού οφείλεται η εναλλαγή των εποχών;

- i. Στην κλίση του άξονα της Γης
- ii. Στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο
- iii. Στην περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της
- iv. Στην κλίση του άξονα και στην περιφορά γύρω από τον Ήλιο.

Γ. Ποιους μήνες οι ημέρες είναι μεγαλύτερες και ποιους μικρότερες στην περιοχή που ζείτε;



Εικόνα 5.7. Απόσταση της Γης από τον Ήλιο το καλοκαίρι και τον χειμώνα

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Από τι αποτελείται το ηλιακό μας σύστημα;

Αποτελείται από τον Ήλιο, τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους. Ο Ήλιος είναι ένα μεγάλο άστρο, το οποίο παράγει ενέργεια μέσω πυρηνικών αντιδράσεων που συμβαίνουν στο εσωτερικό του. Η ενέργεια αυτή ακτινοβολείται γύρω του και με αυτήν τροφοδοτείται και η Γη μας. Για τον λόγο αυτό, ο Ήλιος είναι πάρα πολύ σημαντικός για τη Γη.

Οι πλανήτες περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο σε τροχιές ελλειπτικές. Ξεκινώντας από τον πιο κοντινό στον Ήλιο, οι πλανήτες είναι οι εξής: **Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας** (δεν περιλαμβάνεται ο Πλούτωνας, ο οποίος σήμερα χαρακτηρίζεται ως νάνος - πλανήτης). Πολλοί πλανήτες έχουν δορυφόρους (φεγγάρια), δηλαδή άλλα ουράνια σώματα που περιφέρονται γύρω τους, όπως η Σελήνη, η οποία περιφέρεται γύρω από τη Γη. Γενικά, **δορυφόρος** είναι κάθε ουράνιο σώμα το οποίο περιφέρεται γύρω από ένα άλλο.

Ποιες είναι οι κινήσεις της Γης;

Η Γη εκτελεί δύο κινήσεις:

α) Περιστροφή γύρω από τον άξονά της.

Ο άξονας είναι μια νοητή γραμμή που ενώνει τους δύο πόλους της Γης. Δεν είναι κάθετος στο επίπεδο της τροχιάς της, αλλά έχει κλίση $23,5^\circ$. Η Γη περιστρέφεται από τα δυτικά προς τα ανατολικά και αυτή η περιστροφή προκαλεί την **εναλλαγή μέρας και νύχτας**.

β) Περιφορά γύρω από τον Ήλιο.

Η Γη περιφέρεται σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τον Ήλιο. Μία πλήρης περιφορά **διαρκεί ένα έτος**, δηλαδή περίπου 365 ημέρες.

Πού οφείλεται η εναλλαγή ημέρας και νύχτας;

Η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της δημιουργεί το **φαινόμενο της μέρας και της νύχτας**. Το φαινόμενο αυτό διαρκεί **24 ώρες** και αποτελεί **μία γήινη ημέρα** (ημερονύκτιο).

Πού οφείλεται η εναλλαγή των εποχών;

Η εναλλαγή των εποχών οφείλεται στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και στην κλίση του άξονά της. Όταν ένα ημισφαίριο γέρνει



Εικόνα 5.8. Ηλιακό σύστημα: Ήλιος, 8 πλανήτες, νάνοι πλανήτες, φεγγάρια, αστεροειδείς, κομήτες



Εικόνα 5.9. Χριστούγεννα στην Αργεντινή



Πάτησε και έλεγξε τις γνώσεις σου για τις κινήσεις της Γης με ένα σταυρόλεξο



Παιχνίδι αντιστοίχισης για τις κινήσεις της Γης

προς τον Ήλιο, δέχεται τις ακτίνες πιο κάθετα, θερμαίνεται περισσότερο και έχει **καλοκαίρι**. το άλλο ημισφαίριο, που δέχεται τις ακτίνες πιο λοξά, έχει **χειμώνα**.

Οι εποχές δεν εξαρτώνται από το πόσο κοντά βρίσκεται η Γη στον Ήλιο, αλλά από τη γωνία με την οποία πέφτουν οι ηλιακές ακτίνες σε κάθε ημισφαίριο λόγω της κλίσης του άξονά της.

Πού οφείλεται η διαφορετική διάρκεια ημέρας και νύχτας;

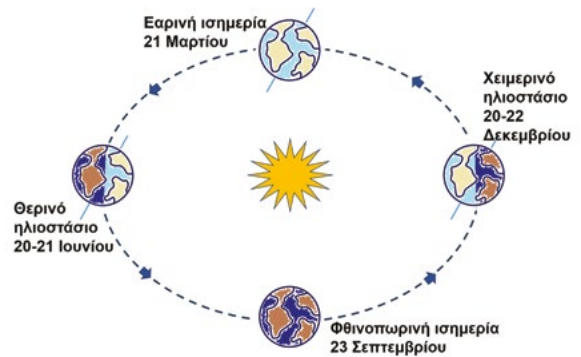
Η κλίση του άξονα της Γης προκαλεί και τη διαφορετική διάρκεια μέρας και νύχτας μέσα στο έτος στις διάφορες περιοχές της Γης.

Στον **Ισημερινό** μέρα και νύχτα έχουν **ίση διάρκεια όλο τον χρόνο**. Στις άλλες περιοχές αυτό συμβαίνει μόνο δύο φορές τον χρόνο, στις ισημερίες:

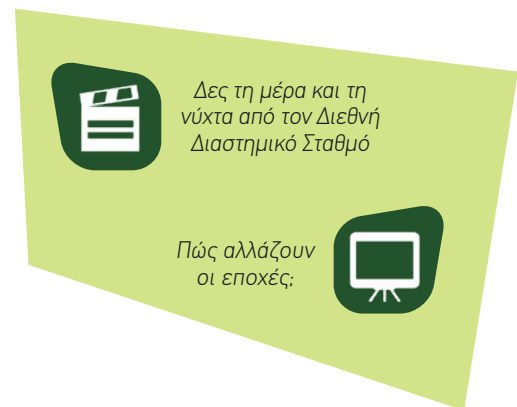
21 Μαρτίου (εαρινή ισημερία): αρχίζει η **άνοιξη** στο Βόρειο Ημισφαίριο και η μέρα μεγαλώνει μέχρι το **θερινό ηλιοστάσιο (20-21 Ιουνίου)**, τη μεγαλύτερη μέρα του χρόνου.

23 Σεπτεμβρίου (φθινοπωρινή ισημερία): αρχίζει το **φθινόπωρο**, η νύχτα μεγαλώνει έως το **χειμερινό ηλιοστάσιο (20-22 Δεκεμβρίου)**, τη μεγαλύτερη νύχτα του χρόνου.

Στο **Νότιο Ημισφαίριο**, τα φαινόμενα αυτά συμβαίνουν **αντίστροφα**.



Εικόνα 5.10. Ηλιοστάσια και Ισημερίες



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Γράψτε μια παράγραφο που να περιγράφει το ηλιακό σύστημα με βάση τον χάρτη εννοιών (εικ. 5.8).
2. Χριστούγεννα στην Αργεντινή. Τι εποχή είναι;
3. Κυκλώστε το ΣΩΣΤΟ ή το ΛΑΘΟΣ σε κάθε πρόταση και σχηματίστε μια λέξη από το λεξιλόγιο της ημέρας. **Σ Λ**
 1. Η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι ελλειπτική. **Ι Η**
 2. Η Γη είναι δορυφόρος της Σελήνης. **Λ Σ**
 3. Το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας οφείλεται στην κλίση του άξονα της Γης. **Ι Η**
 4. Όταν οι ακτίνες του Ήλιου πέφτουν πλάγια στο Βόρειο Ημισφαίριο, τότε έχει χειμώνα. **Μ Ο**
 5. Όταν οι ακτίνες του Ήλιου πέφτουν σχεδόν κάθετα στο Νότιο Ημισφαίριο, τότε στο Βόρειο έχει χειμώνα. **Ε Κ**
 6. Ισημερία έχουμε τέσσερις φορές τον χρόνο. **Τ Ρ**
 7. Ο Ουρανός είναι ο κοντινότερος πλανήτης στον Ήλιο. **Φ Ι**
 8. Το φαινόμενο των εποχών οφείλεται στην περιφορά της Γης και στην κλίση του άξονά της. **Α Β**

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις από τι αποτελείται το ηλιακό μας σύστημα: **πολύ καλά** **μέτρια** **καθόλου**
2. Να διακρίνεις τις διαφορετικές κινήσεις που κάνει η Γη: **πολύ καλά** **μέτρια** **καθόλου**
3. Να ερμηνεύεις την αιτία του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών: **πολύ καλά** **μέτρια** **καθόλου**
4. Να ερμηνεύεις γιατί η μέρα και η νύχτα δεν έχουν πάντα την ίδια διάρκεια: **πολύ καλά** **μέτρια** **καθόλου**

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Αφετηρία

Ταξίδι στον χρόνο

Αν ταξιδέψετε με τον **Υπερσιβηρικό**, το τρένο που διασχίζει τη Ρωσία από τη Μόσχα μέχρι το Βλαδιβοστόκ στα ανατολικά, είναι σαν να ταξιδεύετε στον χρόνο, καθώς στη διάρκεια του ταξιδιού θα χρειαστεί να αλλάξετε οκτώ φορές την ώρα στα ρολόγια σας, μέχρι να φτάσετε στον προορισμό σας.

Γνωρίζετε γιατί συμβαίνει αυτό;



Σταθμός 1

Ο Ήλιος ανατέλλει ταυτόχρονα σε όλες τις χώρες της Γης;

1. Γιατί η Ιαπωνία λέγεται και χώρα του Ανατέλλοντος Ηλίου;
2. Με ποια φορά περιστρέφεται η Γη γύρω από τον άξονά της;
 - A) Από τα ανατολικά προς τα δυτικά.
 - B) Από τα δυτικά προς τα ανατολικά.
3. Ποια χώρα θα αντικρίσει πρώτα τον Ήλιο;
 - A) Η Ινδία B) Η Αγγλία Γ) Η Ιαπωνία
4. Την ώρα που είναι μεσημέρι στην Ελλάδα, τι συμβαίνει στην Αγγλία;
 - A) Είναι πριν το μεσημέρι B) Είναι νύχτα Γ) Δύει ο Ήλιος



Σταθμός 2

Τι συμβαίνει, όταν περνάς τον 180° μεσημβρινό;

Παράκαμψη στην Ιστορία:
Η μέρα που χάθηκε

Οι ναυτικοί που επεζήτησαν από την αποστολή του Μαγγελάνου (1519-1522), η οποία πραγματοποίησε τον πρώτο περίπλου της Γης, ταξίδευαν **συνεχώς προς τα δυτικά**. Όταν επέστρεψαν στον **ισπανικό σταθμό**, ήταν απόλυτα βέβαιοι για την ημέρα της εβδομάδας, η οποία επιβεβαιωνόταν κι από το ημερολόγιο του πλοίου.

Όμως οι άνθρωποι του σταθμού διαφώνησαν, επιμένοντας ότι η ημερομηνία ήταν **μία μέρα μετά**.

ΓΕΩ-λεξικό

- ωριαίες άτρακτοι (ωριαίες ζώνες) • Μεσημβρινός αλλαγής ημερομηνίας
- τοπική ώρα • Μεσημβρινός 0° ή Γκρίνουιτς • Διεθνής Ώρα

ΙΟΥΛΙΟΣ ΒΕΡΝ



Ο Γύρος του Κόσμου σε 80 Μέρες

Παράκαμψη στη Λογοτεχνία: Η μέρα που κερδήθηκε

Στο μυθιστόρημα του Ιουλίου Βερν *Ο Γύρος του Κόσμου σε 80 Ημέρες*, ο Φιλέας Φογκ, ο οποίος ταξίδευε **συνεχώς προς τα ανατολικά**, όταν έφτασε **στην Αγγλία**, πίστεψε πως καθυστέρησε και έχασε το στοίχημα. Και όμως, το **χαμένο στοίχημα κερδήθηκε!**

1. Διαβάστε τα κείμενα. Σε ποια κατεύθυνση ταξίδεψε ο Μαγγελάνος; Και σε ποια ο Φιλίας Φογκ;

Ποιος κέρδισε και ποιος έχασε μία μέρα; Μπορείτε να υποθέσετε γιατί συνέβη αυτό;

2. Ο **μεσημβρινός των 180°** (περίπου στο μέσον του Ειρηνικού) έχει οριστεί ως ο **μεσημβρινός αλλαγής ημερομηνίας**. Όταν περάσεις αυτόν τον μεσημβρινό, πρέπει να αλλάξεις την ημερομηνία.

Βρείτε στην υδρόγειο τον **180°** μεσημβρινό. Με βάση τις ιστορίες, τι συμβαίνει αν περάσεις τον μεσημβρινό των 180° προς τα δυτικά και τι αν τον περάσεις προς τα ανατολικά;



Σταθμός 3

Τι είναι οι ωριαίες άτρακτοι;



Εικόνα 6.1. Χάρτης με τις ωριαίες άτρακτους

1. Σε πόσες ωριαίες ζώνες (ή ωριαίες άτρακτους) είναι χωρισμένη η Γη, σύμφωνα με τον χάρτη;

A) Σε 180 Β) Σε 12 Γ) Σε 24 Δ) Σε 360

2. Πόση διαφορά χρόνου υπάρχει από άτρακτο σε άτρακτο;

A) Μία ώρα Β) 24 ώρες Γ) 12 ώρες

3. Σε τι διευκολύνει ο χωρισμός της Γης σε ωριαίες άτρακτους;

4. Πόσες ωριαίες άτρακτοι χωρίζουν την Αθήνα με τις άλλες πόλεις;

Αθήνα - Λονδίνο..... Αθήνα - Ν. Υόρκη Αθήνα - Σίδνεϋ

5. Συζητήστε: Γιατί τα όρια των ωριαίων άτρακτων δεν είναι ευθείες γραμμές;



Σταθμός 4

Πώς υπολογίζουμε την τοπική ώρα με βάση τις ωριαίες ατράκτους;

Η Εθνική Ελλάδα θα παίξει με την Εθνική Αγγλίας (Ηνωμένο Βασίλειο) στην Αθήνα στις 8 μμ. Τι ώρα θα παρακολουθήσουν τον αγώνα στο Λονδίνο, στο Σίδνεϋ και στη Ν. Υόρκη; Αντιστοιχίστε κάθε ρολόι με μία πόλη (εικ. 6.2.).

Άκρη νήματος: Θυμηθείτε ότι ξημερώνει νωρίτερα στα ανατολικά. Επομένως, για τις πόλεις που είναι δυτικότερα, αφαιρώ ώρες, ενώ για τις πόλεις που είναι ανατολικότερα, προσθέτω ώρες. Συμβουλευτείτε τον χάρτη (εικ. 6.1.).



Εικόνα 6.2. Σε ποια πόλη αντιστοιχεί κάθε ρολόι;

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Ο Ήλιος ανατέλλει ταυτόχρονα σε όλες τις χώρες της Γης;

Μάθαμε ήδη ότι η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της και γι' αυτό έχουμε την εναλλαγή ημέρας και νύχτας. Καθώς η Γη περιστρέφεται από **τα δυτικά προς τα ανατολικά**, κάποιες περιοχές βλέπουν τον Ήλιο πρώτες. Για παράδειγμα, ο Ήλιος ανατέλλει πρώτα στην Ιαπωνία, λίγο αργότερα στην Ινδία και ακόμη πιο αργά στην Ελλάδα.

Όταν όμως σε κάποιες είναι ήδη μεσημέρι, αλλού είναι μεσάνυχτα και αλλού ξημερώνει, πώς θα μπορούσαμε να συνεννοηθούμε με την ώρα από χώρα σε χώρα; Για τον λόγο αυτόν, συμφωνήθηκαν οι ωριαίες ατράκτοι.

Τι είναι οι ωριαίες άτρακτοι;

Τον 19ο αιώνα η Αγγλία ήταν η ισχυρότερη χώρα στον κόσμο και διέθετε το σημαντικό αστεροσκοπείο του **Γκρίνουιτς**. Γι' αυτό ο **1ος μεσημβρινός** ορίστηκε να περνά από εκεί.

Οι αστρονόμοι αποφάσισαν να χωρίσουν τη Γη σε **24 ζώνες (ωριαίες ατράκτους)**, όσες και οι ώρες ενός ημερονυκτίου, ώστε σε κάθε ζώνη να ισχύει η ίδια ώρα.

Ποιος είναι ο ρόλος του 180ού μεσημβρινού ή μεσημβρινού αλλαγής της ημερομηνίας στον πλανήτη;

Ο μεσημβρινός αυτός βρίσκεται στον Ειρηνικό Ωκεανό και είναι ακριβώς απέναντι από τον μεσημβρινό του Γκρίνουιτς. Όταν έχουμε 12 το μεσημέρι στο Γκρίνουιτς, στον 180ό μεσημβρινό έχουμε 12 τα μεσάνυχτα. Όπως γνωρίζουμε, στις 12 τα μεσάνυχτα αλλάζει η ημερομηνία. Αν περάσουμε τον μεσημβρινό **ταξιδεύοντας ανατολικά, κερδίζουμε μία μέρα**, ενώ αν τον περάσουμε **ταξιδεύοντας προς τα δυτικά, τότε χάνουμε μία μέρα**. Γιατί **εξυπηρετεί ο 180ός μεσημβρινός**;

Γιατί τα όρια των ωριαίων ατράκτων δεν είναι ευθείες;

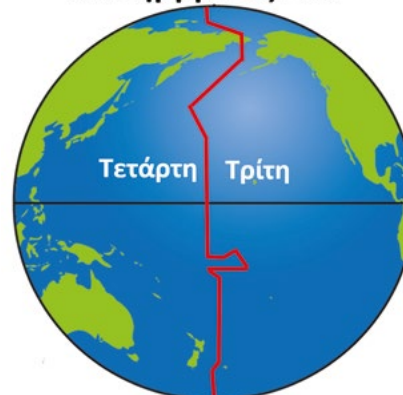
Στα μικρά κράτη, όπως η Ελλάδα, για να έχει όλη η χώρα την ίδια ώρα, τα



Τι σχήμα έχει η άτρακτος:

Επειδή η Γη είναι σφαιρική, οι 24 ωριαίες ζώνες είναι πλατύτερες στο μέσον και στενεύουν στις δύο άκρες. Το σχήμα αυτό λέγεται «ατράκτοειδές» από τη λέξη «άτρακτος» (αδράχτι), που έχει παρόμοιο σχήμα.

Μεσημβρινός 180°

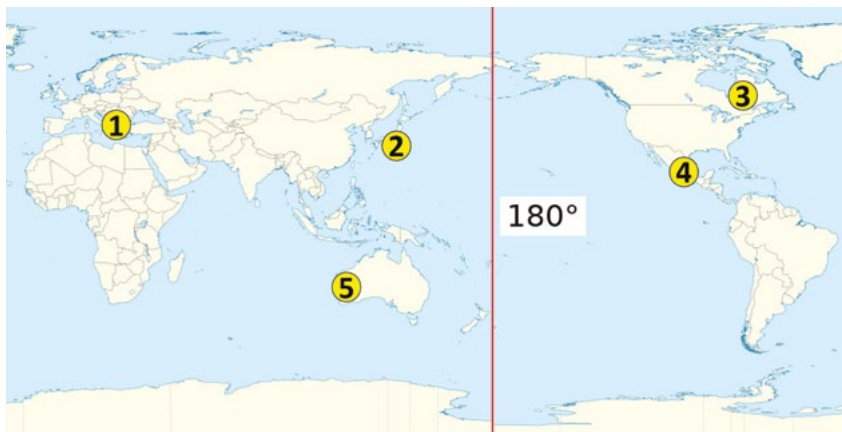


όρια των ατράκτων μετακινούνται λίγο. Στα μεγάλα κράτη, όπως οι ΗΠΑ και η Ρωσία, η ώρα διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Η Κίνα, ωστόσο, δεν υπακούει σε αυτήν τη σύμβαση. Αν και είναι μεγάλη χώρα, έχει αποφασίσει να εφαρμόζει παντού την ίδια ώρα. Η ώρα που ρυθμίζεται με βάση τον μεσημβρινό του Γκρίνουιτς λέγεται Διεθνής Ώρα. Έτσι, κάθε χώρα, ανάλογα με την ωριαία ζώνη στην οποία ανήκει ή την απόφασή της, έχει τη δική της τοπική ώρα. Για να υπάρχει μια συνεννόηση μεταξύ των χωρών, υπάρχει η Διεθνής Ώρα, η οποία ρυθμίζεται με βάση τον μεσημβρινό του Γκρίνουιτς.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Ο Ήλιος δεν ανατέλλει την ίδια ώρα σε όλη τη Γη. Αυτό οφείλεται στο ότι:
 - Η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο.
 - Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της.
 - Η Γη είναι σφαιρική.
- Παρατηρώντας τον χάρτη 6.1. με τις ωριαίες ατράκτους, βρείτε ποιες άλλες πόλεις έχουν την ίδια ώρα με την Αθήνα: α) Τορόντο, β) Κέιπ Τάουν, γ) Βαγδάτη, δ) Ελσίνκι.
- Παρατηρήστε τον παρακάτω χάρτη της εικ. 6.3. Αν υποθέσουμε ότι σε κάθε ένα από τα αριθμημένα σημεία βρίσκεται ένα παιδί που έχει γενέθλια την ίδια μέρα με σας. Ποιος θα γιορτάσει πρώτος τα γενέθλια του και ποιος τελευταίος; Βάλτε τους αριθμούς με τη σειρά που θα γιορτάσει ο καθένας.



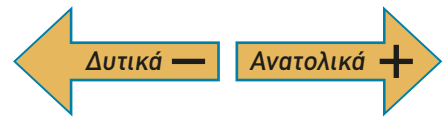
Εικόνα 6.3. Πέντε σημεία στη Γη

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- Να περιγράψεις τι είναι οι ωριαίες άτρακτοι και να υπολογίζεις με τη βοήθειά τους τη διαφορά της ώρας σε δύο τόπους;
- Να υπολογίζεις πότε, ταξιδεύοντας, κερδίζεις μία μέρα και πότε χάνεις;
- Να διακρίνεις την Τοπική από τη Διεθνή Ώρα:

πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Διεθνής Ώρα

Η ώρα που ορίζεται με σημείο αναφοράς τον μεσημβρινό του Γκρίνουιτς. Παλαιότερα υπολογιζόταν με αστρονομικά μέσα και λεγόταν ώρα Γκρίνουιτς. Σήμερα λέγεται **Συντονισμένη Παγκόσμια Ώρα (UTC)** και ρυθμίζεται με ειδικά ρολόγια ακριβείας, τα ατομικά ρολόγια.



Λύσε το σταυρόλεξο και μάθε τι είναι οι ωριαίες άτρακτοι



Παίξε και έλεγξε τις γνώσεις σου για τις ωριαίες άτρακτους



Αφετηρία

Η ηλικία της Γης

Περί το **400 μ.Χ.**, ο μοναχός Πανόδωρος ο Αλεξανδρεύς διατύπωσε την άποψη πως η Γη δημιουργήθηκε πριν από **5500** χρόνια.

Το **1800** ο Βρετανός γεωλόγος Γουίλιαμ Σμιθ υποστήριξε ότι, εάν δύο στρώματα βράχου σε διαφορετικές τοποθεσίες περιέχουν τα ίδια απολιθώματα, μπορεί να έχουν την ίδια ηλικία. Ο Τζον Φίλιπς, μαθητής του Σμιθ, με βάση τα είδη των απολιθωμάτων υπολόγισε ότι η Γη είναι περίπου **500 εκατομμυρίων χρόνων**.

Έγιναν πολλές ακόμη προσπάθειες για να υπολογιστεί η ηλικία της Γης. Τι πιστεύουμε σήμερα;



ΓΕΩ-λεξικό

- γεωλογικός χρόνος • προκάμβριο
- γεωλογική κλίμακα • παλαιοζωικός αιώνας
- μεσοζωικός αιώνας • καινοζωικός αιώνας
- απολιθώματα



Σταθμός 1

Τι είναι ο γεωλογικός χρόνος και πώς διαιρείται;

Ηλικία της Γης – Γεωλογικοί αιώνες

A. Πόσων χρόνων είναι η Γη; Διαβάστε το κείμενο της αφετηρίας, παρατηρήστε την εικόνα 7.1. και συζητήστε το θέμα στην τάξη σας.

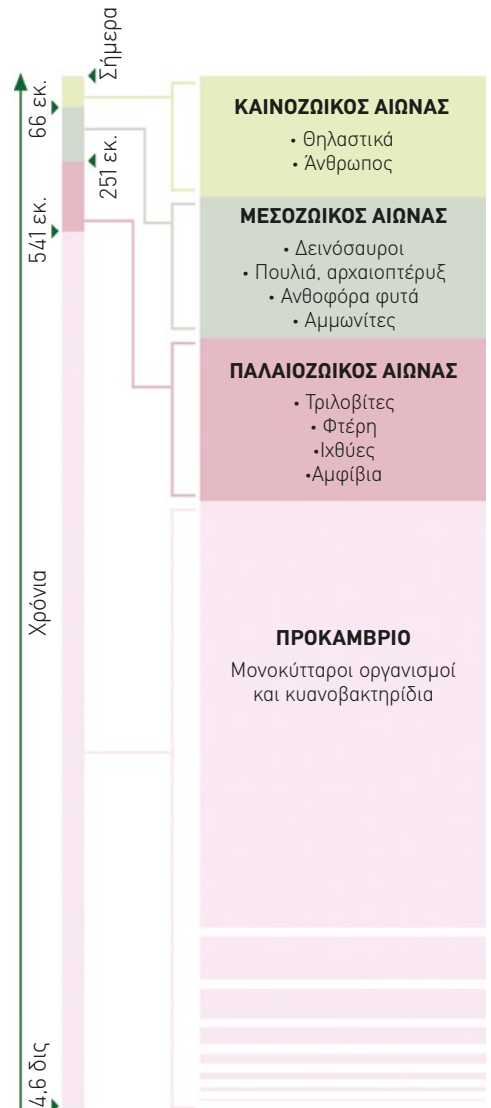
B. Με τη βοήθεια της εικόνας 7.1., γράψτε τα ονόματα των γεωλογικών αιώνων, ξεκινώντας από τον παλαιότερο:

1. Προκάμβριο 2..... 3.
-, 4.

Γ. Σύμφωνα με την εικόνα 7.1. των **γεωλογικών αιώνων**, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Γεωλογικός αιώνας	Διάρκεια σε χρόνια	Οργανισμοί που έζησαν
1. Προκάμβριο		
2. Παλαιοζωικός		
3. Μεσοζωικός		
4. Καινοζωικός		

Δ. Διαρκεί κάθε γεωλογικός αιώνας 100 χρόνια, όπως ο ιστορικός αιώνας; Ναι / Όχι



Εικόνα 7.1. Οι γεωλογικοί αιώνες

Τι είναι η γεωλογική κλίμακα;

Παρατηρήστε την εικόνα 7.2.

- Ποιοι γεωλογικοί αιώνες χωρίζονται σε περιόδους;
- Από τη διάταξη των γεωλογικών αιώνων και περιόδων μπορείτε να υποθέσετε γιατί ονομάζεται γεωλογική κλίμακα;

**Σταθμός 2****Τι είναι, πώς σχηματίστηκαν και σε τι χρησιμεύουν τα απολιθώματα**

A. Τι είναι τα απολιθώματα; Ποια από τις παρακάτω προτάσεις μάς περιγράφει τι είναι απολίθωμα;

- Απολιθώματα είναι κομμάτια λίθων που έμειναν θαμμένα στη Γη για αιώνες.
- Τα απολιθώματα είναι τα διατηρημένα στοιχεία ζώων και φυτών που κάποτε ζούσαν στη Γη.

B. Σε μια σειρά ιζηματογενών πετρωμάτων με τέσσερα διαφορετικά στρώματα βρέθηκαν:

- ένα απολίθωμα από οστό αρκούδας
- ένας σκελετός από παλιό ιχθύ
- μια σιαγόνα από παλαιολιθικό άνθρωπο
- ένα αποτύπωμα άνθους φυτού

Ποια είναι η σωστή σειρά των στρωμάτων, από το παλαιότερο στο νεότερο;

Γ. Πώς σχηματίστηκαν τα απολιθώματα; Μπορείτε να δώσετε μια πιθανή εξήγηση για το πώς μπορεί να σχηματίστηκαν τα απολιθώματα;

Δ. Σε τι χρησιμεύουν τα απολιθώματα;

Συζητήστε στην ομάδα σας και ανακοινώστε τις υποθέσεις και τα συμπεράσματά σας στην τάξη.

ΜΕΓΑ-ΑΙΩΝΕΣ	ΑΙΩΝΕΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ	
ΦΑΝΕΡΟΖΩΙΚΟΣ	ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ	Ολόκαινο	Σήμερα	
		Πλειστόκαινο	Άνθρωπος Θηλαστικά	
		Πλειόκαινο		
		Ολιγόκαινο		
		Ηώκαινο		
		Παλιόκαινο		
	ΜΕΣΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ	Κρητιδικό	65 εκ. χρ.	
		Ιουρασικό	Δεινόσαυροι Αμμωνίτες	
		Τριαδικό		
	ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟΣ ΑΙΩΝΑΣ	Πέρμιο	250 εκ. χρ.	
		Λιθανθρακοφόρο		
		Δεβόνιο		
		Σιλούριο		
		Ορδοβίσιο		
		Κάμβριο	Μεγάλα έντομα Μεγάλα δάση	
	ΠΡΟΤΕΡΟΖΩΙΚΟΣ	ΠΡΟΚΑΜΒΡΙΟ		540 εκ. χρ. Κυανοβακτήρια
		Σχηματισμοί της Γης		

Εικόνα 7.2. Γεωλογική κλίμακα του χρόνου

«[...] Παράξενα πετροποιημένα οστά ανακαλύπτονται, τα οποία δείχνουν ότι υπήρξαν μορφές ζωής που έχουν πλέον εξαφανιστεί [...]».

Κόμης Buffon (1707–1788)





ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Τι είναι ο γεωλογικός χρόνος;

Ο **γεωλογικός χρόνος** είναι ο χρόνος που έχει περάσει από τη δημιουργία της Γης μέχρι σήμερα (δηλαδή η ηλικία της Γης). Αρχικά, οι επιστήμονες προσπάθησαν να τον υπολογίσουν με τη βοήθεια των απολιθωμάτων. Στον 20ό αιώνα, με τη μέθοδο της ραδιοχρονολόγησης, κατάφεραν να προσδιορίσουν την ηλικία της Γης στα 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια.

Πώς διαιρείται ο γεωλογικός χρόνος;

Οι παλαιοντολόγοι βασίστηκαν στις παρατηρήσεις των απολιθωμάτων, στην εμφάνιση ή στην εξαφάνιση ζώων και φυτών, στις αλλαγές στο κλίμα κ.ά., και χώρισαν την ηλικία της Γης σε μικρότερα τμήματα, που λέγονται γεωλογικοί αιώνες. Κάθε **γεωλογικός αιώνας** δεν διαρκεί 100 χρόνια, όπως ο ιστορικός αιώνας, αλλά **πολλά εκατομμύρια χρόνια**.

Ποιοι είναι οι γεωλογικοί αιώνες;

- 1. Προκάμβριο:** Είναι ο μεγαλύτερος γεωλογικός αιώνας, ο οποίος διαρκεί 4.000.000.000 χρόνια. Στη διάρκειά του αρχίζει να ψύχεται ο στερεός φλοιός της Γης, δημιουργούνται τα πρώτα πετρώματα και κάνουν την εμφάνισή τους μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως βακτήρια και μικροσκοπικά φύκη.
- 2. Παλαιοζωικός:** Στην αρχή του υπήρχε ζωή **μόνο στη θάλασσα** (οστρακοειδή, πρώτοι ιχθύες). Στη συνέχεια, εμφανίζεται ζωή και στην ξηρά (χερσαία φυτά, αμφίβια, έντομα, φτέρες, κωνοφόρα δέντρα).
- 3. Μεσοζωικός:** Την περίοδο αυτή εμφανίζονται κυρίως **τα ερπετά**, π.χ. θαλάσσιες χελώνες. Επικρατούν οι **δεινόσαυροι** (πολύ μεγάλα ερπετά), αλλά στο τέλος του αιώνα αυτού εξαφανίζονται. Στο θαλάσσιο περιβάλλον κυριαρχούν οι αμμωνίτες. Επίσης, εμφανίζονται οι πρόγονοι των θηλαστικών και των πτηνών καθώς και τα ανθοφόρα φυτά.
- 4. Καινοζωικός** (καινός = καινούργιος): Κατά την περίοδο αυτή επικρατούν **τα θηλαστικά** και εμφανίζεται ο *homo sapiens* (άνθρωπος ο σοφός), πριν από περίπου 200.000 χρόνια.

Οι γεωλογικοί αιώνες χωρίζονται σε μικρότερα χρονικά διαστήματα, **τις περιόδους**, ή και σε ακόμη πιο μικρά, τις **γεωλογικές εποχές**. Όλη αυτή η κατάταξη αποτελεί τη **γεωλογική κλίμακα** (εικόνα 7.2.).

Τι είναι τα απολιθώματα;

Ως απολίθωμα θεωρείται κάθε ίχνος παλαιάς ζωής που συναντάμε σήμερα πετρωμένο. Μπορούμε να τα συναντήσουμε κυρίως με τις παρακάτω μορφές:

- 1. Όργανα του σώματος:** δόντια, κέρατα, καυλιόδοντες, οστά, κελύφη, οστρακα, κορμοί δένδρων, φύλλα, άνθη κ.ά.
- 2. Ίχνη:** πατημασιές ζώων, αποτυπώματα φύλλων και ανθέων.
- 3. Ολόκληρους οργανισμούς:** αν και σπάνια, βρίσκονται ατόφια ζώα σε κατεψυγμένο περιβάλλον ή κλεισμένα σε απολιθωμένες ρητίνες, π.χ. μέσα σε κεκριμπάρι.



Ιουρασικό (μια περίοδος του μεσοζωικού αιώνα)

Στην περίοδο αυτή έζησαν πολλά είδη δεινοσαύρων: σαρκοφάγοι, φυτοφάγοι και παμφάγοι. Αρχικά, είχαν τέσσερα πόδια. Στη συνέχεια, κάποια είδη χρησιμοποιούσαν και τα τέσσερα πόδια και από αυτά προήλθαν τα σημερινά ερπετά, όπως π.χ. οι σαύρες. Κάποια άλλα στηρίχτηκαν περισσότερο στα δύο πίσω πόδια και από αυτά προήλθαν τα πτηνά. Το πρώτο πουλί με χαρακτηριστικά ερπετού και πτηνού βρέθηκε αυτήν τη χρονική περίοδο και ονομάστηκε **αρχαιοπτέρυξ**.



Εικόνα 7.3. Το αρχαιότερο έντομο 30 εκατ. ετών μέσα σε κεκριμπάρι

Λίθος: αρχαία ελληνική λέξη που σημαίνει «πέτρα».



Πάτησε και ανακάλυψε τους γεωλογικούς αιώνες

Πώς δημιουργούνται τα απολιθώματα:

Για να γίνει ένας οργανισμός απολιθώμα, θα πρέπει να έχει κάποια σκληρά τμήματα, όπως σκελετό, δόντια, όστρακο κ.ά., (τα μαλακά μέρη σαπίζουν μετά τον θάνατό του). Το σώμα του νεκρού οργανισμού πέφτει ή μεταφέρεται στον βυθό μιας θάλασσας ή λίμνης και σκεπάζεται από λάσπη, χώμα, άμμο (ιζήματα). Μετά από μεγάλο γεωλογικό χρόνο, το ίζημα γίνεται πέτρωμα (ιζηματογενές) και ο σκελετός λιθοποιείται. Σε ειδικές περιπτώσεις, διατηρούνται και τα μαλακά μέρη, όπως τα μαμούθ που βρέθηκαν στη Σιβηρία μέσα σε πάγο. Μετά από εκατομμύρια χρόνια, με τη δραστηριότητα των σεισμών και των ηφαιστειών, κάποια πετρώματα βγαίνουν στην επιφάνεια. Όταν τα πετρώματα αυτά διαβρωθούν από τον άνεμο, τη βροχή, τον πάγο, αλλά και με εξορύξεις και ανασκαφές, τα απολιθώματα που περιέχουν μπορεί να εμφανιστούν, δίνοντάς μας έτσι την ευκαιρία να τα ανακαλύψουμε.

Σε τι χρησιμεύουν τα απολιθώματα:

Η αξία των απολιθωμάτων για τις επιστήμες της Γης είναι μεγάλη. Οι επιστήμονες που ονομάζονται **παλαιοντολόγοι** μελετούν απολιθώματα για να ανακαλύψουν ποια ζώα και φυτά ζούσαν στη Γη και πώς άλλαξε η ζωή με την πάροδο του χρόνου. Χωρίς απολιθώματα δε θα γνωρίζαμε ότι κάποτε υπήρξαν μαμούθ ή δεινόσαυροι. Οι παλαιοντολόγοι παρατήρησαν σε πετρώματα που σχημάτιζαν στρώσεις (ιζηματογενή πετρώματα) ότι στα ανώτερα στρώματα τα απολιθώματα έμοιαζαν περισσότερο με τους σημερινούς οργανισμούς, ενώ στα κατώτερα στρώματα οι απολιθωμένες μορφές γίνονταν πιο απλές και πιο ατελείς και στα ακόμη παλαιότερα στρώματα οι μορφές δεν έμοιαζαν με καμιά σημερινή μορφή. Έτσι, με οδηγό τα απολιθώματα, προσπάθησαν να υπολογίσουν την ηλικία της Γης, να αντλήσουν πληροφορίες για το φυσικό περιβάλλον (κλίμα, φυτά, ζώα), και τη σειρά εμφάνισης των οργανισμών στη Γη κ.ά. Ο προσδιορισμός της ηλικίας της Γης μέσω των απολιθωμάτων μάς δίνει τη **σχετική ηλικία της Γης**, αλλά έχει μικρότερη ακρίβεια απ' ό,τι οι σύγχρονες τεχνικές χρονολόγησης, όπως, για παράδειγμα, η **ραδιοχρονολόγηση**.

Ο πόλεμος των οστών



Πάτησε, παίξε και έλεγξε τι ξέρεις για τον γεωλογικό χρόνο

William Smith, ο θεμελιωτής της Στρωματογραφίας



Δες πώς μπορείς να αναπαραστήσεις τους γεωλογικούς αιώνες

Πάτησε και δεσ πώς θα φτιάξεις «απολιθώματα» με ζύμη playdough

**Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ****1. Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες**

1. Προκάμβριο	α. Ο γεωλογικός αιώνας κατά τον οποίο εμφανίστηκαν οι πρώτοι πολύπλοκοι οργανισμοί, αρχικά στη θάλασσα και μετά στην ξηρά.
2. Μεσοζωικός αιώνας	β. Ο γεωλογικός αιώνας κατά τον οποίο κυριαρχούν τα θηλαστικά και εμφανίζεται ο άνθρωπος.
3. Παλαιοζωικός αιώνας	γ. Γεωλογικός αιώνας κατά τον οποίο κυριάρχησαν τα ερπετά και έζησαν οι δεινόσαυροι.
4. Καινοζωικός	δ. Ο μεγαλύτερος γεωλογικός αιώνας κατά τον οποίο εμφανίστηκαν οι πρώτοι μονοκύτταροι οργανισμοί.

2. Βάλτε στη σωστή σειρά τους οργανισμούς, ανάλογα με το πότε εμφανίστηκαν στη Γη, από το παλαιότερο στο νεότερο είδος:

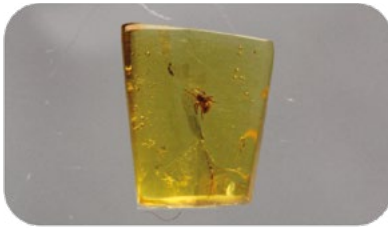
Άνθρωπος, ιχθύες, αμφίβια, θηλαστικά, ερπετά, πτηνά.

.....

.....

3. Απαντήστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες, επιλέγοντας το αντίστοιχο γράμμα:

- α. Απολιθώματα βρίσκουμε κυρίως στα ιζηματογενή πετρώματα. **Σ Λ**
- β. Επειδή γνωρίζουμε ότι οι δεινόσαυροι έζησαν κατά τον μεσοζωικό αιώνα, γνωρίζουμε και σε ποιον αιώνα δημιουργήθηκαν τα πετρώματα που τους περικλείουν. **Σ Λ**
- γ. Απολίθωμα είναι αποκλειστικά και μόνο ένα τμήμα ζώου ή φυτού που έζησε πριν δισεκατομμύρια χρόνια. **Σ Λ**
- δ. Όταν ένα είδος οργανισμού έχει ζήσει σε πολλούς γεωλογικούς αιώνες δεν είναι κατάλληλο δείγμα προσδιορισμού της ηλικίας της Γης. **Σ Λ**



4. Τα παραπάνω απολιθώματα έχουν διατηρηθεί ακέραια:
- α. Ποιο μοιάζει να έχει παγιδευτεί στο στερεοποιημένο ρετσίνι:
.....
- β. Ποιο απολίθωμα φαίνεται ότι δημιουργήθηκε με τη διαδικασία της κατάψυξης:
5. Παρατηρήστε τις πέντε εικόνες και γράψτε μια ιστορία για έναν τριλοβίτη που έγινε απολίθωμα. Μπορείτε να επιστρατεύσετε τη φαντασία σας. Πού ζούσε; Πότε; Πώς πέθανε; Γιατί κατέληξε να γίνει απολίθωμα; Πώς ήρθε στην επιφάνεια; (Ο τριλοβίτης είναι ένα ασπόνδυλο θαλάσσιο ζώο που έζησε στον παλαιοζωικό αιώνα και μετά εξαφανίστηκε).

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να απαριθμήεις τους γεωλογικούς αιώνες και τα χαρακτηριστικά τους;
2. Να εξηγήεις τι εννοούμε με τον όρο «γεωλογική κλίμακα»;
3. Να περιγράψεις τι είναι τα απολιθώματα;
4. Να εξηγήεις πώς δημιουργήθηκαν τα απολιθώματα;
5. Να εξηγήεις πώς αξιοποιεί τα απολιθώματα η επιστήμη;

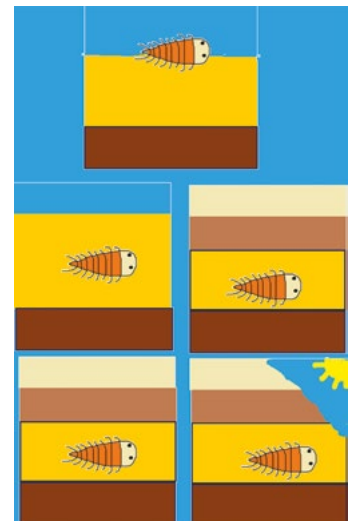
πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου



Πάτησε και έλεγξε τις γνώσεις σου για τον γεωλογικό χρόνο με ένα σταυρόλεξο



Πάτησε για να ανακαλύψεις μια ιστορία για Γίγαντες και Δράκους



Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Ταξίδι στο κέντρο της Γης

Κάποια από τα βιβλία του Ιουλίου Βερν - όπως το *Ταξίδι από τη Γη στη Σελήνη* ή το *20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα* - θεωρήθηκαν προφητικά, επειδή πολλά πράγματα που προέβλεψε σε αυτά, πραγματοποιήθηκαν πολύ αργότερα από την εποχή του.

Σε ένα άλλο έργο του Ιουλίου Βερν, το *Ταξίδι στο κέντρο της Γης*, ο καθηγητής Λίντεμπεροκ, ο ανιψιός του Άξελ και ο οδηγός τους Χανς κατεβαίνουν από τον κρατήρα ενός ηφαιστείου στο εσωτερικό της Γης και φτάνουν στο κέντρο της. Εκεί ανακαλύπτουν μια μεγάλη θάλασσα, όπου ζουν προϊστορικά τέρατα.

Πιστεύετε ότι και το *Ταξίδι στο κέντρο της Γης* θα πραγματοποιηθεί κάποτε;



Διαβάστε μια περίληψη του βιβλίου



Προϊστορικά τέρατα σε θάλασσα στο κέντρο της Γης.
Εικονογράφηση από το Ταξίδι στο κέντρο της Γης

ΓΕΩ-λεξικό

- φλοιός • μανδύας • εξωτερικός πυρήνας
- εσωτερικός πυρήνας • λιθόσφαιρα
- ωκεάνιος φλοιός • ηπειρωτικός φλοιός
- ασθενόσφαιρα • μάγμα • λάβα



Σταθμός 1

Πώς μπορούμε να μάθουμε πώς είναι το εσωτερικό της Γης;

Πόσο βαθιά μέσα στη Γη έχουμε φτάσει;

Αν αρχίσουμε να τρυπάμε τον φλοιό της Γης, όσο προχωράμε, τα πράγματα γίνονται δυσκολότερα. Για παράδειγμα, στο βαθύτερο ορυχείο της Γης –το ορυχείο χρυσού Μρονενγκ στη Νότια Αφρική– σε βάθος περίπου 4 km, η θερμοκρασία ξεπερνά τους 50 °C.

Ρώσοι επιστήμονες προσπάθησαν να ανοίξουν στη χερσόνησο της Κόλα μια στενή τρύπα με διάμετρο 23 cm, για να μελετήσουν το εσωτερικό της Γης. Έφτασαν σε βάθος 12,2 km και εκεί σταμάτησαν, γιατί η θερμοκρασία στο βάθος αυτό ήταν πολύ μεγαλύτερη από όσο περίμεναν. Επίσης, τα τρυπάνια συναντούσαν σκληρά πετρώματα και έσπαγαν.

Η τρύπα σφραγίστηκε και οι κάτοικοι της περιοχής την ονομάζουν τρύπα της Κόλασης. Αν μπορούσαμε να περάσουμε μέσα από αυτήν τη στενή τρύπα και να φτάσουμε στον πυθμένα της, η θερμοκρασία θα έφτανε τους 180 °C, όσο δηλαδή η θερμοκρασία ενός φούρνου στην κουζίνα μας. Και σκεφτείτε ότι -ακόμη και σε αυτό το βάθος- δεν κάναμε παρά ελάχιστα βήματα προς το κέντρο της Γης.



Εικόνα 8.1. Το βαθύτερο ορυχείο της Γης, το Μρονενγκ



Εικόνα 8.2. Η σφραγισμένη τρύπα στη χερσόνησο Κόλα



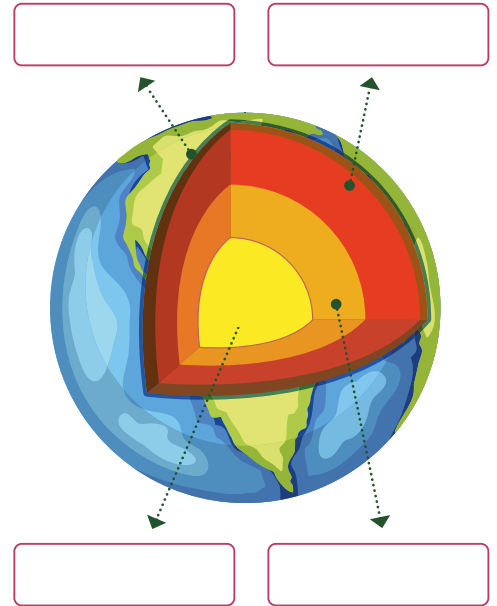
1. Διαβάστε το κείμενο και εξηγήστε με μία πρόταση γιατί δεν μπορούμε να φτάσουμε στο κέντρο της Γης.
2. Αφού δεν μπορούμε να φτάσουμε στο κέντρο της Γης, πώς μαθαίνουμε τι υπάρχει στο εσωτερικό της;
(**Άκρη του νήματος:** Έχετε ακούσει πώς οι γιατροί βλέπουν το φύλο του παιδιού πριν γεννηθεί; Σκεφτείτε κάτι ανάλογο).



Σταθμός 2

Πώς είναι το εσωτερικό της Γης;

1. Μπορείτε να τοποθετήσετε σωστά τα μέρη από τα οποία αποτελείται η Γη δίπλα στα βέλη:
Α) Εξωτερικός πυρήνας, Β) Μανδύας, Γ) Φλοιός, Δ) Εσωτερικός πυρήνας.
2. Σε ποιο από τα μέρη της Γης η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη:
3. Σε ποιο από τα μέρη της Γης θεωρείτε ότι θα βρίσκεται η **λιθόσφαιρα**:
4. Πώς καταλαβαίνουμε ότι υπάρχει ρευστό υλικό στο εσωτερικό της Γης;



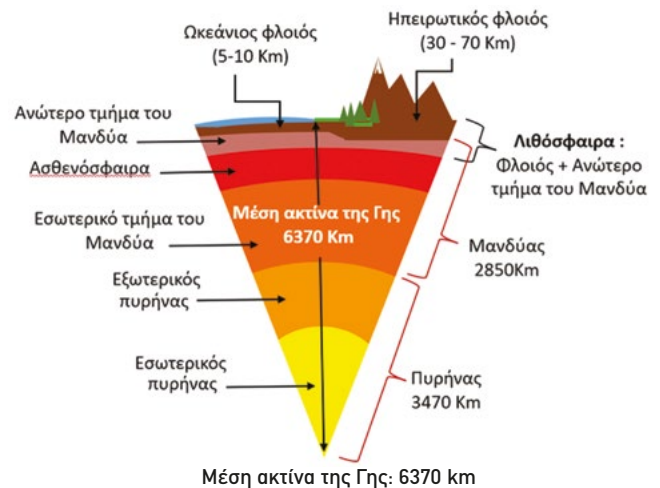
Εικόνα 8.3. Το εσωτερικό της Γης

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Ποια είναι η δομή του εσωτερικού της Γης;

Οι επιστήμονες δεν έχουν τρόπο να φτάσουν στο εσωτερικό της Γης. Για να το μελετήσουν βασίζονται στα σεισμικά κύματα. Τα κύματα που δημιουργούνται από έναν σεισμό αλλάζουν ταχύτητα, ανάλογα με το υλικό (υγρό, πιο πυκνό υγρό, στερεό) που διαπερνούν. Έτσι, οι επιστήμονες κατάφεραν να δημιουργήσουν ένα μοντέλο της Γης, χωρίς να χρειαστεί να εισέλθουν στο εσωτερικό της. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:

1. Το εξωτερικό μέρος της Γης είναι ο στερεός **φλοιός**. Διακρίνεται σε **ωκεάνιο φλοιό**, που βρίσκεται στο βυθό των ωκεανών και είναι πιο λεπτός (5 - 10 km), και σε **ηπειρωτικό φλοιό**, που βρίσκεται στην ξηρά και είναι παχύτερος (30 - 70 km.)
2. Κάτω από τον φλοιό βρίσκεται ο **μανδύας**. Τα πρώτα 100 Km του μανδύα, που είναι κι αυτά στερεά, μαζί με τον φλοιό αποτελούν τη **λιθόσφαιρα**. Κάτω από τη λιθόσφαιρα ο μανδύας είναι ρευστός -όπως η άσφαλτος, όταν τη στρώνουν στους δρόμους- και λέγεται **ασθενόσφαιρα**.
3. Τέλος, κοντά στο κέντρο της Γης βρίσκεται ο **πυρήνας**, ο οποίος **εξωτερικά** είναι ρευστός και **εσωτερικά** στερεός.



Εικόνα 8.4. Η δομή του εσωτερικού της Γης



Παίξε και μάθε για το εσωτερικό της Γης

Γιατί δεν μπορούμε να φτάσουμε στο Κέντρο της Γης;

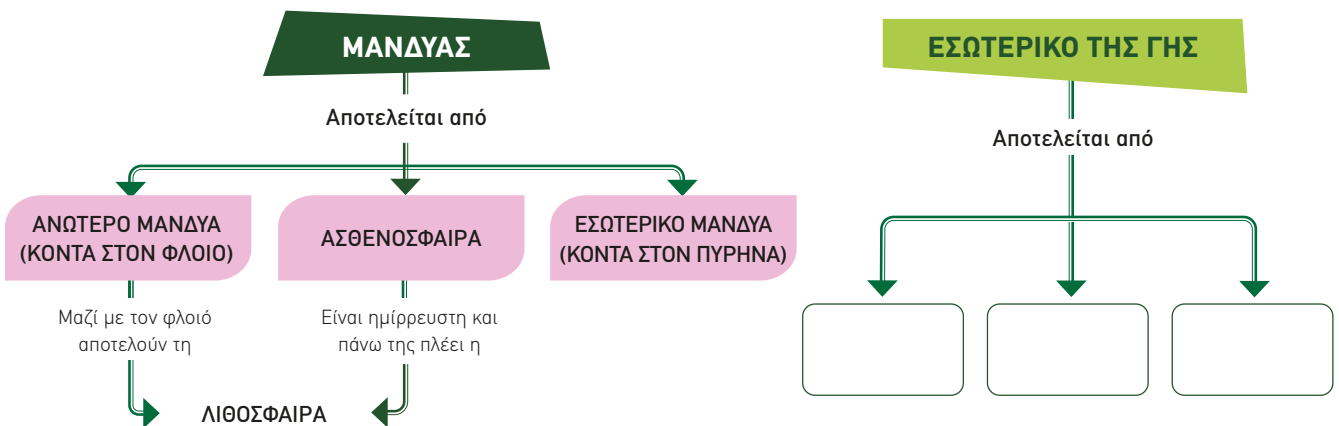
Στον φλοιό της Γης η θερμοκρασία αυξάνεται κατά 15 - 30 °C για κάθε χιλιόμετρο βάθους. Για τον λόγο αυτό, είναι αδύνατον να φτάσουμε σε μεγάλο βάθος, ούτε καν να διασχίσουμε τον φλοιό της Γης. Σε μεγαλύτερο βάθος, συναντάμε λιωμένα πετρώματα, το **μάγμα**. Όταν αυτό βγει στην επιφάνεια - από ένα ηφαίστειο, για παράδειγμα - τότε λέγεται **λάβα**. Όσο πλησιάζουμε προς το κέντρο της Γης, οι θερμοκρασίες αυξάνονται ακόμη περισσότερο. Η θερμοκρασία στον μανδύα φτάνει έως τους 3.700 °C, ενώ στον πυρήνα ξεπερνά τους 5.000 °C. Εκτός από τη θερμοκρασία, αυξάνεται πολύ και η πίεση.

**Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Το πιο βαθύ ορυχείο της Γης, ένα ορυχείο χρυσού στη Νότια Αφρική, φτάνει σε βάθος 4 km περίπου. Βρίσκεται: α) στον μανδύα, β) στον πυρήνα ή γ) στον φλοιό;
2. Να αντιστοιχίσεις τις δύο στήλες του πίνακα:

1. Φλοιός	α) Βρίσκεται στο κέντρο της Γης και χωρίζεται σε εξωτερικό και εσωτερικό.
2. Λιθόσφαιρα	β) Βοηθούν στη μελέτη του εσωτερικού της Γης.
3. Μανδύας	γ) Υπάρχει ο ηπειρωτικός και ο ωκεάνιος.
4. Πυρήνας	δ) Είναι στερεή και αποτελείται από τον φλοιό και το εξωτερικό τμήμα του μανδύα.
5. Σεισμικά κύματα	ε) Λιωμένα πετρώματα στο εσωτερικό της Γης.
6. Μάγμα	στ) Είναι το μεσαίο τμήμα της Γης.

- 3α. Στην εικόνα 8.5, υπάρχει ένας χάρτης εννοιών που μας δείχνει τα μέρη του μανδύα του εσωτερικού της Γης. Να γράψετε μία παράγραφο με όλες τις πληροφορίες που υπάρχουν σε αυτόν.
- 3β. Να συνεχίσετε τον χάρτη εννοιών για το ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ χρησιμοποιώντας τους όρους: ΦΛΟΙΟΣ, ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟΣ, ΩΚΕΑΝΙΟΣ, ΠΥΡΗΝΑΣ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ, ΜΑΝΔΥΑΣ. Όπου χρειάζεται προσθέστε πλαίσια και τις κατάλληλες συνδετικές λέξεις.



Εικόνα 8.5. Χάρτης εννοιών: Τμήματα του μανδύα

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις τη δομή του εσωτερικού της Γης;
2. Να περιγράψεις ποια είναι η λιθόσφαιρα και ποια η ασθενόσφαιρα;
3. Να εξηγήεις με ποιον τρόπο μελετάμε το εσωτερικό της Γης;

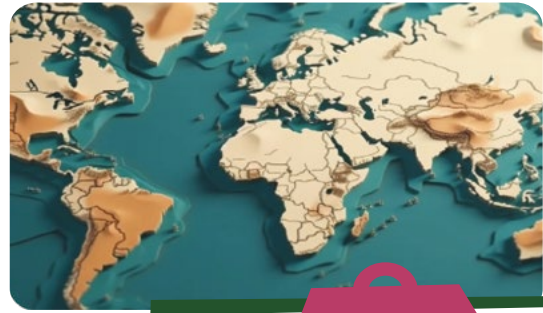
πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Καθώς ο Γερμανός επιστήμονας Άλφρεντ Βέγκενερ (1880-1930) περιεργαζόταν τον καινούριο του Άτλαντα, το μάτι του έπεσε στο σχήμα της Αφρικής και της Νότιας Αμερικής. Προβληματίστηκε και διατύπωσε μια θεωρία.

Τι νομίζετε ότι παρατήρησε ο Βέγκενερ και τι πιστεύετε ότι έλεγε η θεωρία του;



ΓΕΩ-λεξικό

• λιθοσφαιρικές ή τεκτονικές πλάκες • ορογένεση • ρήγμα



Σταθμός 1

Τι είναι οι λιθοσφαιρικές πλάκες;

Παρατηρήστε τη θέση των ηπειρών στα δύο σχήματα της εικόνας 9.1.

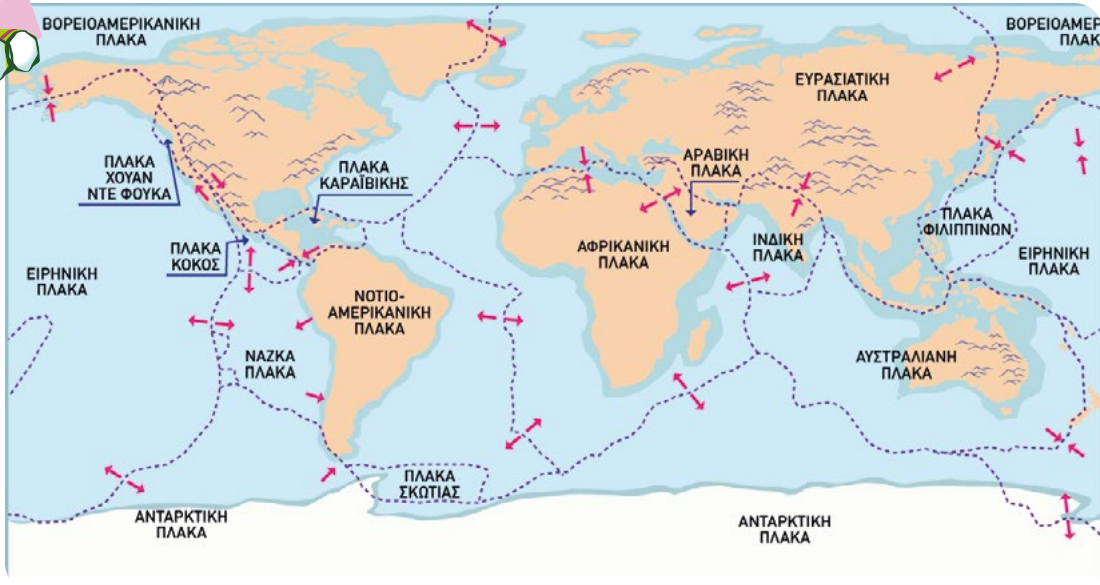
1. Πόσο χρονικό διάστημα έχει περάσει από τη μια εικόνα στην άλλη;
2. Ποια εικόνα μοιάζει περισσότερο με τη θέση που έχουν σήμερα οι ήπειροι;
3. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

ΠΡΙΝ ΑΠΟ
200.000.000 ΧΡΟΝΙΑ

ΠΡΙΝ ΑΠΟ
65.000.000 ΧΡΟΝΙΑ



Εικόνα 9.1. Η θέση των ηπειρών πριν από 200 εκατομμύρια και πριν από 65 εκατομμύρια χρόνια



Εικόνα 9.2. Χάρτης με τις λιθοσφαιρικές πλάκες

4. Παρατηρήστε τον χάρτη 9.2.
 - α. Σε πόσα τμήματα (πλάκες) χωρίζεται η λιθόσφαιρα;
 - β. Πώς ονομάζουμε αυτές τις πλάκες;
 - γ. Ποιες είναι οι μεγαλύτερες;
 - δ. Τα όρια των πλακών βρίσκονται περισσότερο στη θάλασσα ή στην ξηρά;



Τι έλεγε η θεωρία του Βέγκενερ



Με ποιο τρόπο μετακινούνται οι λιθοσφαιρικές πλάκες;



Σταθμός 2

Η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών

2.1. Γιατί κινούνται οι λιθοσφαιρικές πλάκες;

Παρατηρήστε την εικόνα 9.3, που δείχνει τις λιθοσφαιρικές πλάκες να επιπλέουν πάνω στον ρευστό μανδύα. Τι δημιουργεί την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών; Εξηγήστε με τη βοήθεια του πειράματος 1.

Για τον ίδιο λόγο οι υψηλές θερμοκρασίες στο εσωτερικό της Γης δημιουργούν στο ρευστό τμήμα του μανδύα, τα οποία μετακινούν τις

2.2. Με ποιους τρόπους κινούνται οι λιθοσφαιρικές πλάκες;

1. Παρατηρήστε τα σχήματα της εικόνας 9.4, που παρουσιάζουν τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών.

α. Πόσα είδη κινήσεων βλέπετε;

β. Αντιστοιχίστε τα σχήματα Α, Β, Γ με τους όρους:

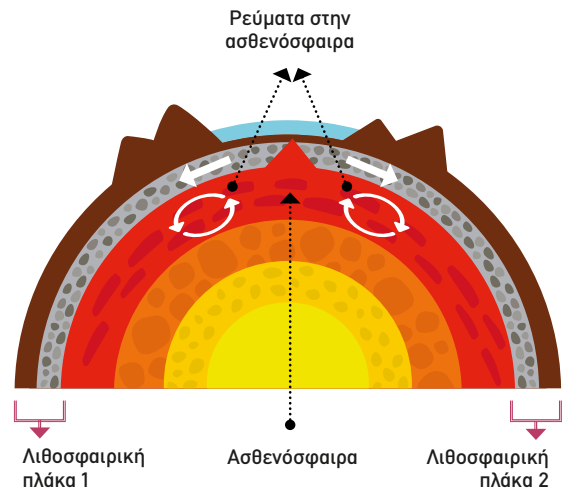
Πλάγια ολίσθηση (γλιστρούν), Απόκλιση (απομακρύνονται), Σύγκλιση (πλησιάζουν).....

2. Παρατηρήστε τον χάρτη 9.2., που δείχνει τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών.

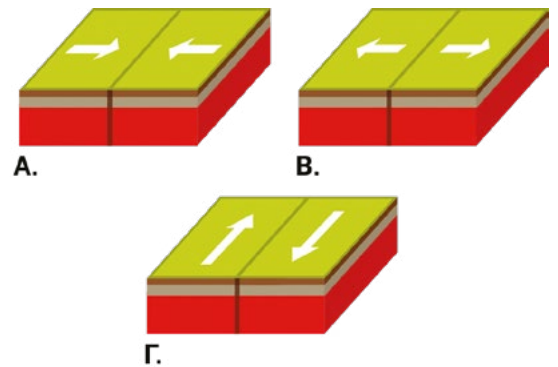
Α. Πώς κινούνται οι πλάκες της Αφρικής και της Νότιας Αμερικής;

Β. Πώς κινούνται η Νάζκα και η Νότια Αμερική;

Γ. Πώς κινούνται η πλάκα της Βόρειας Αμερικής και του Ειρηνικού;



Εικόνα 9.3. Τα ρεύματα του μανδύα, καθώς κινούνται, παρασύρουν τις λιθοσφαιρικές πλάκες



Εικόνα 9.4. Τρεις τρόποι κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών

ΠΕΙΡΑΜΑ 1:

Αν τοποθετήσουμε πάνω στη φωτιά ένα διαφανές δοχείο με νερό, μέσα στο οποίο υπάρχουν αιωρούμενα φυλλαράκια, παρατηρούμε ότι τα φυλλαράκια αρχίζουν να κινούνται όσο η θερμοκρασία ανεβαίνει. Αυτό οφείλεται στα ρεύματα που σχηματίζονται στο νερό λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας του νερού στο κάτω μέρος του δοχείου με αυτό στο επάνω μέρος του δοχείου.



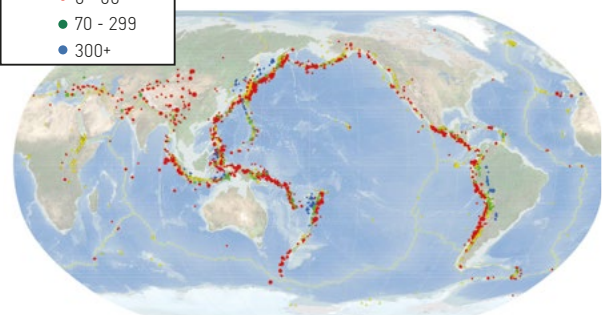
Σταθμός 3

Ποια είναι τα αποτελέσματα της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών; Τι επιπτώσεις έχουν οι κινήσεις αυτές για την Ελλάδα;

3.1. Τι συμβαίνει στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών;

Παρατηρήστε τους χάρτες 9.2. και 9.5. Βλέπετε κάποια σχέση μεταξύ τους; Μοιραστείτε τις ιδέες σας με τους/τις συμμαθητές/τριές σας. Μπορείτε τώρα να ονομάσετε δύο αποτελέσματα της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών; και

Ενεργά ηφαιστεια ▲
Σεισμοί: βάθος (km)
● 0 - 60
● 70 - 299
● 300+

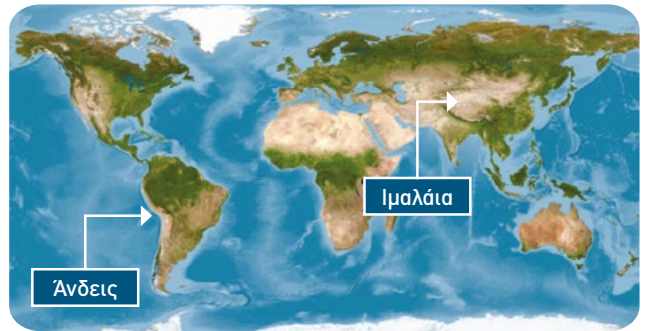


Εικόνα 9.5. Η κατανομή των σεισμών και των ηφαιστειών στη Γη

3.2. Ορογένεση: Πώς δημιουργούνται τα βουνά;

Παρατηρήστε τον χάρτη (εικ. 9.6.) Ποια σχέση υπάρχει ανάμεσα στα ψηλότερα όρη και στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών:

- α. Οι Άνδεις βρίσκονται στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και
- β. Κατά μήκος του Ατλαντικού υπάρχει μια υποθαλάσσια οροσειρά. Αυτή βρίσκεται στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών: και



Εικόνα 9.6. Παγκόσμιος γεωμορφολογικός χάρτης

3.3. Ποια η επίπτωση των κινήσεων των λιθοσφαιρικών πλακών στην Ελλάδα;

Παρατηρήστε την εικόνα 9.2. Η Ελλάδα βρίσκεται πάνω στα όρια δύο λιθοσφαιρικών πλακών.

- A. Ποιες είναι αυτές;
- B. Πλησιάζουν ή απομακρύνονται;
- Γ. Ποια φαινόμενα μπορεί να δημιουργεί αυτή η κίνηση των πλακών;

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Τι είναι οι λιθοσφαιρικές (ή τεκτονικές) πλάκες;

Σύμφωνα με τους επιστήμονες, η λιθόσφαιρα δεν είναι ενιαία, αλλά μοιάζει με ένα τεράστιο παζλ, αποτελείται δηλαδή από μεγάλα τμήματα, που επιπλέουν σαν σχεδίες πάνω στο ρευστό τμήμα του μανδύα, την ασθενόσφαιρα. Τα τμήματα αυτά της λιθόσφαιρας τα ονομάζουμε **λιθοσφαιρικές (ή τεκτονικές) πλάκες**.

Πώς κινούνται οι λιθοσφαιρικές πλάκες;

Τα ρεύματα του μανδύα παρασύρουν τις λιθοσφαιρικές πλάκες, οι οποίες κινούνται. Με τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών δημιουργούνται σπασίματα στον φλοιό, τα οποία ονομάζονται **ρήγματα**.

Οι κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών είναι τριών ειδών:

1. Οι πλάκες απομακρύνονται (απόκλιση):

Όταν δύο πλάκες απομακρύνονται, ανοίγεται ένα ρήγμα από όπου βγαίνει μάγμα το οποίο στερεοποιείται. Έτσι δημιουργούνται σεισμοί, ηφαίστεια και υποθαλάσσιες οροσειρές, όπως αυτή του Ατλαντικού.

2. Οι δύο πλάκες συγκλίνουν (σύγκλιση):

A. Όταν η μία πλάκα είναι ωκεάνια και η άλλη ηπειρωτική, τότε η ωκεάνια βυθίζεται κάτω από την ηπειρωτική. Στην ηπειρωτική δημιουργούνται σεισμοί, οροσειρές και ηφαίστεια.

B. Όταν και οι δύο πλάκες που συγκρούονται είναι ηπειρωτικές, δημιουργούνται οροσειρές, όπως τα Ιμαλάια, και προκαλούνται σεισμοί χωρίς δημιουργία ηφαιστειών.

3. Οι πλάκες κινούνται παράλληλα (πλευρική ολίσθηση):

Όταν οι πλάκες γλιστρούν η μία δίπλα στην άλλη, στο σημείο επαφής δημιουργούνται ρήγματα και σεισμοί.



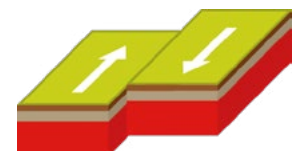
Εικόνα 9.7. Απομάκρυνση / απόκλιση λιθοσφαιρικών πλακών



Εικόνα 9.8. Σύγκλιση ωκεάνιας πλάκας με ηπειρωτική



Εικόνα 9.9. Σύγκλιση δύο ηπειρωτικών πλακών



Εικόνα 9.10. Πλάγια κίνηση (ολίσθηση) των πλακών

Γιατί η Ελλάδα είναι σεισμογενής χώρα;

Η Ελλάδα βρίσκεται στα όρια δύο λιθοσφαιρικών πλακών: της **Αφρικανικής** και της **Ευρασιατικής**. Η Αφρικανική πλάκα πλησιάζει και βυθίζεται κάτω από την Ευρασιατική, πάνω στην οποία βρίσκεται η Ελλάδα. Αυτός είναι ο λόγος που στην ευρύτερη περιοχή δημιουργούνται ηφαίστεια και γίνονται συχνά σεισμοί.

Έλεγξε τις γνώσεις σου για τις λιθοσφαιρικές πλάκες



Πάτησε για να δεις πώς δημιουργούνται τα ηφαίστεια

Σταυρόλεξο για να ελέγξεις τις γνώσεις σου για τις λιθοσφαιρικές πλάκες



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

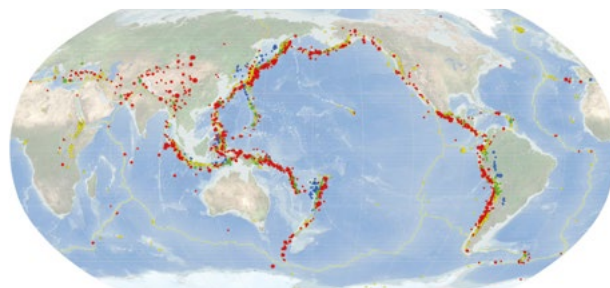
- Ένας από τους επτά σοφούς της αρχαιότητας, ο Θαλής ο Μιλήσιος (640 - 546 π.Χ.), για να εξηγήσει το φαινόμενο των σεισμών, διατύπωσε τη θεωρία πως η Γη είναι σαν μια σχεδιά που επιπλέει πάνω στο νερό, τον Ωκεανό. Πιστεύετε ότι η θεωρία του Θαλή του Μιλήσιου έχει κάποια στοιχεία ανάλογα με τις σημερινές θεωρίες για τη Γη;
- Σημειώστε στον πίνακα ποια φαινόμενα δημιουργεί κάθε είδος κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών:

ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ	Απόκλιση (Απομάκρυνση)	Σύγκλιση (Πλησίασμα)	Πλευρική ολίσθηση (Γλίστρημα)
Ηφαίστεια			
Σεισμοί			
Οροσειρές			

- Το «Δαχτυλίδι της Φωτιάς» είναι μια περιοχή σε σχήμα πέταλου κατά μήκος των ακτών του Ειρηνικού Ωκεανού, όπου υπάρχουν πολλά ηφαίστεια και γίνονται συχνά μεγάλοι σεισμοί.

Παρατηρήστε τώρα τις εικόνες 9.2. και 9.11.: Σχεδιάστε το Δαχτυλίδι της Φωτιάς πάνω στον χάρτη των λιθοσφαιρικών πλακών. Τι παρατηρείτε;

- Πώς δημιουργήθηκαν τα Ιμαλάια; Παρατηρήστε τις εικόνες 9.2. και 9.6.



Εικόνα 9.11. Το δαχτυλίδι της φωτιάς

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- Να εξηγήεις τι είναι οι λιθοσφαιρικές πλάκες και να ονομάζεις τις μεγαλύτερες;
- Να εξηγήεις γιατί κινούνται οι λιθοσφαιρικές πλάκες;
- Να περιγράψεις τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους κινούνται και τα αποτελέσματα των κινήσεών τους;
- Να ερμηνεύεις γιατί η Ελλάδα είναι σεισμογενής χώρα;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Ο Εγκέλαδος και το γατόψαρο

Στην ελληνική μυθολογία, ο Εγκέλαδος ήταν ένας γίγαντας, ο οποίος πάλεψε με τη θεά Αθηνά κι εκείνη τον καταπλάκωσε με τη Σικελία. Κάθε φορά που ο Εγκέλαδος προσπαθεί να τινάξει από πάνω του το νησί, η γη ταρακουνιέται.

Στην Ιαπωνία έχουν τον μύθο του γατόψαρου. Ένας θεός, ο Κασίμα, κρατά ένα τεράστιο γατόψαρο κάτω από έναν μεγάλο βράχο. Υπάρχουν φορές, όμως, που το γατόψαρο ξεφεύγει από την επίβλεψη του θεού Κασίμα και αρχίζει να κινείται, προκαλώντας σεισμούς.

Ποιες αναλογίες υπάρχουν στους δύο μύθους; Γιατί νομίζετε ότι υπάρχουν παρόμοιοι μύθοι και στους δύο λαούς;



Η θεά Αθηνά παλεύει με τον Εγκέλαδο (παράσταση σε αρχαίο αγγείο)



Ο θεός Κασίμα και το γατόψαρο.

ΓΕΩ-λεξικό

- εστία • επίκεντρο
- εστιακό βάθος • κλίμακα Ρίχτερ • κλίμακα Μερκάλι
- ρήγμα • σεισμικά κύματα
- σεισμόγραμμα



Σταθμός 1

Τι είναι σεισμός και πώς περιγράφεται;

1. Τι σας έρχεται στο μυαλό όταν ακούτε τη λέξη «σεισμός»; Καταγράψτε τις λέξεις στον πίνακα και συζητήστε.
2. Κάθε φορά που γίνεται ένας σεισμός, το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο (<https://bbnet2.gein.noa.gr/index/gr/1>) εκδίδει μια ανακοίνωση. Διαβάστε τα στοιχεία που έδωσε για έναν σεισμό που έγινε στην Ελλάδα και απαντήστε στις ερωτήσεις:

Το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο έδωσε τα παρακάτω στοιχεία για έναν σεισμό:

Χρόνος γέννησης : 4/1/2023, 20.03.55.27

Μέγεθος: 4,2

Γεωγραφικό πλάτος: 38,735 Β

Γεωγραφικό μήκος: 23, 685 Α

Εστιακό βάθος: 11,8 km

Τοποθεσία: 6 χλμ, Δ - ΒΔ του Λιμνιώνα Ευβοίας

- A. Σε ποια περιοχή έγινε ο σεισμός;
- B. Πόσο ισχυρός ήταν;
- Γ. Ποια είναι η απόλυτη θέση (επίκεντρο) του σεισμού;
.....
- Δ. Σε τι βάθος έγινε ο σεισμός;
.....

3. Παρατηρήστε την εικόνα 10.1, και συμπληρώστε τα κενά:

- α. Το σημείο του ρήγματος, όπου έσπασαν απότομα τα πετρώματα, ονομάζεται ή
- β. Το σημείο στην επιφάνεια της Γης ακριβώς πάνω από την λέγεται
- γ. Η απόσταση από το μέχρι την λέγεται



Εικόνα 10.1. Εστία και επίκεντρο σεισμού

4. Με τις παρακάτω λέξεις συμπληρώστε τα κενά στον ορισμό του σεισμού: **πετρώματα, δόνηση, ενέργεια, σεισμικά, ρήγμα**

Σεισμός είναι μια απότομη του εδάφους. Προκύπτει όταν τα που πιέζονται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ένα σπάνε και ελευθερώνουν η οποία διαδίδεται μέσα στη Γη με τα κύματα.



Σταθμός 2

Πώς καταγράφονται οι σεισμοί;

1. Με ποια συσκευή οι επιστήμονες του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου υπολόγισαν το μέγεθος του σεισμού;
Με τον
2. Πώς λέγεται το γράφημα, στο οποίο καταγράφονται οι ταλαντώσεις του εδάφους;
.....
3. Παρατηρήστε τα σειсмоγράμματα δύο διαφορετικών σεισμών (εικόνα 10.2.):
 - A. Ποιος από τους δύο σεισμούς έχει προσεισμική και κύρια σεισμική δόνηση;
 - B. Ποιος από τους δύο σεισμούς είναι πιο ισχυρός; Από πού το συμπεραίνετε;
 - Γ. Ποιος από τους δύο είχε μεγαλύτερη διάρκεια; Από πού το συμπεραίνετε;
4. Το μέγεθος ενός σεισμού είναι 4.2. Πώς ονομάζεται η κλίμακα με την οποία μετράμε το μέγεθος των σεισμών; Κλίμακα
5. Πώς καταλαβαίνουν οι απλοί άνθρωποι αν ένας σεισμός είναι ισχυρός ή ασθενής;

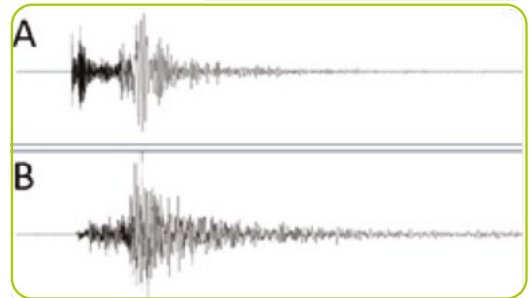
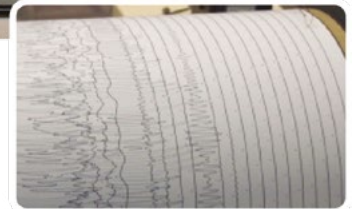
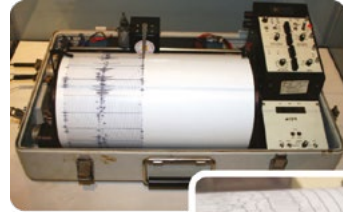
Τρεις πολίτες ρωτήθηκαν από τους δημοσιογράφους πώς ένιωσαν έναν σεισμό:

Πολίτης Α: Είδαμε να κουνιούνται λίγο τα κρεμασμένα φωτιστικά.

Πολίτης Β: Δύσκολα μπορούσα να σταθώ όρθιος. Βγήκα στον δρόμο και έβλεπα να πέφτουν κεραμίδια και καπνοδόχοι. Το πρωί είδα ότι είχαν προκληθεί ρωγμές σε σοβάδες και σε τοίχους πολλών σπιτιών και σε άλλες κατασκευές. Κι ο γιος μου, που οδηγούσε, τον ένιωσε έντονα.

Πολίτης Γ: Ο σεισμός ήταν αισθητός μέσα στο σπίτι, σαν να περνάει βαρύ φορτηγό απ' έξω. Ο παππούς ξύπνησε.

Σημειώστε πού νομίζετε ότι βρισκόταν ο καθένας σε σχέση με το επίκεντρο του σεισμού. Με ανάλογο τρόπο, ο Μερκάλι από τα **αποτελέσματα** των σεισμών έφτιαξε την κλίμακα Μερκάλι.



Εικόνα 10.2. Σεισμογράμματα



Λύσε το σταυρόλεξο και μάθε για τους σεισμούς



Σεισμικά κύματα



Εικόνα 10.3.



Σταθμός 3

Ποιες είναι οι συνέπειες των σεισμών και πώς μπορούμε να τις περιορίσουμε:

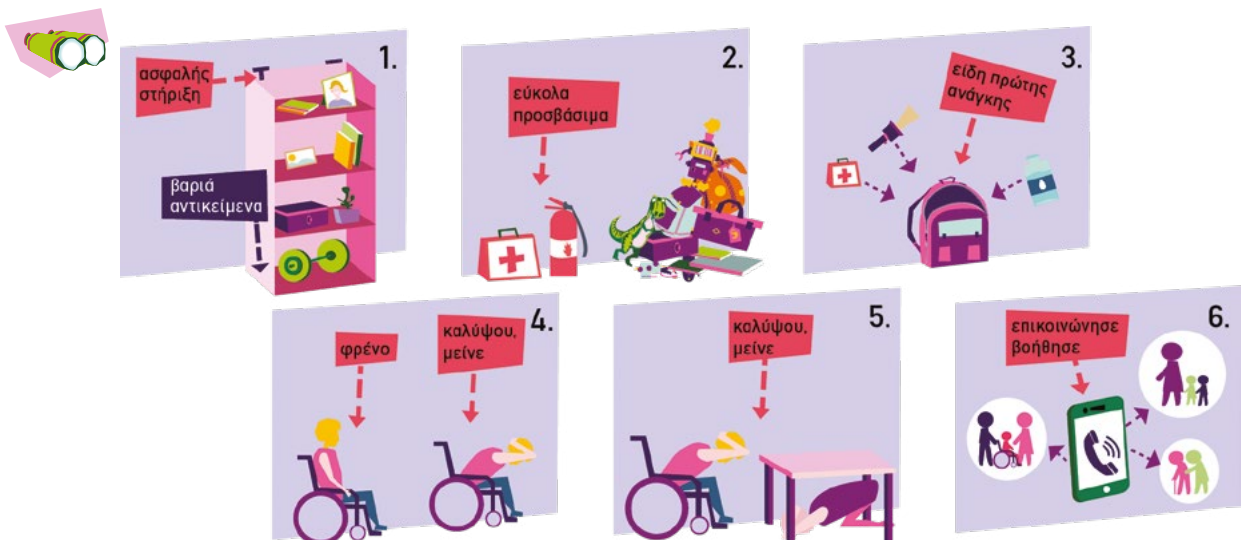
1. Παρατηρήστε τις φωτογραφίες (εικόνα 10.4.) και γράψτε στον πίνακα τις συνέπειες των σεισμών.

Συνέπειες των σεισμών	



Εικόνα 10.4. Συνέπειες των σεισμών

2. Παρατηρήστε την εικόνα 10.5. και προσπαθήστε να καταλάβετε ποιες ενέργειες πρέπει να κάνουμε: α) πριν από τον σεισμό, β) κατά τη διάρκεια του σεισμού, και γ) μετά τον σεισμό.



Εικόνα 10.5. Προετοιμάζομαι, επιβιώνω, επανέρχομαι στην κανονική ζωή

3. Υπάρχουν κάποιες ενέργειες που πρέπει να κάνει η πολιτεία για το θέμα αυτό:

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Τι είναι σεισμός; Πώς δημιουργείται;

Όπως έχουμε μάθει, οι σεισμοί προκαλούνται από την **κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών**, οι οποίες συμπιέζουν τα πετρώματα μέχρι να σπάσουν απότομα. Σεισμός είναι η δόνηση της Γης που προκαλείται από τη μετακίνηση των πετρωμάτων γύρω από ένα **ρήγμα**, κατά την οποία ελευθερώνεται **ενέργεια**. Στην Ελλάδα υπάρχουν ρήγματα, όπως της **Αταλάντης**, του **Ιονίου** και των **Αλκυονίδων**, ενώ στην ευρύτερη περιοχή σημαντικό είναι το **ρήγμα της Ανατολίας**, στην Τουρκία, το οποίο προκαλεί μεγάλους σεισμούς (Βλ. σελίδα 55).

Πώς περιγράφουμε έναν σεισμό;

Το **σημείο μέσα στη Γη** όπου τα πετρώματα σπάνε απότομα και απελευθερώνεται ενέργεια λέγεται **εστία**. Η ενέργεια αυτή διαδίδεται με **σεισμικά κύματα** και, όταν φτάνει στην επιφάνεια της Γης, μπορεί να προκαλέσει καταστροφές. Το **σημείο στην επιφάνεια της Γης που βρίσκεται πάνω από την εστία** λέγεται **επίκεντρο**. Εκεί ο σεισμός είναι πιο έντονος, ενώ όσο απομακρυνόμαστε η έντασή του μειώνεται. Η **απόσταση του επίκεντρου από την εστία** ονομάζεται **εστιακό βάθος**.

Πώς καταγράφονται οι σεισμοί;

Το όργανο με το οποίο καταγράφεται το **μέγεθος** του σεισμού ονομάζεται **σεισμογράφος**. Ο σεισμογράφος καταγράφει τις ταλαντώσεις του εδάφους σε ένα **σεισμόγραμμα**. Στον οριζόντιο άξονα του σεισμογράμματος φαίνεται ο χρόνος, άρα η διάρκεια του σεισμού, και στον κατακόρυφο η ταλάντωση του εδάφους, η οποία δείχνει την ένταση του σεισμού. Η διάρκεια και η ένταση της ταλάντωσης δείχνουν πόσο ισχυρός είναι ο σεισμός.

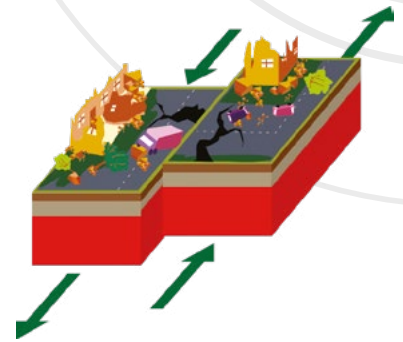
Τι είναι η κλίμακα Ρίχτερ και τι η κλίμακα Μερκάλι;

Το **μέγεθος** του σεισμού, που φανερώνει την ενέργεια η οποία απελευθερώνεται στην εστία του, μετριέται με την **κλίμακα Ρίχτερ** και έχει βαθμούς από 0-10. Ένας σεισμός 5 Ρίχτερ είναι 10 φορές ισχυρότερος από έναν σεισμό 4 Ρίχτερ. Υπάρχει και η **κλίμακα Μερκάλι**, η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις επιπτώσεις του σεισμού σε μια συγκεκριμένη κατοικημένη περιοχή.

Ποιες είναι οι συνέπειες των σεισμών; Οι σεισμοί τις περισσότερες φορές δε γίνονται αισθητοί ή τους καταλαβαίνουμε ελάχιστα. Όταν, όμως, γίνονται μεγάλου μεγέθους σεισμοί, τότε έχουμε πολλές και καταστροφικές συνέπειες. Στο φυσικό περιβάλλον προκαλούνται αλλοιώσεις στις κοίτες των ποταμών και στις ακτές των θαλασσών, δημιουργούνται κύματα τσουνάμι, σημειώνονται κατολισθήσεις εδαφών, ανοίγουν ρήγματα στο έδαφος και προκαλούνται μεταβολές στο ανάγλυφο της περιοχής. Στις κατοικημένες περιοχές παρατηρούνται καταρρεύσεις κτιρίων και γεφυρών, καταστροφές δρόμων, ακόμη και πυρκαγιές. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι επιπτώσεις των σεισμών είναι επικίνδυνες για τη ζωή και τη σωματική ακεραιότητα των ανθρώπων και των ζώων.

Πώς περιορίζουμε τις συνέπειες ενός σεισμού;

Το κράτος έχει την υποχρέωση να καταγράφει τους σεισμούς (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο) και να σχεδιάζει την αντισεισμική πολιτική, ώστε να κτίζονται αντισεισμικά κτίρια (Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, ΟΑΣΠ). Οι φτωχές χώρες, επειδή δεν έχουν τα οικονομικά μέσα για αντισεισμικά κτίρια,



Εικόνα 10.6. Δημιουργία ρήγματος από την πλευρική ολίσθηση των πλακών



Ο αρχαιότερος σεισμογράφος (Κίνα)

Ο πρώτος γνωστός σεισμογράφος κατασκευάστηκε στην Κίνα. Ήταν ένα μεγάλο μεταλλικό δοχείο, στο εσωτερικό του οποίου υπήρχε ένας μηχανισμός με μοχλούς. Στην εξωτερική του επιφάνεια υπήρχαν οκτώ δράκοντες που κρατούσαν από μία μικρή μεταλλική σφαίρα στο στόμα τους. Γύρω από τη βάση του δοχείου, κάτω από τους δράκοντες, βρίσκονταν οκτώ βατράχια με ανοιχτά τα στόματά τους. Όταν γινόταν σεισμός, ο εσωτερικός μηχανισμός ενεργοποιούνταν ανάλογα με την κατεύθυνση της δόνησης, απελευθερώνοντας τη σφαίρα από το στόμα του αντίστοιχου δράκοντα. Η σφαίρα έπεφτε στο στόμα του αντίστοιχου βατράχου, υποδεικνύοντας έτσι την κατεύθυνση του σεισμού.

έχουν μεγαλύτερες απώλειες σε ανθρώπινες ζωές και κτίρια. Στους χώρους όπου συγκεντρώνονται πολλά άτομα (σχολεία, νοσοκομεία, ξενοδοχεία κ.λπ.), πρέπει να υπάρχουν σχέδια εκκένωσης και να γίνονται ασκήσεις ετοιμότητας, για να μη δημιουργείται πανικός. Είναι πολύ σημαντικό για την αντιμετώπιση των σεισμών το κοινό να είναι ενημερωμένο και εκπαιδευμένο, ώστε να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό, και να ακολουθεί τις οδηγίες των αρχών. Μετά από έναν ισχυρό σεισμό, είναι σημαντικό να ξεπεράσει κανείς τα ψυχολογικά τραύματα, να ξαναγυρίσει στην καθημερινότητά του και να διατηρήσει τους δεσμούς με την κοινότητα. Πρέπει, επίσης, να υπάρχουν **εθελοντικές ομάδες αλληλεγγύης** για υποστήριξη των σεισμοπαθών (όπως με συγκέντρωση ειδών πρώτης ανάγκης, τροφίμων, φαρμάκων κ.λπ.).

Υπάρχουν οδηγίες για τις ενέργειες που πρέπει να κάνει κανείς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από έναν σεισμό, τις οποίες μπορείτε να βρείτε στον ΟΑΣΠ και σε άλλες δημόσιες υπηρεσίες.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Συμπληρώστε το σταυρόλεξο:

1. Το σημείο στην επιφάνεια της Γης ακριβώς πάνω από την εστία ενός σεισμού.
2. Με τέτοια κύματα διαδίδεται ο σεισμός.
3. Κλίμακα που μετρά το μέγεθος του σεισμού.
4. Το σημείο μέσα στη Γη όπου σπάνε τα πετρώματα και ελευθερώνεται ενέργεια.
5. Ρήγμα στον φλοιό της Γης.
6. Κλίμακα για τα αποτελέσματα ενός σεισμού.

2. α. Αντιστοιχίστε τις προτάσεις με τις εικόνες:

1. Μαθητής/τρια σε αίθουσα διδασκαλίας, 2. Μαθητές/τριες στο προαύλιο, 3. Πολίτες σε αυτοκίνητο, 4. Πολίτες σε υψηλό όροφο.

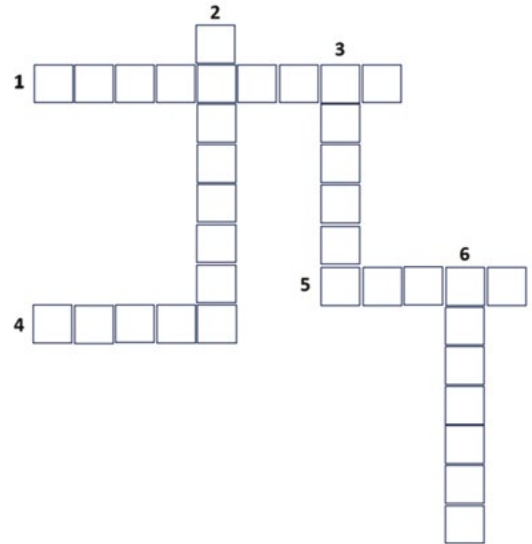
β. Γράψτε μια οδηγία για κάθε περίπτωση.

.....

.....

.....

.....



ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις τι είναι σεισμός και πώς δημιουργείται;
2. Να αναφέρεις ποια είναι τα στοιχεία με τα οποία περιγράφουμε έναν σεισμό;
3. Να περιγράψεις με ποια όργανα και πώς μετράμε έναν σεισμό;
4. Να αναφέρεις με ποιες κλίμακες μετριέται ένας σεισμός;
5. Να απαριθμήσεις μερικές συνέπειες των σεισμών;
6. Να δώσεις οδηγίες για το τι πρέπει να κάνει κάποιος πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό;

πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφειτηρία

Ποια είναι η Πελέ;

Η Πελέ είναι μια θεότητα που, σύμφωνα με τον μύθο, δημιούργησε τα νησιά της ηφαιστειογενούς Χαβάης. Η Πελέ κατοικεί στο Κιλαουέα, το μεγαλύτερο ηφαιστειο του νησιωτικού συμπλέγματος της Χαβάης. Από εκεί, ελέγχει τις εκρήξεις των ηφαιστειών, καταστρέφει αλλά και δημιουργεί.

Τι μπορεί να σημαίνει η τελευταία πρόταση «καταστρέφει αλλά και δημιουργεί»;



Ηφαιστειο: ποιες σκέψεις σου προκαλεί η λέξη αυτή;

Η Πελέ, θεά των ηφαιστειών



Σταθμός 1

1.1. Πώς δημιουργούνται τα ηφαιστεια;

Ποιες από αυτές τις κινήσεις δημιουργούν ηφαιστεια; Κυκλώστε τις σωστές απαντήσεις:

- A. Όταν δύο ηπειρωτικές πλάκες συγκρούονται.
- B. Όταν δύο ωκεάνιες πλάκες απομακρύνονται.
- Γ. Όταν δύο πλάκες γλιστρούν η μία δίπλα στην άλλη.
- Δ. Όταν συγκρούεται μια ωκεάνια με μια ηπειρωτική πλάκα.

ΓΕΩ-λεξικό

- θάλαμος μάγματος • πόρος (αγωγός)
- κρατήρας • λάβα • τέφρα • σύννεφο αερίων
- ηφαιστειακά πετρώματα



1.2. Τι σημαίνει ενεργό και τι σβησμένο ηφαιστειο;

Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες του πίνακα:

Ένα ηφαιστειο είναι ενεργό...	όταν δεν έχει δώσει καμιά έκρηξη μέσα στους ιστορικούς χρόνους.
Ένα ηφαιστειο λέγεται σβησμένο...	όταν έχει εκραγεί έστω και μια φορά κατά τη διάρκεια των ιστορικών χρόνων.



Σταθμός 2

Από ποια μέρη αποτελείται ένα ηφαιστειο;

2.1. Στις εικόνες φαίνονται τρία ηφαιστεια. Εντοπίστε τα ηφαιστεια αυτά στον παγκόσμιο χάρτη.



Αρενάλ, Κόστα Ρίκα



Φούτζι, Ιαπωνία



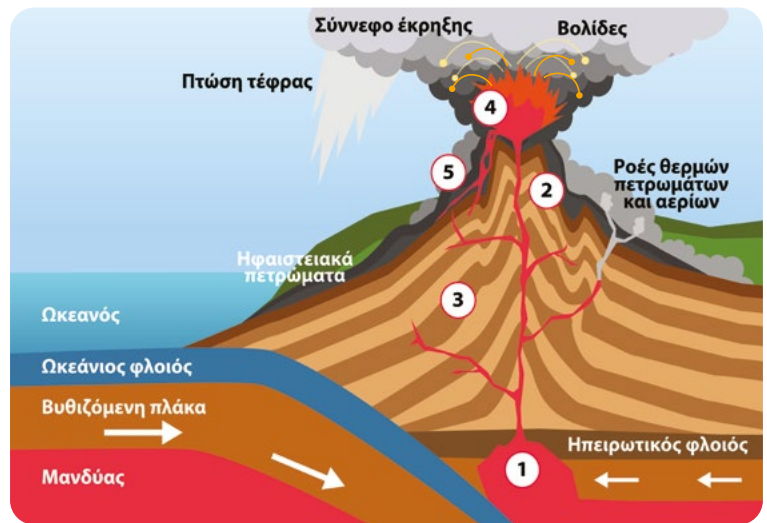
Κιλιμάντζαρο, Τανζανία, Αφρική

2.2. Παρατηρήστε την εικόνα 11.1. που μας δείχνει τα μέρη ενός ηφαιστείου και αντιστοιχίστε τους αριθμούς με αυτά:

- θάλαμος μάγματος
- κύριος αγωγός
- κρατήρας
- λάβα
- ηφαιστειακός κώνος

Εκτός από λάβα, τι άλλο βγαίνει από το ηφαίστειο;

2.3. Σε τι μετατρέπεται η λάβα όταν ψύχεται;



Εικόνα 11.1. Τα μέρη ενός ηφαιστείου



Σταθμός 3

Ποιες είναι οι αρνητικές και θετικές συνέπειες της δράσης των ηφαιστείων;

1. Διαβάστε το κείμενο και εντοπίστε μερικές καταστροφικές συνέπειες από την έκρηξη των ηφαιστείων:

Παράκαμψη στην Ιστορία

Η έκρηξη του ηφαιστείου της Θήρας (Σαντορίνη) είναι μία από τις μεγαλύτερες εκρήξεις της ιστορικής εποχής. Τοποθετείται γύρω στα 1650 με 1500 π.Χ.

Μεγάλες ποσότητες λάβας (η οποία, όταν ψύχθηκε, έγινε ελαφρόπετρα) και τέφρας κάλυψαν τα νησιά της Θήρας και της Θηρασίας με αποθέσεις πάχους δεκάδων μέτρων. Η ηφαιστειακή τέφρα, ταξιδεύοντας προς τα ανατολικά, απλώθηκε στην ανατολική Μεσόγειο και τη Μικρά Ασία, αποθέτοντας στρώμα στάχτης πάχους 30 cm στη Ρόδο και την Κω και 15 cm σε λίμνες της Μικράς Ασίας. Στοίχισε τις ζωές πολλών ανθρώπων και ζώων, ενώ καταστράφηκαν και οι καλλιέργειες. Η λεπτή ηφαιστειακή σκόνη και τα σταγονίδια θειικού οξέος ανέβηκαν στη στρατόσφαιρα και κάλυψαν όλη την υδρόγειο, προκαλώντας **ηφαιστειακό χειμώνα** με μείωση της θερμοκρασίας 1-2 °C. Μετά την έκρηξη, το ηφαίστειο κατέρρευσε. Έτσι, σχηματίστηκε μια μεγάλη λεκάνη, η **Καλντέρα**. Η κατάρρευση του ηφαιστείου δημιούργησε τεράστια κύματα τσουνάμι, που σάρωσαν τα παράλια του Αιγαίου και της ανατολικής Μεσογείου. Κάποιοι επιστήμονες πιστεύουν πως στα κύματα αυτά οφείλεται η κατάρρευση του μινωικού πολιτισμού στην Κρήτη.



2. Γιατί το κρασί, η φάβα, τα ντοματάκια και οι μελιτζάνες τις Σαντορίνης είναι τόσο φημισμένα; Δώστε πιθανές εξηγήσεις.
3. Συζητήστε: Γιατί οι άνθρωποι επιλέγουν να ζουν κοντά σε μέρη με ηφαίστεια, παρά το ότι μπορεί να εκραγούν;





Σταθμός 4

Τι είναι και πώς δημιουργήθηκε το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο;

Παρατηρήστε την εικόνα 11.2. που δείχνει τι γίνεται κάτω από τη θάλασσα στο Αιγαίο:

- Ποιες πλάκες λιθοσφαιρικές συγκρούονται; Ποια λιθοσφαιρική πλάκα βυθίζεται;
- Το τμήμα της αφρικανικής πλάκας που βυθίζεται και λιώνει, τι προκαλεί;
- Σε ποια πλάκα δημιουργούνται τα ηφαίστεια;



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Ηφαίστειο είναι ένα άνοιγμα στον φλοιό της Γης, από το οποίο βγαίνουν λάβα, τέφρα, αέρια και κομμάτια πετρωμάτων που λέγονται βολίδες.

Ποια ηφαίστεια λέγονται ενεργά και ποια σβησμένα;

Ενεργά λέγονται τα ηφαίστεια που έχουν δώσει έστω και μία έκρηξη μέσα στους ιστορικούς χρόνους, όπως το Κίλαουεά στη Χαβάη, η Αίτνα στην Ιταλία και η Σαντορίνη. **Σβησμένα** θεωρούνται τα ηφαίστεια τα οποία μέσα στους ιστορικούς χρόνους δεν έχουν δώσει καμιά έκρηξη, όπως το Όρος Λόγκαν στον Καναδά.

Πώς δημιουργούνται τα ηφαίστεια;

Για να δημιουργηθεί ένα ηφαίστειο, χρειάζεται να υπάρχει **λιωμένο πέτρωμα** (μάγμα) κάτω από την επιφάνεια της Γης.

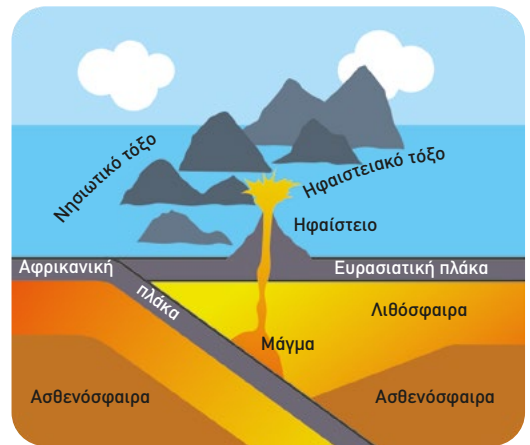
Μόλις το μάγμα βγει στην επιφάνεια της Γης, τα αέρια που περιέχει (υδρατμίοι, υδρόθειο κ.ά.) φεύγουν και αυτό που μένει είναι η **λάβα**. Δημιουργείται, επίσης, και η **ηφαιστειακή τέφρα** (στάχτη) από μάγμα που, μόλις βγει στην ατμόσφαιρα, στερεοποιείται σε λεπτή σκόνη.

Τα ηφαίστεια δημιουργούνται και στην ξηρά και στη θάλασσα στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

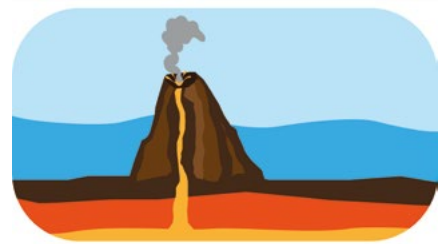
Από ποια μέρη αποτελείται ένα ηφαίστειο;

Τα μέρη ενός ηφαιστείου, από κάτω προς τα πάνω, είναι:

- Ο μαγματικός θάλαμος:** μέσα σε αυτόν βρίσκεται το μάγμα κάτω από μεγάλη πίεση και από εκεί προσπαθεί να βρει διέξοδο, για να βγει στην επιφάνεια.
- Ο κεντρικός πόρος:** είναι ένας σωλήνας σαν καμινάδα από τον οποίο ανεβαίνουν τα υλικά προς τα πάνω.
- Ο κρατήρας:** ένα άνοιγμα σαν χωνί, από όπου βγαίνουν τα υλικά. Μερικές φορές ο κρατήρας έχει μεγάλο άνοιγμα, εξαιτίας της κατάρρευσης τμήματος του ηφαιστείου, και τότε λέγεται **καλντέρα**.



Εικόνα 11.2. Ελληνικό ηφαιστειακό τόξο



Εικόνα 11.3. Μια εξαίρεση: Στη μέση κάποιων πλακών (που λέγονται θερμά σημεία - hot spots) μπορούμε να βρούμε ηφαίστεια. Αυτό συμβαίνει όταν η ωκεάνια πλάκα είναι λεπτή, οπότε το μάγμα που βρίσκεται από κάτω μπορεί να τη λιώσει και να δημιουργήσει ηφαίστεια. Με αυτόν τον τρόπο σχηματίστηκαν και τα ησιά της Χαβάης

4. **Η λάβα:** λιωμένο πέτρωμα που βγαίνει από ένα ηφαίστειο κατά την έκρηξή του.
5. **Ο ηφαιστειακός κώνος:** ένα βουνό σε σχήμα κώνου που σχηματίζεται από τη λάβα και την τέφρα, όταν στερεοποιούνται.

Πώς δημιουργούνται τα ηφαιστειακά πετρώματα;

Τα ηφαιστειακά πετρώματα προέρχονται από το μάγμα. Όταν το μάγμα βγαίνει στην επιφάνεια της Γης, απελευθερώνει αέρια και υδρατμούς που περιέχει και έτσι δημιουργείται η λάβα. Σιγά σιγά η λάβα ψύχεται, στερεοποιείται και μετατρέπεται σε ηφαιστειακά πετρώματα (λέγονται και εκρηξιγενή). Τέτοια πετρώματα είναι η ελαφρόπετρα, ο βασάλτης και ο οψιδιανός.

Πόσο επικίνδυνα είναι τα ηφαίστεια;

Τα ηφαίστεια είναι επικίνδυνα, επειδή η καυτή λάβα, τα τοξικά αέρια και η τέφρα (στάχτη) που βγαίνει από αυτά έχουν επιπτώσεις στη ζωή των ανθρώπων και των ζώων, στη γεωργία και στη βλάστηση, στις λίμνες και τα ποτάμια. Πολλές φορές οι εκρήξεις των ηφαιστειών προκαλούν σεισμούς και κύματα τσουνάμι. (Δες περισσότερα για τα ηφαίστεια: <https://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/212>)

Γιατί οι ηφαιστειογενείς περιοχές είναι πυκνοκατοικημένες παρά τις πολλές αρνητικές συνέπειες των ηφαιστειών;

Ας δούμε γιατί συμβαίνει αυτό.

1. Η ηφαιστειακή τέφρα και η λάβα είναι πλούσιες σε μέταλλα, εμπλουτίζουν το έδαφος με πολύτιμα θρεπτικά συστατικά και το κάνουν πολύ εύφορο για τις καλλιέργειες (ιδίως φρούτων και λαχανικών).
2. Τα ηφαίστεια είναι σημαντικά τουριστικά αξιοθέατα και προσελκύουν χιλιάδες επισκέπτες.
3. Τα ηφαιστειακά πετρώματα, όπως ο βασάλτης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οικοδομικά υλικά.
4. Οι ηφαιστειακές περιοχές είναι πηγές γεωθερμικής ενέργειας (θερμοτήτα από τη Γη), ένα είδος ανανεώσιμης ενέργειας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση κτιρίων ή να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια.

Τα παρατηρητήρια ηφαιστειών τοποθετούνται σε όλα τα ενεργά ηφαίστεια που απειλούν τον ανθρώπινο πληθυσμό. Αυτά έχουν σχεδιαστεί για να παρακολουθούν τη δραστηριότητα του ηφαιστείου. Όταν υπάρχει κίνδυνος, ειδοποιούνται οι κάτοικοι να απομακρυνθούν από τον τόπο κατοικίας τους και, όταν εκλείψει ο κίνδυνος, επιστρέφουν.

Τι είναι και πώς δημιουργήθηκε το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο;

Η Ελλάδα βρίσκεται πάνω στην πλάκα του Αιγαίου που είναι τμήμα της ευρασιατικής πλάκας και κινείται νοτιοδυτικά. Η αφρικανική πλάκα την πλησιάζει, προκαλώντας σύγκλιση. Από την πίεση που δέχεται η πλάκα του Αιγαίου σχηματίζονται βουνά και νησιά. Ένα τμήμα της αφρικανικής πλάκας βυθίζεται κάτω από την πλάκα του Αιγαίου και προχωρά όλο και βαθύτερα, οπότε λιώνει. Το λιωμένο μάγμα βρίσκει διέξοδο προς την πλάκα του Αιγαίου. Έτσι δημιουργούνται πολλά ηφαίστεια. Τα κυριότερα από αυτά βρίσκονται: στο Σουσακι, στην Αίγινα, στα Μέθυνα, στη Μήλο, στη Σαντορίνη, στην Κω και στη Νίσυρο. Αν ενώσουμε με μια γραμμή τα ηφαίστεια, βλέπουμε να σχηματίζεται ένα τόξο. Έτσι, μιλάμε για το **ελληνικό ηφαιστειακό τόξο**. (Βλ. σχετικό ΨΜΑ στη σελ.55)



Εικόνα 11.4. Πυροκλαστική ροή (αέρια, στάχτη και λιθάρια) Πινατούμπο, Φιλιππίνες, 1991



Εικόνα 11.5. Τα δηλητηριώδη αέρια και η τέφρα από το ηφαίστειο του Βεζούβιου σκέπασαν ανθρώπους, ζώα, κτίρια στην Πομπηία



Εικόνα 11.6. Ελληνικό ηφαιστειακό τόξο Αιγαίου

Σαν ηφαίστειο που ξυπνά
απ' όνειρο βαθύ
κι ό,τι φτιάχνει τα βουνά
κλαίει να γεννηθεί
Σαν ηφαίστειο που ξυπνά
εφτά γενιές σβηστό
Λάβα μου, λάβα μου
δάκρυ από Χριστό

Λάβα
Λίνα Νικολακοπούλου

Παίξε ένα παιχνίδι για να
ελέγξεις τις γνώσεις σου για
τα ηφαίστεια



Πάτησε, παίξε και
έλεγξε τις γνώσεις
σου για τα ηφαίστεια

Πάτησε και έλεγξε τις
γνώσεις σου για τα ηφαί-
στεια με ένα σταυρόλεξο



Ένα γλωσσάρι
για τα ηφαίστεια



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αν ένα ηφαίστειο είναι εφτά γενιές σβηστό, όπως λέει ένας στίχος στο τραγούδι «Λάβα», είναι σβησμένο ή ενεργό;
2. Σημείωσε τις σωστές και τις λανθασμένες προτάσεις, κυκλώνοντας το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε περίπτωση. Αν τις βρεις σωστά, θα σχηματιστεί το όνομα ενός ενεργού ηφαιστείου της Ανταρκτικής. **Σ Λ**
 - α) Στην Ελλάδα δεν έχουμε ενεργά ηφαίστειαΚ Ε
 - β) Το μάγμα, όταν βγαίνει στην επιφάνεια, ονομάζεται λάβαΡ Λ
 - γ) Σβησμένα λέγονται τα ηφαίστεια που δεν έχουν εκραγεί στους ιστορικούς χρόνουςΕ Ι
 - δ) Η Ελλάδα βρίσκεται πάνω στην αφρικανική πλάκαΖ Β
 - ε) Τα εδάφη κοντά στα ηφαίστεια είναι πολύ εύφοραΟ Υ
 - στ) Η πλάκα του Αιγαίου μπαίνει κάτω από την αφρικανικήΑ Σ

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις τι είναι ηφαίστειο και ποια είναι τα μέρη του: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**
2. Να εξηγήεις πώς δημιουργούνται τα ηφαίστεια: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**
3. Να ξεχωρίζεις τα ενεργά από τα σβησμένα ηφαίστεια: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**
4. Να αναφέρεις αρνητικές και θετικές συνέπειες από τη δράση των ηφαιστειών: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**
5. Να εξηγήεις πώς δημιουργούνται τα ηφαιστειακά πετρώματα: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**
6. Να εξηγήεις τι είναι και πώς δημιουργείται το ελληνικό ηφαιστειακό τόξο: **πολύ καλά μέτρια καθόλου**

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Α. ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ

Κατολισθήσεις στην Ελλάδα

501 σοβαρές κατολισθήσεις στην Ελλάδα τη διετία 2020-2021, με τις Περιφέρειες Θεσσαλίας και Δυτικής Ελλάδας να «πρωταγωνιστούν» (Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, 8/9/2022).



Εικόνα 12.1. Κατολίσθηση βράχων

ολισθαίνω = γλιστρώ

Δυσκολία στις μετακινήσεις

Ένας κάτοικος της Οξυάς είπε:
«Για να μπορέσω να πάω στο Μουζάκι και να πάρω φάρμακα για την άρρωση γυναίκα μου, περπάτησα τέσσερις ώρες και πέρασα δεκατρείς κατολισθήσεις».
(Κατοίκος Οξυάς, 23 Σεπτεμβρίου 2020)



Εικόνα 12.2. Εκτός λειτουργίας ο οδοντωτός λόγω κατολίσθησης

Σεισμός και κατολίσθηση

«Χάθηκαν οι Εγκρεμνοί» λένε οι κάτοικοι της Λευκάδας, καθώς ο σεισμός προκάλεσε μεγάλη κατολίσθηση στην περιοχή, γεμίζοντας την παραλία με βράχους και χώματα (Κάτοικοι Λευκάδας, 18/11/2015).



Πάτησε και ανακάλυψε τους φυσικούς κινδύνους

Παιχνίδι αντιστοίχισης για τις κατολισθήσεις



Κατολίσθηση ...σε ζωντανή μετάδοση; Δες εδώ

Τι είναι κατολίσθηση

Κατολίσθηση είναι η μετακίνηση εδάφους (χώματος ή βράχων) συνήθως σε μια πλαγιά. Οφείλεται σε φυσικά αίτια (σαθρά εδάφη, σεισμοί ή καταιγίδες) ή σε ανθρωπογενή αίτια (κατασκευή δρόμων, σιράγγων, ορυχείων, αποδάσωση) και, ανάλογα με την αιτία, γίνεται αργά ή ξαφνικά. Συνήθως οι κατολισθήσεις συμβαίνουν σε περιοχές που έχουν ξανασυμβεί. Αν είστε σε τέτοια περιοχή ενημερωθείτε από την Πολιτική Προστασία.



Πάτησε για να μάθεις περισσότερα για τις κατολισθήσεις

Πρόληψη κατολισθήσεων



Εικόνα 12.3. Κάλυψη των πρανών με μεταλλικό πλέγμα

1. Προστασία των πρανών. Στα πρανή (πλαγιά) των δρόμων ή λόφων: α) τοποθετούνται ανθεκτικά πλέγματα προστασίας ή φράγματα από μπετόν, β) φυτεύονται δέντρα και θάμνοι, επειδή οι ρίζες των φυτών συγκρατούν το έδαφος και δεν το αφήνουν να ολισθήσει. Κάποιες φορές, για να γίνει η φύτευση στις πλαγιές, δημιουργούνται αναβαθμίδες.

2. Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού. Σε περιοχές που έχουν συχνά κατολισθήσεις είναι απαραίτητη η εκπαίδευση του κοινού για το τι πρέπει να κάνει τόσο προληπτικά όσο και κατά τη διάρκεια του φαινομένου

3. Δημιουργία Γεωλογικού Κανονισμού. Όπως υπάρχει ένας Αντισεισμικός Κανονισμός, οι ειδικοί προτείνουν να γίνει και ένας **Γεωλογικός Κανονισμός** που να ορίζει σε ποιες περιοχές μπορούν να χτίζονται κτίρια και δημόσια έργα (δρόμοι σιδηροδρομικές τροχιές κ.ά.), ώστε να μην κινδυνεύουν από κατολισθήσεις.

Προστασία των πρανών

Μετά την κατολίσθηση βράχων στον παλιό εθνικό δρόμο Καλαμάτας - Σπάρτης, λόγω της έντονης κακοκαιρίας, τοποθετήθηκε προστατευτικό πλέγμα.

Το πρανές = η πλαγιά



Εικόνα 12.4. Δημιουργία αναβαθμίδων και φύτευση σε πλαγιά

Εργασία σε ομάδες

Κάθε ομάδα να επεξεργαστεί ένα ερώτημα από τα παρακάτω και να το παρουσιάσει στην τάξη

1. Τι είναι η κατολίσθηση και ποια είναι τα αίτια μιας κατολίσθησης;
2. Τι επιπτώσεις μπορεί να έχει μια κατολίσθηση;
3. Τι μπορούμε να κάνουμε για την αντιμετώπιση των κατολισθήσεων;

Τώρα μπορείς να απαντήσεις:

Γιατί πλαγιές με καμένα δάση κινδυνεύουν περισσότερο για κατολίσθηση:	πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
Πώς μια πλαγιά μπορεί να προστατευτεί από μια κατολίσθηση:	πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
Ποιοι φυσικοί λόγοι μπορούν να προκαλέσουν μια κατολίσθηση:	πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
Ποιοι ανθρωπογενείς λόγοι μπορούν να προκαλέσουν μια κατολίσθηση:	πολύ καλά	μέτρια	καθόλου

Β. ΚΥΜΑΤΑ ΤΣΟΥΝΑΜΙ

Tsu=λιμάνι
Nami=κύμα
(ιαπωνικοί όροι)



Εικόνα 12.6. Το τσουνάμι του 2004



Εικόνα 12.5. Κύματα τσουνάμι

Τσουνάμι λόγω σεισμού στην Ασία

Το πρωί της **26ης Δεκεμβρίου 2004**, σεισμός **μεγέθους 9,1 βαθμών** σημειώθηκε στα ανοικτά της **βόρειας Σουμάτρας**. Τον σεισμό ακολούθησε τσουνάμι, με κύματα ύψους μέχρι 30 μέτρων, που έπληξαν παράκτιες περιοχές στην Ινδονησία, τη Σρι Λάνκα, την Ινδία, την Ταϊλάνδη και άλλες χώρες, φτάνοντας μέχρι και τα παράλια της Ανατολικής Αφρικής. Ο τελικός απολογισμός θυμάτων του σεισμού και του τσουνάμι κυμαίνεται από 230.000 μέχρι 280.000 άτομα σε 14 χώρες. Πρόκειται για την έκτη μεγαλύτερη φυσική καταστροφή στην καταγεγραμμένη ιστορία.

Η Γεωγραφία σώζει ζωές

Πώς ένα δεκάχρονο κορίτσι έσωσε, με την επιμονή και τις σχολικές γνώσεις της, 100 ανθρώπους από το καταστροφικό τσουνάμι το 2004...

Η δεκάχρονη Τίλι Σμιθ ήταν με τους γονείς της διακοπές στο Β. Πουκέτ, στην Ταϊλάνδη, εκείνο το πρωί του Δεκεμβρίου του 2004, όταν, μετά τον σεισμό, παρατήρησε περίεργα παλλιροϊκά κύματα. Τρόμαξε πάρα πολύ και ζητούσε από τους γονείς της να απομακρυνθούν από τη θάλασσα. Πριν λίγους μήνες, στο σχολείο, ο δάσκαλος της Γεωγραφίας τούς είχε δείξει ένα βίντεο με το καταστροφικό τσουνάμι του 1980. Η Τίλι, μάλιστα, είχε κάνει και εργασία σχετικά με το θέμα. Ούρλιαζε, λοιπόν, συνεχώς ότι πρέπει να απομακρυνθούν από την παραλία και να πάνε κάπου πολύ ψηλότερα από το ύψος της θάλασσας. Έτσι, τελικά, σώθηκαν όλοι όσοι την άκουσαν.



Εικόνα 12.7. Καταστροφές από τσουνάμι

Παγκόσμια Ημέρα Ευαισθητοποίησης για το τσουνάμι

Η τεράστια καταστροφή από το τσουνάμι του 2004 ανάγκασε τις χώρες της περιοχής να συνεργαστούν και να κάνουν την πρώτη συμφωνία στον κόσμο για την αντιμετώπιση των φυσικών κινδύνων. Οι χώρες του Ινδικού Ωκεανού έχουν τώρα ένα σύστημα προειδοποίησης για τσουνάμι. Ένα άλλο σημαντικό μέτρο προστασίας για τις παράκτιες περιοχές είναι η αντισεισμική και ανθεκτική κατασκευή των κτιρίων, ώστε να αντέχουν σε μελλοντικούς κινδύνους. Τα κράτη ενεργοποιήθηκαν να κάνουν ασκήσεις για την αντιμετώπιση των συνεπειών από το τσουνάμι. Η 5η Νοεμβρίου καθιερώθηκε ως η Παγκόσμια Ημέρα Ευαισθητοποίησης για το Τσουνάμι.



Πάτησε για να δεις πώς δημιουργείται ένα τσουνάμι



Φυσικοί και ανθρωπογενείς κίνδυνοι

Πώς δημιουργούνται τα κύματα τσουνάμι;

Για να δημιουργηθεί τσουνάμι, θα πρέπει να προηγηθεί ένας μεγάλος σεισμός, συνήθως υποθαλάσσιος.

Ο σεισμός μετατοπίζει μια μεγάλη μάζα νερού και της δίνει μεγάλη ενέργεια. Έτσι δημιουργείται το κύμα του τσουνάμι.

Ένα τσουνάμι έχει μεγάλη ταχύτητα (μέχρι και 700 km/h), αλλά μικρό ύψος και δε γίνεται αντιληπτό από τα πλοία στην ανοιχτή θάλασσα, ούτε καν από τις βάρκες. Όταν όμως φτάσει στα ρηχά, συμπιέζεται, κερδίζει απότομα σε ύψος και ξεσπά με όλη την ενέργειά του πάνω στην ξηρά. Για τον λόγο αυτό, είναι πάρα πολύ καταστροφικό.

Εκτός από τον σεισμό, τσουνάμι μπορεί να προκληθεί και από άλλες αιτίες, όπως η έκρηξη ενός ηφαιστείου, μια τεράστια κατολίσθηση ή ακόμη και η πτώση ενός μετεωρίτη.

Εργασία σε ομάδες

Κάθε ομάδα να απαντήσει σε ένα ερώτημα, μελετώντας τις πηγές. Στη συνέχεια, ανακοινώστε στην τάξη:

- α. Πώς δημιουργείται ένα τσουνάμι;
- β. Τι συνέπειες έχει ένα τσουνάμι;
- γ. Τι πρέπει να κάνουν τα κράτη για την αντιμετώπιση ενός τσουνάμι;

Τώρα μπορείς:

1. Να περιγράψεις τι είναι ένα τσουνάμι;
πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**
2. Να αναφέρεις τις συνέπειες ενός τσουνάμι;
πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**
3. Να αναφέρεις τι πρέπει να κάνει το κράτος για ένα τσουνάμι;
πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**
4. Να ενημερώνεις για το τι πρέπει να κάνει ένας πολίτης, όταν λάβει ειδοποίηση ότι έρχεται ένα τσουνάμι;
πολύ καλά **μέτρια** **καθόλου**

Αφετηρία

Ο βράχος εβουβάθηκε. Το κύμα στην ορμή του εκαταπόντισε με μιας το **κούφιο** το κορμί του.

[...] τρίβεται, σβηέται, λιώνει
σα να 'ταν από χιόνι.

Αριστοτέλης Βαλαωρίτης, «Ο βράχος και το κύμα»

Μπορούν τα κύματα της θάλασσας να εξαφανίσουν έναν βράχο;



ΓΕΩ-λεξικό

- γεωμορφή • ενδογενείς δυνάμεις
- εξωγενείς δυνάμεις • αποσάθρωση
 - διάβρωση • απόθεση • ιζήματα
- διαγένεση • φυσικά τοπία • γεωπάρκα



Σταθμός 1

Ποιες είναι οι διαφορετικές μορφές της Γης (γεωμορφές) στην ξηρά και στη θάλασσα;

1.1. Αν κοιτάξουμε έναν παγκόσμιο γεωμορφολογικό χάρτη, παρατηρούμε διαφορετικά χρώματα.

Συμπληρώστε τις προτάσεις:

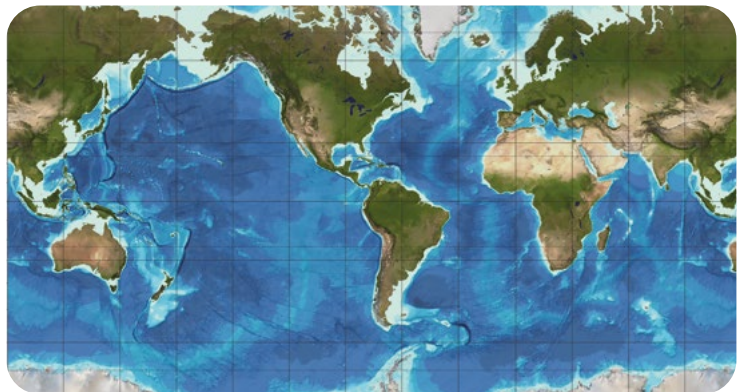
α. Το πράσινο χρώμα δηλώνει

β. Το καφέ χρώμα δηλώνει

γ. Τα βάθη των ωκεανών δηλώνονται με το

δ. Τι δείχνουν τα σημεία που έχουν ανοιχτό γαλάζιο χρώμα;

1.2. Πώς δημιουργήθηκαν τα βουνά και τα ηφαίστεια; Από δυνάμεις που προέρχονται από το εσωτερικό της Γης (ενδογενείς) ή από το εξωτερικό της (εξωγενείς);



Εικόνα 13.1. Γεωμορφολογικός χάρτης της Γης



Σταθμός 2

Σχηματισμός του αναγλύφου της Γης και η εξέλιξή του
Ποιοι είναι οι παράγοντες που το διαμορφώνουν;

2.1. Υποθέστε πώς μπορεί να δημιουργήθηκαν αυτοί οι εντυπωσιακοί σχηματισμοί της φύσης (εικ. 13.2. και 13.3.). Σκεφτείτε: ήταν έτσι και πριν 2000 χρόνια; Θα είναι το ίδιο και μετά από 1000 χρόνια;

2.2. **Δραστηριότητα:** Αναμίξτε μια ποσότητα άμμου, χώματος και μικρών χαλικιών. Μοιράστε το μίγμα σε 3 αλουμινένια ταψάκια, ώστε να σχηματιστεί ένας σωρός στο καθένα.



Εικόνα 13.2. Ο μοναχικός βράχος
Πρέβελη, Κρήτη

α. **Επίδραση του ανέμου:** Αν φυσήξετε με ένα καλαμάκι πάνω στον σωρό που βρίσκεται στο πρώτο ταψάκι, ποια υλικά θα μετακινηθούν πρώτα; Αν φυσήξετε πιο δυνατά; (Προσοχή! Παιδιά με άσθμα δεν πρέπει να εισπνεύσουν τη σκόνη που θα πεταχτεί.)

β. **Η κλίση του εδάφους.** Τοποθετήστε κάτω από τη μία άκρη του δεύτερου ταψιού ένα βιβλίο, για να δώσετε μια μικρή κλίση. Ψεκάστε με νερό και παρατηρήστε ποια υλικά μεταφέρονται πρώτα. Στο τρίτο ταψάκι δώστε μεγαλύτερη κλίση, βάζοντας ένα δεύτερο βιβλίο. Ψεκάστε με την ίδια ποσότητα νερού, όπως στο δεύτερο. Τι παρατηρείτε;

2.3. **Δραστηριότητα: Η κάλυψη του εδάφους με φυτά.** Βάλτε σε τρία δοχεία (πλαστικά ή από αλουμίνιο) χώμα: 1. Φυτέψτε στο πρώτο σπόρους φακής 2. Καλύψτε το δεύτερο με ξερά φύλλα 3. Αφήστε το τρίτο ακάλυπτο. Όταν μεγαλώσουν αρκετά τα φυτά, τότε ποτίστε με την ίδια ποσότητα νερού όλα τα δοχεία και συλλέξτε το νερό που βγαίνει από το καθένα.

Από ποιο δοχείο βγαίνει περισσότερο νερό; Ποιο περιέχει περισσότερο χώμα;



Εικόνα 13.3. Ο βράχος αετός - Αμοργός



Σταθμός 3

Πώς οι εξωγενείς δυνάμεις διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης;

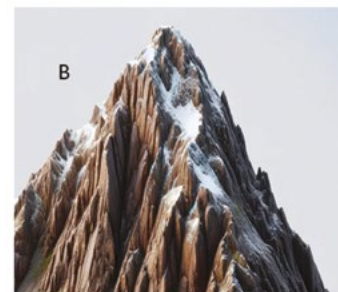
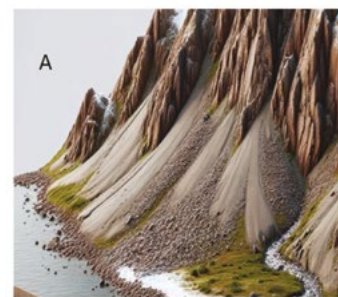
3.1. Τι σημαίνουν οι όροι «αποσάθρωση», «διάβρωση», «απόθεση»;

Περιγράψτε τι γίνεται σε καθεμιά από τις παρακάτω εικόνες. Αφού διαβάσετε τη βοήθεια που σας δίνεται, γράψτε σε κάθε εικόνα ποια από τις διαδικασίες πραγματοποιείται: α) απόθεση, β) αποσάθρωση, γ) διάβρωση.

Βοήθεια: Αποσάθρωση είναι μόνο το **θρυμμάτισμα** (κομμάτιασμα) των πετρωμάτων, που προκαλείται από εξωγενείς δυνάμεις, όπως η βροχή, ο πάγος και άλλοι φυσικοί παράγοντες. Διάβρωση είναι και το **θρυμμάτισμα** (κομμάτιασμα) των πετρωμάτων ή του εδάφους από τις εξωγενείς δυνάμεις αλλά και η **μεταφορά τους**. Απόθεση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα υλικά της διάβρωσης συσσωρεύονται στο χαμηλότερο επίπεδο εδάφους ή κατακάθονται σε έναν βυθό ως **ιζήματα**.

3.2. Ποια είναι η επίδραση των εξωγενών δυνάμεων στην εξέλιξη του αναγλύφου της Γης;

Ήταν ο Πειραιάς νησί; Ο Πειραιάς, σύμφωνα με τον Στράβωνα αλλά και με σύγχρονες γεωλογικές μελέτες, ήταν κάποτε νησί. Μετά από πολύχρονη αποσάθρωση των γύρω πετρωμάτων, τα υλικά της αποσάθρωσης και της διάβρωσης μεταφέρθηκαν από τον ποταμό Κηφισό και άλλα ρέματα της περιοχής και αποτέθηκαν στην ακτή. Έτσι, σιγά σιγά, ενώθηκε με την Αττική. Αξιοποιώντας την παραπάνω πληροφορία, μπορείτε να εξηγήσετε με δικά σας λόγια τι σημαίνει η φράση: «οι γεωμορφές (το ανάγλυφο της Γης) έχουν μια δυναμική εξέλιξη στον χρόνο».



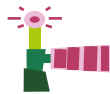
Εικόνα 13.4. Δράση εξωγενών παραγόντων



Σταθμός 4

Ποιες γεωμορφές σχηματίζονται στα διάφορα περιβάλλοντα και πώς;

- Ποιες μορφές του αναγλύφου στην ξηρά και ποιες στη θάλασσα γνωρίζετε;
- Πώς πιστεύετε ότι σχηματίστηκε η βαθιά χαράδρα στον Εθνικό Δρυμό Αώου - Βίκου;
- Συγκρίνετε τις δύο εικόνες 13.7. και 13.8. Ποιο βουνό είναι νεαρότερο; Ποιο έχει υποστεί μεγαλύτερη διάβρωση;



Εικόνα 13.5.
Ο Πειραιάς ήταν κάποτε νησί



Εικόνα 13.6.
Εθνικός Δρυμός
Αώου

Αρδέννες - Ευρώπη: Το υψόμετρό τους φτάνει τα 600 m. Οι κορυφές τους είναι στρογγυλεμένες.



Εικόνα 13.7. Αρδέννες - Ευρώπη

Άλπεις - Ευρώπη: Το υψόμετρό τους φτάνει τα 4.000 m. Οι κορυφές τους είναι μυτερές.



Εικόνα 13.8. Άλπεις - Ευρώπη



Σταθμός 5

Τι είναι τα φυσικά μνημεία και γιατί πρέπει να τα διατηρήσουμε;

- Γνωρίζετε κάποια ξεχωριστή γεωμορφή στην Ελλάδα ή στον κόσμο που μπορεί να θεωρηθεί φυσικό μνημείο;
- Γεωπάρκο: Προσπαθήστε από τη λέξη να ανακαλύψετε το νόημά της. Παρατηρήστε την εικ. 13.9.
- Γιατί είναι σημαντικό να προστατεύονται τα φυσικά μνημεία και τα γεωπάρκα;



Εικόνα 13.9. Γεωπάρκο Μετεώρων

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

Ποιοι παράγοντες και με ποιον τρόπο διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης;

1. Το ανάγλυφο της Γης διαμορφώνεται από δύο ομάδες δυνάμεων: Δυνάμεις που προέρχονται από το εσωτερικό της Γης -όπως κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών, σεισμοί, ηφαίστεια- αλλάζουν το ανάγλυφο της Γης και δημιουργούν οροσειρές, βουνά και νησιά. Οι δυνάμεις αυτές λέγονται **ενδογενείς δυνάμεις**.
2. Δυνάμεις που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον της Γης λέγονται **εξωγενείς**. Αυτές δρουν ανταγωνιστικά προς τις ενδογενείς και τείνουν να μειώσουν το ύψος των βουνών, να λειάνουν τις κορυφές και να δημιουργήσουν πεδιάδες κ.ά. Οι δυνάμεις αυτές προέρχονται από τη βροχή, τον άνεμο, τον πάγο, τη διαφορά θερμοκρασίας και τους ζωντανούς οργανισμούς. Οι διεργασίες που καταστρέφουν το ανάγλυφο της Γης και δημιουργούν νέες γεωμορφές είναι η **αποσάθρωση**, η **διάβρωση** και η **απόθεση**. Τους τελευταίους αιώνες και οι **ανθρωπογενείς επιδράσεις** πάνω στη Γη αλλάζουν επίσης το ανάγλυφό της. Σημαντικά παραδείγματα είναι η εξόρυξη πετρωμάτων, η κατασκευή λιμανιών, διωρύγων κ.ά.

Αποσάθρωση - Διάβρωση - Απόθεση

Αρχικά, οι σκληροί βράχοι και οι πέτρες πέτρες, με την επίδραση των καιρικών συνθηκών (βροχής, πάγου, ανέμου), σπάνε σε μικρότερα κομμάτια. Αυτή η διεργασία λέγεται **αποσάθρωση**. Οι μικρότερες πέτρες συνεχίζουν να σπάνε και, παράλληλα, παρασύρονται από τη βροχή, τον άνεμο, τα κύματα και μεταφέρονται. Η διεργασία αυτή λέγεται **διάβρωση**. Όταν τα υλικά της διάβρωσης φτάσουν σε χαμηλότερα επίπεδα (όπου η κλίση του εδάφους μειώνεται), τότε κατακάθονται στην ξηρά ή στον βυθό μιας θάλασσας ή λίμνης ως **ιζήματα**. Η διεργασία αυτή λέγεται **απόθεση**.

Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την αποσάθρωση και τη διάβρωση;

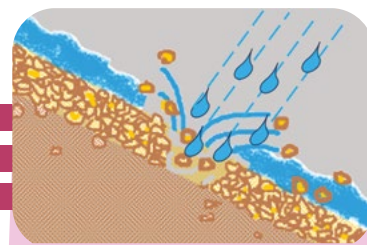
1. Οι καιρικές συνθήκες (βροχές, άνεμοι, πάγος κ.ά.).
2. Η **φύση των πετρωμάτων** και των εδαφών. Ορισμένα πετρώματα ή εδάφη διαβρώνονται ευκολότερα. Τέτοια είναι:
 - τα ιδιαίτερα μαλακά εδάφη • τα επικλινή • αυτά που δεν έχουν βλάστηση.

Ενώ άλλα αντιστέκονται περισσότερο σε αυτές τις διαδικασίες, όπως:

- τα σκληρά εδάφη • τα εδάφη με βλάστηση • τα οριζόντια επίπεδα εδάφη.

Η δημιουργία και η εξέλιξη των γεωμορφών

Τα βουνά που δημιούργησαν οι ενδογενείς δυνάμεις είναι ψηλά και απότομα στην εποχή της δημιουργίας τους. Με τα χρόνια όμως οι καιρικές συνθήκες, με τις διαδικασίες αποσάθρωσης και διάβρωσης, αλλάζουν τη μορφή τους. Οι κορυφές τους λειαινούνται και στρογγυλεύουν, ενώ το ύψος τους χαμηλώνει. Επομένως, όταν βλέπουμε **στρογγυλεμένες κορυφές**, καταλαβαίνουμε ότι τα βουνά αυτά είναι παλαιότερα, γιατί η φθορά τους γίνεται για πάρα πολλά χρόνια. Αντιθέτως, όταν βλέπουμε **ψηλές και απόκρημνες κορυφές**, τα βουνά αυτά είναι νεότερα.



Εικόνα 13.10. Βροχοσταγόνα

Η δύναμη της βροχοσταγόνας

Μια βροχοσταγόνα έχει μεγάλη διαβρωτική ικανότητα και μπορεί να αποκολλήσει και να μεταφέρει αρκετούς κόκκους από το έδαφος.



Αναγνωρίζεις τις γεωμορφές; Τέταρε τη μνήμη σου

Πάτησε και μάθε για τις Γεωμορφές



Ακόμα ένα παιχνίδι για τις Γεωμορφές!

Παιχνίδι αντιστοίχισης για τα Γεωφυσικά μνημεία



Τι γνωρίζεις για τις Γεωμορφές;

Τα ποτάμια, που κυλούν ορμητικά, μεταφέρουν προς τα χαμηλότερα μέρη τα υλικά που σπάνε από τα βουνά και δημιουργούν πεδιάδες. Επίσης, διαβρώνουν το έδαφος και δημιουργούν **κοίτες ποταμών**, φαράγγια και κοιλάδες κ.ά.

Οι γεωμορφές που δημιουργούνται από τα κύματα και τους ανέμους **έχουν επίσης μεγάλη ποικιλία (ακτές, κόλποι, χερσόνησοι κ.ά.)**.

Σχεδόν όλες οι γεωμορφές της ξηράς (χερσαίες) εντοπίζονται και στον βυθό των ωκεανών.

Οι μεγάλες αλλαγές στις γεωμορφές δε γίνονται αντιληπτές στη σύντομη ζωή των ανθρώπων, επειδή εξελίσσονται με πάρα πολύ αργούς ρυθμούς. Για παράδειγμα, όταν έγινε η μάχη των Θερμοπυλών (480 π.Χ.), ο Λεωνίδας με τους 300 μπόρεσαν να συγκρατήσουν εκεί μεγάλο αριθμό Περσών, επειδή τα στενά τότε είχαν πλάτος μόλις 5-12 m. Σήμερα, αυτά τα στενά δεν υπάρχουν. Η απόσταση από το σημείο που έγινε η μάχη μέχρι τη θάλασσα είναι 1,5 -3 km. Αυτό έγινε με την απόθεση φερτών υλικών του Σπερχειού ποταμού και έτσι η ξηρά επεκτάθηκε (προσχώθηκε). Για να γίνει η αλλαγή αυτή, χρειάστηκε να περάσουν 2500 χρόνια. Γι' αυτό λέμε ότι: **«το ανάγλυφο της Γης δεν είναι αμετάβλητο, αλλά έχει μια δυναμική εξέλιξη στον χρόνο»**.

Τι είναι τα φυσικά μνημεία και γιατί πρέπει να τα διατηρήσουμε;

Φυσικά μνημεία λέγονται γεωμορφές με **σπάνια γεωλογικά χαρακτηριστικά** και **ιδιαίτερο κάλλος** (π.χ. οι βράχοι των Μετεώρων, οι Γαλάζιες Σπηλιές στη Ζάκυνθο, οι αμμοθίνες στη Λήμνο, το Γκραν Κάνιον στις ΗΠΑ κ.ά.). Σύμφωνα με την UNESCO, τα μνημεία αυτά πρέπει να κηρύσσονται προστατευόμενα, επειδή δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια πολλών αιώνων και περικλείουν τη γεωλογική ιστορία και κληρονομιά κάθε περιοχής.

Τις τελευταίες δεκαετίες, εκτός από τα φυσικά μνημεία, προστατεύεται και η ευρύτερη περιοχή που τα περιβάλλει, η οποία συνήθως έχει και πολλά άλλα ενδιαφέροντα στοιχεία (οικολογικά, αρχαιολογικά κ.ά.). Όλα αυτά συνθέτουν ένα **γεωπάρκο**. Στη χώρα μας έχουμε ήδη αρκετά γεωπάρκα που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο γεωπάρκων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κάποια από αυτά έχουν αναγνωριστεί και από την UNESCO και ανήκουν στην Παγκόσμια Γεωλογική Κληρονομιά.

Πέρα από το επιστημονικό τους ενδιαφέρον, η μοναδική ομορφιά των γεωπάρκων προσελκύει τουρίστες που εκτιμούν τη φύση. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις περιοχές που τα διαθέτουν να αναπτύξουν έναν **αισιόφορο τουρισμό** – δηλαδή τουρισμό που σέβεται τη φύση και τον πλούτο της Γης, ώστε να διατηρηθεί για τις επόμενες γενιές. Αυτή η λογική πρέπει να επικρατεί σε όλους τους τομείς (γεωργία, διατροφή, μετακινήσεις κ.λπ.), ώστε να έχουμε μια **αισιόφορο ανάπτυξη**.

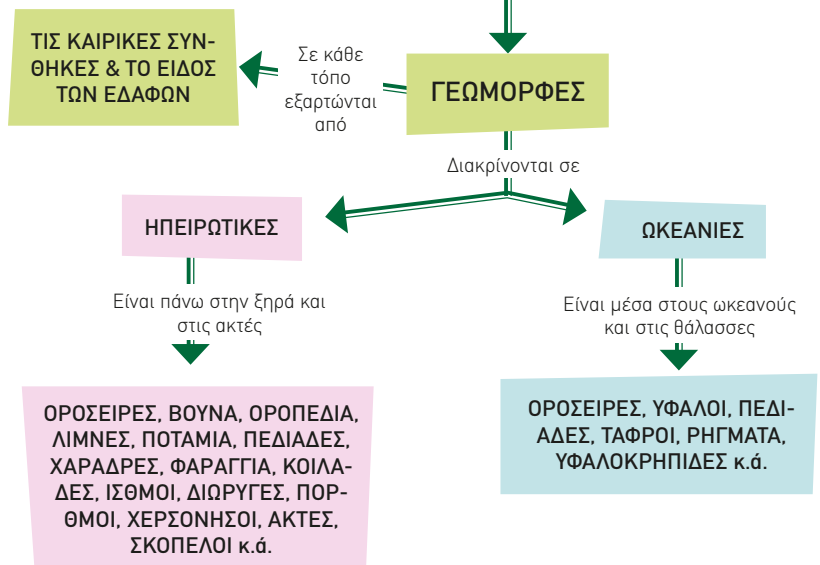
Παράκαμψη στην Ιστορία

Οι οροσειρές των ωκεανών

Το 1872 άρχισαν έρευνες, για να βυθιστεί στον Ατλαντικό ένα τηλεγραφικό καλώδιο από την Ευρώπη μέχρι τη Β. Αμερική. Τότε, για πρώτη φορά, διαπιστώθηκε μια μεγάλη ανύψωση στον βυθό του Ατλαντικού. Μετά από 50 χρόνια αποκαλύφθηκε η μεγαλύτερη υποθαλάσσια οροσειρά κατά μήκος του Ατλαντικού. Αργότερα, κατά το 1950, με συστηματική μελέτη, άρχισε η χαρτογράφηση του βυθού όλων των ωκεανών.

ΤΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΤΗΣ ΓΗΣ

Διαμορφώνεται από ενδογενείς και εξωγενείς δυνάμεις και εκδηλώνεται με ένα πλήθος από



Εικόνα 13.11. Γαλάζιες σπηλιές Ζάκυνθος



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Συμπληρώστε τον κατάλληλο όρο σε κάθε πρόταση: α) εξωγενείς β) ενδογενείς γ) διάβρωση δ) αποσάθρωση

1. Οι δυνάμεις που προέρχονται από το εσωτερικό της Γης - όπως η κίνηση των πλακών, οι σεισμοί, τα ηφαιίστεια - λέγονται
2. είναι το θρυμμάτισμα (κομμάτιασμα) των πετρωμάτων και του εδάφους από φυσικούς παράγοντες.
3. είναι το θρυμμάτισμα (κομμάτιασμα) των πετρωμάτων και του εδάφους και η μεταφορά των θραυσμάτων αυτών στη φύση.
4. Οι δυνάμεις που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον της Γης (π.χ. ήλιος, βροχή, πάγος, άνεμος, διαφορά θερμοκρασίας, ζωντανοί οργανισμοί) λέγονται

2. Αντιστοιχίστε: Ποιος παράγοντας έχει συμβάλει περισσότερο στη δημιουργία των παρακάτω γεωμορφών: **α) βροχές β) φερτές ύλες ποταμού γ) υπόγεια νερά δ) κύματα**

1. πεδιάδες 2. σπήλαια 3. ακτές 4. ποτάμια

.....

3. Οι εικόνες 13.13. και 13.14. δείχνουν μια παραλία σε διαφορετικές χρονιές. Αφού τις παρατηρήσετε, τοποθετήστε σε καθεμιά τη σωστή λεζάντα, πρώτα το έτος (2012, 2002) και μετά το σχόλιο (πριν την κατάρρευση - μετά την κατάρρευση). Δικαιολογήστε την απάντησή σας. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγετε;

4. Στην εικόνα 13.15. φαίνονται οι χαμηλοί τοίχοι ή πεζούλες ή αναβαθμίδες που οι κάτοικοι των νησιών κατασκευάζουν στα κτήματα τους. Για ποιο λόγο τις χτίζουν; Τι θέλουν να αποφύγουν;



Εικόνα 13.12. Καππαδοκία



Εικόνα 13.13.



Εικόνα 13.14.



Εικόνα 13.15. Αναβαθμίδες στην Άνδρο

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να διακρίνεις τις ενδογενείς από τις εξωγενείς δυνάμεις;
2. Να αναφέρεις τις διεργασίες με τις οποίες δημιουργούνται νέες γεωμορφές;
3. Να εξηγείς τη φράση: «Το ανάγλυφο της Γης έχει δυναμική εξέλιξη στον χρόνο»;
4. Να περιγράφεις με παραδείγματα πώς μπορεί να δημιουργηθούν οι γεωμορφές σε έναν τόπο;
5. Να συγκρίνεις βουνά και να διακρίνεις ποιο είναι παλαιότερο;
6. Να περιγράφεις τι είναι τα φυσικά μνημεία και να δικαιολογείς γιατί πρέπει να τα προστατεύουμε;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Πέρα από τις θάλασσες

Οι άνθρωποι στην Εποχή του Λίθου χρησιμοποιούσαν εργαλεία και όπλα φτιαγμένα από πέτρες. Αργότερα, οι ζωγράφοι της Αναγέννησης ξόδευαν πολλά χρήματα, για να αγοράζουν ένα χρώμα: το μπλε ultramarine. Το όνομά του σήμαινε «από πέρα από τις θάλασσες», γιατί προερχόταν από πολύ μακριά και γι' αυτό ήταν πολύ ακριβό. Το έφτιαχναν τρίβοντας μια ημιπολύτιμη πέτρα, τη λάπις λάζουλι, η οποία υπήρχε στα βουνά του Αφγανιστάν. Επειδή ήταν πολύτιμο, οι ζωγράφοι το φύλαγαν μόνο για τα ρούχα του Χριστού ή της Παναγίας.

Γνωρίζετε πού χρησιμοποιούμε τα πετρώματα σήμερα;



Η Παναγία των λιβαδιών - Τζοβάννι Μπελλίνι

ΓΕΩ-λεξικό

- πετρώματα • ορυκτά • μαγματογενή πετρώματα • ιζηματογένεση
- ιζηματογενή πετρώματα
- μεταμορφωμένα πετρώματα
- διαγένεση



Σταθμός 1

Ορυκτά και πετρώματα

1.1. Τι είναι τα ορυκτά; Τι είναι τα πετρώματα;

Να παρατηρήσετε τις εικόνες και να τις κατατάξετε σε δύο ομάδες:

Ομάδα Α:

Ομάδα Β:

Με ποιο κριτήριο κάνατε την κατάταξη;

.....

Αν υποθέσουμε ότι πετρώματα είναι τα φυσικά στερεά υλικά που αποτελούνται από ένα ή περισσότερα ορυκτά, ενώ τα ορυκτά έχουν κρυσταλλική δομή, δηλαδή αποτελούνται από κρυστάλλους, θα τα κατατάσσατε διαφορετικά ή όχι;

Πετρώματα:

Ορυκτά:



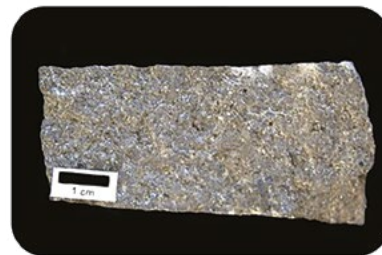
Εικ. 14.1. Γρανίτης



Εικ. 14.2. Χαλαζίας



Εικ. 14.3. Αζουρίτης



Εικ. 14.4. Ψαμμίτης



Εικ. 14.5. Βασάλτης



Εικ. 14.6. Θείο

1.2. Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες των πετρωμάτων;

Προσπαθήστε, από την περιγραφή του σχηματισμού τους και το όνομά τους, να τα αντιστοιχίσετε στον πίνακα: α) Μαγματογενή, β) Ιζηματογενή, γ) Μεταμορφωμένα.

1. Υλικά διάβρωσης κατακάθονται σε κοιλότητες, σχηματίζοντας στρώματα. Μετά από εκατομμύρια χρόνια, τα κατώτερα στρώματα, κάτω από υψηλή πίεση και θερμοκρασία, συγκολλώνται σε συμπαγή πετρώματα, που λέγονται...

2. Τα πετρώματα αυτά προέρχονται από αρχικά πετρώματα που, όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας, ξαναλιώνουν. Όταν στερεοποιηθούν ξανά, σχηματίζονται πετρώματα που λέγονται

3. Αυτά προέρχονται από τη στερεοποίηση είτε του λιωμένου υλικού του μανδύα στο εσωτερικό της Γης είτε του υλικού μιας ηφαιστειακής έκρηξης στην επιφάνεια της Γης.



Σταθμός 2

Πώς δημιουργούνται τα πετρώματα;

2.1. Πώς δημιουργούνται τα μαγματογενή πετρώματα;

1. Η λάβα, όταν παγώνει, γίνεται
2. Από πού προέρχεται η λάβα; Από το
3. Μαγματογενή λέμε τα πετρώματα που σχηματίζονται: α) στην επιφάνεια της Γης, όταν η κρυώσει και στερεοποιηθεί (ηφαιστειακά), β) κάτω από την επιφάνεια της Γης, από το το οποίο κρυνώνει και στερεοποιείται (πλουτωνικά).

2.2. Πώς δημιουργούνται τα ιζηματογενή πετρώματα;

1. Αν σας ζητούσαν να κάνετε ένα σκληρό πέτρωμα από άμμο, πώς θα το κάνατε;
2. Αν προστίθενται συνεχώς στερεά υλικά στον βυθό των θαλασσών, τι παθαίνουν τα κατώτερα στρώματα ιζημάτων;

Δραστηριότητα: α) Σε ένα βάζο με νερό ρίξτε μερικά πετραδάκια, άμμο και χώμα. Αυτά παριστάνουν τα υλικά που μεταφέρει ένας ποταμός στη θάλασσα. Ανακινήστε καλά το βάζο και αφήστε τα υλικά να κατακαθίσουν. Τι παρατηρείτε; Ποια είναι η σειρά με την οποία κατακάθισαν τα υλικά;

Αφού τα υλικά κατακαθίσουν, ρίξτε από πάνω μερικά πετραδάκια. Τι παρατηρείτε; Τα πετραδάκια πήγαν στον πυθμένα ή έμειναν πάνω από τα προηγούμενα ιζήματα; β) Αν ξαναρίξετε τώρα λίγη άμμο ή χώμα πάνω από τα πετραδάκια τι παρατηρείτε; Πού κατακάθισαν τα δεύτερα ιζήματα; Μπορεί αυτό που βλέπετε να έχει σχέση με την εικόνα 14.9. των βράχων (Αριζόνα, ΗΠΑ);

2.3. Πώς δημιουργούνται τα μεταμορφωμένα πετρώματα;

- α) Πώς αντιλαμβάνεστε τη λέξη «μεταμόρφωση»; Τι μπορεί αυτό να σημαίνει σε ό,τι αφορά τα πετρώματα;
- β) Πώς μπορεί να μεταμορφωθεί ένα πέτρωμα;
 - α. με πίεση, β. με θέρμανση, γ. με πίεση και θέρμανση μαζί.
- γ) Ποια πετρώματα πιστεύετε ότι μπορούν να μετατραπούν σε μεταμορφωμένα; α. τα ιζηματογενή, β. άλλα μεταμορφωμένα, γ. τα μαγματογενή, δ. όλα;



Εικόνα 14.7. Μαγματογενή πετρώματα



Εικ. 14.8. Προσομοίωση δημιουργίας ιζημάτων



Εικ. 14.9. Ιζηματογενή πετρώματα



Εικ. 14.10. Μεταμόρφωση του γρανίτη σε γνεύσιο



Σταθμός 3

Ποιες είναι οι χρήσεις των πετρωμάτων σήμερα;

Παρακάτω δίνονται κάποιοι τομείς, στους οποίους χρησιμοποιούνται πετρώματα και ορυκτά. Δώστε ένα παράδειγμα από τον κάθε τομέα με βάση τις εμπειρίες σας. Μοιραστείτε τις ιδέες σας στην τάξη.

Οικοδομικά υλικά

Αντικείμενα οικιακής χρήσης

Βιομηχανικές πρώτες ύλες

Τέχνες και διακόσμηση

Μεταφορές



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι τα πετρώματα και τι τα ορυκτά:

Πετρώματα είναι τα υλικά από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της Γης. Τα περισσότερα είναι στερεά, όπως ο γρανίτης ή ο ασβεστόλιθος. Υπάρχουν όμως και μαλακότερα ή ασύνδετα υλικά, όπως η άμμος, η άργιλος κ.ά. Τα συστατικά των πετρωμάτων είναι υλικά που ονομάζονται **ορυκτά**. Το καθένα από αυτά, αν και δεν τα διακρίνουμε πάντα με γυμνό μάτι εύκολα, έχει: α) δική του μοναδική χημική σύσταση, και β) σχηματίζει κρυστάλλους, δηλαδή όμορφα γεωμετρικά σχήματα. Ορυκτά είναι ο χαλαζίας, το αλάτι, το διαμάντι, το θείο κ.ά.

Πόσες κατηγορίες πετρωμάτων έχουμε; Έχουμε τρεις κατηγορίες πετρωμάτων: Τα μαγματογενή, τα ιζηματογενή και τα μεταμορφωμένα.



2. Πώς δημιουργήθηκε η κάθε κατηγορία πετρωμάτων;

Α) Τα μαγματογενή (πυριγενή) δημιουργούνται από το μάγμα. Άλλοτε το μάγμα ψύχεται και στερεοποιείται κάτω από την επιφάνεια της Γης και δημιουργεί τα plutonic πετρώματα, όπως ο γρανίτης. Άλλοτε το μάγμα βγαίνει ως λάβα από τα ηφαίστεια, στερεοποιείται στην επιφάνεια και σχηματίζει τα ηφαιστειογενή πετρώματα, όπως ο βασάλτης, η ελαφρόπετρα και ο οψιδιανός.



Τι γνωρίζεις για τα πετρώματα;

Ο κύκλος των πετρωμάτων

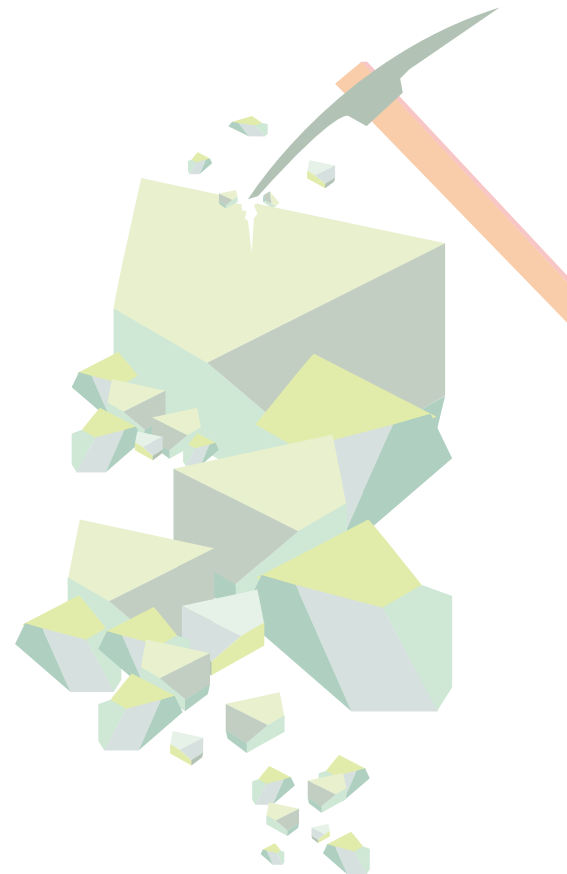
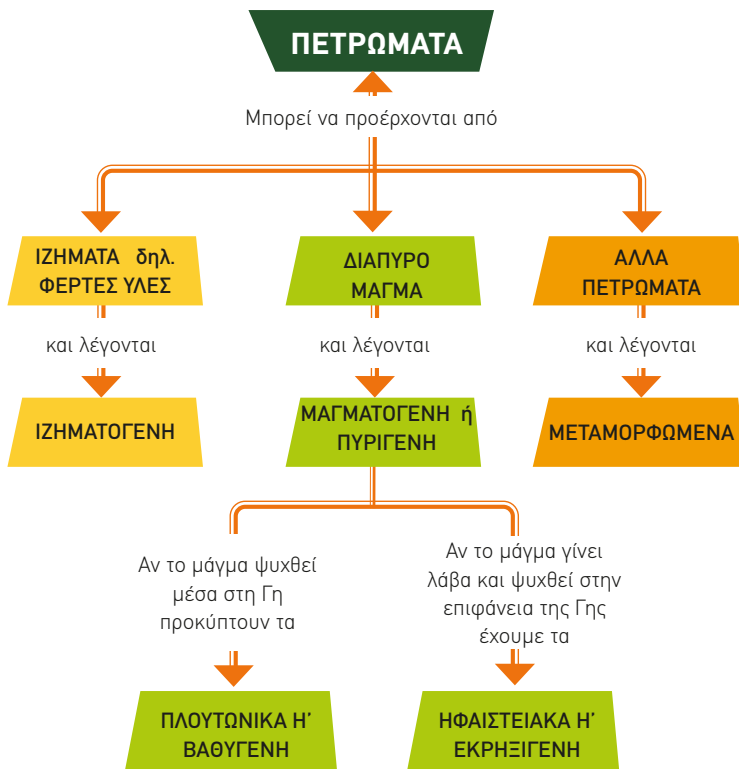
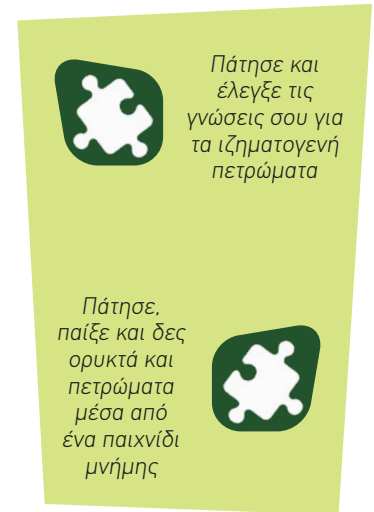
Β) Τα ιζηματογενή πετρώματα δημιουργούνται με την ιζηματογένεση, η οποία ακολουθεί τα παρακάτω στάδια.

- α) Στην αρχή, με την **αποσάθρωση**, τα αρχικά πετρώματα θρυμματίζονται σε μικρότερα κομμάτια.
- β) Με τη **διάβρωση** οι μικρότερες πέτρες συνεχίζουν να σπάνε και να παρασύρονται με τη βροχή, τον άνεμο, τα κύματα.
- γ) Στη συνέχεια, με την **απόθεση**, τα υλικά αυτά κατακάθονται σε μεγάλες κοιλάδες της γης (λίμνες, θάλασσες) και σχηματίζουν ιζήματα σε στρώσεις.
- δ) Με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου γίνεται **διαγένεση**. Δηλαδή, τα ιζήματα, όταν βρεθούν σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες, συγκολλώνονται και δημιουργούν νέα πετρώματα, τα ιζηματογενή. Εδώ βοηθούν και κάποιες συνδετικές ουσίες που υπάρχουν στο νερό (πηλός, λάσπη κ.ά.).

Τα ιζηματογενή πετρώματα παρουσιάζουν **στρώματα**. Αυτά σχηματίστηκαν από την εναπόθεση υλικών με την πάροδο του χρόνου. Μέσα σε αυτά συχνά υπάρχουν **απολιθώματα**, από τα οποία οι επιστήμονες μπορούν να υπολογίσουν τη **σχετική ηλικία των πετρωμάτων**.

Γ) Τα μεταμορφωμένα πετρώματα: Όταν ένα οποιοδήποτε πέτρωμα βρεθεί σε μεγάλο βάθος και σε υψηλή πίεση και θερμοκρασία, λιώνει και ξανακρυσταλλώνεται. Τότε δημιουργούνται τα μεταμορφωμένα πετρώματα. Και η διαδικασία της μεταμόρφωσης απαιτεί μεγάλο γεωλογικό χρόνο. Τυπικό παράδειγμα είναι το μάρμαρο, το οποίο είναι μεταμορφωμένο πέτρωμα, που προήλθε από τον ασβεστόλιθο (ιζηματογενές πέτρωμα), όταν αυτός βρέθηκε σε υψηλή πίεση και θερμοκρασία.

Κύκλος πετρωμάτων: Όπως τίποτα πάνω στη Γη δε μένει αμετάβλητο, έτσι και τα πετρώματα μετασχηματίζονται. Μέσα στον γεωλογικό χρόνο τα υλικά τους ανακυκλώνονται διαρκώς σε νέα πετρώματα.



3. Πού χρησιμοποιούνται τα πετρώματα σήμερα;

Τα πετρώματα σήμερα έχουν πολλές και διαφορετικές χρήσεις:

Οικοδομικά υλικά: πέτρες, χαλίκια, άμμος, τσιμέντο.

Καλλιτεχνικά έργα: μάρμαρο για πατώματα, αγάλματα, διακοσμήσεις.

Κοσμήματα: πολύτιμοι λίθοι.

Μέταλλα: χαλκός, σίδηρος, αλουμίνιο – χρησιμοποιούνται για καλώδια, αυτοκίνητα, αεροπλάνα, σκεύη.

Καταναλωτικά προϊόντα: πορσελάνη (πίατα, μπανιέρες, νιπτήρες, λεκάνες), γυαλί (παράθυρα).

Τεχνολογία: σπάνιες γαίες για λείζερ, κινητά τηλέφωνα, οθόνες, φωτοβολταϊκά, ανεμογεννήτριες.

Γιατί τα λέμε έτσι;

Μαγματογενή / Πυριγενή, επειδή προέρχονται από το μάγμα που είναι διάπυρο.

Ηφαιστειακά / Εκρηξιγενή, γιατί σχηματίζονται κατά την έκρηξη των ηφαιστειών.

Πλουτωνικά / Βαθυγενή, γιατί σχηματίζονται βαθιά μέσα στη Γη (Ο Πλούτωνας είναι ο Θεός του Άδη, δηλαδή του κάτω κόσμου).

Ιζηματογενή, γιατί δημιουργούνται από ιζήματα (κατακάθια που προέρχονται από την αποσάθρωση και τη διάβρωση).

Μεταμορφωμένα από τη λέξη «μετά», που εκφράζει αλλαγή, και τη λέξη «μορφή».



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σημειώστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες.

- α) Ένα πέτρωμα αποτελείται από ορυκτά. **Σ Λ**
 - β) Ένα ορυκτό μπορεί να είναι συστατικό ενός πετρώματος. **Σ Λ**
 - γ) Τα μαγματογενή πετρώματα προέρχονται από την καθίζηση των φερτών υλών. **Σ Λ**
 - δ) Τα μαγματογενή πετρώματα είναι τα πρώτα πετρώματα που δημιουργήθηκαν πάνω στη Γη, όταν αυτή άρχισε να παγώνει. **Σ Λ**
 - ε) Ιζημα ονομάζεται αλλιώς και το κατακάθι. **Σ Λ**
 - στ) Τα ιζηματογενή πετρώματα είναι τα μόνα που δεν περικλείουν απολιθώματα. **Σ Λ**
 - ζ) Μεταμορφωμένα πετρώματα προκύπτουν από οποιασδήποτε κατηγορίας αρχικό πέτρωμα. **Σ Λ**
2. Εάν σε ένα μεταμορφωμένο πέτρωμα βρεθούν ίχνη απολιθώματος, τότε μπορείτε να υποθέσετε αν το αρχικό πέτρωμα ήταν μαγματογενές ή ιζηματογενές; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να ορίζεις τι είναι πέτρωμα και τι ορυκτό;
2. Να αναφέρεις τα βασικά είδη πετρωμάτων και την προέλευσή τους;
3. Να δικαιολογείς ποια πετρώματα έχουν σημασία για τη χρονολόγηση των πετρωμάτων της Γης;
4. Να αναφέρεις χρήσεις των πετρωμάτων και των ορυκτών;

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



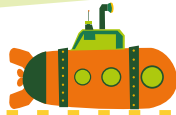
Πάτησε για να ανακαλύψεις τα πετρώματα

πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου

Αφετηρία

Έχει γραφτεί: «Πίνουμε το ίδιο νερό που έπιναν κάποτε οι δεινόσαυροι».

Υπάρχει κάποια αλήθεια στη φράση αυτή;



Σταθμός 1

Τι είναι η υδρόσφαιρα;

1.1. Πού υπάρχει νερό στον πλανήτη μας και με ποιες μορφές;

Νερό υπάρχει στη Γη με τη μορφή

.....

Όλο αυτό το νερό της Γης αποτελεί την

.....

1.2. Πώς μοιράζεται το νερό στη Γη; Γιατί υπάρχει έλλειψη γλυκού νερού στη Γη;

Συμβουλευτείτε την εικ. 15.1. για να απαντήσετε.



Σταθμός 2

Πώς ανακυκλώνεται το νερό στη Γη;

1. Παρατηρήστε την εικ. 15.2. Πώς μπορεί το νερό από το μεγάλο δοχείο να περάσει στο μικρό δοχείο; Αν περάσει, τι χρώμα θα έχει;

2. Φτιάξτε ένα μοντέλο του κύκλου του νερού:

α) Βάλτε λίγο ζεστό νερό με χρώμα σε ένα γυάλινο δοχείο.

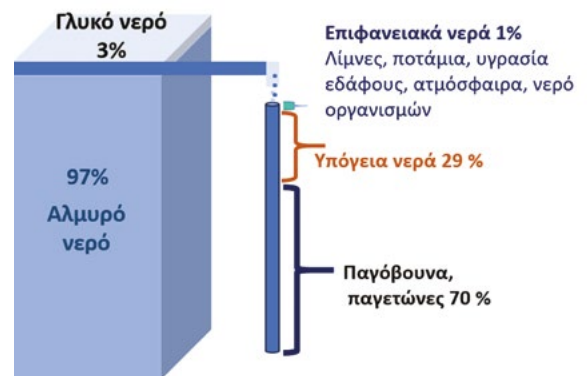
β) Στο κέντρο του τοποθετήστε ένα μικρότερο γυάλινο δοχείο με ένα φυτό.

γ) Σκεπάστε το μεγάλο δοχείο με διαφανή μεμβράνη και βάλτε στο κέντρο της μερικά παγάκια.

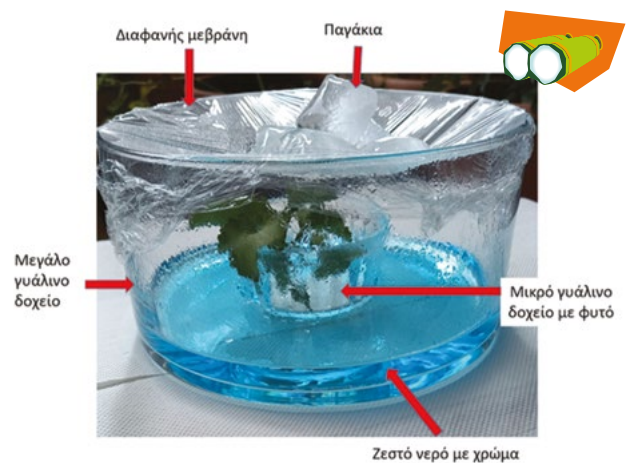
Περιμένετε λίγα λεπτά και αφαιρέστε τη μεμβράνη. Τι παρατηρείτε; Πώς πέρασε το νερό στο μικρό δοχείο; Γιατί δεν έχει χρώμα;

ΓΕΩ-λεξικό

- υδρόσφαιρα • ύδωρ (νερό)
- υδροφορέας • υπόγεια ύδατα
- κύκλος του νερού • εξάτμιση
- κατακρήμνιση • απορρόφηση
- απορροή (επιφανειακή) • υφάλμυρο νερό • λειψυδρία



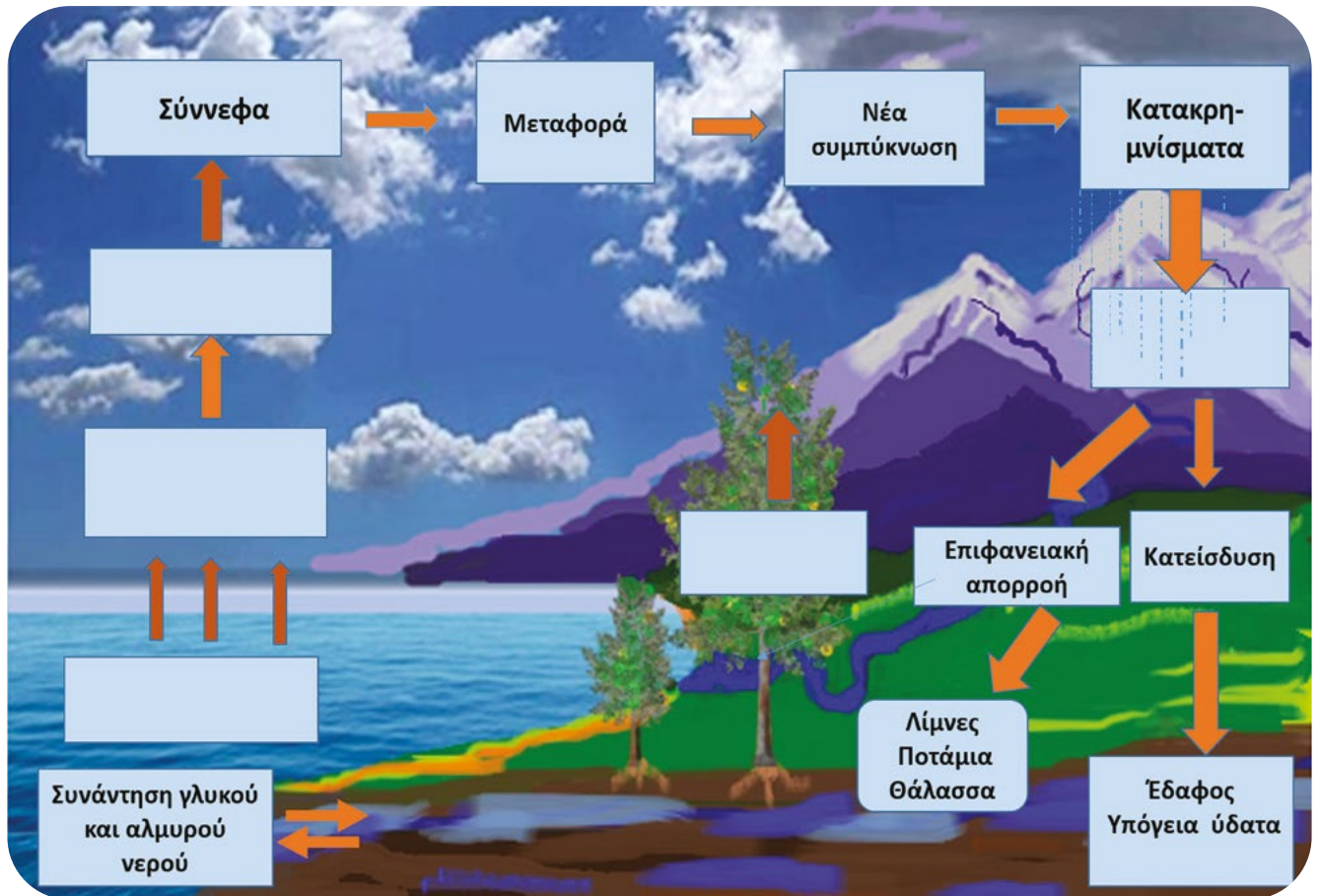
Εικόνα 15.1. Η κατανομή του νερού στον πλανήτη Γη



Εικόνα 15.2. Μοντέλο του κύκλου του νερού

3. Συζητήστε τις αναλογίες του μοντέλου με τον κύκλο του νερού στη φύση και συμπληρώστε στην εικόνα 15.3. τα κενά κουτάκια με τις κατάλληλες λέξεις:

α. Εξάτμιση β. Βροχή, χιόνι γ. Υδρατμοί δ. Συμπύκνωση ε. Διαπνοή (από τα φυτά)



Εικόνα 15.3. Ο κύκλος του νερού στη φύση



Σταθμός 3

Υπόγεια νερά

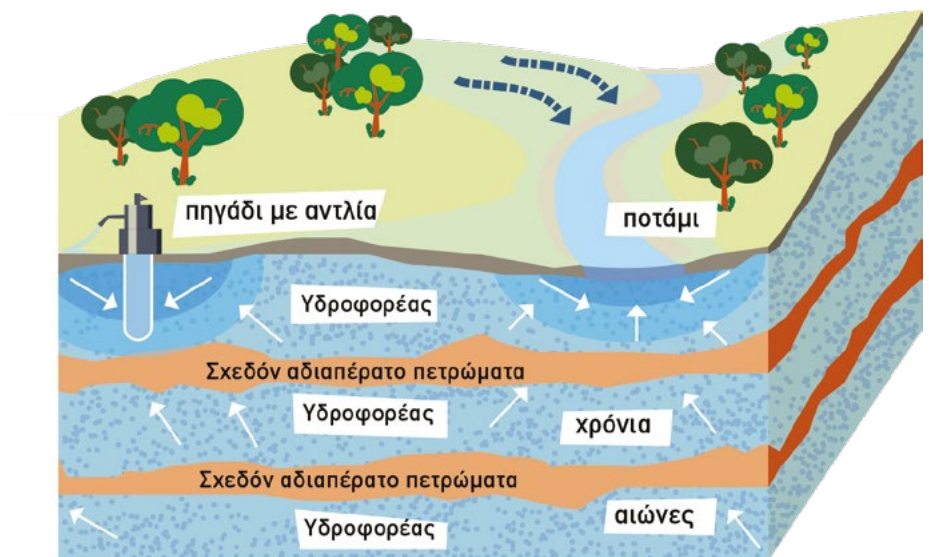
3.1. Πώς σχηματίζονται τα υπόγεια νερά;

• Από πού προέρχεται το νερό των πηγαδιών και των γεωτρήσεων; Παρατηρήστε την εικ. 15.4.

• Γιατί το νερό «παγιδεύεται» σε στρώματα;

3.2. Γιατί είναι σημαντικά τα υπόγεια νερά;

Γιατί το υπόγειο νερό θεωρείται σημαντική πηγή γλυκού νερού;



Εικόνα 15.4. Τα υπόγεια νερά

3.3. Από τι κινδυνεύουν τα υπόγεια νερά;

α. Διαβάστε την ιστορία και εντοπίστε ποιο ήταν το λάθος ή τα λάθη του κυρίου Γιώργου:

Ο κύριος Γιώργος έκανε μια γεώτρηση στο χωράφι του και άρχισε να αντλεί νερό για την άρδευση των καλλιεργειών του. Ήταν πολύ χαρούμενος, γιατί αυξήθηκε η παραγωγή του και τα έσοδά του. Έδινε μάλιστα και στους γείτονές του νερό, να ποτίζουν και εκείνοι. Ο ανιψιός του, ο Άγγελος, που σπούδαζε στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, του λέει μια μέρα:

Άγγελος: Θείε, μην ποτίζετε τόσο συχνά τα χωράφια σας, γιατί το νερό θα σωθεί γρήγορα. Πρέπει να πεις σε όλους να μειώσουν τα ποτίσματα.

Κος Γιώργος: Θα σωθεί το νερό; Πώς θα σωθεί; Αναβλύζει ολόκληρο ποτάμι από κάτω!

Άγγελος: Θείε, το νερό αυτό έχει μαζευτεί εδώ και πολλά χρόνια. Η βροχή πέρασε σιγά-σιγά από το έδαφος και κλείστηκε μέσα σε αδιαπέραστα πετρώματα. Αν εσείς το αντλείτε συνέχεια, δεν προλαβαίνει να ξαναγεμίσει με τις νέες βροχές και τα χιόνια...

Πέντε χρόνια μετά από αυτήν τη συζήτηση, μες στο καλοκαίρι, ξαφνικά άρχισε να βγαίνει από τη γεώτρηση λάσπη αντί για νερό. Ο κ. Γιώργος τaráχτηκε πολύ! Γι' αυτό ξαναφώναξε το γεωτρήπαινο και έκανε νέα γεώτρηση σε μεγαλύτερο βάθος.

β. Συζητήστε τι προβλήματα δημιουργούνται με τις γεωτρήσεις σε όλο και πιο μεγάλα βάθη.

γ. Στην εικ. 15.3. βλέπουμε ότι το υπόγειο νερό συναντάει το αλμυρό θαλασσινό νερό. Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί, αν αφαιρέσουμε πολύ νερό από ένα πηγάδι ή από μια γεώτρηση;



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι υδρόσφαιρα; Πού υπάρχει νερό στον πλανήτη μας και με ποιες μορφές;

Υδρόσφαιρα είναι το σύνολο του νερού στη Γη. Το νερό υπάρχει σε υγρή, στερεή ή αέρια μορφή:

- στην **επιφάνεια της Γης** (ωκεανοί, θάλασσες, λίμνες, ποτάμια, παγόβουνα, παγετώνες κ.ά.)
- στην **ατμόσφαιρα** (υδρατμοί, σύννεφα, ομίχλη).
- κάτω από την επιφάνεια της Γης** ως **υπόγεια νερά**.

Το μεγαλύτερο μέρος της υδρόσφαιρας το αποτελούν οι ωκεανοί και οι θάλασσες, που περιέχουν αλμυρό νερό (97%), ενώ μόνο **το 3%** των νερών του πλανήτη είναι **γλυκό νερό**, δηλαδή είναι πόσιμο και κατάλληλο για τη γεωργία.



Πώς θα κατασκευάσεις το δικό σου μοντέλο του κύκλου του νερού

Πάτησε για να ανακαλύψεις τι συμβαίνει με τη χρήση του νερού για την άρδευση



Πάτησε για να ανακαλύψεις τον κύκλο του νερού και τη δημιουργία βροχής

Παίξε και μάθε για τον κύκλο του νερού



Σταυρόλεξο για τον κύκλο του νερού

Στις μεγάλες πόλεις επηρεάζεται ο κύκλος του νερού, γιατί:

- καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες νερού που έρχεται από άλλες περιοχές, οι οποίες επηρεάζονται αρνητικά.
- τα λύματα που παράγονται καταλήγουν σε οικοσυστήματα, τα οποία έτσι υποβαθμίζονται.
- τέλος, το τιμμέντο και η άσφαλτος δεν επιτρέπουν την απορρόφηση του νερού από το έδαφος, με αποτέλεσμα το νερό να ρέει επιφανειακά.

Για τους παραπάνω λόγους, χρειάζεται να γίνεται ενημέρωση των πολιτών και των τοπικών αρχών:

- για τη μείωση της καθημερινής σπατάλης του νερού
- για την επαναχρησιμοποίηση του (γκρι) νερού για το πότισμα
- για την καλή συντήρηση των δικτύων του νερού και την αποκατάσταση των βλαβών.

Πόσο από το γλυκό νερό της Γης είναι εύκολα προσβάσιμο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί;

Το περισσότερο γλυκό νερό είναι «παγιδευμένο» σε παγετώνες και παγόβουνα (70%). Ένα άλλο σημαντικό ποσοστό βρίσκεται «κρυμμένο» ως υπόγειο νερό (29%), αλλά η άντλησή του απαιτεί πολλά έξοδα. Μόνο στο 1% του νερού υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Για τον λόγο αυτόν, ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό. Η έλλειψη νερού δε σημαίνει μόνο δίψα, αλλά και πείνα, αφού η καλλιέργεια της γης απαιτεί γλυκό νερό. Σε πολλές χώρες, όπως η Ελλάδα, το περισσότερο νερό ξοδεύεται για την άρδευση (πότισμα) των καλλιεργειών. Στις βιομηχανικές χώρες ξοδεύεται στη βιομηχανία.

2. Πώς ανακυκλώνεται και ανανεώνεται το νερό στη φύση;

Το σύστημα ανακύκλωσης του νερού στη Γη ονομάζεται **κύκλος του νερού**.

Πώς γίνεται ο κύκλος του νερού;

Με τη θερμότητα του Ήλιου, το νερό **εξατμίζεται** από την επιφάνεια της Γης (ωκεανούς, λίμνες, ποτάμια κ.ά.) και από τα φύλλα των φυτών με τη διαπνοή. Όταν οι υδρατμοί ανεβαίνουν ψηλότερα, ψύχονται και **συμπυκνώνονται**, σχηματίζοντας σύννεφα. Στη συνέχεια, επιστρέφουν στη Γη ως **ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα** δηλαδή βροχή, χιόνι, κ.ά.

Πού καταλήγουν τα κατακρημνίσματα;

- Ένα μέρος του νερού πέφτει απευθείας στη θάλασσα ή κυλά πάνω στην επιφάνεια της Γης (**επιφανειακή απορροή**). Έτσι δημιουργούνται ρυάκια, χείμαρροι και ποτάμια, τα οποία τελικά καταλήγουν και αυτά στη θάλασσα.
- Ένα μέρος του νερού περνά **μέσα από τα κενά του εδάφους και των πετρωμάτων**. Όταν συναντήσει αδιαπέρατα πετρώματα, συγκεντρώνεται στο υπέδαφος σχηματίζοντας τα **υπόγεια νερά**. Οι χώροι στο υπέδαφος όπου αποθηκεύονται τα υπόγεια νερά ονομάζονται **υπόγειοι υδροφορείς**.

Ο κύκλος του νερού στηρίζει τη ζωή στον πλανήτη. Η **κλιματική αλλαγή**, όμως, τον έχει επηρεάσει αρνητικά. Καθώς το κλίμα γίνεται πιο θερμό, **λιώνουν οι παγετώνες** και το νερό τους καταλήγει στη θάλασσα, ανεβάζοντας τη στάθμη των θαλασσών. Η **εξάτμιση του νερού αυξάνεται** και σε κάποιες περιοχές πέφτουν έντονες βροχές, οπότε το νερό δεν προλαβαίνει να απορροφηθεί από το έδαφος και καταλήγει στη θάλασσα. Αντίθετα, σε άλλες περιοχές οι βροχοπτώσεις μειώνονται σημαντικά. Όλα αυτά διαταράσσουν τον κύκλο του νερού και ελαττώνουν το γλυκό νερό στον πλανήτη.

3. Γιατί είναι σημαντικά τα υπόγεια νερά;

Είναι σημαντικά, γιατί αποτελούν μια από τις **κύριες αποθήκες γλυκού νερού στον πλανήτη**. Βγαίνουν στην επιφάνεια είτε από πηγές είτε με πηγάδια και γεωτρήσεις. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την άρδευση των καλλιεργειών, αλλά και για τις βιομηχανίες και την ύδρευση των πόλεων.

Κατανάλωση του γλυκού νερού στην Ελλάδα



Πάτησε, και έλεγξε τις γνώσεις σου για τον κύκλο του νερού με ένα σταυρόλεξο



Aa

Πόσες λέξεις από την καθημερινότητα συνδέονται με το 'Υδωρ

Βίντεο για το λιώσιμο των παγετώνων



Εικόνα 15.5. Το έδαφος καλύπτεται με άχυρα για να κρατά την υγρασία και να μη χρειάζεται συχνό πότισμα

Από τι απειλούνται τα υπόγεια νερά;

- ◆ Η βασική απειλή για τα υπόγεια νερά είναι η **υπερβολική άντλησή** τους. Όταν το νερό που αντλείται είναι περισσότερο από αυτό που αναπληρώνεται με τις βροχές, τα υπόγεια νερά εξαντλούνται. Συχνά ολόκληροι υδροφορείς εξαφανίζονται.
- ◆ Η υπεράντληση οδηγεί στην **υφαλμύρωση**. Αν σε ένα παραθαλάσσιο μέρος αντλήσουμε πολύ νερό, τότε μπορεί να περάσει αλμυρό νερό από τη θάλασσα στον υπόγειο υδροφορέα και το νερό να γίνει υφάλμυρο (λίγο αλμυρό).
- ◆ Μια άλλη απειλή για τα υπόγεια νερά είναι η **ρύπανσή** τους από ουσίες που περνούν από το έδαφος και διαλύονται σε αυτά. Οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από απόβλητα εργοστασίων, από φυτοφάρμακα, από λιπάσματα, από σκουπίδια κ.ά.

Γιατί υπάρχει υπόγειο νερό;

**Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Αντιστοιχίστε τις αναλογίες στο μοντέλο για τον κύκλο του νερού (εικ. 15.2.) με ό,τι συμβαίνει στη φύση:

Όλη η κατασκευή	Η Γη είναι κλειστό σύστημα ως προς το νερό (ούτε χάνει ούτε δέχεται νερό)
Το κλείσιμο με τη μεμβράνη	Η θέρμανση του νερού από τον ήλιο που προκαλεί την εξάτμιση του νερού
Τα παγάκια	Όλη η Γη
Το μικρό δοχείο	Η ψύξη των υδρατμών, που γίνεται όταν ανεβαίνουν ψηλότερα
Το νερό είναι ζεστό	Η ξηρά

2. Σημειώστε τις σωστές (Σ) και τις λανθασμένες (Λ) προτάσεις. Τα υπόγεια νερά:

- αποτελούν αποθήκες γλυκού νερού, **Σ Λ**
- μπορεί να έρθουν στην επιφάνεια με πηγές, με πηγάδια ή γεωτρήσεις, **Σ Λ**
- μπορούμε να αντλούμε άφοβα όσο υπόγειο νερό θέλουμε με τις γεωτρήσεις, **Σ Λ**
- είναι καλά κλεισμένα στη γη και δεν κινδυνεύουν από ρύπανση, **Σ Λ**

3. Γράψτε μια ερώτηση που θα κάνατε σε έναν επιστήμονα ειδικό στα θέματα του νερού.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- | | | | |
|---|------------------|---------------|----------------|
| 1. Να απαριθμείς πού υπάρχει νερό στη φύση και σε ποιες μορφές; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 2. Να εξηγείς γιατί είναι σημαντική η διαφύλαξη του γλυκού νερού; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 3. Να περιγράφεις τον κύκλο του νερού στη φύση και να αναφέρεις από τι διαταράσσεται; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 4. Να δικαιολογείς τη μεγάλη σημασία των υπόγειων νερών; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 5. Να επισημαίνεις από τι απειλούνται τα υπόγεια νερά; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Αν ένας μετεωρίτης κατευθύνεται προς τη Γη, πού είναι πιθανότερο να πέσει; Στη θάλασσα ή στην ξηρά;

ΓΕΩ-λεξικό

- ήπειροι • ωκεανοί
- θάλασσα • θαλάσσια ρεύματα



Σταθμός 1

Ωκεανοί

1.1. Ποια είναι τα ονόματα των ωκεανών και ποιες ηπείρους βρέχει ο καθένας

1. Με τη βοήθεια του χάρτη 16.1. συμπληρώστε στον πίνακα τα ονόματα των ωκεανών και τις ηπείρους που βρέχουν.



Εικόνα 16.1. Παγκόσμιος χάρτης: Ωκεανοί και κυριότερες θάλασσες

Ωκεανός	Ήπειροι που βρέχονται από αυτόν	Έκταση σε εκατομμύρια km ²
Ατλαντικός		85
Ειρηνικός		169
Ινδικός		70,5
Βόρειος Παγωμένος		15,5
Νότιος Παγωμένος		22

1.2. Πόση έκταση καταλαμβάνουν οι ωκεανοί πάνω στη Γη;

1. Αν γνωρίζετε ότι η συνολική έκταση της Γης είναι 510 εκατομμύρια km² και των ηπείρων περίπου 148 εκατομμύρια km², πόση είναι η έκταση των ωκεανών;
2. Να επιλέξετε τη λέξη που είναι σωστή, για να ολοκληρωθεί το νόημα των παρακάτω προτάσεων:
 - α. Οι ωκεανοί καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο / μικρότερο μέρος της επιφάνειας της Γης.
 - β. Ένας μετεωρίτης, που κατευθύνεται προς τη Γη, έχει περισσότερες πιθανότητες να πέσει σε ήπειρο / σε ωκεανό.
 - γ. Το μεγαλύτερο μέρος ξηράς υπάρχει στο Βόρειο / Νότιο Ημισφαίριο.



Σταθμός 2

Τι είναι θάλασσες; Ποιες είναι οι σημαντικότερες; Σε ποιον ωκεανό ανήκουν;

α. Με τη βοήθεια του χάρτη (εικ. 16.1.) συμπληρώστε τον πίνακα.

Θάλασσα	Σε ποιον ωκεανό βρίσκεται καθεμιά;	Μία τουλάχιστον χώρα που βρέχεται από αυτήν...
1. Μεσόγειος Θάλασσα	Ατλαντικός	Ελλάδα, Ιταλία, Αίγυπτος
2. Αραβική Θάλασσα		
3. Σινική Θάλασσα (Κίνας)		
5. Ερυθρά Θάλασσα		
6. Μαύρη Θάλασσα		
7. Βαλτική Θάλασσα		
8. Βόρεια Θάλασσα		
10. Καραϊβική		

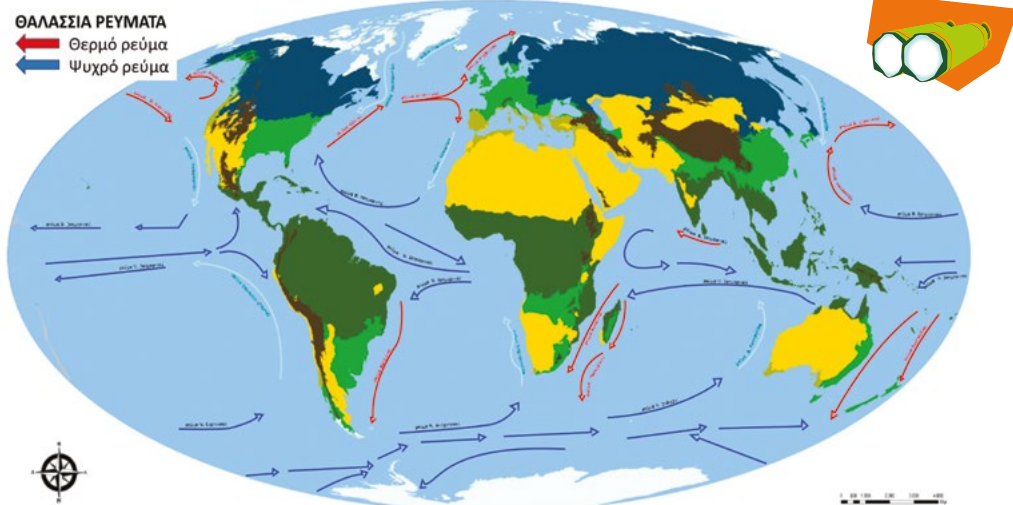
β. Σε ποιο ημισφαίριο βρίσκονται οι περισσότερες από τις θάλασσες αυτές;



Σταθμός 3

Τι είναι τα θαλάσσια ρεύματα; Πώς επιδρούν στο κλίμα;

1. Σας έχει συμβεί, καθώς κολυμπάτε, ξαφνικά να αισθανθείτε ζεστό ή κρύο νερό στο σώμα σας; Κάντε μία ή περισσότερες υποθέσεις για τον λόγο που συμβαίνει αυτό.



Εικόνα 16.2. Χάρτης θαλασσιών ρευμάτων

2. Παρατηρήστε στον χάρτη 16.2.:

- Τι παριστάνουν τα κόκκινα και μπλε βέλη;
- Πώς κινούνται τα ρεύματα στο Βόρειο και πώς στο Νότιο Ημισφαίριο;
- Τι μεταφέρει το ζεστό ρεύμα από τον Ισημερινό στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη;
- Πώς επηρεάζει το Ρεύμα του Κόλπου του Μεξικού (Gulf Stream) τις δυτικές ακτές της Ευρώπης;



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Ποια είναι τα ονόματα των ωκεανών και ποιες ηπείρους βρέχει ο καθένας;

Η Γη καλύπτεται κατά 71% από νερό. Οι κύριοι ωκεανοί είναι:

Ειρηνικός: ο μεγαλύτερος όλων· βρέχει Αμερική, Ασία και Ωκεανία.

Ατλαντικός: βρέχει Ευρώπη, Αφρική, Βόρεια και Νότια Αμερική.

Ινδικός: βρέχει Αφρική, Ασία και Ωκεανία.

Βόρειος Παγωμένος (Αρκτικός): βρέχει Ασία, Ευρώπη και Βόρεια Αμερική.

Νότιος Παγωμένος (Ανταρκτικός): περιβάλλει την Ανταρκτική.

Οι ωκεανοί λέγονται «**πνεύμονες της Γης**», επειδή από το φυτοπλαγκτόν που ζει μέσα τους παράγονται τα δύο τρίτα του οξυγόνου της Γης.

2. Τι είναι θάλασσες; Ποιες είναι οι σημαντικότερες;

Οι θάλασσες είναι μικρότερα μέρη των ωκεανών. Μπορεί να είναι:

▮ **Κλειστές:** Περιβάλλονται από ξηρά και έχουν μικρό άνοιγμα προς τον ωκεανό (π.χ. Μεσόγειος Θάλασσα).

▮ **Ανοιχτές:** Επικοινωνούν ελεύθερα με τον ωκεανό (π.χ. Βόρεια Θάλασσα).

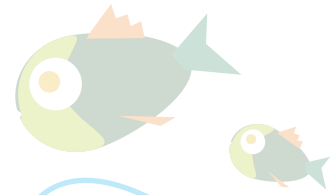
Οι θάλασσες, επειδή είναι μικρότερες από τους ωκεανούς, είναι πιο φιλικές προς τον άνθρωπο και διευκολύνουν την επικοινωνία και τη ζωή του.

Σημαντικότερες θάλασσες: Μεσόγειος, Βαλτική, Βόρεια, Καραϊβική, Σινική, Ερυθρά, Αραβική, Θάλασσα της Ιαπωνίας, Μαύρη Θάλασσα.

Ωκεανοί και Θάλασσες: Δρόμοι επικοινωνίας

Όσο οι άνθρωποι ταξίδευαν μόνο με τη δύναμη του ανέμου, οι ωκεανοί τους τρώμαζαν, και γι' αυτό ταξίδευαν μόνο στις θάλασσες, που τις ένιωθαν πιο φιλικές, εφόσον δε χρειαζόταν να απομακρύνονται από τα παράλια. Σήμερα όμως, στους ωκεανούς και στις θάλασσες ταξιδεύουν χιλιάδες πλοία, πολλά από τα οποία είναι ελληνικά. Έτσι, απομακρυσμένες περιοχές της Γης συνδέονται και επικοινωνούν μεταξύ τους.

Διαδραστικός χάρτης:
Θάλασσες και ωκεανοί



3. Τι είναι ένα θαλάσσιο ρεύμα; Ποια είναι η επίδραση των θαλάσσιων ρευμάτων στη διαμόρφωση του κλίματος;

Τα **θαλάσσια ρεύματα** είναι συνεχείς κινήσεις νερού σε μια περιοχή της θάλασσας, σαν «θαλάσσιοι ποταμοί». Μπορεί να είναι **θερμά** ή **ψυχρά**.

Τα ρεύματα επηρεάζουν το κλίμα των περιοχών από τις οποίες περνούν.

Παράδειγμα: Το **Ρεύμα του Κόλπου (Gulf Stream)** ξεκινά από τον Κόλπο του Μεξικού και μεταφέρει θερμό νερό (10-12 °C θερμότερο από τα νερά του Ατλαντικού) προς τις δυτικές ακτές της Ευρώπης. Έτσι, το κλίμα εκεί είναι πιο ήπιο και ευνοεί την κατοίκηση. Αντίθετα, ψυχρά ρεύματα, όπως εκείνα που περνούν κοντά στη Γροιλανδία, κάνουν τις περιοχές παγωμένες και δύσκολα κατοικήσιμες.

Επιπλέον, τα θερμά ρεύματα αυξάνουν την υγρασία στην ατμόσφαιρα και προκαλούν περισσότερες βροχοπτώσεις στις περιοχές που διασχίζουν.



Εικόνα 16.3. Το νησί Μον Σελ Μισέλ στη Γαλλία ενώνεται με την ξηρά όταν υπάρχει άμπωτη, ενώ αποκόβεται από αυτήν με την πλημμυρίδα

Παλίρροια: Άλλη μια κίνηση του νερού των θαλασσών

Η στάθμη των θαλασσών (αλλά και των λιμνών) ανεβαίνει και κατεβαίνει δύο φορές την ημέρα σε πολλές περιοχές της Γης. Έτσι, η θάλασσα άλλοτε πλημμυρίζει τις ακτές (πλημμυρίδα) και άλλοτε το νερό υποχωρεί (άμπωτη). Οι τακτικές αυτές κινήσεις προκαλούνται από την έλξη που ασκούν η Σελήνη και ο Ήλιος στη Γη.

Ναυτιλιακές διαδρομές σε όλη τη Γη



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σημειώστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες.

- α) Η Γη καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της από τους ωκεανούς. ●.....
- β) Ο μεγαλύτερος ωκεανός είναι ο Ατλαντικός. ●.....
- γ) Οι θάλασσες είναι πιο φιλικές στον άνθρωπο από τους ωκεανούς. ●.....
- δ) Το Ρεύμα του Κόλπου κάνει πιο ήπιο το κλίμα της Αγγλίας. ●.....
- ε) Οι ωκεανοί δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. ●.....
- στ) Ο βυθός των ωκεανών είναι ομοιόμορφος. ●.....
- ζ) Το Ρεύμα του Κόλπου κάνει πιο ήπιο το κλίμα της Γροιλανδίας. ●.....

2. Ας σχεδιάσουμε μερικές ναυτιλιακές διαδρομές

- α. Ένα πλοίο φεύγει από την Κίνα και πηγαίνει να ξεφορτώσει στην ανατολική ακτή της Αμερικής. Σχεδιάστε ένα πιθανό δρομολόγιο.
- β. Ένα πλοίο φεύγει από την Κίνα και πηγαίνει να ξεφορτώσει στην Καλιφόρνια. Σχεδιάστε δύο διαφορετικά δρομολόγια.
- γ. Σχεδιάστε τη διαδρομή του κινητού σας από τη χώρα παραγωγής του μέχρι εδώ. Ποια θα ήταν η διαδρομή αυτή, αν η διώρυγα του Σουέζ ήταν κλειστή εξαιτίας ενός τάνκερ που είχε κολλήσει εκεί, όπως συνέβη τον Μάρτιο του 2021;



3. Ας φανταστούμε ότι μια μέρα θα εξατμιστούν όλα τα νερά από τις θάλασσες και τους Ωκεανούς. Θα μπορούσε εύκολα ένας ποδηλάτης να πάει από τις ακτές της Πορτογαλίας στη Νέα Υόρκη;
4. Διατυπώστε μια δική σας ερώτηση για κάποιο θέμα του μαθήματος, για το οποίο θέλετε να μάθετε περισσότερα.

Aa

Ας εμπλουτίσουμε το λεξιλόγιό μας για τους ωκεανούς

Πατήστε για να ανακαλύψετε ωκεανούς και ηπείρους



Χρονολόγιο για τον περίπλου της Γης

Πατήστε για να ανακαλύψετε τους ωκεανούς μέσα από ένα διαδραστικό παιχνίδι



ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- | | | | |
|---|------------------|---------------|----------------|
| 1. Να αναφέρεις τα ονόματα των ωκεανών και να τους εντοπίζεις στον χάρτη; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 2. Να εντοπίζεις στον χάρτη τις σημαντικότερες θάλασσες; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 3. Να εξηγείς πώς επηρεάζουν τα θαλάσσια ρεύματα το κλίμα της Γης; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 4. Να σχεδιάζεις κάποιες πορείες πλοίων σε θάλασσες και ωκεανούς; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Αφετηρία

ΦΟΒΟΣ

Λέγεται ότι πριν μπει στη θάλασσα ένα ποτάμι τρέμει από φόβο. Κοιτάζει πίσω τον δρόμο που πορεύτηκε, από τις κορυφές των βουνών, τον μακρύ, στριφογυριστό δρόμο που διασχίζει δάση και χωριά. Και μπροστά του βλέπει έναν ωκεανό τόσο απέραντο, ώστε το να μπει εκεί μοιάζει σαν να πρόκειται να εξαφανιστεί για πάντα. Αλλά δεν υπάρχει άλλος δρόμος. Το ποτάμι δεν μπορεί να γυρίσει πίσω. Κανείς δεν μπορεί να γυρίσει πίσω. Το να γυρίσεις πίσω είναι αδύνατο στη ζωή. Το ποτάμι πρέπει να πάρει το ρίσκο να μπει στον ωκεανό, γιατί μόνο τότε ο φόβος θα εξαφανιστεί, διότι εκεί θα καταλάβει ότι δεν πρόκειται να εξαφανιστεί στον ωκεανό, αλλά να γίνει ο ωκεανός.

Χαλίλ Γκιμπράν, ποιητής από τον Λίβανο

Μπορείτε να εντοπίσετε σε ποια σημεία του ποιήματος αναφέρονται: 1) το μέρος απ' όπου ξεκινά το ποτάμι, 2) το κύριο τμήμα του ποταμού, 3) το σημείο όπου χύνεται στη θάλασσα; Μπορείτε να θυμηθείτε πώς λέγεται το καθένα; Η πορεία ενός ποταμού με τι άλλο μπορεί να παρομοιαστεί;



ΓΕΩ-λεξικό

• πηγές • λεκάνη απορροής • κύρια ροή • κοίτη • δέλτα • εκβολές • παραοχή • παραπόταμος



Σταθμός 1

Τι είναι ένα ποτάμι; Ποια είναι τα μέρη του ποταμού και τα χαρακτηριστικά τους;



Εικόνα 17.1.

Τα μέρη ενός ποταμού

Με τη βοήθεια του σχήματος 17.1. απαντήστε:

1. Πού βρίσκονται οι πηγές του ποταμού;
2. Ποιες είναι οι εκβολές ενός ποταμού και πού βρίσκονται συνήθως;
3. Μερικές φορές στις εκβολές ενός ποταμού σχηματίζεται ένα
4. Από την ένωση μικρότερων ποταμών, που τους ονομάζουμε προκύπτει η **κύρια κοίτη** του ποταμού.
5. Σε ποιο τμήμα του ποταμού η ροή του νερού είναι πιο γρήγορη και πού ο ποταμός κυλά πιο αργά;
6. Σε ποιο τμήμα του ποταμού η διάβρωση θα είναι μεγαλύτερη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
7. Συζητήστε στην τάξη σε ποιο τμήμα του ποταμού μπορούν να χτιστούν ευκολότερα οι πόλεις και γιατί;

Μάθε για τα μέρη του ποταμού





Σταθμός 2

Από τι εξαρτάται πόσο μεγάλο (μήκος, παροχή) είναι ένα ποτάμι;

2.1. Από πού συγκεντρώνει νερά ένα ποτάμι;

Τι είναι η λεκάνη απορροής;

Παρατηρήστε την εικόνα 17.2.

1. Πόσες χαράδρες εντοπίζετε στην εικόνα;
2. Σε κάθε χαράδρα πόσα κύρια ποτάμια μπορούν να κυλήσουν;
3. Η περιοχή από όπου ο ποταμός συγκεντρώνει τα νερά του λέγεται
4. Οριοθετήστε με διαφορετικά χρώματα την περιοχή από την οποία κάθε ποταμός συγκεντρώνει τα νερά του.
5. Όσο μεγαλύτερη είναι η λεκάνη τόσο μεγαλύτερος είναι ένας ποταμός.

2.2. Πώς το κλίμα επηρεάζει την παροχή του ποταμού;

1. Η **παροχή** ενός ποταμού μας δείχνει πόσο νερό μεταφέρει ένα ποτάμι σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Ποιες εποχές πιστεύετε ότι τα ποτάμια στην Ελλάδα θα έχουν μεγαλύτερη παροχή;
2. Οι βροχές στην περιοχή κοντά στον Ισημερινό είναι σχεδόν καθημερινές. Τι συμβαίνει με την παροχή των ποταμών εκεί;

2.3. Πώς το ανάγλυφο ενός τόπου επηρεάζει το μήκος του ποταμού;

Ο Αχελώος ποταμός (220 km μήκος) βρίσκεται στη δυτική Ελλάδα, όπου βρέχει πολύ. Γιατί έχει μικρότερο μήκος από τον Αλιάκμονα (297 km μήκος); Παρατηρήστε τον χάρτη (εικ. 17.3.).

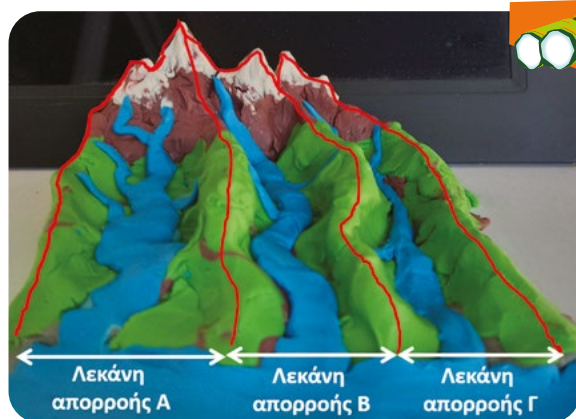


Σταθμός 3

Ποια είναι τα μεγαλύτερα ποτάμια της Γης;

3.1. Ας συγκρίνουμε τους δύο μεγαλύτερους ποταμούς της Γης, τον Νείλο και τον Αμαζόνιο:

- α) Ποιος έχει μεγαλύτερο μήκος;
- β) Ποιος έχει πιο πολύ νερό (μεγαλύτερη παροχή νερού);
- γ) Ποιος εκτιμάτε ότι θα έχει μεγαλύτερη λεκάνη απορροής;



Εικόνα 17.2. Λεκάνη απορροής ποταμού



Εικόνα 17.3. Γεωφυσικός χάρτης της Ελλάδας

Παροχή ενός ποταμού είναι ο όγκος του νερού που περνάει από μια διατομή του ποταμού στη μονάδα χρόνου. Συνήθως την παροχή τη μετράμε σε κυβικά μέτρα νερού ανά δευτερόλεπτο (m^3/sec).

ΠΟΤΑΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ σε χιλιόμετρα	ΠΑΡΟΧΗ m^3/sec
Νείλος (Αφρική)	6.650	32.600
Αμαζόνιος (Ν. Αμερική)	6.400	120.000

Πίνακας: Σύγκριση δύο ποταμών

3.2. Στον πίνακα καταγράφονται μερικοί από τους μεγαλύτερους ποταμούς κάθε ηπείρου. Συμπληρώστε την τελευταία του στήλη.

ΠΟΤΑΜΟΣ	ΜΗΚΟΣ σε χιλιόμετρα	ΗΠΕΙΡΟΣ
1. Γιανγκ-Τσε-Γιανγκ (Γιανγκτσέ, Yangtze)	6.300	
2. Μισισσιπής	5.971	
3. Χουάνγκ Χο (Κίτρινος Ποταμός)	5.464	
4. Παρανά	4.880	
5. Κονγκό	4.700	
6. Μεκόνγκ	4.350	
7. Νίγηρας	4.000	
8. Μάρει-Ντάρλινγκ (Murray-Darling)	3.700	
9. Βόλγας	3.530	
10. Δούναβης	2.800	

Πίνακας: Οι μεγαλύτεροι ποταμοί σε κάθε ήπειρο



Σταθμός 4

Ποια η προσφορά των ποταμών στον άνθρωπο και ποιοι οι πιθανοί κίνδυνοι για τον άνθρωπο;

Σημειώστε τις πρώτες σκέψεις σας σχετικά με την προσφορά των ποταμών στους ανθρώπους αλλά και τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από τους ποταμούς. Στη συνέχεια, συζητήστε τις ιδέες σας στην τάξη.



Εικόνα 17.4. Θετικές και αρνητικές συνέπειες των ποταμών

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι ένας ποταμός και από ποια μέρη αποτελείται;

Ένας ποταμός είναι ρεύμα γλυκού νερού που ρέει φυσικά μέσα σε κοίτη με όχθες. Τα κύρια μέρη του είναι:

Α) Οι πηγές: Βρίσκονται ψηλά στα βουνά. Τα νερά της βροχής και του λιωμένου χιονιού σχηματίζουν ρυάκια, τα οποία ενώνονται και δημιουργούν μεγαλύτερο ποτάμι. Στις πηγές το έδαφος έχει μεγάλη κλίση, η ροή του ποταμού είναι γρήγορη και παρασύρει πέτρες και χώματα. Επιπλέον, η διάβρωση του εδάφους είναι έντονη και η κοίτη βαθαίνει πολύ.



Ανακάλυψε κρυμμένες λέξεις που αφορούν ποτάμια και μέρη ποταμών

Μπορεί το ποτάμι να γίνει δρόμος και ξανά ποτάμι; Πάτησε εδώ



Β) Το μέσο τμήμα του ποταμού (κύρια ροή): Είναι το τμήμα του ποταμού ανάμεσα στις πηγές και στις εκβολές του, όπου φτάνει σε χαμηλότερο υψόμετρο. Εκεί ενώνονται και οι παραπόταμοί του. Το νερό χάνει την ορμή του, αποθέτει τα βαρύτερα υλικά που μεταφέρει και έτσι δημιουργούνται πεδιάδες και συχνά σχηματίζονται **μαϊάνδροι**.

Γ) Οι εκβολές: Είναι το τελευταίο τμήμα ενός ποταμού, το οποίο καταλήγει συνήθως σε θάλασσα ή, σπανιότερα, σε λίμνη. **Κοντά στις εκβολές του**, ο ποταμός κυλά αργά και δεν μπορεί να παρασύρει ούτε τα ελαφριά υλικά. Αυτά κατακάθονται στην κοίτη του και, με τον χρόνο, σχηματίζονται τόσα πολλά ιζήματα, ώστε εμποδίζεται η ροή του. Συχνά, λίγο πριν τις εκβολές του, ο ποταμός –αναζητώντας πιο εύκολη διαδρομή– απλώνεται σε μικρούς κλάδους, σχηματίζοντας ένα **Δέλτα** (ονομάστηκε έτσι από το ελληνικό γράμμα Δ).

2. Από ποιους παράγοντες διαμορφώνεται το μέγεθος των ποταμών;

Το πόσο μεγάλος είναι ένας ποταμός εξαρτάται:

- 1) **Από το πόσο μεγάλη είναι η λεκάνη απορροής του**, δηλαδή η περιοχή από την οποία συγκεντρώνει, «μαζεύει», νερά ο ποταμός και οι παραπόταμοί του.
- 2) **Από το κλίμα** της περιοχής, διότι οι βροχές και τα χιόνια αυξάνουν τον όγκο του νερού (και την παροχή του ποταμού).
- 3) **Από το ανάγλυφο** της περιοχής του, δηλαδή από την έκταση που έχει στη διάθεσή του να απλωθεί.

3. Ποια είναι τα μεγαλύτερα ποτάμια της Γης;

Στις περιοχές που σημειώνονται οι περισσότερες βροχές τον χρόνο έχουν δημιουργηθεί τα μεγαλύτερα ποτάμια. Για παράδειγμα, στις περιοχές γύρω από τον Ισημερινό, που βρέχει όλο τον χρόνο, βρίσκονται ο Αμαζόνιος και ο Κογκό. Εκεί έχει τις πηγές του και ο Νείλος, ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Γης ως προς το μήκος του. Τη μεγαλύτερη παροχή νερού, όμως, έχει ο Αμαζόνιος, γιατί έχει μεγαλύτερη λεκάνη απορροής. Επίσης, μεγάλοι ποταμοί σχηματίζονται εκεί όπου υπάρχουν μεγάλα βουνά που τους τροφοδοτούν με τα νερά τους, όπως, για παράδειγμα, ο Γιανγκ-Τσε-Γιανγκ στα Ιμαλάια.



ΠΟΥ ΘΑ ΠΕΣΕΙ Η ΣΤΑΓΟΝΑ;

Αν μια σταγόνα πέσει αριστερά θα πάει στη λεκάνη απορροής A, αν πέσει δεξιά θα πάει στη λεκάνη απορροής B. Αυτή η γραμμή που καθορίζει, «κρίνει», προς τα πού θα κινηθεί το νερό, λέγεται **υδροκρίτης**. Κάθε λεκάνη απορροής χωρίζεται από τη διπλανή της με τον υδροκρίτη.



Γνώρισε τα μέρη ενός ποταμού!



Εικόνα 17.5. Μαϊάνδροι



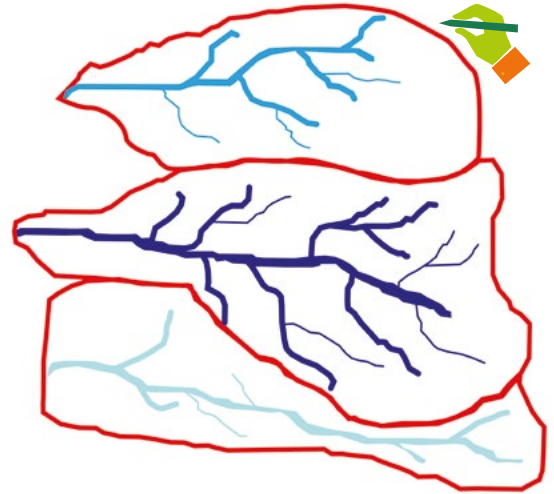
Οι ποταμοί είναι τόποι μεγάλης βιοποικιλότητας. Τα Δέλτα είναι καταφύγια της άγριας ζωής αλλά και περιοχές μεγάλης βλάστησης. Γι' αυτό είναι σημαντικό να μην τα ρυπαίνουμε.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Στην εικόνα 17.7, τρεις διαφορετικοί ποταμοί κυλούν σε τρεις ξεχωριστές χαράδρες.

- Χρωματίστε με διαφορετικά χρώματα τη λεκάνη απορροής του καθενός, δηλαδή την περιοχή από την οποία κάθε ποταμός συγκεντρώνει τα νερά του.
- Ποιος από τους τρεις ποταμούς έχει μεγαλύτερη λεκάνη απορροής;
- Τονίστε με μαρκαδόρο τη γραμμή που καθορίζει τη λεκάνη απορροής του μεσαίου ποταμού.



Εικόνα 17.7. Λεκάνες απορροής τριών ποταμών

2. Σημειώστε ποιο τμήμα του ποταμού δείχνει καθεμιά από τις παρακάτω εικόνες.



3. Διατυπώστε ένα ερώτημα σχετικά με τα ποτάμια, με το οποίο θα θέλατε να μάθετε περισσότερα για αυτά.

.....

.....

.....



Εικόνα 17.8. Ποτάμια πλημμύρα

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- Να περιγράψεις πώς σχηματίζεται ένας ποταμός;
- Να περιγράψεις τη ροή του ποταμού σε κάθε τμήμα του;
- Να εξηγήσεις τον όρο λεκάνη απορροής ενός ποταμού;
- Να συνδέεις το μέγεθος του ποταμού με το κλίμα και με το ανάγλυφο της περιοχής;
- Να απαριθμείς μερικές θετικές και αρνητικές συνέπειες των ποταμών στη ζωή των ανθρώπων;
- Να αναφέρεις κάποιες ανθρώπινες παρεμβάσεις στους ποταμούς, που μπορεί να προκαλούν πλημμύρες;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Η Νεκρά Θάλασσα είναι μια λίμνη στα σύνορα του Ισραήλ με την Ιορδανία. Πήρε αυτό το όνομα, επειδή κανένα ψάρι ή φυτό ή άλλος υδρόβιος οργανισμός, εκτός από κάποια βακτήρια, δεν μπορεί να ζήσει μέσα και γύρω από αυτήν.

Είναι αυτό ένα συνηθισμένο φαινόμενο για μια λίμνη;



Οι άνθρωποι μπορούν να επιπλέουν στα νερά της Νεκράς Θάλασσας χωρίς καμιά προσπάθεια.



Σταθμός 1

Τι είναι λίμνη και πώς σχηματίζεται;

- A.** Δώστε μια σύντομη περιγραφή για το τι είναι μια λίμνη.
- B.** Υποθέστε πώς μπορεί να δημιουργήθηκαν οι κοιλότητες των λιμνών.

Συζητήστε το θέμα στην τάξη.



Σταθμός 2

Ποιες είναι οι σημαντικότερες λίμνες στη Γη;

Με τη βοήθεια του παγκόσμιου χάρτη, εντοπίστε τις λίμνες που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα και συμπληρώστε την τελευταία στήλη.



ΓΕΩ-λεξικό

- τεκτονικές λίμνες
- ηφαιστειακές λίμνες
- παγετωνικές λίμνες
- καρστικές λίμνες
- τεχνητές λίμνες
- θαλασσολίμνες

Λίμνη	Έκταση σε km ²	Τρόπος δημιουργίας της κοιλότητας της λίμνης	Ήπειρος / χώρα που ανήκει
1. Κασπία Θάλασσα	371.000	Θαλασσολίμνη	
2. Μίσιγκαν -Χιούρον	117.800	Παγετωνική Λίμνη	
3. Σουπίριον	82.100	Παγετωνική Λίμνη	
4. Βικτόρια	68.422	Τεκτονική	
5. Τανγκανίκα	32.892	Τεκτονική	
6. Βαϊκάλη	31.500	Τεκτονική	
7. Μεγάλη λίμνη των άρκτων	31.080	Παγετωνική Λίμνη	
8. Μαλάουι	30.044	Τεκτονική	
9. Μεγάλη λίμνη των σκλάβων	28.930	Παγετωνική Λίμνη	
10. Ήρι	25.719	Παγετωνική Λίμνη	

Πίνακας: Οι δέκα μεγαλύτερες λίμνες της Γης

1. Παρατηρήστε τον πίνακα 18.1. Με ποιο κριτήριο κατατάχτηκαν οι δέκα λίμνες;
2. Με βάση τον πίνακα, με ποια άλλα κριτήρια θα μπορούσατε να τις ταξινομήσετε;



Σταθμός 3

Ποια είναι η σημασία των λιμνών για τον άνθρωπο;

Γιατί είναι σημαντικές οι λίμνες για τον άνθρωπο; Προβληματιστείτε πάνω στο θέμα, συμβουλευτείτε τις εικόνες και μοιραστείτε τις σκέψεις σας με τους/τις συμμαθητές/τριές σας στην τάξη.



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι λίμνη;

Λίμνες είναι μεγάλες κοιλάτρες της γης γεμάτες με νερό. Καλύπτουν το 2% περίπου της επιφάνειας της Γης και είναι σημαντικές αποθήκες γλυκού νερού.

2. Πώς δημιουργήθηκαν οι κοιλάτρες των λιμνών;

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους δημιουργήθηκαν οι κοιλάτρες των λιμνών. Ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας τους, διακρίνουμε τις λίμνες σε:

Ηφαιστειακές λίμνες: Αυτές καταλαμβάνουν κυρίως τους κρατήρες σβησμένων ηφαιστειών.

Τεκτονικές λίμνες: Η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών μπορεί να προκαλέσει ρήγματα (βαθείς ρωγμές). Αυτά τα ρήγματα δημιουργούν φυσικές λεκάνες. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν η λίμνη Τανγκανίκα (Αφρική) και η λίμνη Βαϊκάλη (Ρωσία).

Παγετωνικές λίμνες: Γίνονται είτε επειδή οι παγετώνες σκάβουν (διαβρώνουν) το έδαφος και δημιουργούν κοιλάτρες, είτε επειδή φράζουν ποταμούς από τα υλικά που μεταφέρουν. Τέτοιες είναι οι λίμνες της Φινλανδίας και της Β. Αμερικής.

Φραγματογενείς λίμνες ή τεχνητές λίμνες: Οι άνθρωποι φτιάχνουν λίμνες, φράσσοντας ποτάμια. Από αυτές τις τεχνητές λίμνες το νερό χρησιμοποιείται για άρδευση, για ύδρευση μεγάλων πόλεων (Αθήνα, Νέα Υόρκη, Μόσχα κ.ά.) και για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Καρστικές λίμνες: Στη χώρα μας, στα Βαλκάνια και γενικά σε χώρες που έχουν ασβεστολιθικά πετρώματα, οι λίμνες έχουν προέλθει από τη διάβρωση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Τέτοιες είναι οι λίμνες Ιωαννίνων, Δυρού και Βουλιαγμένης.

Ποια είναι η σημασία των λιμνών για το περιβάλλον και τον άνθρωπο;

Από αρχαιότατων χρόνων, οι άνθρωποι έχτιζαν οικισμούς γύρω από τις λίμνες. Τι προσέφερε τότε, αλλά και σήμερα η λίμνη; Όπως τα ποτάμια, έτσι και οι λίμνες προσφέρουν γλυκό νερό, τροφή, ευκολότερη επικοινωνία και μετακίνηση. Πολλές περιοχές κοντά



Εικόνα 18.1. Κανόε-Καγιάκ σε λίμνη



Εικόνα 18.2. Λίμνη Βιστωνίδα: Εκατοντάδες φοινικόπτερα (ροζ φλαμίνγκο) περνούν από εκεί κατά τη μετανάστευσή τους κάθε χρόνο



Εικόνα 18.3. Λίμνη Μαραθώνα (τεχνητή)



Εικόνα 18.4. Λίμνη Κρέιτερ, η βαθύτερη λίμνη των ΗΠΑ (το όνομά της προδίδει ότι είναι ηφαιστειακή)

σε λίμνες αποτελούν σήμερα περιοχές αναψυχής, ψυχαγωγίας και αθλητισμού. Είναι, επίσης, τόποι υδρόβιας ζωής, καταφύγια πουλιών, ψαριών και άλλων ζώων καθώς και τόποι με ιδιαίτερη χλωρίδα.

Σε κάποιες περιοχές του κόσμου γύρω από τις λίμνες αναπτύχθηκαν μεγάλες πόλεις και βιομηχανίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι περιοχές γύρω από τις Μεγάλες Λίμνες (Σουπίριουρ, Χιούρον, Μίτσιγκαν, Ήρι και Οντάριο) στα σύνορα Ηνωμένων Πολιτειών και Καναδά. Αυτό γίνεται επειδή οι λίμνες ενώνονται μεταξύ τους και έτσι διευκολύνεται η ναυσιπλοΐα. Επειδή, όμως, μεταξύ των λιμνών υπάρχει υψομετρική διαφορά, έχουν κατασκευαστεί πολλά τεχνικά έργα, όπως υδατοφράχτες και κανάλια. Ωστόσο, η έντονη αυτή δραστηριότητα προκαλεί πολλά προβλήματα ρύπανσης. Για τον λόγο αυτό, σε όλες τις λίμνες δημιουργείται μια επιτροπή διαχείρισης, που είναι υπεύθυνη για την αντιμετώπιση των προβλημάτων τους.



Παράκαμψη στην Ιστορία

Στο Δισπηλιό, κοντά στην Καστοριά, ανακαλύφθηκε ο πρώτος οικισμός στην Ελλάδα που αναπτύχθηκε κοντά σε λίμνη, κατά τη νεολιθική εποχή (στα μέσα της 6ης χιλιετίας π.Χ.). Σήμερα, δίπλα στη λίμνη, με βάση τα ευρήματα ανασκαφών, έχουν κατασκευαστεί πιστές αναπαραστάσεις των καλυβιών εκείνου του προϊστορικού οικισμού.

Πάτησε στο εικονίδιο για να δεις την σελίδα του Αναϊχτού Μουσείου Δισπηλιού Καστοριάς.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η έκταση της Ελλάδας είναι περίπου 132.000 km². Συγκρίνετέ τη με τις τρεις μεγαλύτερες λίμνες της Γης. Τι διαπιστώνετε;

2. Αντιστοιχίστε τις στήλες:

Είδη λιμνών	Πώς σχηματίστηκαν οι κοιλότητες;
1. Θαλασσολίμνες	α) Δημιουργήθηκαν από μεγάλα ρήγματα, π.χ. με κίνηση λιθοσφαιρικών πλακών.
2. Φραγματογενείς	β) Δημιουργούνται με την κατασκευή φραγμάτων από τους ανθρώπους.
3. Καρστικές	γ) Δημιουργήθηκαν από τη διάβρωση που προκαλούν οι παγετώνες.
4. Τεκτονικές	δ) Σχηματίστηκαν από τη διάβρωση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων.
5. Παγετωνικές	ε) Αποτελούν αποκομμένα τμήματα παλαιών θαλασσών ή μεγαλύτερων λιμνών.

3. Διαβάστε το κείμενο και απαντήστε τις ερωτήσεις.

Ένα από τα μεγαλύτερα οικολογικά εγκλήματα:

Η λίμνη Αράλη έχει σχεδόν εξαφανιστεί μέσα σε 60 χρόνια. Τη δεκαετία του '60, έγινε εκτροπή των δύο ποταμών (Συρ Ντάρια και Αμού Ντάρια) που την τροφοδοτούσαν με τα νερά τους. Τα νερά των ποταμών εκτράπηκαν σε αρδευτικά κανάλια, για να ποτίζουν οι αγρότες τις άnuδρες πεδιάδες της περιοχής. Το αποτέλεσμα της εκτροπής των ποταμών ήταν η υποχώρηση της στάθμης της λίμνης. Ταυτόχρονα, τα νερά συνεχώς γέμιζαν με τα χημικά απόβλητα από τις βιομηχανίες της περιοχής και τα φυτοφάρμακα από τη γεωργία.

- Ποια είναι η βασική αιτία, εξαιτίας της οποίας η Αράλη έχει σχεδόν εξαφανιστεί;
- Ποιος άλλος λόγος συνέβαλε στη μεγάλη υποβάθμιση της λίμνης;
- Τα 60 χρόνια είναι μικρός ή μεγάλος γεωλογικός χρόνος;
- Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες να ξαναδημιουργηθεί η λίμνη. Για ποιους λόγους θεωρείτε ότι γίνεται αυτό;


4. Τα τελευταία χρόνια η επιφάνεια των λιμνών στη Γη έχει αυξηθεί. Αυτό γίνεται επειδή:


- α. δημιουργούνται διαρκώς λίμνες με φράγματα.
- β. λόγω της κλιματικής αλλαγής αυξήθηκε η τήξη (λιώσιμο) των παγετώνων και έτσι πολλές λίμνες υποδέχονται περισσότερο νερό.
- γ. έχουμε περισσότερους σεισμούς, άρα περισσότερες κοιλάτητες στη Γη.

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση: α β γ α και β α και γ α και β και γ

5. Διατυπώστε ένα ερώτημα για όποιο θέμα σχετικό με τις λίμνες σας ενδιαφέρει περισσότερο.


Σταυρόλεξο για τις λίμνες






Τι γνωρίζεις για τις λίμνες;

Ο υδάτινος δρόμος των Μεγάλων Λιμνών





Από τη λίμνη Τιτικάκα ως τη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να ονομάζεις μερικές από τις μεγαλύτερες λίμνες της Γης και να τις εντοπίζεις στον χάρτη;
2. Να αναφέρεις τις κατηγορίες των λιμνών ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους;
3. Να έχεις επιχειρήματα για τη σημασία των λιμνών στη ζωή μας;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Αφετηρία

Τον 19ο αιώνα, οι Τζέιμς Γκλάισερ και Χένρι Κόξγουελ ανέβηκαν με ένα αερόστατο σε μεγάλο ύψος, για να μελετήσουν την ατμόσφαιρα. Είχαν μαζί τους θερμόμετρα και βαρόμετρα, για να μετρήσουν τη θερμοκρασία και την πίεση σε διαφορετικά ύψη. Διαπίστωσαν ότι, όσο ανέβαιναν ψηλότερα, η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ελαττωνόταν. Σε μια από τις πτήσεις τους ανέβηκαν τόσο ψηλά –περίπου 9.000 μ.– ώστε το περιστέρι που είχαν μαζί τους δεν άντεξε, ενώ ο Γκλάισερ έχασε τις αισθήσεις του. Ο Κόξγουελ, έχοντας χάσει την αίσθηση στα χέρια του, κατάφερε με τα δόντια του να ανοίξει τη βαλβίδα του αερόστατου, ώστε αυτό να κατέβει σε χαμηλότερο ύψος.

Γιατί το περιστέρι δεν άντεξε; Γιατί ο Γκλάισερ λιποθύμησε;



ΓΕΩ-λεξικό

- ατμόσφαιρα • τροπόσφαιρα • στρατόσφαιρα • εξώσφαιρα • μεσόσφαιρα
- μετεωρολογικά φαινόμενα • μέση θερμοκρασία



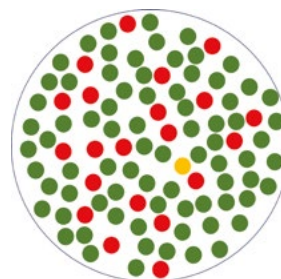
Σταθμός 1



Τι είναι η ατμόσφαιρα; Από τι αποτελείται;

1. Ποια πρόταση περιγράφει τι είναι η ατμόσφαιρα;
 - A) Ατμόσφαιρα είναι μια σφαίρα από ατμούς.
 - B) Ατμόσφαιρα είναι το στρώμα αερίων γύρω από έναν πλανήτη, που συγκρατείται από τη βαρύτητα.
 - Γ) Ατμόσφαιρα είναι ο αέρας που αναπνέουμε.
2. Αν στην εικ. 19.1. υπάρχουν 100 μόρια ατμοσφαιρικού αέρα, Ποια είναι η σύστασή του (ποσοστό %);
3. Πιστεύετε ότι, όσο ανεβαίνουμε ψηλότερα, τα αέρια της ατμόσφαιρας αραιώνουν ή γίνονται πιο πυκνά;

Άκρη του νήματος: Διαβάστε την ιστορία της αφετηρίας.



- Μόρια αζώτου
- Μόρια οξυγόνου
- Άλλα αέρια (υδρατμί, διοξείδιο του άνθρακα, κ.ά.)

Εικόνα 19.1. Τα αέρια της ατμόσφαιρας



Σταθμός 2

Ποια είναι τα στρώματα της ατμόσφαιρας;

Παρατηρήστε την εικόνα 19.2. που δείχνει τα στρώματα της ατμόσφαιρας της Γης και απαντήστε στις ερωτήσεις:

1. Σε ποιο στρώμα δημιουργούνται τα καιρικά φαινόμενα (βροχή, χιόνι κ.ά.);
2. Σε ποιο στρώμα βρίσκεται το όζον, που προστατεύει από την υπεριώδη ακτινοβολία;
3. Ποιες μεταβολές της θερμοκρασίας παρατηρείτε στην ατμόσφαιρα;
4. Σε ποιο στρώμα πετούν τα αεροπλάνα;



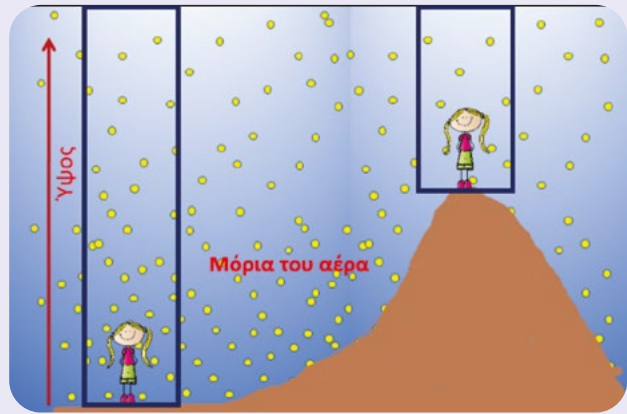
Εικόνα 19.2. Τα στρώματα της ατμόσφαιρας



Γνωρίζετε ότι τα αέρια της ατμόσφαιρας μας πιέζουν περισσότερο ή λιγότερο ανάλογα με το πόσο πυκνά ή αραιά είναι;

- Πού είναι πιο **αραιά τα μόρια του αέρα**, στους πρόποδες του βουνού ή στην κορυφή του;
- Πού δέχεται το παιδί μεγαλύτερη πίεση από την ατμόσφαιρα;

Αραιός αέρας - χαμηλή πίεση
 Πυκνός αέρας - υψηλή πίεση



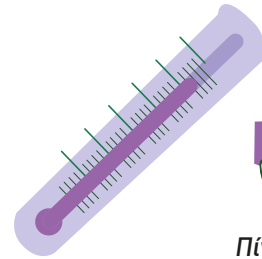
Εικόνα 19.3. Ατμοσφαιρική πίεση και μεταβολές της



Σταθμός 3

Πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας; Τι είναι η μέση θερμοκρασία;

1. Παρατηρήστε τον πίνακα 19.1. και συνεχίστε το διάγραμμα:



Πίνακας 19.1.

Η θερμοκρασία του αέρα σε βαθμούς Κελσίου (°C) στο Παλαιό Φάληρο, στις 27/8/23, ανά μία ώρα.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
29	28	28	27	27	27	27	27	28	30	31	33	33	34	35	35	35	34	33	32	31	30	29	29

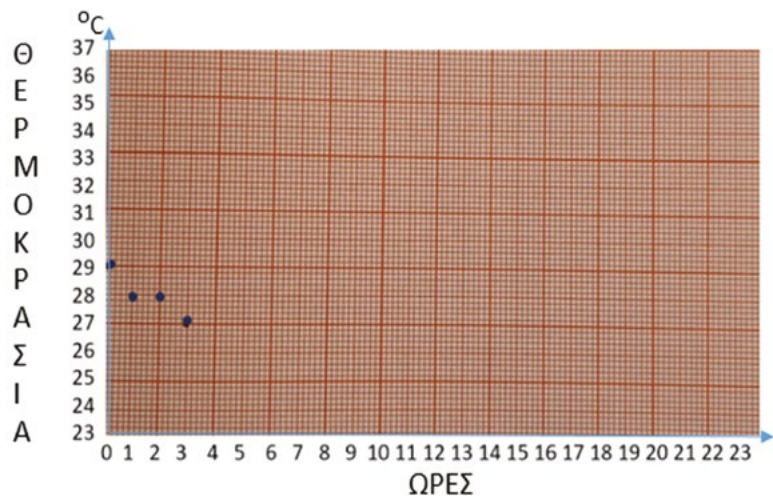
Μέση ημερήσια θερμοκρασία αέρα=

A) Πότε είναι οι υψηλότερες θερμοκρασίες στο 24ωρο;

B) Πότε είναι οι χαμηλότερες θερμοκρασίες στο 24ωρο;

Εξηγήστε γιατί:

Γ) Πώς θα υπολογίσετε τη μέση θερμοκρασία της ημέρας.



Εικόνα 19.4. Διάγραμμα μεταβολής της θερμοκρασίας σε ένα 24ωρο



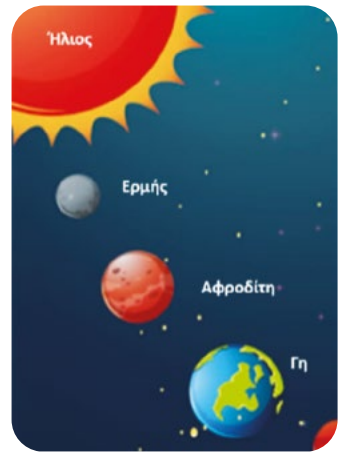


Σταθμός 4

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

4.1. Πώς συμβάλλει το φαινόμενο του θερμοκηπίου στη θερμοκρασία της Γης;

- 1) Παρατηρήστε την εικ. 19.5. Ποιος πλανήτης αναμένεται να είναι θερμότερος; Ο Ερμής, η Αφροδίτη ή η Γη; Γιατί:
- 2) Η απάντησή σας είναι σύμφωνη με τον πίνακα που ακολουθεί;
- 3) Μπορείτε να υποθέσετε ποιος είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη θερμοκρασία ενός πλανήτη;



Εικόνα 19.5. Οι τρεις πλησιέστεροι στον Ήλιο πλανήτες

Πλανήτης	Μέση Θερμοκρασία	Ατμόσφαιρα του πλανήτη	Σύσταση της ατμόσφαιρας
Ερμής	167 °C	Δεν έχει	Δεν έχει
Αφροδίτη	464 °C	Έχει και είναι πάρα πολύ πυκνή	96% διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂), 3,5% άζωτο
Γη	15 °C	Έχει, όχι πολύ πυκνή	78% άζωτο, 21% οξυγόνο και 1% άλλα αέρια, όπως CO ₂ , υδρατμοί, μεθάνιο, οξείδιο του αζώτου κ.ά.

Πίνακας: Η μέση θερμοκρασία και σύσταση της ατμόσφαιρας των τριών πλησιέστερων στον Ήλιο πλανητών

4) Μελετήστε την εικόνα 19.6. που περιγράφει πώς δρουν τα αέρια του θερμοκηπίου (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, οξείδιο του αζώτου κ.ά.) και κάνουν τη Γη έναν τόπο κατάλληλο να ζουν τόσοι οργανισμοί. Τι θα γινόταν, αν δεν υπήρχαν τα αέρια του θερμοκηπίου;

4.2. Ποιες συνέπειες έχει η έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου;

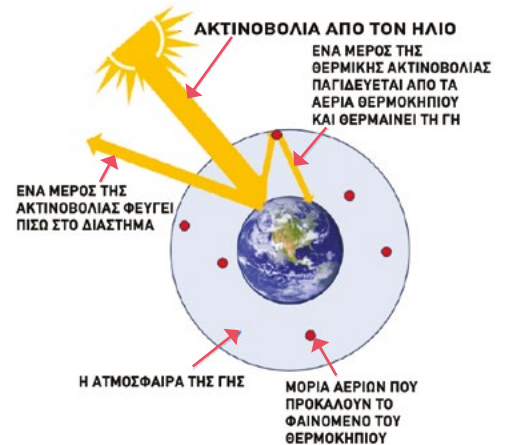
1. Τι συμβαίνει όταν αυξάνονται τα αέρια του θερμοκηπίου; Ποια ακτινοβολία ελαττώνεται και ποια αυξάνεται;

Συγκρίνετε τις εικόνες 19.6. και 19.7. και απαντήστε:

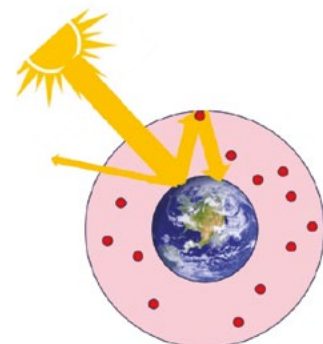
2. Από πού προέρχονται τα αέρια του θερμοκηπίου;

- α) από τις καύσεις των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, κάρβουνο, φυσικό αέριο),
- β) από την εντατική κτηνοτροφία,
- γ) από την καταστροφή των δασών,
- δ) από την αύξηση των απορριμμάτων,
- ε) από τη χρήση κλιματιστικών,
- στ) από όλα τα παραπάνω.

3. Συζητήστε ποιες θα είναι οι επιπτώσεις, αν - λόγω της έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου - η θερμοκρασία στη Γη αυξηθεί υπερβολικά.



Εικόνα 19.6. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου που κάνει τη Γη βιώσιμη



Εικόνα 19.7. Έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι ατμόσφαιρα ενός πλανήτη;

Ατμόσφαιρα ενός πλανήτη είναι το στρώμα αερίων γύρω από αυτόν, που συγκρατείται από τη βαρύτητά του και περιστρέφεται μαζί του.

1.2. Από τι αποτελείται η ατμόσφαιρα της Γης;

Η ατμόσφαιρα της Γης αποτελείται από αέρια, όπως το άζωτο (78%), το οξυγόνο (21%) και 1% άλλα αέρια (αργό, διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμοί, μεθάνιο κ.ά.). Εκτός από τα αέρια αυτά, υπάρχουν και σκόνη, γύρη, καπνός και άλλα στερεά. Τα αέρια της ατμόσφαιρας λέγονται και **ατμοσφαιρικός αέρας**. Ο αέρας ασκεί πίεση σε οτιδήποτε βρίσκεται μέσα στην ατμόσφαιρα. Η πίεση αυτή λέγεται ατμοσφαιρική πίεση και τη μετράμε με το βαρόμετρο (βαρομετρική πίεση). Η ατμόσφαιρα είναι απαραίτητη για τη ζωή στον πλανήτη, γιατί: **α.** κάνει τη Γη κατάλληλη για τη ζωή (με το φαινόμενο του θερμοκηπίου), **β.** μας **προστατεύει** από τη βλαβερή υπεριώδη ακτινοβολία (UV) του ήλιου και τους μετεωρίτες, και **γ.** ο **Ήλιος** θερμαίνει την ατμόσφαιρα και έτσι δημιουργούνται οι **άνεμοι** και τα **καιρικά φαινόμενα**.

2. Ποια είναι τα στρώματα της ατμόσφαιρας;

Την ατμόσφαιρα, αν και είναι ενιαία, τη χωρίζουμε σε στρώματα για να τη μελετούμε. Αυτά είναι:

- 1) **Η τροπόσφαιρα:** Εκτείνεται από την επιφάνεια της Γης μέχρι τα 12 km. Ο αέρας στην τροπόσφαιρα είναι θερμότερος κοντά στη Γη και όσο αυξάνεται το ύψος γίνεται πιο ψυχρός. Ο αέρας είναι πυκνότερος στο κάτω μέρος της τροπόσφαιρας και είναι το μόνο στρώμα στο οποίο μπορούμε να αναπνεύσουμε. Εδώ συμβαίνουν όλα τα καιρικά φαινόμενα.
- 2) **Η στρατόσφαιρα:** Στο στρώμα αυτό προτιμούν να ταξιδεύουν τα αεροπλάνα, επειδή εκεί δε φτάνουν οι υδρατμοί και δεν έχει σύννεφα, αλλά και επειδή ο αέρας είναι πιο αραιός και καίνε λιγότερα καύσιμα. Στο κάτω μέρος της στρατόσφαιρας βρίσκεται ένα **στρώμα όζοντος** (στρατοσφαιρικό όζον), που μας προστατεύει από τη βλαβερή υπεριώδη ακτινοβολία του Ήλιου.
- 3) **Η μεσόσφαιρα:** Αυτή η περιοχή έχει τις ψυχρότερες θερμοκρασίες όλης της ατμόσφαιρας.
- 4) **Η θερμόσφαιρα:** Είναι το τελευταίο στρώμα της ατμόσφαιρας και ονομάζεται έτσι, γιατί οι θερμοκρασίες εδώ πλησιάζουν τους 2.000 °C, καθώς είναι πολύ **αραιή**.
- 5) **Η εξώσφαιρα:** Αυτό είναι το εξώτατο στρώμα, το όριο μεταξύ της γήινης ατμόσφαιρας και του διαστήματος, γι' αυτό και πολλοί δεν παραδέχονται ότι αποτελεί ένα από τα στρώματα της ατμόσφαιρας.

Ιονόσφαιρα

Είναι μια περιοχή από την αρχή της θερμόσφαιρας μέχρι περίπου τα 1.000 km από την επιφάνεια της Γης. Εκεί δημιουργούνται ιόντα, τα οποία βοηθούν στη μετάδοση των ραδιοκυμάτων.



Τι είναι αυτό το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Παίξε και μάθε για την ατμόσφαιρα



Παιχνίδι αντιστοίχισης για την ατμόσφαιρα

Βίντεο για την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα



3. Πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του ημερονυχτίου;

Η θερμοκρασία δε μένει ίδια κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Λίγες ώρες μετά το μεσημέρι έχουμε τις μεγαλύτερες θερμοκρασίες (**μέγιστη** θερμοκρασία) και λίγο πριν την ανατολή του ήλιου παρατηρούμε τις χαμηλότερες (**ελάχιστη** θερμοκρασία). Επειδή η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι πολύ σημαντική για τη ζωή, για τον καιρό και για το κλίμα, μελετάται συστηματικά σε κάθε τόπο. Κάθε μέρα μετρίεται και υπολογίζεται ο μέσος όρος, δηλαδή η **μέση ημερήσια θερμοκρασία**.

4. Ατμόσφαιρα της Γης και φαινόμενο θερμοκηπίου

4.1. Τι είναι το φαινόμενο θερμοκηπίου και ποια αέρια το προκαλούν;

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 19.2., στον Ερμή και στην Αφροδίτη οι συνθήκες που επικρατούν δεν επιτρέπουν την ύπαρξη ζωής. Αντίθετα, στη Γη, όπου η μέση θερμοκρασία είναι 15°C, υπάρχει ζωή. Αυτό συμβαίνει, γιατί η ατμόσφαιρά της έχει την κατάλληλη σύνθεση, ώστε να συγκρατεί **ένα μέρος** της ηλιακής ακτινοβολίας με ένα **ήπιο φαινόμενο θερμοκηπίου** και να στέλνει πίσω το υπόλοιπο.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας ο Ήλιος στέλνει την ηλιακή ακτινοβολία και η Γη θερμαίνεται. Η Γη ανακλά ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας προς το διάστημα. Όταν όμως αυτή η ακτινοβολία, που ανακλάται προς το διάστημα, συναντήσει τα μόρια κάποιων αερίων, αυτά παγιδεύουν ένα μέρος της. Αυτή η παγιδευμένη ακτινοβολία κρατά τη Γη μας ζεστή (15°C κατά μέσο όρο) και κατάλληλη για τη ζωή. Τα αέρια που παγιδεύουν μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας λέγονται **αέρια του θερμοκηπίου** και τα σημαντικότερα είναι το **διοξείδιο του άνθρακα**, το **μεθάνιο** και οι **υδρατμοί**. Επομένως, το φαινόμενο θερμοκηπίου είναι ένα φυσικό φαινόμενο και αποτελεί ευλογία για τη Γη.

4.2. Η έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου και οι επιπτώσεις της

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου επηρεάζεται από τον άνθρωπο;

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες αυξάνουν τα αέρια θερμοκηπίου, τα οποία παγιδεύουν περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία (ηλιακή θερμότητα) στην ατμόσφαιρα της Γης. Έτσι, έχουμε έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ποιες συνέπειες έχει η έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου;

Από την έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου αυξάνεται η θερμοκρασία της Γης και μακροχρόνια έχουμε αλλαγή του κλίματος. Αυτή τη **μεταβολή του κλίματος** της Γης που οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες την ονομάζουμε **κλιματική αλλαγή**. Συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι:

- ◆ Το λιώσιμο των πάγων. Από το λιώσιμο των πάγων -ιδίως στους πόλους- προκαλείται άνοδος της στάθμης της θάλασσας με κίνδυνο να πλημμυρίσουν πολλές παραθαλάσσιες περιοχές και να χρειαστεί ακόμα και να μεταναστεύσουν οι κάτοικοί τους.
- ◆ Τα ακραία καιρικά φαινόμενα (καύσωνες, έντονοι βροχοπτώσεις, ξηρασίες κ.ά.)

Πώς λειτουργεί ένα θερμοκήπιο;

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, το φως του Ήλιου το θερμαίνει. Τη νύχτα, που η Γη κρυώνει, το θερμοκήπιο παραμένει αρκετά ζεστό μέσα. Αυτό συμβαίνει, επειδή οι γυάλινοι ή πλαστικοί τοίχοι του θερμοκηπίου εγκλωβίζουν τη θερμότητα του Ήλιου. Αυτό ακριβώς κάνει και η ατμόσφαιρα.



Εικόνα 19.8. Μια κύρια αιτία της λεύκανσης των κοραλλιών είναι η θέρμανση των ωκεανών

Με ποιες δραστηριότητες αυξάνονται τα αέρια θερμοκηπίου στη Γη;

Η καύση των ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου, φυσικού αερίου) παράγει διοξείδιο του άνθρακα.

Η αποψίλωση των δασών: τα δέντρα απορροφούν το CO₂ από την ατμόσφαιρα. Όταν τα δάση εξαφανίζονται, χάνεται αυτό το θετικό αποτέλεσμα.

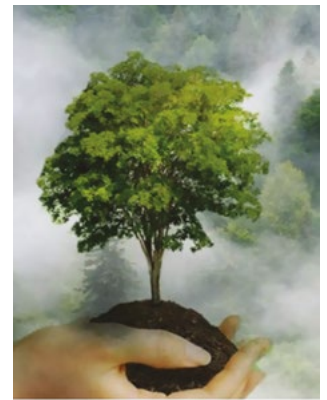
Η εντατική κτηνοτροφία: τα μηρυκαστικά ζώα παράγουν μεθάνιο κατά την πέψη της τροφής τους.

- Η απώλεια οικοσυστημάτων και η εξαφάνιση ειδών, ζώων και φυτών, στην ξηρά και στη θάλασσα.
- Η καταστροφή καλλιεργείων, η έλλειψη σε τρόφιμα.
- Η επιβάρυνση της υγείας από κύματα καύσωνα, ατμοσφαιρική ρύπανση κ.ά.

Πώς θα μπορούσε να μειωθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου στη Γη;

Οι ειδικοί προτείνουν κυρίως:

- Τη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων (μείωση του διοξειδίου του άνθρακα).
- Την προστασία της βλάστησης, επειδή όλα τα φυτά -από τα γιγαντιαία δέντρα μέχρι το μικροσκοπικό φυτοπλαγκτόν στον ωκεανό- απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα (Βλ. και ενότητα "Υδρόσφαιρα: Ωκεανοί", σελ.88).



Φυτέψτε ένα δέντρο και σταματήστε την κλιματική αλλαγή



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες του πίνακα:

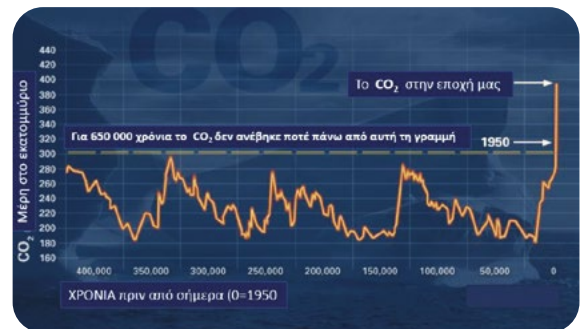
Στρώματα της ατμόσφαιρας	Χαρακτηριστικά στρωμάτων
1. Τροπόσφαιρα	A. Πετάνε αεροπλάνα, βρίσκεται το όζον που μας προστατεύει.
2. Στρατόσφαιρα	B. Πετάνε τα πουλιά και τα αερόστατα, και γίνονται τα καιρικά φαινόμενα.
3. Μεσόσφαιρα	Γ. Είναι πολύ αραιή.
4. Θερμόσφαιρα	Δ. Έχει τις ψυχρότερες θερμοκρασίες.

2. Η θερμοκρασία της Γης μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του ημερονυκτίου:

- Πότε έχουμε υψηλότερη θερμοκρασία;
- Πότε έχουμε χαμηλότερη θερμοκρασία;
- Τι είναι η μέση ημερήσια θερμοκρασία;

3. Μελετήστε το διάγραμμα 19.9. και απαντήστε για το διοξείδιο του άνθρακα:

- Είναι σταθερή η ποσότητά του στη Γη;
- Πότε αρχίζει να αυξάνεται απότομα;



Εικόνα 19.9. Μεταβολές στο CO₂ και κλιματική αλλαγή.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- Να περιγράψεις τι είναι η ατμόσφαιρα, ποια είναι η σημασία της και ποια είναι τα κυριότερα αέρια που περιέχει; πολύ καλά μέτρια καθόλου
- Να αναφέρεις τα κυριότερα στρώματα της ατμόσφαιρας και τον ρόλο τους; πολύ καλά μέτρια καθόλου
- Να απαντήσεις πού οφείλεται η ατμοσφαιρική πίεση και πώς μεταβάλλεται με το ύψος; πολύ καλά μέτρια καθόλου
- Να παρακολουθείς πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία σε ένα 24ωρο και να υπολογίζεις τη μέση ημερήσια θερμοκρασία; πολύ καλά μέτρια καθόλου
- Να εξηγήσεις τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, πού οφείλεται η έξαρσή του και ποιες οι συνέπειές της; πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

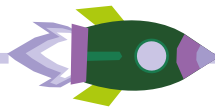
Η εποχή των παγετώνων

Πριν από 20.000 χρόνια, η θερμοκρασία της Γης έπεσε πολύ χαμηλά και μεγάλες περιοχές καλύφθηκαν από πάγους. Αυτό συμβαίνει στο σενάριο της σειράς ταινιών «Η εποχή των παγετώνων». Ήρωας στις ταινίες αυτές είναι ένα μαμούθ, ο Μάνφρεντ ή Μάνι, αλλά και άλλα ζώα που προσπαθούν να επιβιώσουν μέσα στο τρομερό κρύο.

Πιστεύετε ότι το σενάριο των ταινιών αυτών βασίζεται σε επιστημονικά στοιχεία ή είναι εντελώς φανταστικό;



Σταθμός 1



Κλίμα - Κλιματικές ζώνες

1.1. Ποια από τις δύο προτάσεις αναφέρεται στο κλίμα;

A) Χτες το βράδυ έβρεξε πολύ B) Στις ερήμους βρέχει σπάνια

1.2. Ποιες είναι οι βασικές κλιματικές ζώνες;

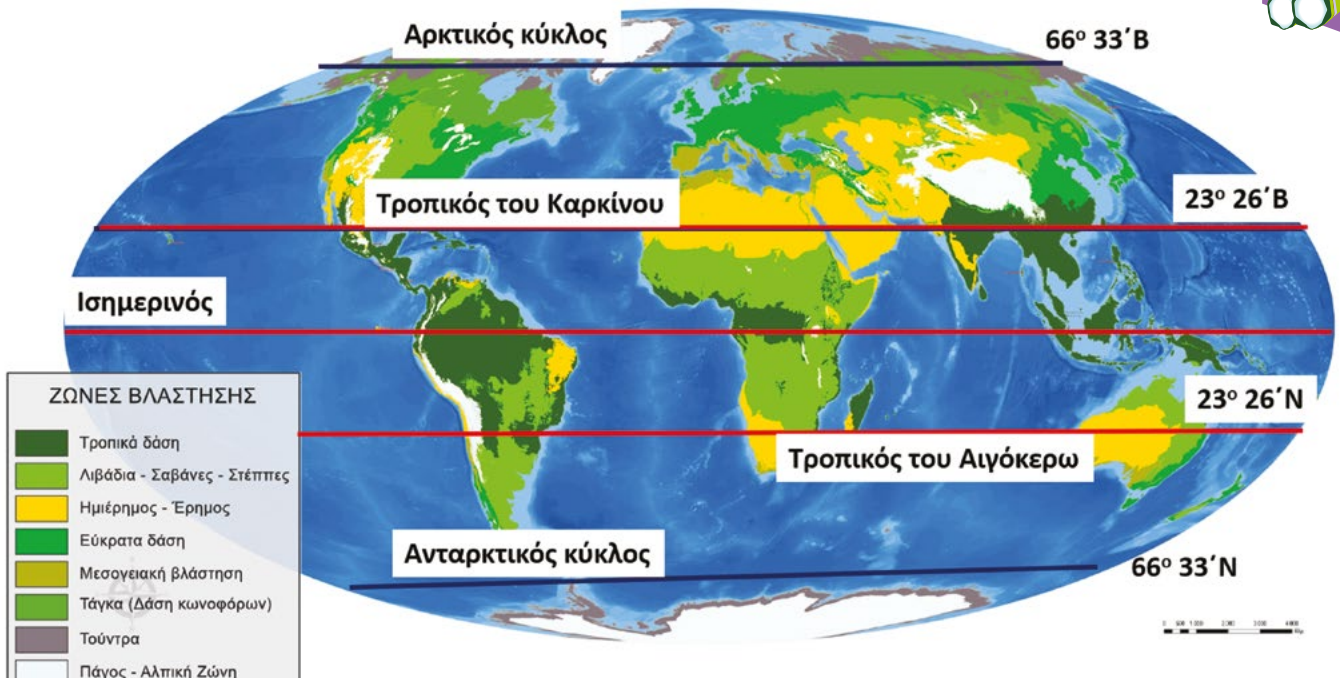
A) Παρατηρήστε την εικόνα 20.1. Πόσες κλιματικές ζώνες διακρίνετε; Από ποιους παράλληλους ορίζονται;

B) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά κάθε ζώνης (ζέστη - κρύο, βροχές - ξηρασία κ.λπ.);

Γ) Γιατί το κλίμα μεταβάλλεται ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος;

ΓΕΩ-λεξικό

- θερμικές ή κλιματικές ζώνες της Γης
- τροπική ή ισημερινή κλιματική ζώνη
- εύκρατη κλιματική ζώνη
- πολική κλιματική ζώνη



Εικόνα 20.1. Κλιματικές ζώνες και ζώνες βλάστησης



Σταθμός 2

Πώς συσχετίζονται η βλάστηση και οι ανθρώπινες δραστηριότητες με τους βασικούς κλιματικούς τύπους;

1. Στον χάρτη της εικόνας 20.1. παρατηρήστε σε ποιες κλιματικές ζώνες εντοπίζονται: α) τροπικά δάση, β) φυλλοβόλα δάση, γ) κωνοφόρα δάση, δ) έρημοι, στ) τούνδρα (χόρτα, βρύα και λειχήνες).
2. Σε ποιες κλιματικές ζώνες οι συνθήκες διαβίωσης είναι πιο δύσκολες για τους ανθρώπους;
3. Συζητήστε ποια σχέση υπάρχει ανάμεσα στη βλάστηση και στις περιοχές που προτιμούν να κατοικούν οι άνθρωποι.



Πάτησε και έλεγξε τις γνώσεις σου για τις κλιματικές ζώνες με ένα σταυρόλεξο



Πάτησε για να ανακαλύψεις τον παγκόσμιο χάρτη θερμοκρασιών

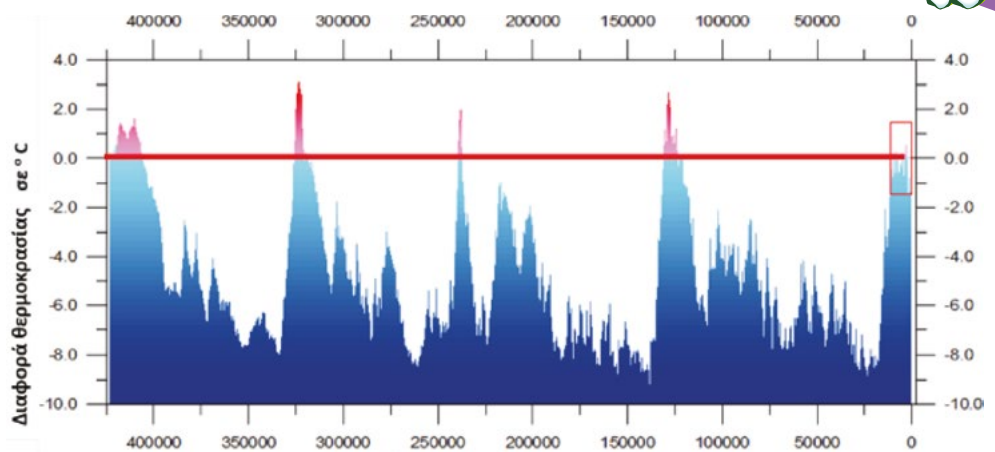


Σταθμός 3

Πώς μεταβλήθηκε το κλίμα στη διάρκεια των γεωλογικών αιώνων;

- α) Παρατηρήστε το διάγραμμα της εικόνας 20.2. Υπήρξαν εποχές θερμότερες από τη σημερινή; Αν ναι, πόσες;
- β) Πόσες μεγάλες περιόδους παγετώνων βλέπετε;
- γ) Μπορείτε τώρα να απαντήσετε στην ερώτηση της αφετηρίας;

Εικόνα 20.2. Η μεταβολή θερμοκρασίας της Γης τα τελευταία 400.000 χρόνια συγκριτικά με τη σύγχρονη εποχή



— Ως μηδέν θεωρούμε τη μέση θερμοκρασία της Γης στη σύγχρονη εποχή (περίπου 15 °C)

Πάνω από τη γραμμή αυτή η Γη ήταν θερμότερη, κάτω από τη γραμμή αυτή η Γη ήταν ψυχρότερη. Η διαφορά σε βαθμούς Κελσίου από τη θερμοκρασία της εποχής μας φαίνεται στον κατακόρυφο άξονα.

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι ο καιρός και το κλίμα;

Καιρός είναι τα **ατμοσφαιρικά φαινόμενα**, τα οποία εμφανίζονται σε συγκεκριμένη στιγμή σε έναν τόπο (σήμερα βρέχει, αύριο θα έχει λιακάδα, τον Φεβρουάριο χιόνισε). Είναι φαινόμενο προσωρινό και διαρκεί λίγες ημέρες ή λίγες εβδομάδες.

Η **Μετεωρολογία** είναι η επιστήμη που μελετά τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα και προβλέπει τον καιρό.

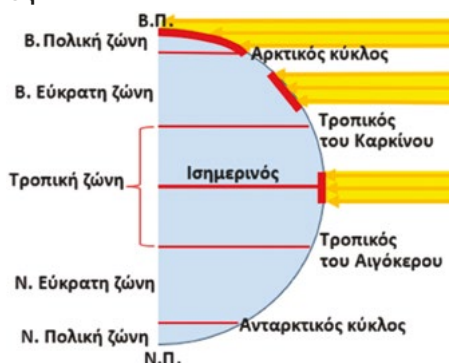
Όταν αναφερόμαστε στο **κλίμα**, συνήθως λέμε ότι το **κλίμα** ενός τόπου είναι θερμό, ξηρό, πολικό, εύκρατο κ.ά.

Κλίμα είναι ο μέσος όρος των καιρικών συνθηκών που επικρατούν σε έναν τόπο για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. 30 χρόνια). Η **Κλιματολογία** είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη του κλίματος, καθώς και με τις μεταβολές του και τις αιτίες που τις προκαλούν.

2. Ποιες είναι οι βασικές κλιματικές ζώνες; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους; Πώς κατανέμονται στην επιφάνεια της Γης;

Οι ακτίνες του Ήλιου θερμαίνουν τη Γη με διαφορετικό τρόπο. Αυτό γίνεται, επειδή η Γη είναι σφαιρική και οι ακτίνες πέφτουν στον Ισημερινό κάθετα, ενώ όσο απομακρυνόμαστε από αυτόν όλο και πιο πλάγια (εικόνα 20.3.). Έτσι, όσο αυξάνει το γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου, η θερμοκρασία μειώνεται. Με βάση τα παραπάνω, χωρίσαμε τη Γη σε πέντε **κλιματικές ζώνες**:

- 1) **Τροπική** ή Ισημερινή ζώνη
- 2) **Βόρεια πολική** ζώνη ή **Αρκτική**
- 3) **Νότια πολική** ζώνη ή **Ανταρκτική**
- 4) **Βόρεια Εύκρατη**, και
- 5) **Νότια Εύκρατη** ζώνη



Εικόνα 20.3. Οι ακτίνες του Ήλιου θερμαίνουν τη Γη με διαφορετικό τρόπο

Ακτίνες Ήλιου και εποχές



Δημιουργούνται έτσι οι βασικοί κλιματικοί τύποι: τροπικό κλίμα, πολικό κλίμα, εύκρατο κλίμα. Γνωρίζουμε, επίσης, ότι η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και η κλίση του άξονά της δημιουργούν την εναλλαγή των εποχών, δηλαδή τότε θα είναι χειμώνας ή καλοκαίρι σε κάθε ζώνη.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των κλιματικών ζωνών περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Τα κύρια χαρακτηριστικά κάθε κλιματικής ζώνης				
Τροπική ζώνη	Πολικές ζώνες		Εύκρατες ζώνες	
	Βόρεια Πολική	Νότια Πολική	Βόρεια Εύκρατη	Νότια Εύκρατη
Βρίσκεται ανάμεσα στον Τροπικό του Καρκίνου (23° 26' Β) και τον Τροπικό του Αιγόκερω (23° 26' Ν).	Βρίσκεται βορειότερα από τον Αρκτικό Κύκλο (ή Βόρειο Πολικό Κύκλο) (66° 33' Β).	Βρίσκεται νοτιότερα του Ανταρκτικού Κύκλου (ή Νότιου Πολικού Κύκλου) (66° 33' Ν).	Βρίσκεται ανάμεσα στον Τροπικό του Καρκίνου και τον Βόρειο Πολικό Κύκλο.	Βρίσκεται ανάμεσα στον Τροπικό του Αιγόκερω και τον Νότιο Πολικό Κύκλο.
Οι θερμοκρασίες είναι πάνω από 20° C όλο το έτος. Υπάρχουν περιοχές με πολλές βροχές και άλλες με λιγότερες ή και καθόλου βροχές.	Οι θερμοκρασίες είναι κάτω από 10° C όλο το έτος. Σε κάποιες περιοχές η θερμοκρασία μπορεί να κατέβει και κάτω από τους -60° C.	Θερμοκρασίες χαμηλές τον χειμώνα και υψηλές το καλοκαίρι. Αρκετά κατακρημνίσματα (βροχές, χιόνι) τον χειμώνα.	Θερμοκρασίες: Όταν στη Β. Εύκρατη είναι χειμώνας, έχει καλοκαίρι, και όταν στη Β. Εύκρατη είναι καλοκαίρι, έχει χειμώνα.	
Ίση ημέρα , ίση νύχτα .	6 μήνες επικρατεί ημέρα και 6 μήνες νύχτα .	Μικρή ημέρα τον χειμώνα, μεγάλη το καλοκαίρι.	Μικρή ημέρα τον χειμώνα τους, μεγάλη το καλοκαίρι τους.	
Υπάρχει πολύ πυκνή βλάστηση (ζούγκλα), αν και συναντάμε και πολλές ερήμους.	Η βλάστηση είναι ελάχιστη και λέγεται τούνδρα (χόρτα, βρύα και λειχήνες).	Υπάρχει αρκετή βλάστηση , αλλά όχι τόσο πυκνή όπως στην Τροπική Ζώνη. Αφθονούν τα φυλλοβόλα δάση. Σε μεγάλο υψόμετρο συναντάμε τα κωνοφόρα δάση.		

Πίνακας: Χαρακτηριστικά των κλιματικών ζωνών

3. Πώς συσχετίζεται η βλάστηση και οι ανθρώπινες δραστηριότητες με τους βασικούς κλιματικούς τύπους;

Τα φυτά, για να αναπτυχθούν, έχουν ανάγκη τη θερμότητα και το νερό. Έτσι, η κατανομή της βλάστησης δημιουργεί ζώνες παρόμοιες με τις κλιματικές, αλλά λίγο διαφορετικές, γιατί επηρεάζονται και από το έδαφος. Στην **τροπική ζώνη** κυριαρχούν υψηλές θερμοκρασίες και έντονες βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται τα πυκνά τροπικά δάση. Στις **πολικές ζώνες** επικρατεί ψύχος και η νύχτα διαρκεί πολλούς μήνες, γι' αυτό δεν μπορούν να αναπτυχθούν πολλά φυτά παρά μόνο ελάχιστα χόρτα, βρύα και λειχήνες. Αντίθετα, στις **εύκρατες ζώνες** δεν παρατηρούνται ακραίες κλιματικές συνθήκες, γι' αυτό εκεί κυριαρχούν τα φυλλοβόλα δάση και μεγάλη ποικιλία χαμηλότερων φυτών. Οι συνθήκες αυτές ευνόησαν και τους ανθρώπους, ώστε να αναπτύξουν τη γεωργία, την κτηνοτροφία και το εμπόριο. Έτσι, δημιουργήθηκαν πολλές και μεγάλες πόλεις, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Γης να έχει συγκεντρωθεί στις εύκρατες περιοχές. Όπως η βλάστηση μεταβάλλεται με το γεωγραφικό πλάτος, ανάλογα μεταβάλλεται και με το υψόμετρο (εικ. 20.4.). Για αυτόν τον λόγο στα μεγάλα υψόμετρα δεν υπάρχουν οικισμοί.



Εικόνα 20.4. Η βλάστηση ανάλογα με τη θερμοκρασία

Όπως η βλάστηση μεταβάλλεται με το γεωγραφικό πλάτος, ανάλογα μεταβάλλεται και με το υψόμετρο (εικ. 20.4.). Για αυτόν τον λόγο στα μεγάλα υψόμετρα δεν υπάρχουν οικισμοί.

4. Πώς μεταβλήθηκε το κλίμα στη διάρκεια των γεωλογικών αιώνων;

Το κλίμα της Γης άλλαξε πολλές φορές από την εποχή της δημιουργίας της μέχρι σήμερα. Υπήρξαν περίοδοι κατά τις οποίες η θερμοκρασία της Γης ήταν υψηλότερη από τη σημερινή, όπως πριν από περίπου 144.000 χρόνια. Υπήρξαν και περίοδοι πολύ ψυχρές, κατά τις οποίες μεγάλο μέρος της επιφάνειας της Γης καλύφθηκε από πάγους, όπως έγινε κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο, η οποία έληξε πριν από 12.000 χρόνια. Στην περίοδο αυτή, ζούσε ο άνθρωπος, ο οποίος -παρά τις δύσκολες συνθήκες- κατάφερε να επιβιώσει. Τότε υπήρχαν και πολλά μεγάλα ζώα, όπως τα μαμούθ.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σημειώστε το Σ (σωστό) ή το Λ (λάθος) για τις παρακάτω προτάσεις :

- Η Βόρεια Εύκρατη ζώνη εκτείνεται από τον Τροπικό του Καρκίνου έως τον Αρκτικό Κύκλο. **Σ Λ**
- Ο Αρκτικός Κύκλος βρίσκεται στις 23.5 μοίρες (βόρειο γεωγραφικό πλάτος). **Σ Λ**
- Στις Εύκρατες ζώνες υπάρχουν 4 εποχές. **Σ Λ**
- Στις Πολικές ζώνες έχουμε έξι μήνες ημέρα και έξι μήνες νύχτα. **Σ Λ**
- Όταν στο Βόρειο Ημισφαίριο έχουμε χειμώνα, στο Νότιο Ημισφαίριο έχουμε καλοκαίρι. **Σ Λ**
- Τα Χριστούγεννα στο Νότιο Ημισφαίριο χιονίζει. **Σ Λ**
- Στην Τροπική ζώνη επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και δεν υπάρχει πυκνή βλάστηση. **Σ Λ**
- Στην Πολική ζώνη κυρίαρχη βλάστηση είναι τα βρύα και οι λειχήνες. **Σ Λ**

2. Αναζητήστε στον χάρτη την ήπειρο, την κλιματική ζώνη και τη βλάστηση της κάθε χώρας.

Χώρα	Ήπειρος	Κλιματική ζώνη	Βλάστηση
1. Βραζιλία			
2. Αυστραλία			
3. Ινδία			
4. Γροιλανδία			
5. Αίγυπτος			

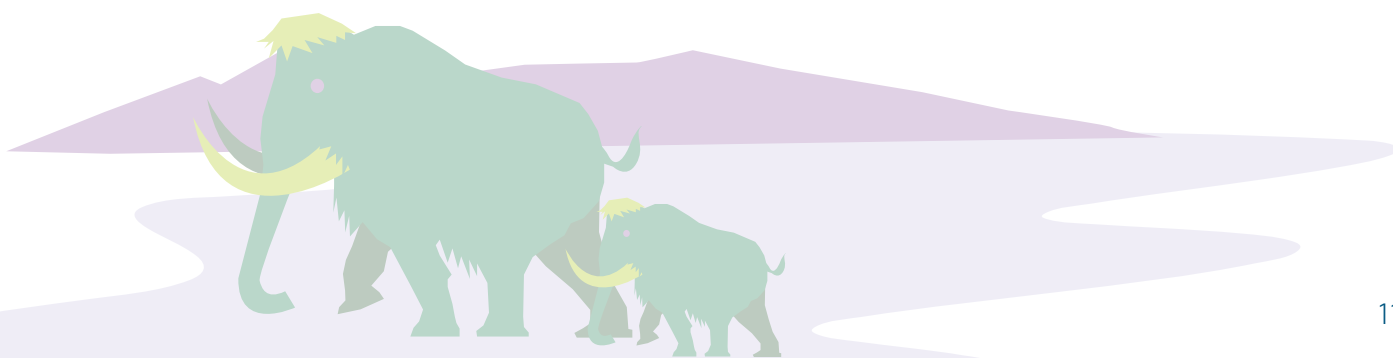


ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να εξηγήεις γιατί το κλίμα είναι διαφορετικό σε διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη;
2. Να απαριθμείς τις κλιματικές ζώνες και μερικά χαρακτηριστικά τους;
3. Να συνδέεις τις κλιματικές ζώνες με τη βλάστηση και τις δραστηριότητες των ανθρώπων;
4. Να εξηγήεις πώς διαμορφώνεται το κλίμα μέσα στους αιώνες;

πολύ καλά μέτρια καθόλου
πολύ καλά μέτρια καθόλου
πολύ καλά μέτρια καθόλου
πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.



Αφετηρία

Οδύσσεια, Ραψωδία Κ (Ο ασκός του Αιόλου)

Ο Οδυσσέας, μαζί με τους συντρόφους του, έφθασε ως την Αιολία, όπου τους φιλοξένησε ο Αίολος, ο θεός των ανέμων. Όταν ζήτησε τη βοήθεια του Αιόλου για να αναχωρήσει, αυτός έκλεισε όλους τους ανέμους σε έναν ασκό και άφησε μόνο τον ούριο Ζέφυρο να πνέει ευνοϊκά γι' αυτούς. Κάποια στιγμή που ο Οδυσσέας αποκοιμήθηκε, οι σύντροφοί του άνοιξαν τον ασκό, νομίζοντας ότι έχει χρυσάφι, και άφησαν ελεύθερους όλους τους ανέμους. Ξέσπασε τότε θύελλα και τους βρήκαν πολλά δεινά.

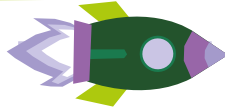
Γιατί πιστεύετε οι αρχαίοι λαοί έδιναν τόσο μεγάλη σημασία στους ανέμους και όριζαν έναν θεό να τους κυβερνάει; Είναι και σήμερα οι άνεμοι τόσο σημαντικοί για τη ζωή μας;



Ο Αίολος παραδίδει τους ανέμους στον Οδυσσέα



Σταθμός 1



1.1. Πώς δημιουργείται ο άνεμος;

1. Πώς καταλαβαίνουμε ότι ο αέρας κινείται;
2. Παρατηρήστε τα δύο σχήματα στην εικόνα 21.1.
 - α) Πού είναι πιο αραιός ο αέρας;
 - β) Ποιος αέρας ανεβαίνει πιο ψηλά, ο θερμός ή ο ψυχρός;
 - γ) Πού νομίζετε ότι η πίεση του αέρα (ατμοσφαιρική πίεση) είναι μεγαλύτερη;
 - δ) Σε μια περιοχή ο αέρας θερμαίνεται. Αυτός θα κινηθεί προς τα..... . Η θέση του θερμού αέρα θα μείνει κενή; Κάντε μια υπόθεση.

1.2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του ανέμου;

- α) Σχολιάστε το δελτίο καιρού. Ποιες πληροφορίες μας δίνει για τους ανέμους;
- β) Παρατηρήστε τους δύο πίνακες (21.2.). Σε ποιον από τους δύο ο άνεμος φαίνεται πιο δυνατός;
- γ) Όταν λέμε ότι φυσάει δυνατός άνεμος, τι εννοούμε;
- δ) Παρατηρήστε τις εικόνες Α και Β (εικ. 21.3.). Ποιο στοιχείο του ανέμου έχει αλλάξει; I) η διεύθυνση, II) η ένταση, III) η θερμοκρασία.



Λόφος και δέντρα. Πίνακας του Φράνσις Γουίλιαμ Σινγκ

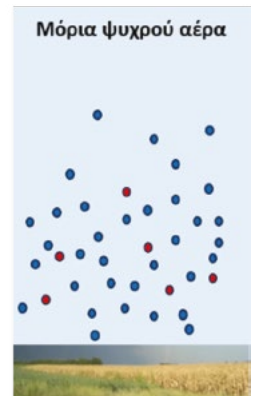
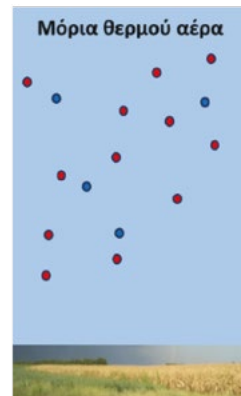


Η ριπή του ανέμου. Πίνακας του Ζαν Φρανσουά Μιλλέ Σινγκ

Εικόνα 21.2. Η δύναμη του ανέμου

ΓΕΩ-λεξικό

άνεμος • ένταση ανέμου •
διεύθυνση ανέμου • κλίμακα
Μποφόρ



Εικόνα 21.1. Πυκνότητα του αέρα και θερμότητα

Το δελτίο καιρού προβλέπει:

Θυελλώδεις άνεμοι με βορειοδυτική (ΒΔ) διεύθυνση και ένταση 8 με 9 μποφόρ θα πνέουν από τις πρωινές ώρες του Σαββάτου.



Εικόνα 21.3. Κατεύθυνση του ανέμου

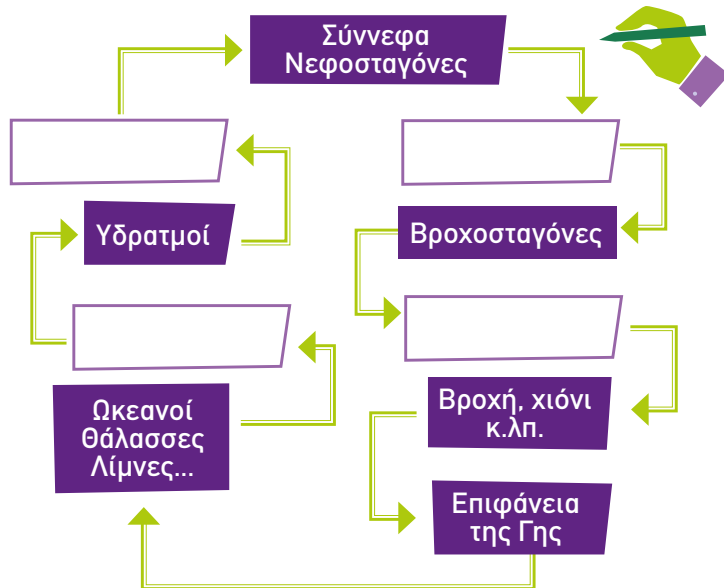


Σταθμός 2

Πώς δημιουργείται η βροχή ως φυσική διαδικασία του υδρολογικού κύκλου;

1. «Το σύννεφο έφερε βροχή», λέει ένα παλιό τραγούδι, και όλοι ξέρουμε ότι η βροχή προέρχεται από τα σύννεφα. Γιατί, όμως, τα σύννεφα, παρότι αποτελούνται από υδρατμούς, δε φέρνουν πάντα βροχή; Κάντε μια υπόθεση.

2. Συμπληρώστε το σχήμα 21.4. με τις κατάλληλες λέξεις, ώστε να περιγράψετε τη δημιουργία της βροχής: **συμπύκνωση, κατακρήμνιση, νέα συμπύκνωση, εξάτμιση.**



Εικόνα 21.4. Δημιουργία της βροχής



Σταθμός 3

Ποιος είναι ο ρόλος των ανέμων στον σχηματισμό και την κατανομή των βροχών;

1. Παρατηρήστε την εικόνα 21.5.

α) Ποιος άνεμος είναι πιθανότερο να περιέχει περισσότερους υδρατμούς; A / B

β) Ποιος είναι πιθανότερο να φέρει βροχή; A / B

2α. Παρατηρήστε την εικόνα 21.6. Δώστε μια εξήγηση: γιατί η μία πλαγιά του βουνού έχει σύννεφα και βροχές και η άλλη δεν έχει;

2β. Παρατηρήστε την εικόνα 21.7.: Πού περιμένετε να έχουμε περισσότερες βροχές και περισσότερη βλάστηση: α) στη δυτική Ελλάδα; β) στην ανατολική Ελλάδα;



Εικόνα 21.5. Άνεμος από ξηρά και άνεμος από θάλασσα



Εικόνα 21.6. Βουνά και άνεμοι



Εικόνα 21.7. Γεωμορφολογικός Χάρτης της Ελλάδας

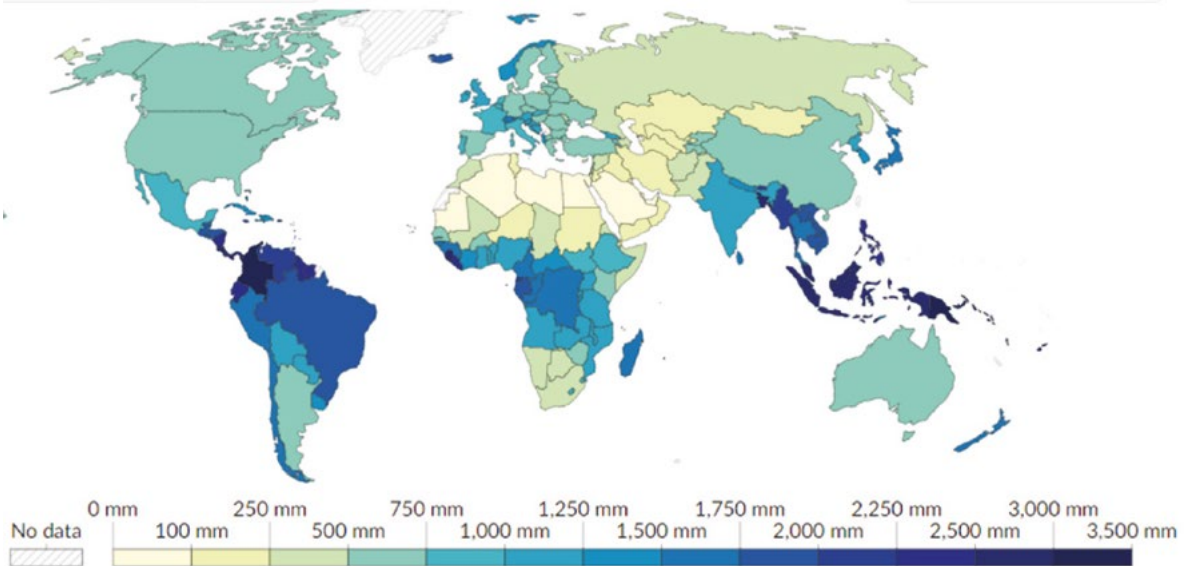
Πάτησε για να δεις πώς δημιουργείται ο άνεμος





Σταθμός 4

Διαβάζουμε έναν χάρτη βροχής: Πώς κατανέμονται οι βροχές στη Γη; Ποιος είναι ο ρόλος τους για τη ζωή πάνω στον πλανήτη;

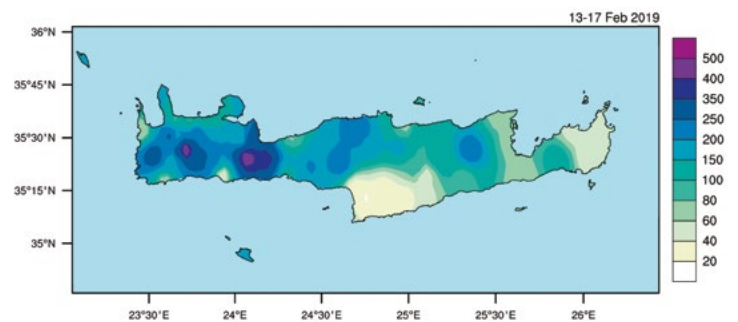


Εικόνα 21.8. Παγκόσμιος χάρτης ετήσιας βροχόπτωσης

α) Παρατηρήστε τον χάρτη 21.8., που παρουσιάζει τη μέση ετήσια βροχόπτωση στη Γη. Σχεδιάστε τα όρια των κλιματικών ζωνών. Σε ποιες περιοχές πέφτουν οι περισσότερες βροχές; Σε ποιες οι λιγότερες; Σε ποιες κλιματικές ζώνες ανήκουν;

β) Ποιες δυσκολίες πιστεύετε ότι αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι στις περιοχές με τις λιγότερες βροχές και ποιες σε εκείνες με τις περισσότερες;

γ) Ο χάρτης 21.9. δείχνει μια πρόβλεψη για βροχή στην Κρήτη. Πόσο είναι το μεγαλύτερο ύψος βροχής που αναμένεται; Κύκλωσε τις περιοχές της Κρήτης όπου δε θα βρέξει ή θα βρέξει ελάχιστα.



Εικόνα 21.9. Χάρτης πρόβλεψης βροχής (σε mm) στην Κρήτη



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;



1. Τι είναι ο άνεμος και πώς δημιουργείται;

Όλα ξεκινούν από τον Ήλιο. Ο Ήλιος θερμαίνει τη Γη, αλλά - όπως έχουμε δει - δεν τη θερμαίνει παντού με τον ίδιο τρόπο. Έτσι, έχουμε διαφορετικές θερμοκρασίες στον Ισημερινό και στους πόλους, διαφορετικές την ημέρα και τη νύχτα, διαφορετικές στην ξηρά και στη θάλασσα κ.ά. Η διαφορά θερμοκρασίας σε διάφορα μέρη προκαλεί και διαφορά στην **ατμοσφαιρική πίεση**.

Θερμός αέρας: αραιός, ελαφρύς, ανεβαίνει ψηλά, έχει χαμηλή πίεση (χαμηλό βαρομετρικό).

Ψυχρός αέρας: πυκνός, βαρύς, κατεβαίνει χαμηλά, έχει υψηλή πίεση (υψηλό βαρομετρικό).

Αν μια περιοχή θερμαίνεται, ο ζεστός αέρας ανεβαίνει ψηλά. Στη θέση του έρχεται κρύος αέρας από μια ψυχρότερη περιοχή (εικ. 21.10.). Αυτήν την οριζόντια κίνηση του αέρα την ονομάζουμε **άνεμο**.

Πώς μπορούμε να προβλέψουμε από πού θα φυσήξει ο άνεμος;

Για να προβλέψουμε από πού θα φυσήξει ο άνεμος, πρέπει να γνωρίζουμε τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας τόσο στην περιοχή που μας ενδιαφέρει όσο και γύρω από αυτήν. Ο άνεμος φυσά πάντα **από μια ψυχρότερη περιοχή** (όπου επικρατεί υψηλή πίεση/υψηλό βαρομετρικό) **προς μια θερμότερη περιοχή** (όπου επικρατεί χαμηλή πίεση/χαμηλό βαρομετρικό).



Εικόνα 21.10. Δημιουργία ρευμάτων αέρα και ανέμου

Κρύος αέρας
(υψηλό βαρομετρικό)

κινείται οριζόντια και δημιουργείται
ο ΑΝΕΜΟΣ

Ζεστός αέρας
(χαμηλό βαρομετρικό)

Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του ανέμου;

Τα χαρακτηριστικά του ανέμου είναι δύο: η **διεύθυνση** και η **ένταση** του. Διεύθυνση του ανέμου λέμε το σημείο του οριζοντα από το οποίο έρχεται ο άνεμος. Ανάλογα με τη διεύθυνσή τους οι άνεμοι έχουν διάφορες ονομασίες, για παράδειγμα βόρειος άνεμος ονομάζεται αυτός που έρχεται **από τον βορρά**. Η ένταση του ανέμου εξαρτάται από την ταχύτητά του και μας δείχνει πόσο ισχυρός είναι ο άνεμος. Η ένταση του ανέμου υπολογίζεται με την κλίμακα **Μποφόρ** (0-12), η οποία βασίζεται στα αποτελέσματα που προκαλεί ο άνεμος.

2. Πώς δημιουργείται η βροχή ως φυσική διαδικασία του υδρολογικού κύκλου;

Ο Ήλιος δίνει την ενέργεια για να εξατμίζεται το νερό από τους ωκεανούς, τις θάλασσες, τις λίμνες και τα ποτάμια. Έτσι δημιουργούνται οι υδρατμοί, οι οποίοι ανεβαίνουν στα ψηλότερα μέρη της ατμόσφαιρας, ψύχονται και συνδέονται μεταξύ τους. Γίνεται, δηλαδή, **συμπύκνωση**, οπότε σχηματίζονται πολύ μικρές σταγόνες, νεφροσταγόνες, και από αυτές σχηματίζονται τα σύννεφα. Όταν πολλές μικρές σταγόνες ενωθούν μεταξύ τους (νέα συμπύκνωση) και σχηματίσουν μια βαριά σταγόνα (βροχοσταγόνα), αυτή πέφτει στο έδαφος ως βροχή (**κατακρήμνιση**).

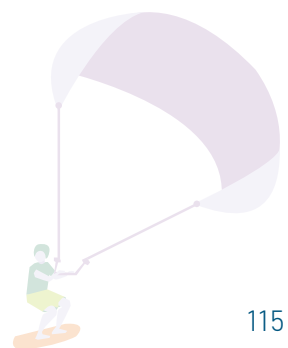
Η κλίμακα Μποφόρ

Η κλίμακα αυτή βασίζεται στην παρατήρηση των αποτελεσμάτων του ανέμου. Κυμαίνεται μεταξύ 0 (όταν δε φυσά καθόλου) και 12 (όταν έχουμε πολύ ισχυρό κυκλώνα). Η κλίμακα Μποφόρ μετράται σε μονάδες ταχύτητας, συνήθως km/h και miles/h (κόμβοι).

0	Νηνεμία (άπνοια)
1	Υποπνέων
2-3	Ασθενής
4-5	Μέτριος
6	Ισχυρός
7	Σφοδρός
8-9	Θυελλώδης
10-11	Καταιγίδα
12	Τυφώνας



Παίξε και μάθε για
τους ανέμους



3. Πώς οι άνεμοι και τα βουνά επηρεάζουν τις βροχές;

Οι άνεμοι παίζουν βασικό ρόλο στον **σχηματισμό και την κατανομή των βροχών**, επειδή **μεταφέρουν υδρατμούς**. Οι άνεμοι μετακινούν υδρατμούς από τους ωκεανούς και τις θάλασσες προς την ξηρά. Όταν οι υδρατμοί αυτοί ψυχθούν, συμπυκνώνονται σχηματίζοντας σύννεφα, τα οποία στη συνέχεια προκαλούν βροχές. Παράδειγμα είναι οι **ασιατικοί μουσώνες**, οι οποίοι κάθε χρόνο φέρνουν έντονες βροχοπτώσεις στη Νοτιοανατολική Ασία.

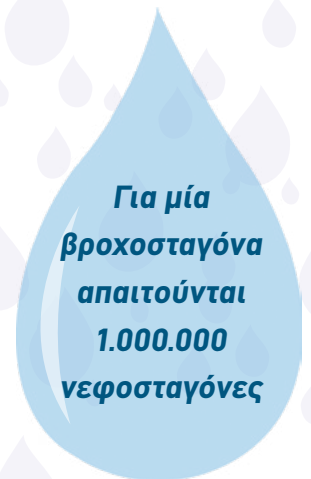
Τα βουνά επηρεάζουν σημαντικά την κατανομή των βροχών. Όταν οι άνεμοι συναντούν ψηλά βουνά, οι περισσότεροι υδρατμοί που μεταφέρουν ψύχονται και φέρνουν βροχές στην πλευρά του βουνού που βλέπει προς τη θάλασσα. Λίγοι από τους υδρατμούς περνούν στην πίσω πλευρά του βουνού. Έτσι, στη **δυτική Ελλάδα**, όπου βρίσκεται η **Πίνδος**, έχουμε περισσότερες βροχές, ενώ στην ανατολική Ελλάδα λιγότερες (εικ. 21.11.).

4. Πώς διαβάζουμε έναν χάρτη βροχής; Πώς κατανέμονται οι βροχές στη Γη;

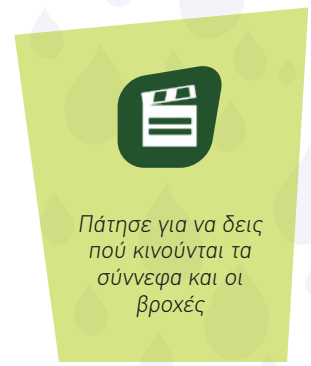
Στη Γη υπάρχουν περιοχές που δέχονται ελάχιστη βροχή, όπως οι έρημοι, και περιοχές όπου οι βροχές είναι συχνές σχεδόν σε κάθε εποχή του χρόνου, όπως είναι οι τροπικές περιοχές. Η κατανομή των βροχών έχει τεράστια σημασία για τη ζωή πάνω στη Γη. Για αυτόν τον λόγο, δημιουργούνται οι **χάρτες βροχής**, οι οποίοι μας δείχνουν τις ποσότητες βροχοπτώσεων που έχουν πέσει ή προβλέπεται να πέσουν σε συγκεκριμένες περιοχές. Στον χάρτη 21.8. βλέπουμε ότι οι μεγάλες βροχοπτώσεις απεικονίζονται με σκούρο χρώμα, οι μικρές με πιο ανοιχτό, ενώ με λευκό εικονίζονται οι περιοχές με σχεδόν μηδενικές βροχοπτώσεις.

Ποιος είναι ο ρόλος των βροχών για τη ζωή πάνω στον πλανήτη;

Η βροχή είναι η φυσική ανακύκλωση του γλυκού νερού, το οποίο είναι απαραίτητο για τη ζωή των ζώων, των φυτών και των ανθρώπων. Οι βροχές ρυθμίζουν σε μεγάλο βαθμό το κλίμα, γι' αυτό οι μετεωρολόγοι μετρούν το ύψος της βροχής (σε χιλιοστά του μέτρου - mm) κάθε μέρα με ειδικά όργανα, τα βροχόμετρα. Σε πολλά μέρη του κόσμου κυβερνήσεις, ομάδες και ιδιώτες συλλέγουν βροχή για οικιακή χρήση, για πότισμα καλλιεργειών και άλλες χρήσεις.



Για μία βροχοσταγόνα απαιτούνται 1.000.000 νεφοσταγόνες



Πάτησε για να δεις πού κινούνται τα σύννεφα και οι βροχές



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Συμπληρώστε τον πίνακα, σημειώνοντας στη δεξιά στήλη την κατάλληλη λέξη ή φράση:

Άνεμος, χαμηλό, αραιότερος και ανυψώνεται, πυκνότερος και βυθίζεται, διαφορά πίεσης, υψηλό, υψηλό βαρομετρικό, χαμηλό βαρομετρικό	
1. Η οριζόντια κίνηση του αέρα είναι ο	
2. Ο ζεστός αέρας είναι	
3. Ο κρύος αέρας είναι	
4. Ο ζεστός αέρας σημαίνει	
5. Ο κρύος αέρας σημαίνει	
6. Η κακοκαιρία αντιστοιχεί σε βαρομετρικό	
7. Καλός καιρός αντιστοιχεί σε βαρομετρικό	
8. Η οριζόντια κίνηση του ανέμου προκαλείται από τη	

2. Το καλοκαίρι, την ημέρα φυσάει ένα αεράκι από τη θάλασσα προς την ξηρά, ενώ τη νύχτα γίνεται το αντίστροφο. Εξηγήστε γιατί γίνεται αυτό.

Άκρη του νήματος: Το νερό θερμαίνεται και ψύχεται πάντα πιο αργά από την ξηρά.

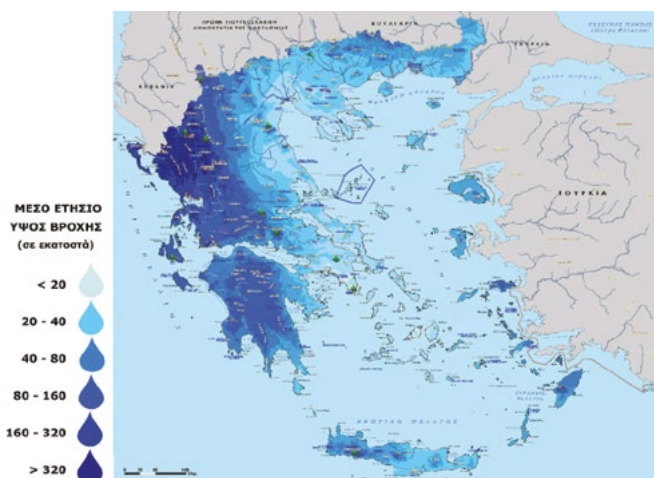
3. Συνδυάστε τον χάρτη ετήσιων βροχοπτώσεων (εικ. 21.11.) και τον γεωμορφολογικό χάρτη της Ελλάδας (εικ. 21.7.) και απαντήστε:

α) Σε ποιες περιοχές έχουμε βροχές πάνω από 1.000 mm;

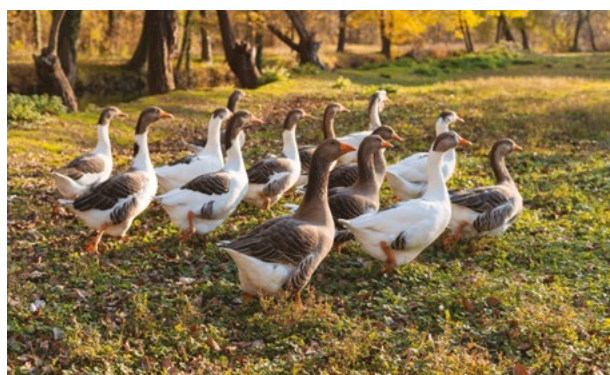
β) Πού υπάρχουν περισσότερες βροχές, στη δυτική ή στην ανατολική Ελλάδα; Γιατί;

γ) Ποια βουνά της Κρήτης συμπεραίνετε ότι είναι υψηλότερα; Αυτά που βρίσκονται στη δυτική ή στην ανατολική Κρήτη και γιατί;

4. Συγκρίνετε τις εικόνες 21.12. και 21.13. και περιγράψτε τα συναισθήματα που σας προκαλούν.



Εικόνα 21.11. Χάρτης ετήσιων βροχοπτώσεων



Εικόνα 21.12.



Εικόνα 21.13.

Βίντεο που περιγράφει τον παγκόσμιο χάρτη βροχοπτώσεων

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις τι είναι ο άνεμος και να εξηγήεις πώς δημιουργείται;
2. Να περιγράψεις ποια είναι τα χαρακτηριστικά του ανέμου;
3. Να περιγράψεις πώς δημιουργείται η βροχή;
4. Να εξηγήεις πώς ο άνεμος και τα βουνά επηρεάζουν τις βροχοπτώσεις;
5. Να διαβάζεις έναν χάρτη βροχής;
6. Να εκτιμάς τον ρόλο των βροχοπτώσεων για τη ζωή πάνω στη Γη;

πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου
πολύ καλά	μέτρια	καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

22. Ατμόσφαιρα: Κλιματογράμματα - Ειδικοί κλιματικοί τύποι

Αφετηρία

Το κλίμα και τα κλήματα

Τι κοινό έχουν η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα και οι ακτές της Καλιφόρνιας;



Σταθμός 1

Κλιματογράμματα

1.1. Τι είναι ένα κλιματογράμμα;

Τι πληροφορίες μας δίνει;

1. Το γράφημα στην εικόνα 22.1. είναι το κλιματογράμμα ενός τόπου. Μελετήστε το προσεκτικά και απαντήστε στις ερωτήσεις:

- Τι δείχνει ο οριζόντιος άξονας;
- Ποιο μέγεθος δείχνει ο κατακόρυφος άξονας στα αριστερά και ποια είναι η μονάδα μέτρησής του;
- Ποιο μέγεθος δείχνει ο κατακόρυφος άξονας στα δεξιά και ποια είναι η μονάδα μέτρησής του;
- Τι δείχνει καθεμιά από τις δώδεκα στήλες; Τι δείχνει η κάθε τελεία;

2. **α)** Ποιους μήνες βρέχει πιο πολύ; **β)** Ποιους μήνες βρέχει πιο λίγο; **γ)** Ποιους μήνες κάνει περισσότερο κρύο; **δ)** Ποιους μήνες κάνει περισσότερη ζέση;

1.2. Πώς από ένα κλιματογράμμα καταλαβαίνουμε την κλιματική ζώνη;

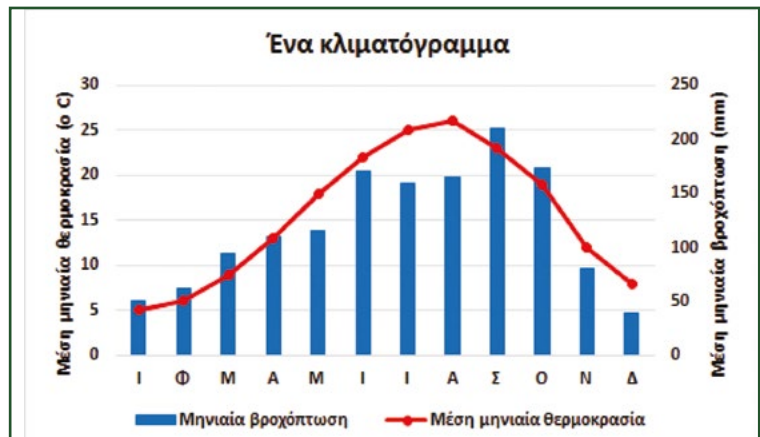
Παρατηρήστε τα δύο κλιματογράμματα και προσπαθήστε να βρείτε:

- την κλιματική ζώνη
- τη χώρα

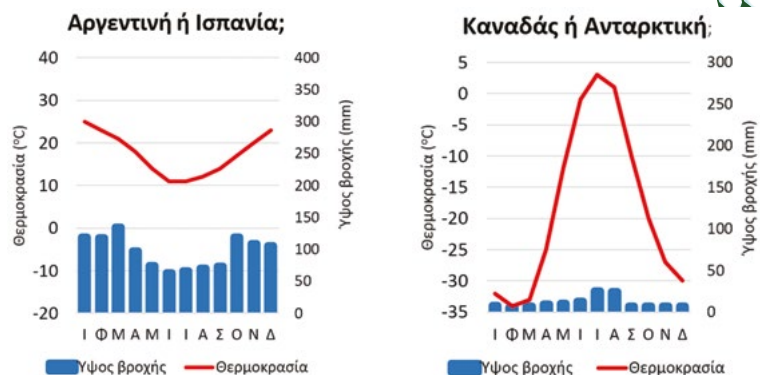


ΓΕΩ-λεξικό

- κλιματογράμμα • ωκεάνιο κλίμα
- μεσογειακό κλίμα • ερημικό κλίμα
- κλιματικοί παράγοντες



Εικόνα 22.1. Κλιματογράμμα



Εικόνα 22.2. Κλιματογράμμα από διαφορετικές κλιματικές ζώνες



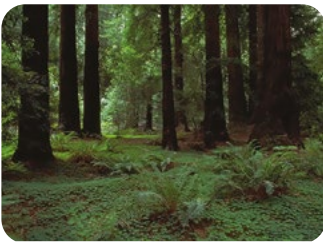
Σταθμός 2



Ποιοι άλλοι παράγοντες επηρεάζουν περισσότερο το κλίμα ενός τόπου;

1. Μελετήστε τις φωτογραφίες στην εικόνα 22.3. Ποιοι παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν τη θερμοκρασία κάθε τόπου; Συζητήστε με βάση τις γνώσεις και τις εμπειρίες σας
2. Πού κάνει περισσότερη ζέστη το καλοκαίρι:
 - α) Κοντά στη θάλασσα ή μακριά από τη θάλασσα;
 - β) Στην κορυφή ενός βουνού ή στους πρόποδες του βουνού;
 - γ) Μέσα σε ένα δάσος ή σε μια περιοχή χωρίς βλάστηση;
3. Στην Ελλάδα πότε κάνει κρύο:
 - α) όταν φυσούν βοριάδες
 - β) όταν φυσούν νοτιάδες

Προσπαθήστε να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



Εικόνα 22.3. Περιοχές με διαφορετικά τοπικά χαρακτηριστικά

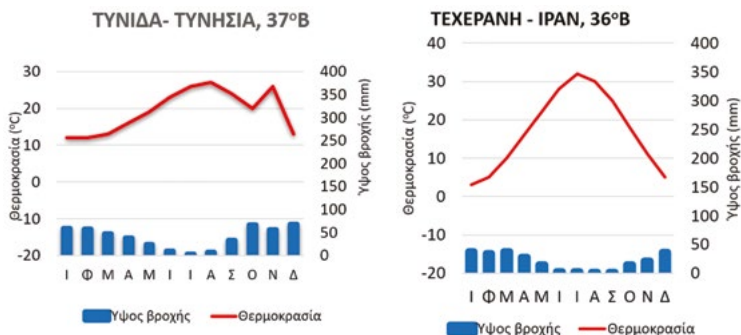


Σταθμός 3

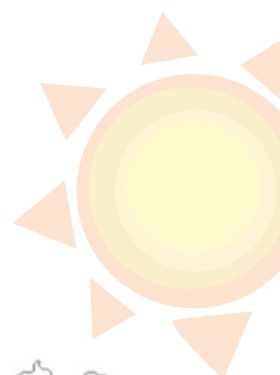
Ειδικό κλιματικό τύπο:

Συγκρίνετε ανά δύο τα κλιματογράμματα πόλεων που βρίσκονται περίπου στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος (άρα και στην ίδια κλιματική ζώνη). Ποιες διαφορές παρατηρείτε σε κάθε περίπτωση;

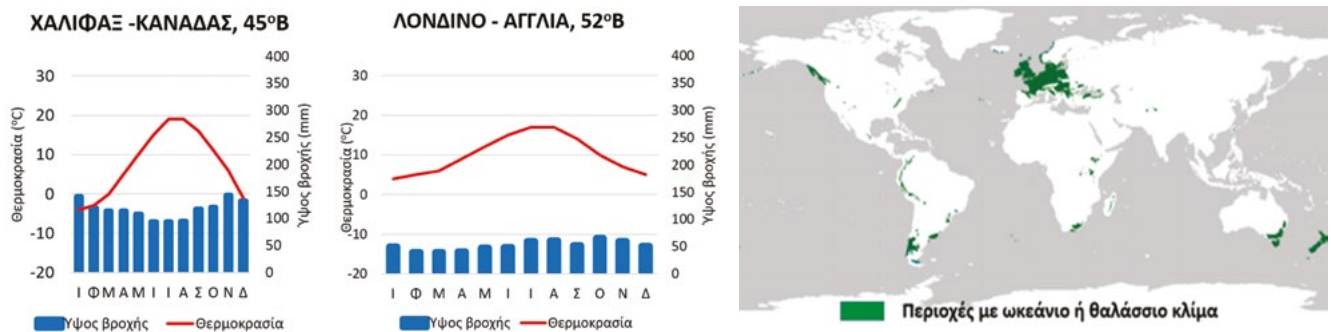
- α) **Μεσογειακό κλίμα:** Ποια από τις δύο πόλεις έχει μεσογειακό κλίμα;



Εικόνα 22.4. Μελέτη Μεσογειακού κλίματος

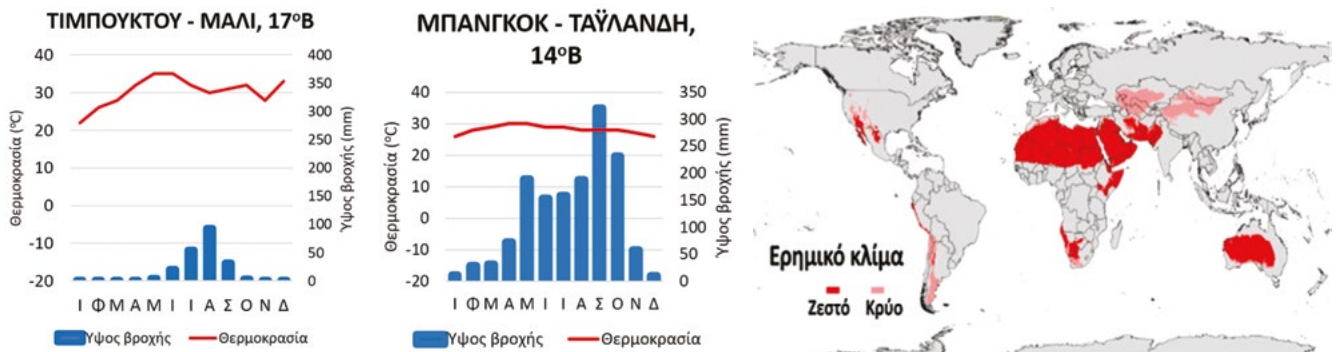


β) Ωκεάνιο κλίμα: Ποια από τις δύο πόλεις έχει ωκεάνιο κλίμα;



Εικόνα 22.5. Μελέτη ωκεάνιου κλίματος

γ) Ερημικό κλίμα: Ποια από τις δύο πόλεις έχει ερημικό κλίμα;



Εικόνα 22.6. Μελέτη ερημικού κλίματος

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Τι είναι ένα κλιματόγραμμα;

Το κλιματόγραμμα αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την περιγραφή του κλίματος μιας περιοχής. Είναι μια γραφική παράσταση της **μέσης θερμοκρασίας** και της βροχοπτώσης ανά μήνα. Στον οριζόντιο άξονα με τα γράμματα Ι, Φ, Μ, Α ... δηλώνονται με τη σειρά οι μήνες με τα αρχικά τους. Στον έναν κατακόρυφο άξονα καταγράφονται οι **βροχοπτώσεις** σε χιλιοστά του μέτρου (mm) και στον άλλον κατακόρυφο άξονα καταγράφονται οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες σε βαθμούς Κελσίου (°C). Από το κλιματόγραμμα μιας περιοχής μπορεί κάποιος να δει τις βροχοπτώσεις και τις θερμοκρασίες μέσα σε ένα έτος και από αυτό να καταλάβει σε ποια κλιματική ζώνη ανήκει αλλά και τον ιδιαίτερο κλιματικό τύπο της.

2. Εκτός από το γεωγραφικό πλάτος (και την κλιματική ζώνη) ποιοι άλλοι παράγοντες καθορίζουν το κλίμα;

Άλλοι παράγοντες που διαφοροποιούν το κλίμα από μια περιοχή σε μια άλλη είναι:

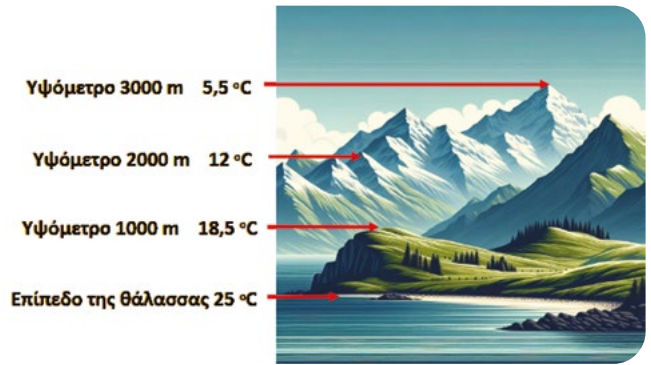


Πάτησε, και έλεγξε τις γνώσεις σου για το κλίμα με ένα σταυρόλεξο



Παίξε και μάθε για το κλίμα και τη βλάστηση

- α) Η **εγγύτητα (κοντινή απόσταση) με το νερό**, η οποία κάνει ηπιότερο το κλίμα. Όταν μια περιοχή βρίσκεται πιο κοντά σε θάλασσα, σε λίμνη ή σε ποτάμι, έχει ηπιότερο κλίμα από μια άλλη στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος, η οποία όμως βρίσκεται μακριά από το νερό. Ανάλογη επίδραση έχει και η εγγύτητα με δάση.
- β) Το **υψόμετρο** της περιοχής. Όσο ψηλότερα ανεβαίνουμε, η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ελαττώνεται (εικόνα 22.7).
- γ) Από ειδικές **τοπικές συνθήκες**, όπως τα θαλάσσια ρεύματα, η διάταξη των βουνών κ.ά.



Εικόνα 22.7. Μείωση της θερμοκρασίας με το υψόμετρο

Όλοι αυτοί οι παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα οδηγούν στη δημιουργία πολλών διαφορετικών κλιμάτων μέσα σε κάθε κλιματική ζώνη. Ενδεικτικά, έχουμε:

Το **μεσογειακό κλίμα**, με πολλές ηλιόλουστες ημέρες, θερμό θέρος και ήπιο χειμώνα. Περιοχές: Λεκάνη της Μεσογείου, Καλιφόρνια, Χιλή, Ν. Αφρική, ΝΔ. Αυστραλία.

Τα **ερημικά κλίματα**, στα οποία επικρατεί μεγάλη ξηρασία (βρέχει ελάχιστα). Διακρίνονται σε θερμά, όπως στην έρημο Σαχάρα και στην έρημο Καλαχάρι, και ψυχρά, όπως στην έρημο Γκόμπι στη Μογγολία.

Το **ωκεάνιο κλίμα**, σε περιοχές κοντά στους ωκεανούς, με πολλές ημέρες βροχής και ήπιους χειμώνες.



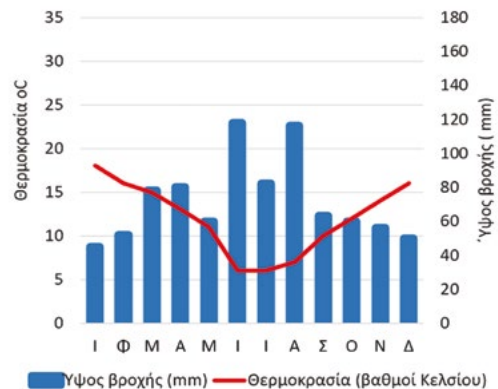
Εικόνα 22.8. Παγκόσμιος χάρτης με κλιματικούς τύπους



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

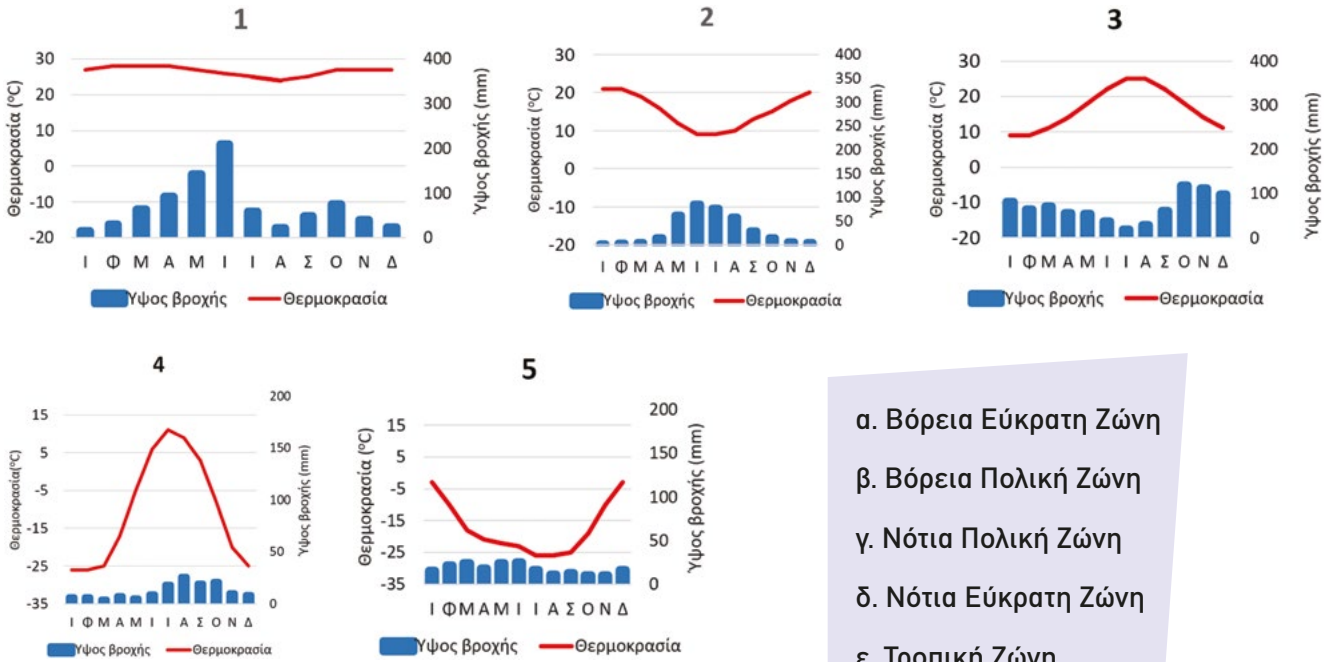
1. Παρατηρήστε το κλιματογράμμα και απαντήστε:

- α) Ποιους μήνες βρέχει πιο πολύ;
- β) Ποιους μήνες βρέχει πιο λίγο;
- γ) Ποιους μήνες κάνει περισσότερη ζέση;
- δ) Ποιους μήνες κάνει περισσότερο κρύο;
- ε) Είναι στο Βόρειο ή στο Νότιο Ημισφαίριο;
- στ) Σε ποια κλιματική ζώνη ανήκει;





2. Αντιστοιχίστε κάθε κλιματογράμμα με μια κλιματική ζώνη.



3. Σε ποια από τις δύο πόλεις / χώρες μπορεί να αντιστοιχεί κάθε κλιματογράμμα;



ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράφεις τι είναι ένα κλιματογράμμα και να αντλεις πληροφορίες από αυτό;
2. Να απαριθμείς παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα ενός τόπου;
3. Να συγκρίνεις δύο κλιματογράμματα από την ίδια κλιματική ζώνη και να εντοπίζεις τις διαφορές;

- πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου
 πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Αφετηρία

Στην ελληνική μυθολογία, όταν ο Δίας θέλησε να τιμωρήσει τους ανθρώπους, γιατί ήταν διεφθαρμένοι, προκάλεσε έναν μεγάλο κατακλυσμό. Ο Προμηθέας προειδοποίησε τον γιο του, τον Δευκαλίωνα. Τότε αυτός κατασκεύασε ένα πλοίο και μαζί με τη σύζυγό του, την Πύρρα, ήταν οι μόνοι που σώθηκαν. Όταν το ζευγάρι βγήκε στην ξηρά, άρχισαν να πετάνε πίσω τους πέτρες. Οι πέτρες που πέταγε ο Δευκαλίων γίνονταν άνδρες και οι πέτρες που πέταγε η Πύρρα γίνονταν γυναίκες. Από την πρώτη πέτρα που πέταξε ο Δευκαλίων προέκυψε ο Έλληνας, ο γενάρχης των Ελλήνων.

Οι περισσότεροι πολιτισμοί αναφέρουν στις μυθολογίες τους έναν μεγάλο κατακλυσμό. Τι εξήγηση θα μπορούσατε να δώσετε;



Εικόνα 23.1. Ο Δευκαλίων και η Πύρρα πετούν πέτρες, Πέτερ Πάουλ Ρούμπενς, 1636

ΓΕΩ-λεξικό

- καταιγίδες • κεραυνοί
- τυφώνες • μουσώνες
- ακραία καιρικά φαινόμενα

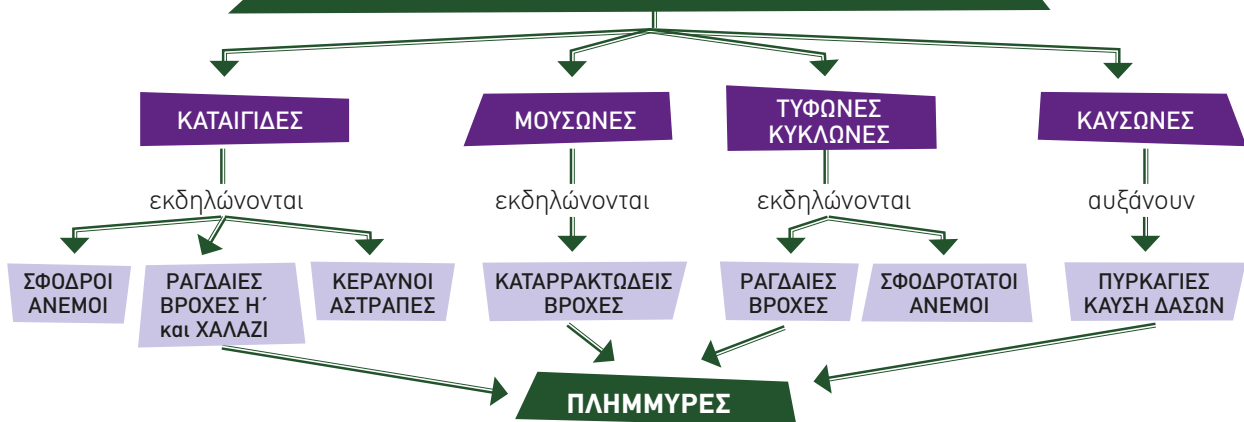
Παιχνίδι αντιστοίχισης για τα ακραία φαινόμενα



Τι είναι οι μετεωρολογικοί κίνδυνοι;

Είναι οι κίνδυνοι που προκύπτουν από καιρικά φαινόμενα, τα οποία μπορεί, άμεσα ή έμμεσα, να προκαλέσουν καταστροφές στη ζωή, στις υποδομές και στο περιβάλλον. Τέτοια καιρικά φαινόμενα μπορεί να είναι έντονες βροχοπτώσεις, ξηρασία, καταιγίδες, τυφώνες, καύσωνες κ.ά. Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε πώς δημιουργούνται τα φαινόμενα αυτά και τι μπορούμε να κάνουμε για να μετριάσουμε τις καταστροφές που προκαλούν. Τα φαινόμενα αυτά είναι φυσικά φαινόμενα και συνέβαιναν πάντα στην ατμόσφαιρα της Γης. Τις τελευταίες δεκαετίες, όμως, τα φαινόμενα αυτά εμφανίζονται όλο και πιο συχνά και με μεγαλύτερη ένταση και διάρκεια, λόγω της κλιματικής αλλαγής. Για παράδειγμα, οι καύσωνες ξεκινούν όλο και νωρίτερα και διαρκούν περισσότερο. Όταν οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές θερμοκρασίας, ύψους βροχοπτώσεων, έντασης ανέμου κ.ά. είναι ασυνήθιστες, **τότε μιλάμε για ακραία καιρικά φαινόμενα.** Ένα από τα δαπανηρά αποτελέσματα των μετεωρολογικών κινδύνων είναι οι πλημμύρες.

ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ



Είναι δυνατόν τα ακραία καιρικά φαινόμενα να προβλεφθούν; Στις ημέρες μας, οι επιστήμονες, αξιοποιώντας τις πληροφορίες που λαμβάνουν από τους δορυφόρους, μπορούν στις περισσότερες περιπτώσεις, με τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, να κάνουν προβλέψεις. Επειδή τα φαινόμενα αυτά συμβαίνουν όλο και πιο συχνά και οι ζημιές από τις καταστροφές που προκαλούν είναι μεγάλες, είναι αναγκαίο να γίνονται **έργα πρόληψης** και **σχέδια για την αντιμετώπιση** των φαινομένων την ώρα που εκδηλώνονται. Για την επιτυχία των μέτρων, είναι απαραίτητο να υπάρχει ενημέρωση των πολιτών από πριν, ώστε να είναι προετοιμασμένοι. Επίσης, ενθαρρύνεται η δημιουργία εθελοντικών ομάδων πολιτών για την παροχή βοήθειας σε περιόδους κρίσεων.

ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ

Η κλιματική αλλαγή έχει ως αποτέλεσμα τη συχνότερη εμφάνιση ισχυρών καταιγίδων με δραματικά αποτελέσματα στη χώρα μας.



Πτήση τρόμου στην Ισπανία: Καταιγίδα χτύπησε αεροπλάνο. Έντρομοι οι επιβάτες

Χάος στη Λιβύη από τη σφοδρή καταιγίδα. Πάνω από 5 χιλιάδες νεκροί και 10 χιλιάδες αγνοούμενοι. Αφανίστηκε μέρος της πόλης Ντέρνα.



Καταιγίδα είναι ένα από τα πιο βίαια μετεωρολογικά φαινόμενα και συχνά συνοδεύεται από πολύ δυνατές **βροντές**, **αστραπές** και **κεραυνούς**, πολύ **ισχυρούς ανέμους**, **χαλάζι** ή ακόμα και **σίφωνες**. Γενικά, με τη λέξη καταιγίδα εννοείται πάντα κακοκαιρία.

Η φονική καταιγίδα του 1977 άφησε πίσω της 37 νεκρούς στην Αττική

Κλιματική αλλαγή: Οι ακραίοι καύσωνες φέρνουν τις καταστροφικές καταιγίδες.



Ο **ανεμοστρόβιλος** είναι ο στροβιλισμός του αέρα που ξεκινάει από το χώμα.



Σίφωνας (ή κοινώς σίφουνας) είναι ο στροβιλισμός του αέρα που ξεκινάει από τη σύννεφα.

«Ιανός», «Ντάνιελ», «Ελίς», οι τρεις συμφορές που χτύπησαν τη Θεσσαλία

ΚΕΡΑΥΝΟΙ

Κεραυνός: Τι είναι και πώς δημιουργείται;

Όταν δύο σύννεφα, που έχουν αντίθετα ηλεκτρικά φορτία, πλησιάσουν αρκετά, τότε δημιουργείται μια ηλεκτρική εκκένωση (ένας γιγάντιος σπινθήρας), που λέγεται **αστραπή**.

Αν ένα αρνητικά φορτισμένο σύννεφο πλησιάσει προς το έδαφος (θετικό), τότε δημιουργείται ένας ηλεκτρικός σπινθήρας που λέγεται **κεραυνός**.

Από τις ηλεκτρικές εκκενώσεις προκαλούνται δυνατοί κρότοι, οι βροντές.

Αυτά συμβαίνουν όταν έχουμε πολύ δυνατές βροχές, δηλαδή καταιγίδες.

Σε μια καταιγίδα μόνο το 5% περίπου των ηλεκτρικών εκκενώσεων είναι κεραυνοί. Οι υπόλοιποι σπινθήρες είναι αστραπές στον ουρανό.

Φωτιά στη Βάρη: Προκλήθηκε από κεραυνό

Βρετανός τουρίστας σκοτώθηκε από κεραυνό στη Ρόδο: Κολυμπούσε υπό καταρρακτώδη βροχή

Πρόκειται για έναν 26χρονο Βρετανό που βρισκόταν στη Ρόδο για διακοπές. Βρισκόταν μέσα στο νερό την ώρα που έβρεχε καταρρακτωδώς και, παρά τις εκκλήσεις των υπόλοιπων λουομένων να βγει έξω, αυτός παρέμενε μέσα στη θάλασσα.



Μέτσοβο: Κεραυνός σκότωσε πέντε αγελάδες

Ο Βενιαμίν Φραγκλίνος, το 1752, πέταξε έναν χαρταετό κατά τη διάρκεια μιας ισχυρής καταιγίδας. Στον σπάγκο του χαρταετού είχε δέσει ένα μεταλλικό κλειδί, το οποίο προσέλκυσε το αντίθετο προς αυτό φορτίο, προκαλώντας τη δημιουργία ενός σπινθήρα. Με το πείραμά του αυτό, ο Φραγκλίνος απέδειξε ότι **οι αστραπές και οι κεραυνοί αποτελούν μορφές ηλεκτρικού σπινθήρα**.

Τι να κάνουμε για την κλιματική αλλαγή;



Πάτησε για να μάθεις περισσότερα για τους κεραυνοί

Γιατί άραγε μας νοιάζει η κλιματική αλλαγή;



Τι είναι άραγε η κλιματική αλλαγή;



ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ ΚΑΙ ΚΕΡΑΥΝΟΙ

1. Τι καιρικά φαινόμενα παρατηρούνται σε μια καταιγίδα;
2. Τι συνέπειες μπορεί να έχει μια καταιγίδα και ένας κεραυνός;
3. Πώς μπορούμε να προφυλαχτούμε από τους κεραυνοί;

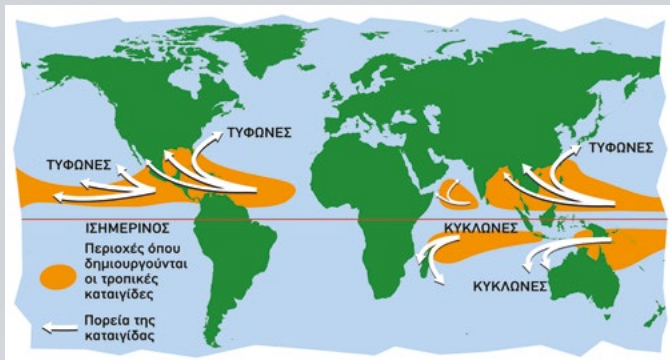
Στο Σπίτι



Σε Εξωτερικούς Χώρους



ΤΥΦΩΝΕΣ



Η υπερθέρμανση του πλανήτη σημαίνει ότι οι τυφώνες και άλλοι τροπικοί κυκλώνες θα γίνονται όλο και πιο ισχυροί.

Ακόμη και η περιοχή της Μεσογείου ίσως πρέπει να προετοιμαστεί στο μέλλον για όλο και πιο ισχυρές καταιγίδες αυτού του είδους, που ισοδυναμούν με έναν τυφώνα γνωστό ως «medicane». Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η καταιγίδα Ντάνιελ.



Δομή του τυφώνα

Ο **κυκλώνας Ιζαμπέλ**, όπως τον φωτογράφησαν από τον **Διεθνή Διαστημικό Σταθμό** στις 15 Σεπτεμβρίου 2003. Στο κέντρο του τυφώνα βρίσκεται μια περιοχή που ονομάζεται **μάτι του κυκλώνα**. Το μάτι είναι μια κυκλική περιοχή, με διάμετρο 30-65 km, και εκεί, ακόμα και σε ισχυρούς τυφώνες, πνέουν ασθενείς άνεμοι και έχει καθαρό ουρανό. Γύρω από το μάτι, οι άνεμοι πνέουν με πολύ μεγάλες ταχύτητες, 12 μποφόρ και άνω. Οι δυνατοί άνεμοι και οι έντονες βροχές προκαλούν πλημμύρες και τεράστιες καταστροφές.

Τυφώνες έχουμε συχνά γύρω από τον Ισημερινό. Με ποια ονόματα τους αποκαλούμε;

Προϋποθέσεις για τη δημιουργία ενός τυφώνα

1. Θέρμανση των νερών.
2. Μεγάλες ποσότητες νερού.

Οι συνθήκες αυτές εμφανίζονται κυρίως πάνω από τους ωκεανούς και στις τροπικές περιοχές, στο τέλος του καλοκαιριού. Το νερό πρέπει να έχει θερμανθεί **πάνω από 26,5°C** μέχρι και τα **50 μέτρα βάθος**.

ΤΥΦΩΝΕΣ

Οι τυφώνες είναι ανεμοστρόβιλοι με πολύ μεγάλη ένταση που αποτελούνται από μια στήλη σαν σύννεφο (συννεφένια), η οποία είναι προσκολλημένη με ένα μεγάλο καταιγιδοφόρο σύννεφο.

1. Οι τυφώνες δημιουργούνται όταν ζεστός και υγρός αέρας έρχεται σε επαφή με τον κρύο και ξηρό αέρα.

2. Αντί να αναμειχθούν, ο ζεστός αέρας που είναι πιο ελαφρύς ανεβαίνει, ενώ ο κρύος αέρας κατεβαίνει.



3. Τα δύο ρεύματα τυλίγονται το ένα γύρω από το άλλο και δημιουργούν έναν στροβιλισμό σαν της σβούρας.

ΤΥΦΩΝΕΣ

1. Σε ποιες περιοχές της Γης παρατηρούνται οι τυφώνες;
2. Πώς δημιουργείται ένας τυφώνας;
3. Ποια είναι τα αποτελέσματα ενός τυφώνα;

Πάτησε για να μάθεις για τους τυφώνες



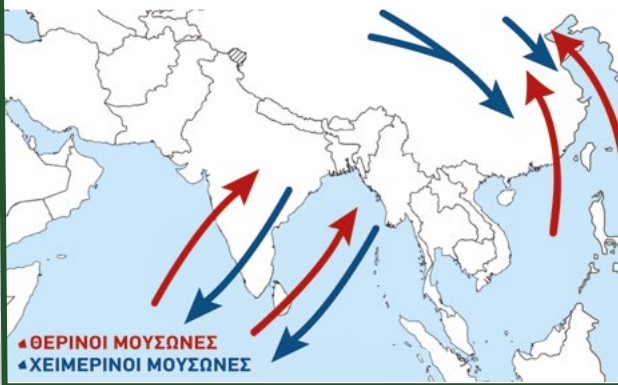
ΜΟΥΣΩΝΕΣ

ΟΙ ΑΝΕΜΟΙ ΠΟΥ ΦΕΡΝΟΥΝ ΤΙΣ ΒΡΟΧΕΣ

Μουσώνες: Οι θερινοί και χειμερινοί άνεμοι της Νοτιοανατολικής Ασίας

Το καλοκαίρι, οι άνεμοι φυσούν από τη θάλασσα προς την ξηρά. Επειδή έρχονται από τη θάλασσα, μεταφέρουν πολλούς υδρατμούς, φέρνουν βροχές και γεμίζουν τα ποτάμια με νερό απαραίτητο για τις καλλιέργειες του ρυζιού στην περιοχή και για τα μεγάλα δάση.

Τον χειμώνα, οι άνεμοι αλλάζουν κατεύθυνση και φυσούν από την ξηρά προς τη θάλασσα. Γι' αυτό τον χειμώνα επικρατεί ξηρασία.



Η σοδειά απειλείται

ΝΕΟ ΔΕΛΧΙ – Σχολεία και κολέγια έκλεισαν μετά τις βροχοπτώσεις - ρεκόρ των μουσώνων, που προκάλεσαν μαζική υπερχειλίση, κατάρρευση σπιτιών και μπλοκάρισμα της κυκλοφορίας σε μεγάλα τμήματα της Βόρειας Ινδίας, με αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους πάνω από 100 άνθρωποι μέσα σε δύο εβδομάδες, σύμφωνα με δηλώσεις αξιωματούχων (13 Ιουλίου 2023).

Μουσώνες: Από ευλογία, κατάρρα;

Οι μουσώνες συνήθως ξεκινούν τον Ιούνιο και διαρκούν μέχρι τον Σεπτέμβριο. Μέχρι πρόσφατα αποτελούσαν πηγή ζωής για τους αγρότες και την τουριστική βιομηχανία της Ινδίας. Τώρα πλέον, λόγω της κλιματικής αλλαγής, προκαλούν καταστροφές σε ολόκληρη τη χώρα, με δεκάδες ανθρώπινες απώλειες και τεράστιες ζημιές σε καλλιέργειες και υποδομές αξίας εκατομμυρίων δολαρίων.



Πακιστάν: Βιβλική καταστροφή από τους μουσώνες – 1.000 νεκροί (17 Αυγούστου 2022)

«Για κάθε βαθμό Κελσίου υπερθέρμανσης της Γης, οι βροχοπτώσεις των μουσώνων πιθανότατα θα αυξηθούν κατά περίπου 5%.» είπε η επικεφαλής του Ινστιτούτου για την Έρευνα Κλιματικών Επιπτώσεων (Πότσταμ, Γερμανία).

ΜΟΥΣΩΝΕΣ

1. Σε ποιες περιοχές φυσάνε οι μουσώνες;
2. Ποιοι μουσώνες φέρνουν τις βροχές;
3. Γιατί οι μουσώνες έχουν γίνει από ωφέλιμοι, καταστρεπτικοί;



A.

Διαβάστε το κείμενο: Πολλές φορές, χτίζονται κατά μήκος των ποταμών αναχώματα, με σκοπό να αποτρέψουν τις πλημμύρες. Αν τα αναχώματα σπάσουν, μπορούν να προκληθούν καταστροφικές πλημμύρες στις γύρω περιοχές.

Η έλλειψη δέντρων και οι καμένες επιφάνειες αυξάνουν τον κίνδυνο πλημμύρας, γιατί το νερό εκεί δεν απορροφάται και δεν εμποδίζεται, αλλά ρέει ορμητικά.

Κύματα, παλίρροιες, τσουνάμι, έντονες βροχοπτώσεις κ.ά. μπορεί να πλημμυρίσουν μια παράκτια περιοχή.

Οι μεγάλες πόλεις κινδυνεύουν περισσότερο από **αστραπιαίες** πλημμύρες, επειδή η μεγαλύτερη έκταση του εδάφους είναι καλυμμένη με κτίρια, δρόμους, χώρους στάθμευσης. Έτσι, το νερό της βροχής δεν απορροφάται από το έδαφος και ρέει επιφανειακά.

Γράψτε:

α) έναν τίτλο για αυτό.

β) δύο τουλάχιστον ερωτήσεις για ένα τεστ στο μάθημα για τις πλημμύρες.



B.

Διαβάστε το κείμενο: Με τον όρο «**πλημμύρα**» εννοούμε την προσωρινή κάλυψη από νερό ενός τμήματος εδάφους, το οποίο σε φυσιολογικές συνθήκες δεν καλύπτεται από νερό. Οι πλημμύρες προκαλούνται συχνά από έντονες βροχοπτώσεις, από γρήγορο λιώσιμο του χιονιού, από τροπικό κυκλώνα / τυφώνα, από μουσώνες ή ακόμη και από κύματα καταιγίδας ή από τσουνάμι σε παράκτιες περιοχές. Σημαντικές ήταν πάντα και οι ποτάμιες πλημμύρες. Στην εποχή μας, λόγω της κλιματικής αλλαγής, οι πλημμύρες αποτελούν έναν πολύ σημαντικό κίνδυνο.

Γράψτε:

α) έναν τίτλο για αυτό.

β) δύο τουλάχιστον ερωτήσεις για ένα τεστ στο μάθημα για τις πλημμύρες.



Γ.

Διαβάστε το κείμενο: Η πεζοπορία που άρχισε το μεσημέρι του Σαββάτου στην όχθη του ποταμού Λούσιου μετατράπηκε σε τραγωδία. Έξι από τους εκδρομείς, ηλικίας από 21 έως 39 ετών, παρασύρθηκαν από τον μεγάλο όγκο νερού και λάσπης που κατέβασε ξαφνικά το ποτάμι και έχασαν τη ζωή τους.

Προσοχή! Οι βροχοπτώσεις μπορεί να εκδηλωθούν στα ψηλότερα μέρη μιας περιοχής. Οι πεζοπόροι σε χαμηλότερα σημεία που δεν έχει βρέξει, μπορεί να παγιδευτούν από το νερό που έρχεται **ξαφνικά** από τις ψηλότερες περιοχές. Τα νερά των πλημμυρών μπορούν να μεταφέρουν πέτρες, χώμα, συντρίμια και έτσι να κινδυνεύσει η ζωή τους.

Γράψτε:

α) έναν τίτλο για να δημοσιευτεί σε μια εφημερίδα .

β) μία τουλάχιστον ερώτηση για ένα τεστ στο μάθημα για τις πλημμύρες.



Δ.

Διαβάστε το κείμενο: Οι πλημμύρες επιφέρουν μεγάλες οικονομικές καταστροφές, όπως καταστροφές περιουσιών (σπίτια, επιχειρήσεις, γεωργικές εκτάσεις κ.ά.), καταστροφή της παραγωγής (αγροτικά προϊόντα, ζώα), καταστροφή των υποδομών (γέφυρες, δρόμοι, σιδηροδρομικές γραμμές, δίκτυο ηλεκτροδότησης κ.ά.). Συχνά παρατηρείται καταστροφή ιστορικών και πολιτιστικών μνημείων. Οι πλημμύρες μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην άγρια ζωή, προκαλώντας τον πνιγμό ζώων και την καταστροφή των βιοτόπων τους καθώς και την εξάπλωση ασθενειών.

Πολλές φορές, ακόμη, χάνονται ανθρώπινες ζωές από πνιγμό ή από μεταδοτικές ασθένειες (π.χ. τύφος). Δημιουργούνται, επίσης, σημαντικά ψυχολογικά προβλήματα, όπως άγχος, ανασφάλεια και φοβίες. **Οι ζημιές αυτές δεν μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα.** Πώς να αποτιμήσεις την ανθρώπινη ζωή ή την απώλεια σημαντικών μνημείων μιας χώρας;

Τέτοια σοβαρά γεγονότα δημιουργούν κοινωνικές αλλαγές, που μπορεί να οδηγήσουν ακόμη και σε μετακίνηση ή και μετανάστευση πληθυσμών!

Γράψτε:

α) έναν τίτλο για αυτό.

β) δύο τουλάχιστον ερωτήσεις για ένα τεστ στο μάθημα για τις πλημμύρες.

Παρανοήσεις των πολιτών (Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες)

Τι πιστεύουν οι πολίτες

Τι απαντούν οι ειδικοί

1. «Ζω σε έναν λόφο, οπότε δεν κινδυνεύω να πλημμυρίσω»

A. Επειδή μια περιοχή δεν έχει πλημμυρίσει πρόσφατα, δε σημαίνει ότι δεν είχε πλημμυρίσει παλαιότερα ή δε θα ξαναπλημμυρίσει ποτέ. Για παράδειγμα, στα Τρίκαλα ο Ληθαίος ποταμός πλημμύρισε το 1907, προκαλώντας 100 θανάτους. Πλημμύρισε ξανά το 1964, ενώ μεγάλη πλημμύρα σημειώθηκε και το 2023.

2. «20 χρόνια ζω εδώ και το ποτάμι μας δεν έχει πλημμυρίσει ποτέ! Ευτυχώς, είμαστε ασφαλείς»

B. Αυτό δεν ισχύει. Οι γειτονικές πόλεις μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές λεκάνες απορροής, αλλά και οι δύο θα μπορούσαν να πλημμυρίσουν ανάλογα με το σε ποια από τις δύο λεκάνες απορροής θα πέσει το πολύ νερό. Για παράδειγμα, το 2021 πλημμύρισε η Καρδίτσα, αλλά όχι η Λάρισα. Όμως το 2023, σε άλλη σφοδρή καταιγίδα, πλημμύρισε η Λάρισα και όχι η Καρδίτσα.

3. «Ευτυχώς εμείς δεν κινδυνεύουμε! Η διπλανή μας πόλη πλημμύρισε δύο φορές, αλλά εμείς ποτέ».

Γ. Η αλήθεια είναι ότι στα ψηλότερα σημεία υπάρχει μια ασφάλεια. Υπάρχει, όμως, ο κίνδυνος να αποκλειστεί από τα νερά της πλημμύρας στις γύρω περιοχές.



Παρακολούθησε ένα πείραμα για τη δράση των φυτών στη διάβρωση του εδάφους

Τι κάνουμε με τις πλημμύρες; Τι πρέπει να κάνουν οι πολίτες και τι οι αρμόδιες αρχές;

Διαβάστε τις παρακάτω οδηγίες και συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί, γράφοντας τον αριθμό της οδηγίας στο κελί που αντιστοιχεί.

1. Ετοιμάζουν τους **χάρτες επικινδυνότητας** από πλημμύρες σε κάθε περιοχή.
2. Αν το αυτοκίνητό μας έχει ακινητοποιηθεί, το εγκαταλείπουμε, καθώς ενδέχεται να παρασυρθεί ή να πλημμυρίσει.
3. Δημιουργούνται εθελοντικές ομάδες πολιτών γγία βοήθεια σε περιπτώσεις πλημμύρας.
4. Δε διασχίζουμε έναν χείμαρρο πεζή ή με αυτοκίνητο, γιατί δεν μπορούμε να ξέρουμε το βάθος του νερού.
5. Ετοιμάζουμε **μια τσάντα** με πράγματα **πρώτης ανάγκης**, για να είμαστε έτοιμοι, όταν έρθει η ειδοποίηση για εκκένωση.
6. Δεν πλησιάζουμε σε περιοχές όπου έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις από πλημμύρες.
7. Κατασκευάζουν αντιπλημμυρικά έργα για τη διατήρηση της κοίτης των ποταμών, των ρεμάτων, των χειμάρρων κ.ά.
8. Αναπτύσσουν δίκτυο αποχέτευσης όμβριων υδάτων (βρόχινου νερού) και φροντίζουν για την τακτική συντήρησή του.
9. Διατηρούν ανοικτά τα συστήματα επικοινωνίας και τους δρόμους.
10. Αποφεύγουμε τους πλημμυρισμένους δρόμους.
11. Ενημερώνομαστε και ακολουθούμε τις οδηγίες από τις αρχές.
12. Έχουν έτοιμα **σχέδια για την αντιμετώπιση** έκτακτων γεγονότων και ενημερώνουν τους πολίτες για αυτά (ποιον θα ειδοποιήσουν, πώς θα απομακρυνθούν, πού θα συγκεντρωθούν κ.ά.).
13. Μένουμε μακριά από ηλεκτροφόρα καλώδια.
14. Φροντίζουν για την άμεση βοήθεια των πληγέντων και για τη γρήγορη αποκατάσταση των απωλειών.

	Αρμόδιες Αρχές	Πολίτες
Προληπτικά		
Κατά τη διάρκεια		
Μετά		

Διαβάστε το κείμενο: Η κυρία Ε. Κ. επισκέφθηκε τα πλημμυρισμένα χωριά της Θεσσαλίας: «Τετάρτη, φορτώσαμε δύο φορτηγά με τη βοήθεια είκοσι υπέροχων εθελοντών. Πέμπτη 5 Οκτωβρίου, στις 5.30 το πρωί, ετοιμάστηκε η ομάδα μας και ξεκινήσαμε όλοι για Θεσσαλία. Επισκεφθήκαμε το χωριό με σκοπό να μοιράσουμε 250 κούτες στους κατοίκους. Αποφασίσαμε να πάμε από σπίτι σε σπίτι, για να είμαστε βέβαιοι ότι

Γράψτε:

α) έναν τίτλο για να δημοσιευτεί σε διαδικτυακή πλατφόρμα.

β) μία τουλάχιστον ερώτηση για ένα τεστ στο μάθημα για τις πλημμύρες.



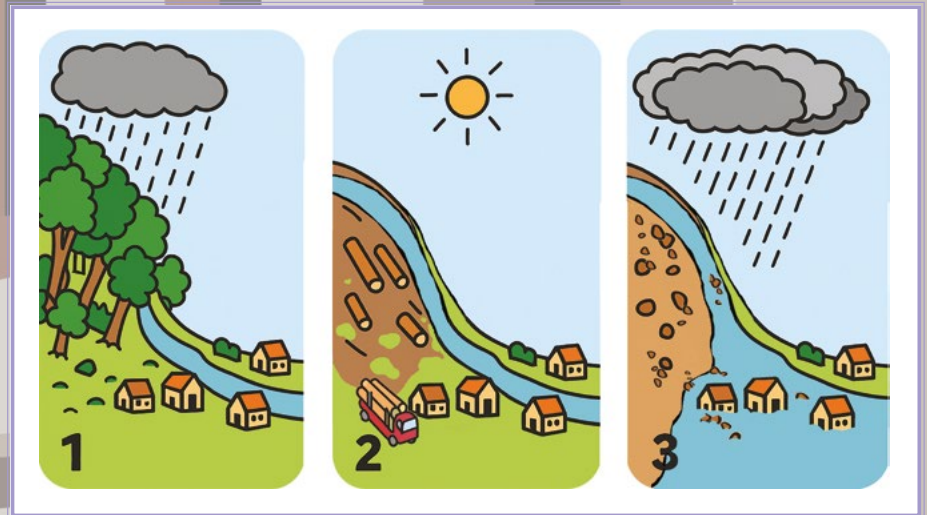
Μάθε περισσότερα για τις πλημμύρες

Πάτησε για να μάθεις τι είναι το SAHEL



1. Μελετήστε τις παρακάτω εικόνες και περιγράψτε ποια φαινόμενα παρατηρείτε σε καθεμιά.

Είναι κάτι νέο η κλιματική αλλαγή; Πάτησε και δεξ



2. Διαβάστε το κείμενο που ακολουθεί και απαντήστε στις ερωτήσεις.

Κλιματική αλλαγή και πλημμύρες

Οι πλημμύρες κάποτε προκαλούνταν από φυσικά αίτια. Στην εποχή μας, όμως, έχουμε συχνότερα πλημμύρες και αυτό αποδίδεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες με τις οποίες αυξάνονται τα αέρια του θερμοκηπίου. Έχει παρατηρηθεί ότι, αν η θερμοκρασία της Γης αυξηθεί κατά 1°C , η ατμόσφαιρα συγκρατεί 7% περισσότερη υγρασία. Το αυξημένο ποσοστό της υγρασίας προκαλεί μεγαλύτερη βροχόπτωση, άρα και περισσότερες πλημμύρες.

Το κόστος αποκατάστασης των ζημιών από τις πλημμύρες είναι τεράστιο, τόσο για τους κατοίκους που πλήττονται -λόγω επισκευών κατοικιών, επιχειρήσεων κ.ά.- όσο και για το κράτος, που αναλαμβάνει την αποκατάσταση δρόμων, γεφυρών, δημόσιων κτιρίων και άλλων υποδομών. Αυτό οδηγεί όλο και περισσότερο στη λογική της πρόληψης.

- α) Ξεκινήστε από την πρώτη αιτία και δημιουργήστε μια αλυσίδα των φαινομένων που προκαλούνται από αυτή:



- β) Γιατί οι φτωχές χώρες δυσκολεύονται περισσότερο στην αντιμετώπιση των πλημμυρών;

Τώρα μπορείς

Να περιγράψεις τι είναι μια πλημμύρα και ποιες περιοχές κινδυνεύουν περισσότερο;

Να αναφέρεις τις συνέπειες μιας πλημμύρας;

Να αναφέρεις μερικές ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι αρχές για την πρόληψη των πλημμυρών;

Να δίνεις οδηγίες σε κάποιον/α που βρίσκεται είτε ως πεζός είτε με το αυτοκίνητο σε κάποια πλημμυρισμένη περιοχή;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΩΡΙΑΙΕΣ ΑΤΡΑΚΤΟΙ

1. Φτιάξτε το δικό σας πλανητάριο. Χρησιμοποιήστε διάφορα υλικά (χαρτί, πλαστελίνη, φελιζόλ κ.λπ.) για να φτιάξετε σφαίρες που αναπαριστούν τους πλανήτες και τον Ήλιο. Τοποθετήστε τους πλανήτες γύρω από τον Ήλιο. Επιστρατεύστε τη φαντασία σας και τοποθετήστε τους στο εσωτερικό ενός χαρτοκιβωτίου, το οποίο θα αναπαριστά το Διάστημα ή κρεμάστε τους με σπάγγο από μια ράβδο, ή στερεώστε τους με καλαμάκια κ.ά., για να φτιάξετε το δικό σας μοντέλο του Ηλιακού μας Συστήματος.

2. Κινήσεις της Γης - Ωριαίες άτρακτοι. Χρησιμοποιήστε τον παρακάτω σύνδεσμο ή πάτησε το εικονίδιο του ρολογιού. <https://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html?iso=20240113T1650&earth=1>

■ Στο κάτω μέρος του χάρτη υπάρχουν διάφορες επιλογές: now = τώρα, -1 hour = πριν από 1 ώρα, -1 day = πριν από 1 μέρα, -4 weeks = πριν από 4 εβδομάδες, και +4 weeks = μετά από 4 εβδομάδες, March equinox = εαρινή ισημερία, June solstice = θερινό ηλιοστάσιο, September equinox = φθινοπωρινή ισημερία, December solstice = χειμερινό ηλιοστάσιο.

A) Σε ποιο ημισφαίριο βρίσκεται ο Ήλιος όταν έχουμε ισημερίες (equinox) και ηλιοστάσια (solstices); Ξεκινήστε από το θερινό ηλιοστάσιο και εντοπίστε τη θέση του Ήλιου. Προσθέστε τέσσερις εβδομάδες και δείτε τη νέα θέση του Ήλιου. Επαναλάβετε πέντε φορές και κάθε φορά παρακολουθήστε τη θέση του Ήλιου. Καταγράψτε τη θέση του Ήλιου σε κάθε περίπτωση και παρουσιάστε τις παρατηρήσεις σας στην τάξη.

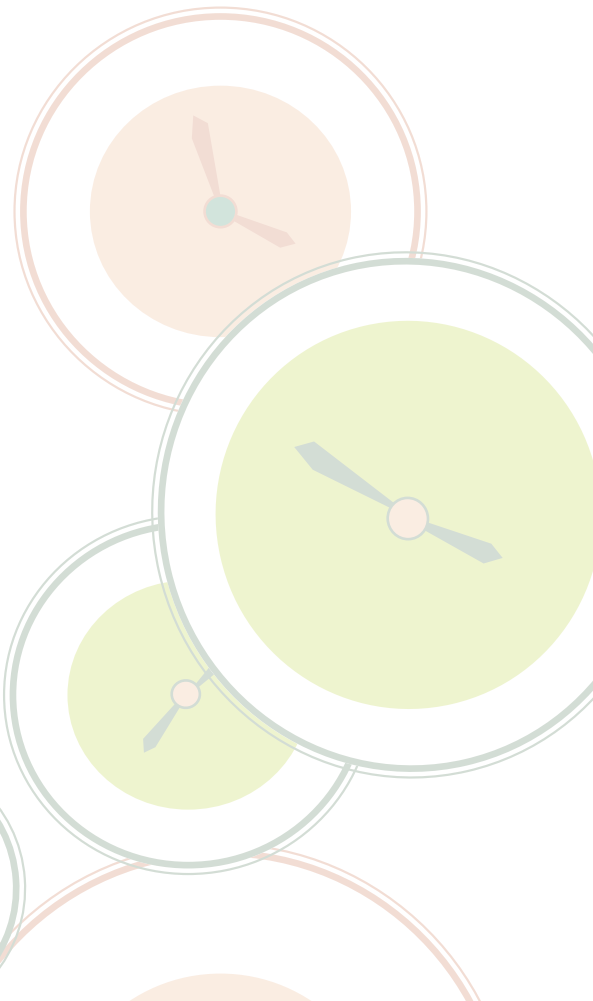
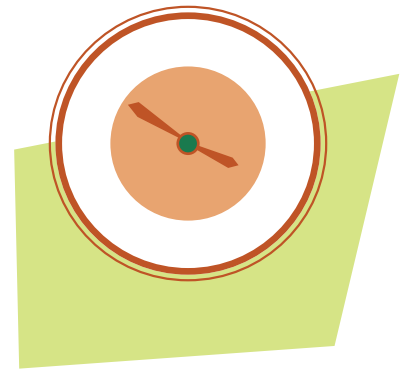
B) Παρατηρήστε στον χάρτη ποιες περιοχές έχουν ημέρα και ποιες νύχτα την ώρα που μελετάτε και βρείτε άλλες δύο χώρες στις οποίες οι συνομήλικοί σας κοιμούνται.

Βρείτε τον χάρτη με τις ωριαίες ατράκτους (time zones) στη διεύθυνση: <https://ourworldindata.org/>

Δείτε την Κίνα, τη Ρωσία και τις ΗΠΑ. Πόσες φορές αλλάζει η ώρα σε κάθε χώρα;

Χρησιμοποιήστε την επιλογή meeting (συνομιλία) και βρείτε πότε είναι η κατάλληλη ώρα για να πραγματοποιήσετε μια συνομιλία με άλλα δύο άτομα που βρίσκονται στο Λος Άντζελες (ΗΠΑ) και στη Μελβούρνη (Αυστραλία).

Αναζητήστε χώρες και πόλεις που σας ενδιαφέρουν και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας.



ΓΕΩΣΦΑΙΡΑ

3. Απεικονίστε τον γεωλογικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας φαρδιά χάρτινη ταινία (π.χ. από ταμειακή μηχανή) ή άλλη κορδέλα, μπορείτε να απεικονίσετε τον γεωλογικό χρόνο. Αν η ηλικία της Γης ξεκινά στα 4,6 δισ. χρόνια, το μήκος της κορδέλας πρέπει να είναι 4,6 μέτρα. Χωρίστε με γραμμές τις περιόδους και τους αντίστοιχους γεωλογικούς αιώνες. Προσέξτε να αντιστοιχίσετε σωστά τη διάρκεια του καθενός.

4. Έρευνα για τους σεισμούς ή/και τις κατολισθήσεις στον τόπο μας. Συγκεντρώστε πληροφορίες για σεισμούς και κατολισθήσεις που έχουν συμβεί στον τόπο σας. Μπορείτε να αντλήσετε στοιχεία από διάφορες πηγές, όπως το διαδίκτυο, εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία ή αφηγήσεις ατόμων που έχουν ζήσει τους σεισμούς ή τις κατολισθήσεις. Να αναζητήσετε επίσης (από το διαδίκτυο, βιβλία ή συνεντεύξεις με ειδικούς) πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη του οικοδομικού κανονισμού και με άλλα μέτρα από τότε μέχρι σήμερα.

Παρουσίαση της έρευνας. Με το υλικό που θα συλλέξετε, δημιουργήστε είτε μία ή περισσότερες αφίσες με σκίτσα, κολλάζ εικόνων και ιδιόχειρες ζωγραφιές, που να περιγράφουν τις ενέργειες που πρέπει να έχουμε υπόψη κατά τη διάρκεια και μετά τους σεισμούς ή/και τις κατολισθήσεις, είτε μια έκθεση με φωτογραφίες που θα συγκεντρώσετε από την έρευνά σας.

5. Δημιουργήστε ένα μοντέλο ηφαιστείου. Φτιάξτε ένα ηφαίστειο χρησιμοποιώντας δικά σας υλικά (χαρτί, κόλλα, πηλό, ή ό,τι άλλο μπορείτε να φανταστείτε). Στο εσωτερικό του τοποθετήστε ένα μπουκάλι για να αναπαραστήσετε το εσωτερικό του ηφαιστείου. Μπορείτε να δημιουργήσετε τη δική σας "έκρηξη" με απλά υλικά, όπως ξύδι, μαγειρική σόδα, και χρώμα ζαχαροπλαστικής και λίγο υγρό πιάτων. Προσθέστε ετικέτες στα διάφορα τμήματα του ηφαιστείου, όπως κρατήρας, ηφαιστειακός κώνος κ.λπ.

6. Οι γεώτοποι στην Ελλάδα. Να κάνετε μια έρευνα για τα μνημεία της φύσης και τους ελληνικούς γεώτοπους στην περιοχή σας ή στις γύρω περιοχές. Ποιοι από αυτούς είναι ενταγμένοι στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της Unesco; Τι ξεχωριστό έχει ο καθένας από αυτούς; Παρουσιάστε τα αποτελέσματά σας στην τάξη με διαφάνειες ή με αφίσα ή με κατασκευή μακέτας.

7. Τα ορυκτά και οι κρύσταλλοι: Δημιουργήστε τους δικούς σας κρυστάλλους. Σε ένα δοχείο βρασμού (ποτήρι ζέσεως, ή μπρίκι ή κατσαρολάκι) προσθέστε τρία φλιτζάνια ζάχαρη και ένα φλιτζάνι νερό και το ζεσταίνετε μέχρι να αρχίσει να βράζει. Αν δε διαλυθεί η ζάχαρη, αναδεύετε με ένα κουτάλι. Αφήστε το σε ηρεμία για μερικές ημέρες και θα δείτε να σχηματίζονται κρύσταλλοι!

Επίσης, προσθέστε χρώμα ζαχαροπλαστικής για να πάρετε και χρωματιστούς κρυστάλλους.

Για καλύτερα αποτελέσματα: Να βυθίσετε ένα μικρό κλαδί στο διάλυμα και να το στερεώσετε με ένα μανταλάκι, ώστε να μην αγγίζει τον πυθμένα του δοχείου. Στη συνέχεια, να το μεταφέρετε σε ήρεμο μέρος για αρκετές ημέρες, ώστε να δημιουργηθούν κρύσταλλοι. Όσο περισσότερο χρόνο παραμείνουν στο διάλυμα, τόσο θα μεγαλώσουν οι κρύσταλλοι. Αφαιρέστε με προσοχή από το διάλυμα και παρατηρήστε το σχήμα των κρυστάλλων. Σε κάθε στάδιο μπορείτε να φωτογραφίζετε τη διαδικασία.

Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία, χρησιμοποιώντας αντί για ζάχαρη αλάτι ή βόρακα, για να δημιουργήσετε και άλλους κρυστάλλους.



ΥΔΡΟΣΦΑΙΡΑ

- 8. Το νερό στον τόπο μας:** Αναζητήστε πληροφορίες: α) από πού προέρχεται το νερό για την ύδρευση της πόλης σας και των γύρω οικισμών, β) για την επεξεργασία των λυμάτων της πόλης σας, γ) για την άρδευση των καλλιεργειών και δ) για τις βροχοπτώσεις στον τόπο σας τα τελευταία 20 ή 30 χρόνια.
- 9. Ταξίδια στους ωκεανούς:** Σε χάρτη Google Earth να σχεδιάσετε την πορεία των ταξιδιών των μεγάλων θαλασσοπόρων και εξερευνητών. Τι είδους εμπόδια πιστεύετε ότι αντιμετώπισαν σε κάθε διαδρομή;
- 10. Γεωγραφία και Ιστορία: Ποταμοί και πολιτισμοί.** Αναζητήστε πληροφορίες για τους μεγάλους ποταμούς της Γης. Ποια ήταν η επίδρασή τους στην ιστορία των κατοίκων των γύρω περιοχών;
- 11. Υιοθετήστε ένα ποτάμι.** Επιλέξτε έναν μεγάλο ποταμό της Γης και μελετήστε τον κατά μήκος της διαδρομής του. Εντοπίστε ποιες περιοχές διατρέχει (χώρες, πόλεις, δάση κ.ά.). Στη συνέχεια, οργανώστε ένα ψηφιακό ταξίδι και ξεναγήστε τους/τις συμμαθητές/τριές σας σε αυτόν. Τέλος, ετοιμάστε ένα φυλλάδιο με πληροφορίες, ώστε να καλέσετε κάποιον/α να τον επισκεφθεί.
- 12. Ταυτότητες λιμνών.** Δημιουργήστε τις ταυτότητες κάποιων λιμνών, όπως της Βαϊκάλης, της Τανγκανίκα, της Τιτικάκα και της λίμνης Πλαστήρα. Γράψτε, δηλαδή, την ήπειρο, τη χώρα, το υψόμετρο, το βάθος, την έκταση, τον τρόπο δημιουργίας τους κ.ά. Χρησιμοποιήστε το Google Earth και ξεναγήστε τους/τις συμμαθητές/τριές σας στις λίμνες.
- 13. Τα μεγάλα φράγματα του κόσμου.** Κατά τον 20ό αιώνα έχουν κατασκευαστεί περίπου 800.000 μικρά και μεγάλα φράγματα. Τα τρία τέταρτα από αυτά βρίσκονται στην Κίνα, στις ΗΠΑ και στην Ινδία. Βρείτε και τοποθετήστε σε χάρτη τα σημαντικότερα από αυτά. Ποιες συνέπειες είχε η κατασκευή τους στο περιβάλλον, στην κοινωνία και στην οικονομία της περιοχής; Για ποιο λόγο αυτά τα φράγματα έχουν μικρό χρόνο ζωής;
- 14. Αναζητώντας τα ρεκόρ των λιμνών!** Αναζητήστε τις λίμνες που κατέχουν ένα ρεκόρ (βάθος, έκταση, υψόμετρο, αλατότητα κ.ά.). Σε ένα μεγάλο χαρτόνι σχεδιάστε έναν παγκόσμιο χάρτη. Τοποθετήστε τις λίμνες στον χάρτη και καταγράψτε το ρεκόρ που κατέχει η καθεμία. Προσθέστε φωτογραφίες και άλλες ενδιαφέρουσες πληροφορίες σε αυτοκόλλητα χαρτάκια.
- 15. Λειψυδρία στη Μεσόγειο.** Στο Ισραήλ και στην Κύπρο οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες. Αναζητήστε πληροφορίες σχετικά με το πώς εξασφαλίζουν νερό για την άρδευση των καλλιεργειών και για τον τουρισμό. (Λέξεις-κλειδιά: γκρίζο νερό, βρόχινο νερό, αφαλατωμένο νερό).
- 16. Εργασία για την υδρόσφαιρα.** Συγκεντρώστε όλα τα στοιχεία που αποτελούν την υδρόσφαιρα και παρουσιάστε τα σε ένα τρίπτυχο με κολάζ, ζωγραφική και κείμενα ή φτιάξτε μια μακέτα, στην οποία θα τα παρουσιάσετε.



ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

17. Ας γίνουμε μετεωρολόγοι: Αρχικά, να επισκεφτείτε διαδικτυακά την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ <https://www.emy.gr>). Να ενημερωθείτε σχετικά με το έργο ενός/μιάς μετεωρολόγου (ποιες σπουδές απαιτούνται, πώς λαμβάνουν τις πληροφορίες για την πρόβλεψη του καιρού) και τις υπηρεσίες που προσφέρει η ΕΜΥ. Στη συνέχεια, να παρουσιάσετε στην τάξη σας ή να γράψετε ένα άρθρο για τη σχολική εφημερίδα, με δικά σας λόγια, με θέμα το επάγγελμα του/της μετεωρολόγου και τις υπηρεσίες που προσφέρει η ΕΜΥ.

18. Φτιάχνω έναν μετεωρολογικό σταθμό: Κατασκευάστε με απλά μέσα και με τις οδηγίες που σας δίνουμε απλά μετεωρολογικά όργανα:

α. Βαρόμετρο:

Αφαιρέστε το καπάκι από ένα γυάλινο βάζο και στο άνοιγμά του τεντώστε μια ελαστική μεμβράνη από μπαλόνι ή από ιατρικό γάντι. Δέστε προσεκτικά τη μεμβράνη με λαστιχάκι, προσέχοντας να είναι τεντωμένη. Κόψτε την άκρη από ένα καλαμάκι, ώστε να σχηματιστεί μια «μύτη» και κολλήστε το, από την άλλη άκρη, πάνω στη μεμβράνη. Τέλος, τοποθετήστε έναν χάρακα όρθιο πάνω σε ένα χαρτόνι (όπως στο σχήμα), ώστε η μύτη από το καλαμάκι να δείχνει τις ενδείξεις του χάρακα. Μπορείτε να στερεώσετε το βάζο και τον χάρακα σε μια κοινή ξύλινη βάση.



Πώς θα κατασκευάσεις το δικό σου βαρόμετρο

**β. Βροχόμετρο:**

Χρειάζεστε ένα μπουκάλι αναψυκτικού (λίτρου) και έναν χάρακα. Κόψτε το πάνω μέρος του μπουκαλιού και τοποθετήστε το στο μπουκάλι με το στόμιο προς τα κάτω έτσι ώστε να σχηματιστεί ένα είδος κωνιού. Στο τοίχωμα του μπουκαλιού κολλήστε έναν χάρακα.

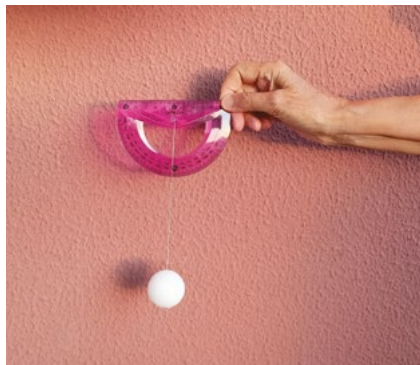


Πώς θα κατασκευάσεις το δικό σου βροχόμετρο

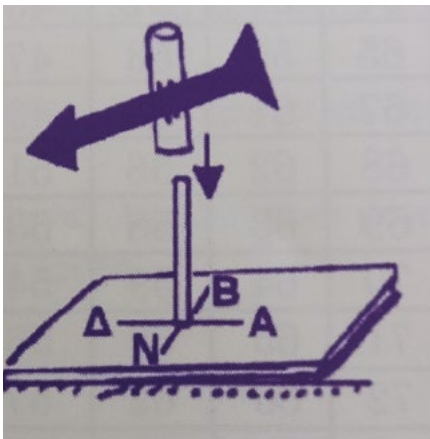
γ. Ανεμόμετρο:

Χρησιμοποιήστε ένα μοιρογνωμόνιο, ένα μικρό ελαφρύ μπαλάκι και κλωστή. Όταν φυσάει άνεμος, σχηματίζεται μια γωνία, η οποία είναι τόσο μεγαλύτερη όσο ισχυρότερος είναι ο άνεμος.

Σχέση γωνίας (σε μοίρες) με την ταχύτητα του ανέμου (σε km/h):



μοίρες	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
km/h	0	9	13	16	19	22	24	26	29	32	34	38	42	46	52

**δ. Ανεμοδείκτης:**

Πάνω σε ένα σανίδι βιδώστε μια ξύλινη ράβδο. Κόψτε το βέλος του ανεμοδείκτη από χοντρό χαρτόνι ή λεπτό κόντρα πλακέ (με τη βοήθεια κάποιου ενήλικα). Κολλήστε το βέλος σε ένα σωληνάριο από παστίλιες και τοποθετήστε το πάνω στη βέργα, ώστε να περιστρέφεται ελεύθερα. Πάνω στο σανίδι χαράξτε τις διευθύνσεις των ανέμων.

19. Δοξασίες για την ατμόσφαιρα: Να συλλέξετε πληροφορίες σχετικά με το τι πίστευαν οι άνθρωποι από παλιά για τον αέρα που μας περιβάλλει και πώς άρχισαν να ερευνούν την ατμόσφαιρα.

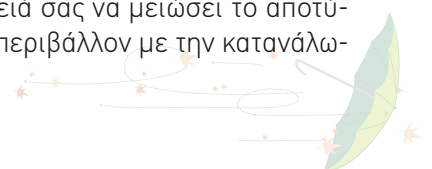
20. Τα τραγούδια του ανέμου. Αναζητήστε τραγούδια (ελληνικά και ξένα) που έχουν ως θέμα τους ανέμους. Φτιάξτε μια δική σας playlist.

21. Κλιματικές ζώνες: Επιλέξτε μια κλιματική ζώνη και μελετήστε: α) τη βλάστηση, και β) τους κατοίκους: με τι ασχολούνται, πώς ντύνονται, ποιες είναι οι διατροφικές τους συνήθειες. Παρουσιάστε τις πληροφορίες σε ένα χαρτόνι (χρησιμοποιήστε διάφορα υλικά για να δείξετε τα ευρήματά σας).

22. Κλιματογράμματα: Να συλλέξετε πληροφορίες για τη θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις για την πόλη σας και για άλλες δύο πόλεις από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας με διαφορετικά χαρακτηριστικά (κοντά σε θάλασσα, κοντά σε βουνά κ.λπ.) και να φτιάξετε τα κλιματογράμματά τους. Να εξηγήσετε πού οφείλονται οι διαφορές, αν υπάρχουν.

23. Έρευνα για τις πλημμύρες στον τόπο μου. Συγκεντρώστε πληροφορίες σχετικά με πλημμύρες που έχουν συμβεί στην περιοχή σας. Αν οι πλημμύρες είναι ποτάμιες, αναζητήστε τη λεκάνη απορροής του ποταμού και σημειώστε όλες τις πιθανές ανθρωπογενείς αιτίες που συνέβαλαν στην εκδήλωσή τους. Στη συνέχεια, δημιουργήστε μια έκθεση με το υλικό που συγκεντρώσατε, όπως στην εργασία 4 για τους σεισμούς και τις κατολισθήσεις.

24. Μειώνουμε τις εκπομπές του άνθρακα στο σχολείο και στο σπίτι. Αφού μελετήσετε το πρόβλημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη (τί είναι, πώς δημιουργείται, τι επιπτώσεις έχει πάνω στη ζωή), να σχεδιάσετε ένα πρόγραμμα στο οποίο να περιγράφετε πώς μπορεί το σχολείο σας και η οικογένειά σας να μειώσει το αποτύπωμα του άνθρακα, δηλαδή το διοξείδιο του άνθρακα που απελευθερώνεται στο περιβάλλον με την κατανάλωση ενέργειας, τις μετακινήσεις, τα απορρίμματα κ.ά.





ΠΕΔΙΟ Γ

Μεταβολές στο ανθρωπογενές περιβάλλον



25. Ο παγκόσμιος πληθυσμός

Αφετηρία

Ο πληθυσμός της Γης αυτήν την ημέρα (4/4/2024) αυξήθηκε; Μειώθηκε; Έμεινε σταθερός; Όσο εσύ σκέφτεσαι την απάντησή, έχουν γεννηθεί περίπου 300 παιδιά σε όλη τη Γη.



Σταθμός 1

Ο παγκόσμιος πληθυσμός

1.1. Ποια είναι η εξέλιξη του πληθυσμού διαχρονικά;

- Σε τι αναφέρεται η εικόνα 25.1;
- Πότε ο πληθυσμός της Γης έφτασε το ένα εκατομμύριο;
- Πότε ο πληθυσμός της Γης έφτασε το ένα δισεκατομμύριο; Πόσα χρόνια χρειάστηκαν για να γίνει αυτή η αύξηση;

1.2. Πώς εξηγείται η εξέλιξη του πληθυσμού διαχρονικά;

- Τι μας δείχνει η εικ. 25.2.;
- Σε πόσα χρόνια ο πληθυσμός της Γης έγινε 2 δισεκατομμύρια;
- Σε πόσα χρόνια έγινε 8 δισεκατομμύρια;
- Πού μπορεί να οφείλεται η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού; Δώστε πιθανές εξηγήσεις.



Σταθμός 2

Η μεγάλη αύξηση του πληθυσμού έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην κοινωνία;

Συζητήστε στην ομάδα σας τι πιστεύετε για το θέμα και ανακοινώστε τα συμπεράσματά σας στην τάξη.



Σταθμός 3

Γιατί γίνεται η μελέτη και η πρόβλεψη της μεταβολής του πληθυσμού;

- Σε μια χώρα προβλέπεται η σταδιακή αύξηση των ηλικιωμένων ανθρώπων (πάνω από 65) από 15% σε 28%, σε 35% και 43% μέχρι το 2060. Σκεφτείτε και συζητήστε: αυτές οι προβλέψεις απασχολούν την κυβέρνηση της χώρας και γιατί;

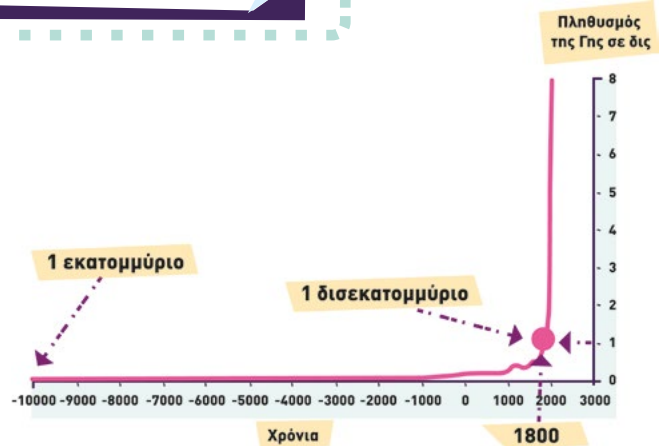
ΓΕΩ-λεξικό

- παγκόσμιος πληθυσμός
- εξέλιξη του πληθυσμού
- δημογραφία
- πληθυσμιακή γεωγραφία

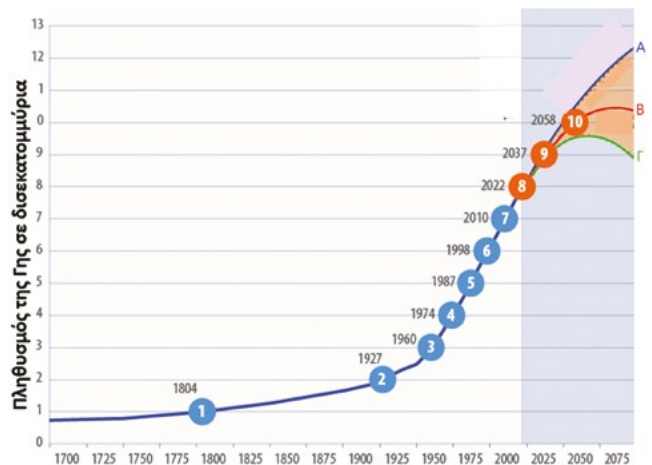
4/4/2024

Ο πληθυσμός της Γης
8.101.175.161

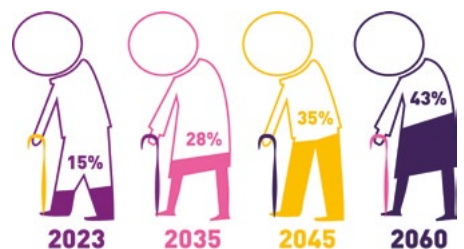
Γεννήσεις 171.331
Θάνατοι 77.978



Εικόνα 25.1. Ο παγκόσμιος πληθυσμός από το 10.000 π.Χ. μέχρι σήμερα



Εικόνα 25.2. Η εξέλιξη του πληθυσμού από το 1800 μέχρι το 2022



β. Σύμφωνα με την εικόνα 25.2., προβλέπεται ότι ο πληθυσμός της Γης θα αγγίξει τα 9 δισεκατομμύρια σε περίπου 20 χρόνια. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί μετά το 2022 υπάρχουν περισσότερες καμπύλες;

ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Παγκόσμιος πληθυσμός και η εξέλιξη του διαχρονικά. Το σύνολο των κατοίκων της Γης αποτελεί τον **παγκόσμιο πληθυσμό**. Για πολλές χιλιάδες χρόνια, ζούσαν στη Γη μόνο μερικές χιλιάδες άνθρωποι. Οι τρεις σημαντικότεροι σταθμοί στην ιστορία, κατά τους οποίους παρατηρήθηκε απότομη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, είναι:

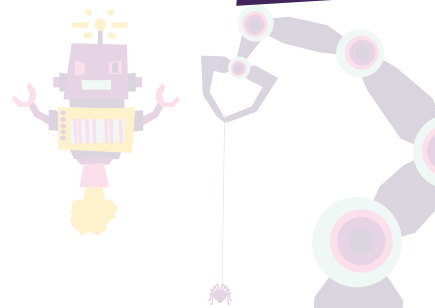
- Ο πρώτος σταθμός σημειώνεται περίπου 10.000 χρόνια π.Χ., με τη **Γεωργική Επανάσταση**. Την εποχή αυτή ο πληθυσμός της Γης υπολογίζεται πως ήταν περίπου ένα εκατομμύριο.
- Ο δεύτερος σταθμός αρχίζει περίπου το 1800 μ.Χ. και σχετίζεται με τη **Βιομηχανική Επανάσταση**. Τότε ο πληθυσμός της Γης έφτασε το ένα δισεκατομμύριο. Στη συνέχεια, παρατηρήθηκε μια σημαντική αύξηση και σε 125 χρόνια ο πληθυσμός έγινε δύο δισεκατομμύρια, ενώ 30 χρόνια αργότερα αυξήθηκε στα τρία δισεκατομμύρια.
- Μετά το 1960, οι **επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις** συνέβαλαν, ώστε η αύξηση του πληθυσμού να είναι εκρηκτική: κάθε 12 περίπου χρόνια ο πληθυσμός αυξάνεται κατά ένα δισεκατομμύριο.

2. Πώς εξηγείται η εξέλιξη του πληθυσμού διαχρονικά; Κατά τη **Γεωργική Επανάσταση**, όταν ο άνθρωπος άρχισε να εξασφαλίζει την τροφή του καλλιεργώντας τη γη, έφτιαξε μόνιμες κατοικίες, οικισμούς και πόλεις. Βελτίωσε επίσης τα όπλα του, από πέτρινα σε χάλκινα και σιδερένια, και κατάφερε έτσι να προφυλαχθεί από τους φυσικούς κινδύνους και τους εχθρικούς λαούς. Τότε ο πληθυσμός της Γης άρχισε να αυξάνεται.

Μετά τη **Βιομηχανική Επανάσταση**, ο πληθυσμός αυξήθηκε ραγδαία. **Γιατί, όμως, μέσα σε δύο μόνο αιώνες είχαμε αυτήν τη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού;** Τότε, Οι άνθρωποι, με τη βοήθεια των μηχανών, σταδιακά μείωσαν τη σωματική εργασία, απέκτησαν καλύτερες κατοικίες και καθαρό νερό στο σπίτι τους· έτσι βελτιώθηκαν η καθημερινή υγιεινή και η διατροφή τους. Επίσης, η πρόοδος της ιατρικής και, γενικά, της **επιστήμης και της τεχνολογίας** είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή εμβολίων και φαρμάκων, καθώς και τη βελτίωση των ιατρικών εξετάσεων και των επεμβάσεων. Έτσι, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση της παιδικής θνησιμότητας και αύξηση του μέσου όρου ζωής.

3. Ποιες είναι οι συνέπειες της διαρκούς αύξησης του πληθυσμού; Οι άνθρωποι, για να ζήσουν, χρειάζονται τροφή, στέγη, ενέργεια, νερό και άλλα αγαθά· επομένως, εκμεταλλεύονται και παρεμβαίνουν στο περιβάλλον σε μεγάλο βαθμό. Ο μεγάλος πληθυσμός της Γης, αλλά κυρίως η υπερκατανάλωση από τις πλούσιες χώρες έχει συχνά αρνητικές συνέπειες πάνω στη Γη. Αυτές είναι:

- Η εξάντληση των φυσικών πόρων**, όπως είναι τα δάση, το νερό, το πετρέλαιο, τα μεταλλεύματα κ.ά.
- Η μείωση της βιοποικιλότητας και η εξαφάνιση των ειδών**, λόγω της εξάπλωσης των ανθρώπων, σε βάρος των φυσικών οικοσυστημάτων.



Ο Μαχάτμα Γκάντι έχει πει: «Υπάρχουν αρκετά αγαθά στον κόσμο για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του ανθρώπου, αλλά όχι αρκετά για να ικανοποιήσουν την απληστία του».

Σταυρόλεξο για τον πληθυσμό



Δες την εξέλιξη του πληθυσμού της Γης στο πέρασμα του χρόνου



Γ. Η υπερθέρμανση του πλανήτη και η πρόκληση της κλιματικής αλλαγής.

Δ. Η αύξηση της φτώχειας, της πείνας και της εγκληματικότητας. Οι άνθρωποι –για να βρουν εργασία και υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευσης και ψυχαγωγίας– συγκεντρώνονται στις πόλεις και αυτό συχνά έχει και πολύ αρνητικές κοινωνικές συνέπειες.

4. Οι επιστήμες που μελετούν τον πληθυσμό είναι: α. Η **Δημογραφία** που μελετά τον πληθυσμό και πώς μεταβάλλεται. Παίρνει στοιχεία από τις απογραφές του πληθυσμού σε κάθε χώρα. β. Η **Πληθυσμιακή Γεωγραφία**, που δίνει πληροφορίες σχετικά με το **πού** και **γιατί** ζουν οι άνθρωποι κάπου, καθώς και το **πώς** οι άνθρωποι σχετίζονται με το περιβάλλον τους (φυσικό και ανθρώπινο). **Γιατί χρειάζονται οι προβλέψεις για τον πληθυσμό;** Οι μελέτες των πληθυσμών μάς βοηθούν να προσφέρουμε καλύτερες υπηρεσίες που να καλύπτουν τις ανάγκες της κοινωνίας (σε κατοικίες, σχολεία, εργατικό δυναμικό κ.λπ.) ώστε να σχεδιάζουμε βιώσιμες πόλεις στο παρόν και στο μέλλον.

**Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες:

1. Η πρώτη σημαντική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού έγινε	A. μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση.
2. Η δεύτερη σημαντική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού παρατηρήθηκε	B. μετά από τις τεχνολογικές και επισημονικές εξελίξεις.
3. Η εκρηκτική αλλαγή έγινε από τη στιγμή που στον παγκόσμιο πληθυσμό προστίθεται 1 δισεκατομμύριο σε όλο και μικρότερα χρονικά διαστήματα	Γ. με τη Γεωργική Επανάσταση.

2. α) Το 2020, η ενέργεια* σε κιλοβατώρες που καταναλώθηκε ανά κάτοικο ήταν:

ΗΠΑ: 95.000, Ινδία: 6.400, Νιγηρία: 2.500, Γερμανία: 40.000, Αφγανιστάν: 950, Ιαπωνία: 37.400.

A) Κατατάξτε τις χώρες σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με την ενέργεια που καταναλώνουν ανά κάτοικο.

B) Τι μπορεί να σημαίνει το γεγονός ότι σε μια χώρα ένας κάτοικος καταναλώνει 95.000 κιλοβατώρες, ενώ σε μια άλλη 950;

Γ) Αν οι χώρες που ξοδεύουν λιγότερη ενέργεια κατανάλωναν την ίδια ενέργεια που ξοδεύουν οι ΗΠΑ, τι επιπτώσεις θα είχε αυτό για τον πλανήτη;

* Η ενέργεια αυτή περιλαμβάνει όλη την ενέργεια που καταναλώνεται σε μια χώρα για την παραγωγή τροφής και αγαθών, μετακίνηση, θέρμανση κ.ά. και αντιστοιχεί σε κάθε κάτοικο.

3. Ο δήμαρχος της περιοχής σας βρίσκεται σε ένα δίλημμα: θέλει να κάνει μια επένδυση και να χτίσει είτε ένα καινούργιο σχολείο είτε μια μονάδα περίθαλψης ηλικιωμένων. Τι πληροφορίες θα χρειαστεί και πού θα τις αναζητήσει, για να πάρει τη σωστή απόφαση;

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

- | | | | |
|--|------------------|---------------|----------------|
| 1. Να διαβάξεις διαγράμματα για την εξέλιξη του πληθυσμού; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 2. Να αναφέρεις τους βασικούς παράγοντες που εξηγούν τις μεγάλες αυξήσεις του πληθυσμού της Γης; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 3. Να αναφέρεις μερικές συνέπειες της μεγάλης αύξησης του πληθυσμού στο φυσικό και στο κοινωνικό περιβάλλον; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |
| 4. Να εξηγείς γιατί χρειάζεται να προβλέψουμε τον πληθυσμό μιας πόλης, μιας περιοχής, μιας χώρας; | πολύ καλά | μέτρια | καθόλου |

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

26. Κατανομή του πληθυσμού: Πού κατοικούν οι άνθρωποι;

Αφετηρία

Ας φανταστούμε ότι όλη η ξηρά της Γης ήταν ένα μεγάλο οικόπεδο και μοιραζόταν στις ηπείρους ανάλογα με τον πληθυσμό τους.

Ποιες ηπείροι θα είχαν μεγαλύτερο οικόπεδο;



Σταθμός 1

Κατανομή πληθυσμού

1.1. Πώς κατανέμεται ο πληθυσμός της Γης;

Παρατηρήστε τον χάρτη (εικ. 26.1.) και απαντήστε στις ερωτήσεις:

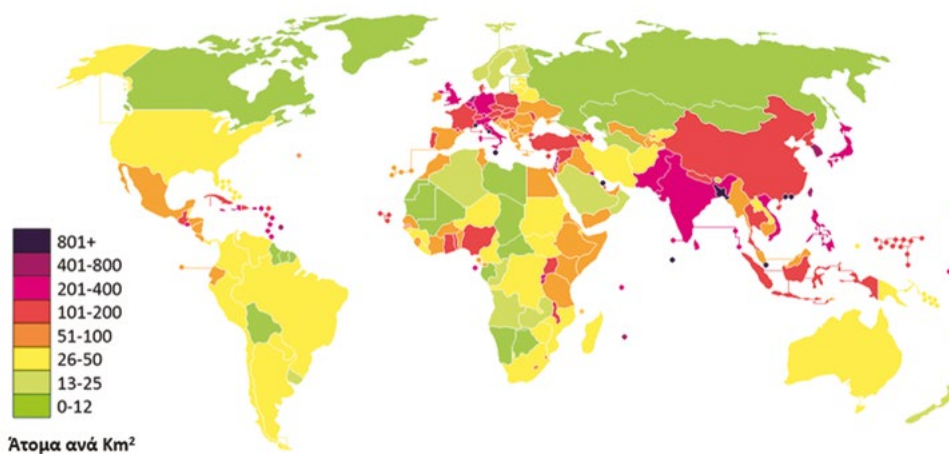
- Τι μας δείχνει το υπόμνημα;
- Μπορείτε να βρείτε δύο τουλάχιστον περιοχές που να κατοικούν πάνω από 200 άτομα ανά km²;
- Πού κατοικούν το πολύ 12 άτομα ανά km²;



ΓΕΩ-λεξικό

- κατανομή πληθυσμού
- πυκνότητα πληθυσμού
- πληθυσμιακός χάρτης
 - αστικοποίηση
 - ερήμωση υπαίθρου

Παγκόσμιος Χάρτης πυκνότητας πληθυσμού



Εικόνα 26.1. Παγκόσμιος Πληθυσμιακός χάρτης

1.2. Τι σημαίνει πυκνότητα πληθυσμού μιας περιοχής;

Ήπειρος	Πληθυσμός	Έκταση	Πυκνότητα πληθυσμού
Ασία	4,75 δισεκ.	43,820,000 km ²	108 κάτοικοι /km ²
Αφρική	1,46 δισεκ.	30.370.000 km ²	48 κάτοικοι /km ²
Βόρεια και Νότια Αμερική	1,044 δισεκ.	42.330.000 km ²	24 κάτοικοι /km ²
Ευρώπη	742 εκατ.	10.180.000 km ²	73 κάτοικοι /km ²
Ωκεανία	46 εκατ.	8.600.000 km ²	5,0 κάτοικοι /km ²
Ανταρκτική	Ελάχιστος	13.720.000 km ²	0,0003 κάτοικοι /km ²

Εικόνα 26.2. Πίνακας πληθυσμού και έκτασης ηπείρων

26. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ: ΠΟΥ ΚΑΤΟΙΚΟΥΝ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ;

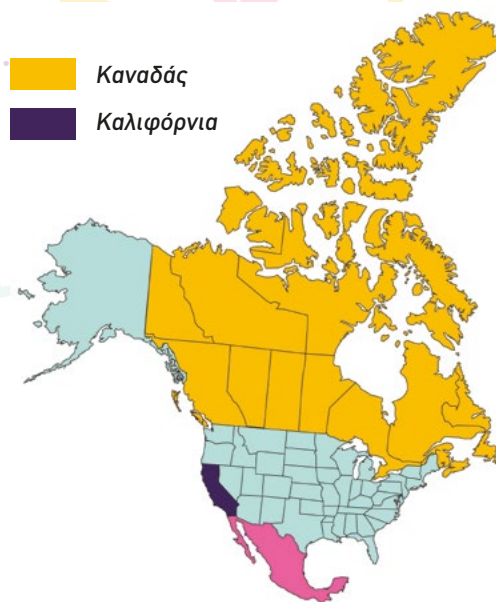
1.3. Πώς κατανέμεται ο πληθυσμός της Γης ανά ήπειρο;

Με βάση την εικόνα 26.2.

- Ποια είναι η μεγαλύτερη και ποια η μικρότερη ήπειρος;
- Ποια είναι η πολυπληθέστερη ήπειρος και ποια έχει τον λιγότερο πληθυσμό;
- Συγκρίνετε την έκταση και τον πληθυσμό της Ευρώπης και της Ωκεανίας. Τι συμπεραίνετε;

1.4. Πώς μετράμε την πυκνότητα του πληθυσμού ενός τόπου;

- Μελετήστε την εικόνα 26.4. για τον Καναδά και την Καλιφόρνια και συγκρίνετε τον πληθυσμό και την έκταση των δύο περιοχών.
- Πόσοι κάτοικοι αντιστοιχούν σε κάθε τετραγωνικό χιλιόμετρο σε κάθε περιοχή; Με βάση τον τύπο που σας δίνεται, υπολογίστε την πυκνότητα πληθυσμού κάθε περιοχής και συμπληρώστε τον πίνακα.
- Ποια περιοχή είναι πιο πυκνοκατοικημένη;



Εικόνα 26.3. Πληθυσμός και έκταση Καναδά και Καλιφόρνιας

$$\text{Πυκνότητα πληθυσμού} = \frac{\text{Πληθυσμός}}{\text{Έκταση}}$$

Περιοχή	Πληθυσμός (περίπου)	Έκταση σε km ²	Πυκνότητα πληθυσμού
ΚΑΝΑΔΑΣ	40.000.000	10.000.000	
ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ	40.000.000	400.000	

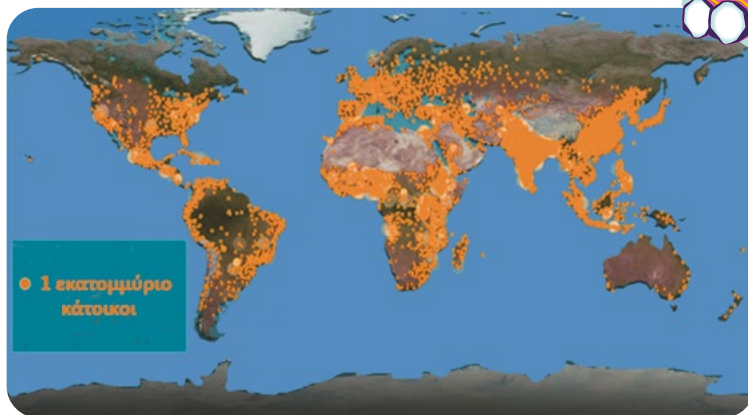
Εικόνα 26.4. Πίνακας σύγκρισης Καναδά με Καλιφόρνια



Σταθμός 2

Γιατί σε άλλα μέρη της Γης έχουμε μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού και σε άλλα μέρη χαμηλή;

- Γιατί πιστεύετε ότι υπάρχει αυτή η μεγάλη διαφορά πυκνότητας πληθυσμού μεταξύ Καναδά και Καλιφόρνιας;
- Παρατηρήστε τον χάρτη (εικ. 26.5.) και συζητήστε στην ομάδα σας και στην τάξη ποια μπορεί να είναι γενικά τα κριτήρια με τα οποία οι άνθρωποι επιλέγουν τον τόπο όπου θα ζήσουν;



Εικόνα 26.5. Παγκόσμιος πληθυσμιακός χάρτης με κουκίδες. Οι περιοχές με μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού έχουν πολλές κουκίδες και φαίνονται σαν ενιαίο χρώμα



Σταθμός 3



Ποια προβλήματα δημιουργούνται, όταν μετακινείται ο πληθυσμός προς τις πόλεις και η ύπαιθρος ερημώνει;

Συζητήστε το θέμα, αφού διαβάσετε την ιστορία του Σαμ.

- α. Ποιοι λόγοι οδήγησαν την οικογένεια του Σαμ στην πόλη;
- β. Ποια πλεονεκτήματα τους προσέφερε η πόλη;
- γ. Ποια προβλήματα δημιουργήθηκαν, όταν ο πατέρας του Σαμ έχασε τη δουλειά του;
- δ. Ποια προβλήματα φαντάζεστε ότι δημιουργήθηκαν στο χωριό τους;
- ε. Πώς φαντάζεστε τη μελλοντική εξέλιξη της ζωής του Σαμ; Γράψτε ένα πιθανό τέλος στην ιστορία του.

Η ιστορία του Σαμ (ετών 14)

Η οικογένεια του Σαμ ζούσε σε ένα χωριό της Κένυας. Ζούσαν φτωχικά και έτρωγαν τα προϊόντα που καλλιεργούσαν στο χωράφι τους. Μια μεγάλη εταιρεία πρότεινε σε όλους τους χωρικούς να αγοράσει τα χωράφια τους και να προσλάβει έναν από κάθε οικογένεια στο εργοστάσιο που είχε στο Ναϊρόμπι. Έτσι, και η οικογένεια του Σαμ πούλησε το χωράφι της και μετανάστευσε στην πρωτεύουσα, ελπίζοντας σε μια καλύτερη ζωή. Ο πατέρας του Σαμ εργαζόταν στο εργοστάσιο που επεξεργαζόταν καφέ της εταιρείας που αγόρασε το χωράφι τους. Ο Σαμ ήταν τότε 9 ετών και μαζί με τα τρία μικρότερα αδέρφια του πήγαν στο σχολείο και σε μια ομάδα μπάσκετ. Όταν ο παππούς αρρώστησε, τον πήγαν στο νοσοκομείο κι έγινε καλά. Σε λίγα χρόνια όμως, η παραγωγή των χωραφιών μειώθηκε, η εταιρεία εγκατέλειψε την παραγωγή και το εργοστάσιο έκλεισε. Ο πατέρας έμεινε άνεργος και δεν μπορούσε να βρει δουλειά. Αναγκάστηκαν να μετακομίσουν σε μια παραγκούπολη και η φτώχεια, η πείνα και η ανεργία έφεραν αρρώστιες, καυγάδες και βία στην οικογένεια. Η μητέρα του Σαμ ήθελε να γυρίσουν στο χωριό, αλλά δεν είχαν πια το χωράφι τους και δε θα μπορούσαν να ζήσουν ούτε εκεί. Ο Σαμ στα 14 χρόνια του άφησε το σχολείο και



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

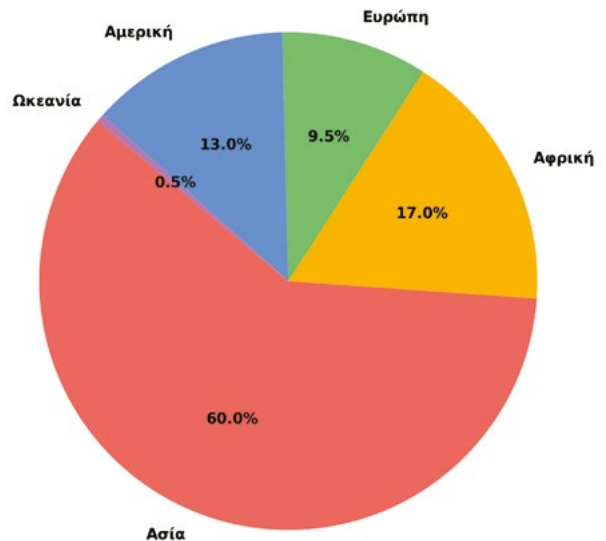
1. Πώς κατανέμεται (μοιράζεται) ο πληθυσμός της Γης ανά ήπειρο; Τα οκτώ δισεκατομμύρια κάτοικοι του πλανήτη κατανέμονται στις ηπείρους ως εξής:

Στην Ασία ζουν οι περισσότεροι κάτοικοι του πλανήτη, περίπου 60%. Στην Αφρική ζει το 17%, στην Αμερική το 13%, στην Ευρώπη το 9,5% και στην Ωκεανία το 0,5%. Όμως, σε κάθε ήπειρο ή χώρα, μπορούμε να δούμε μεγάλες διαφορές στον πληθυσμό από περιοχή σε περιοχή. Γι' αυτό είναι σημαντικό να μελετούμε τον χώρο. Για παράδειγμα, στην Αυστραλία, όπου το ερημικό εσωτερικό της είναι σχεδόν άδειο και τα παράλια, κυρίως τα ανατολικά, είναι πυκνοκατοικημένα.

Το πόσο πυκνοκατοικημένη ή αραιοκατοικημένη είναι μια περιοχή το μετράμε με την **πυκνότητα πληθυσμού**, η οποία μας δείχνει **πόσοι κάτοικοι αντιστοιχούν σε ένα τετραγωνικό χιλιόμετρο της περιοχής αυτής. Για να την υπολογίσουμε, πρέπει να διαιρέσουμε τον πληθυσμό της περιοχής με την έκταση της περιοχής αυτής:** Πυκνότητα πληθυσμού = πληθυσμός / έκταση

Μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού έχει η Ασία, ακολουθεί η Ευρώπη, η Αφρική, η Αμερική, η Ωκεανία και τέλος η Ανταρκτική (εικόνα 26.2.).

Κατανομή Παγκόσμιου Πληθυσμού ανά Ήπειρο (2024)



Εικόνα 26.6. Κατανομή του πληθυσμού ανά ήπειρο

Το νησί Μακάου έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού στη Γη, με 20.400 άτομα ανά km². Και άλλα νησιά έχουν μεγάλη πυκνότητα, όπως είναι η Σιγκαπούρη με 8.480 άτομα ανά km².

2. Γιατί σε άλλα μέρη της Γης έχουμε μικρή πυκνότητα πληθυσμού και σε άλλα μεγάλη; Υπάρχουν πολλοί λόγοι που επηρεάζουν την απόφαση των ανθρώπων να ζήσουν σε μια περιοχή ή να φύγουν από αυτή. Οι περισσότεροι άνθρωποι ζουν στην εύκρατη ζώνη, με καλό κλίμα, σε πεδινές περιοχές με πλούσιο έδαφος ή υπέδαφος, σε περιοχές κοντά στο νερό (θάλασσα, ποτάμια, λίμνες) και σε περιοχές με συνθήκες ειρήνης και ευκαιρίες για ανεύρεση εργασίας, μόρφωσης, υγείας, διασκέδασης.

Παράγοντες που επηρεάζουν την πυκνότητα του πληθυσμού μιας περιοχής

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΙ Γεωγραφικό πλάτος Υψόμετρο Έδαφος (πεδινό, εύφορο) Υπέδαφος (πετρέλαιο, μεταλλεύματα, πολύτιμοι λίθοι) Κλίμα (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις) Γειτνίαση με θάλασσες, ποτάμια, λίμνες Γειτνίαση με άλλες χώρες	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ Κλιματική αλλαγή Ανομβρία Ξηρασία Ερημοποίηση του εδάφους Ρύπανση περιβάλλοντος
ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ Παλιές πόλεις, προϋπάρχουσα υποδομή, όπως δρόμοι, λιμάνια Πόλεμοι Θρησκευτικές διώξεις	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ Ασφάλεια Ανεύρεση εργασίας Υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευσης, ψυχαγωγίας, διασκέδασης

3. Ποια προβλήματα δημιουργούνται, όταν μετακινείται ο πληθυσμός προς τις πόλεις και ερημώνει η ύπαιθρος;

Η μετακίνηση των πληθυσμών προς τις πόλεις ονομάζεται αστικοποίηση (άστυ = πόλις).

Οι άνθρωποι προτιμούν να ζουν στις πόλεις, επειδή συνήθως εκεί έχουν:

- περισσότερες επιλογές για εργασία ■ περισσότερες δυνατότητες για εκπαίδευση, υγεία, διασκέδαση, αθλητισμό, πολιτισμό και έκφραση
- ευκολία μετακινήσεων ■ ευκολότερη κοινωνική ένταξη διαφόρων κοινωνικών ομάδων (όπως άτομα με αναπηρία, άτομα με ιδιαίτερη κλίση στη μουσική, τον αθλητισμό κ.ά.), επειδή υπάρχουν κέντρα και φορείς για υποστήριξη.

Η συγκέντρωση μεγάλου πληθυσμού σε μια πόλη έχει και αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα ζωής, όπως:

- το 80% των κατοίκων των πόλεων παγκοσμίως είναι εκτεθειμένο σε κακή ποιότητα αέρα ■ υπάρχει μεγαλύτερο άγχος στην καθημερινότητα (μεγάλες αποστάσεις, μποτιλιάρισμα) ■ είναι αποξενωμένοι από τη φύση και ζουν μέσα σε πολύ τσιμέντο και με έλλειψη πρασίνου ■ το κόστος ζωής στην πόλη είναι μεγαλύτερο (π.χ. ακριβά ενοίκια), με συνέπεια την αύξηση της φτώχειας ■ εμφανίζονται πολλά κοινωνικά και ψυχολογικά προβλήματα (όπως μοναξιά) ■ αυξάνεται η εγκληματικότητα ■ στις πολύ φτωχές περιοχές μεγάλων πόλεων (π.χ. παραγκουπόλεις) δεν υπάρχει νερό και αποχέτευση και οι άνθρωποι κινδυνεύουν από ασθένειες.

Πληθυσμιακή Γεωγραφία

■ Γιατί οι άνθρωποι συγκεντρώνονται στις πόλεις;

■ Γιατί άλλες περιοχές έχουν πυκνό και άλλες αραιό πληθυσμό;

■ Πώς επηρεάζει η γεωγραφική θέση ή το κλίμα τις μετακινήσεις των ανθρώπων;

■ Πώς επηρεάζεται ο πληθυσμός από φυσικές καταστροφές, από πολέμους ή από οικονομικές κρίσεις;

Τέτοια ερωτήματα σχετικά με τον χώρο και τις συνθήκες που ζουν οι άνθρωποι τα εξετάζει η **Πληθυσμιακή Γεωγραφία**. Οι απαντήσεις βοηθούν να σχεδιάζουμε πιο βιώσιμες πόλεις, καλύτερες υπηρεσίες κ.ά.

Η μεγάλη μετακίνηση προς τις πόλεις, δηλαδή η **αστικοποίηση**, έχει ως αποτέλεσμα η ύπαιθρος να χάνει τον νεανικό πληθυσμό της, η γη να μένει ακαλλιέργητη, να υποβαθμίζονται οι υπηρεσίες (υγείας, παιδείας κ.ά.) στις επαρχίες και, τελικά, τα χωριά να ερημώνουν.

Λύσε το σταυρόλεξο και μάθε για την κατανομή πληθυσμού



Πάτησε για να δεις ποια είναι η πυκνότητα του παγκόσμιου πληθυσμού



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αντιστοιχίστε, βάζοντας τον αριθμό:

Τι είναι;		
1. Πληθυσμός	A. Ο αριθμός των ατόμων που αναλογούν σε ένα τετραγωνικό χιλιόμετρο (km ²).	
2. Κατανομή του πληθυσμού	B. Εκεί κατοικούν πολλοί άνθρωποι σε μικρή έκταση (μεγάλη πυκνότητα).	
3. Αραιοκατοικημένη περιοχή	Γ. Το σύνολο των ανθρώπων που ζουν σε μια περιοχή.	
4. Πυκνότητα πληθυσμού	Δ. Εκεί κατοικούν λίγοι άνθρωποι σε μεγάλη έκταση (μικρή πυκνότητα).	
5. Πυκνοκατοικημένη περιοχή	E. Δείχνει πώς διαμοιράζονται οι άνθρωποι.	

2. Σημειώστε ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη:

	Σωστό	Λάθος
Η πυκνότητα πληθυσμού είναι ένας δείκτης αριθμητικός.		
Περιοχές με ακραίες κλιματικές συνθήκες (πόλοι, έρημοι) είναι αραιοκατοικημένες.		
Η εσωτερική περιοχή των ηπείρων είναι πιο πυκνοκατοικημένη.		
Συνήθως κοντά στους πόλους και κοντά στους ποταμούς έχουμε μεγάλη πυκνότητα πληθυσμού.		
Ένας πληθυσμιακός χάρτης μάς δείχνει πώς κατανέμεται ο πληθυσμός σε μια περιοχή.		

3. «Υπάρχει περισσότερη πείνα στις πόλεις απ' ό,τι στην ύπαιθρο»: Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τη γνώμη αυτή; Οργανώστε τα επιχειρήματά σας και κάντε μια αντιπαράθεση απόψεων (debate) στην τάξη.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να κατατάσσεις τις ηπείρους με βάση τον πληθυσμό τους και με βάση την πυκνότητα του πληθυσμού τους;
2. Να διαβάξεις πληθυσμιακούς χάρτες;
3. Να υπολογίζεις την πυκνότητα του πληθυσμού;
4. Να περιγράφεις τους παράγοντες που επηρεάζουν την πυκνότητα του πληθυσμού σε μια περιοχή;
5. Να περιγράφεις τα προβλήματα που δημιουργούνται με τη μετακίνηση των πληθυσμών σε πόλεις και στην ύπαιθρο;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.

27. Σύνθεση παγκόσμιου πληθυσμού: Πόσοι νέοι, πόσοι ηλικιωμένοι;

Αφετηρία

ΟΥΠΣ! Έρευνα: Ο παγκόσμιος πληθυσμός ίσως καταρρεύσει στα 6 δις. μέχρι το 2100. Υπάρχει μια πρόβλεψη για μείωση έως και 2 δισεκατομμύρια στον συνολικό πληθυσμό της Γης. **Γιατί, άραγε;**



ΓΕΩ-λεξικό

- πυραμίδα ηλικιών • προσδόκιμο ζωής • γήρανση πληθυσμού • δημογραφικό πρόβλημα • φυσική μεταβολή του πληθυσμού



Σταθμός 1



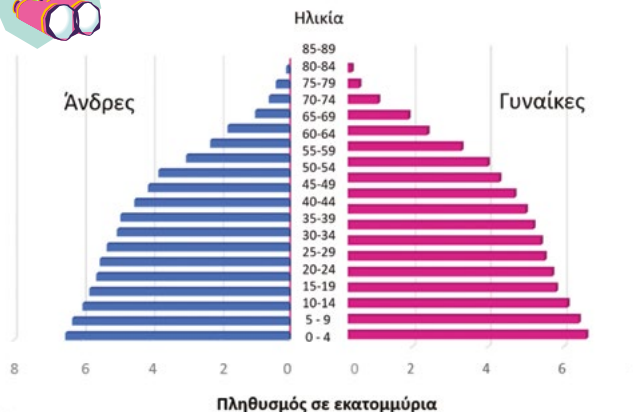
Τι είναι μια πυραμίδα ηλικιών;

Παρατηρήστε την εικόνα 27.1. και απαντήστε:

Ο οριζόντιος άξονας δείχνει τον _____ δεξιά είναι οι _____ αριστερά είναι οι _____ Ο κατακόρυφος άξονας δείχνει την _____

Πόσα εκατομμύρια είναι τα αγόρια και πόσα τα κορίτσια 0-4 χρόνων; Πόσοι είναι οι άνδρες και πόσες οι γυναίκες 65-69 χρόνων;

Αυτό το διάγραμμα του πληθυσμού ανά ηλικία και φύλο λέγεται: _____



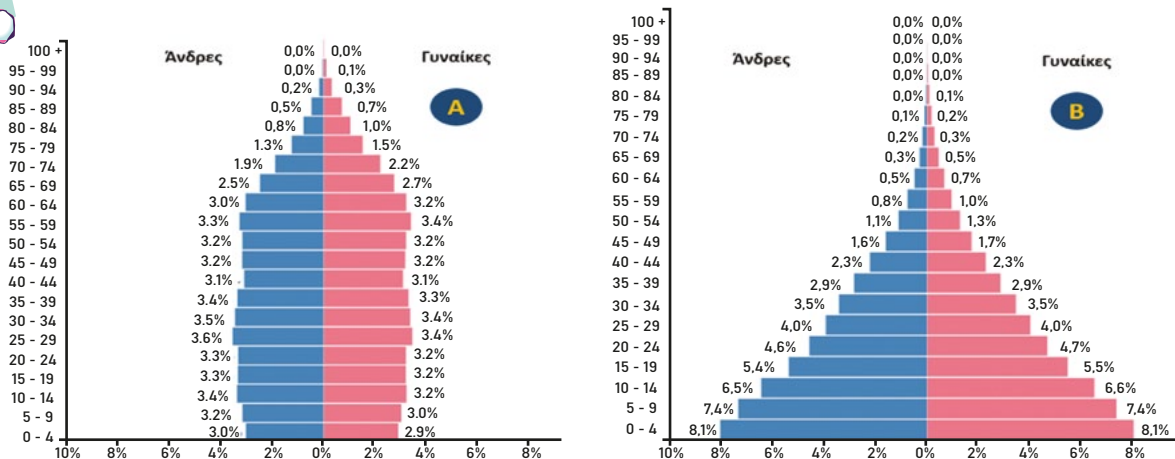
Εικόνα 27.1. Πυραμίδα ηλικιών



Σταθμός 2

Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις ηλικιακές πυραμίδες των φτωχών και των πλούσιων χωρών;

Παρατηρήστε τις δύο πυραμίδες ηλικιών (εικ. 27.2.). Η μία πυραμίδα περιγράφει τον πληθυσμό μιας φτωχής και η άλλη μιας πλούσιας χώρας.



Εικόνα 27.2. Πυραμίδες ηλικιών δύο χωρών. Στον οριζόντιο άξονα, αντί για εκατομμύρια πληθυσμού, υπάρχουν τα ποσοστά ατόμων επί τοις εκατό

- α. Βρείτε σε ποια αντιστοιχεί η καθεμιά και δικαιολογήστε την απάντησή σας.
β. Σε ποια από τις δύο χώρες οι άνθρωποι φτάνουν σε μεγαλύτερη ηλικία και γιατί;

Άκρη του νήματος: Συγκρίνετε τα ποσοστά των αγοριών 0-4 και των ανδρών 65-69 και στις δύο πυραμίδες.



Σταθμός 3

Φυσική μεταβολή του πληθυσμού και δημογραφικό πρόβλημα

3.1. Τι θα συμβεί στον πληθυσμό μιας χώρας;

- α. Αν ο αριθμός γεννήσεων είναι ίσος με τον αριθμό θανάτων, ο πληθυσμός θα
- β. Αν ο αριθμός γεννήσεων είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό θανάτων, ο πληθυσμός θα
- γ. Αν ο αριθμός γεννήσεων είναι μικρότερος από τον αριθμό θανάτων, ο πληθυσμός θα

Αντιστοιχίστε τα σκίτσα, σε καθεμιά περίπτωση.

3.2. Πώς μεταβλήθηκε ο πληθυσμός και το προσδόκιμο ζωής στην Ελλάδα;

- α. Μελετήστε τις μεταβολές που καταγράφονται στην εικόνα 27.4. και προσπαθήστε να τις εξηγήσετε:

Ελλάδα			
	Γεννήσεις	Θάνατοι	Προσδόκιμο ζωής
1960	155.000	58.000	65
2019	83.763	124.965	80

Εικόνα 27.4. Πίνακας μεταβολών του πληθυσμού στην Ελλάδα



Πάτησε, παίξε και έλεγξε τι ξέρεις για τον πληθυσμό

Προσδόκιμο ζωής: Ο αριθμός των ετών που αναμένεται να φτάσει ένα άτομο. Π.χ. Ελλάδα: 80 έτη, Αιθιοπία: 65 έτη.

Φυσική μεταβολή του πληθυσμού: Αριθμός γεννήσεων - αριθμός θανάτων.



Εικόνα 27.3. Φυσική μεταβολή του πληθυσμού



Σταθμός 4

Δημογραφικό πρόβλημα

4.1. Πότε εμφανίζεται δημογραφικό πρόβλημα σε μια χώρα;

Σε ποια περίπτωση της εικόνας 27.3. νομίζετε ότι υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστεί **δημογραφικό πρόβλημα**;

Μια χώρα έχει **δημογραφικό πρόβλημα**, όταν μειώνεται ο νεανικός πληθυσμός, ενώ ο αριθμός των ηλικιωμένων αυξάνεται. Αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της Ελλάδας που έχει πολλές διαστάσεις.

4.2. Διαβάστε τα κείμενα και απαντήστε τις ερωτήσεις που ακολουθούν:

A. Στην Ιαπωνία ο αριθμός των γεννήσεων το 2024 μειώθηκε, όπως συμβαίνει συνεχώς από το 2008. Η μείωση αυτή θα έχει μεγάλες συνέπειες στην οικονομία και στην κοινωνία. Ήδη, πολλές επιχειρήσεις δυσκολεύονται να βρουν προσωπικό. Επίσης, δεν υπάρχει επαρκές προσωπικό για τη φροντίδα των υπερηλίκων, οι οποίοι έχουν αυξηθεί. Γιατί όμως μειώνεται ο πληθυσμός της Ιαπωνίας; Το αυξανόμενο κόστος ζωής αποθαρρύνει τους ανθρώπους από το να θέλουν να κάνουν πολλά παιδιά. Επίσης, όλο και περισσότερες γυναίκες σπουδάζουν και έχουν ως προτεραιότητα την καριέρα τους. Αλλά και οι άνδρες ασχολούνται με τα επαγγελματικά τους, για να εξασφαλίσουν οικονομική άνεση, και καθυστερούν να παντρευτούν. Τα μεγάλα ωράρια εξουθενώνουν τους ανθρώπους, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει διάθεση για επικοινωνία και γνωριμία για γάμο. Η κυβέρνηση κάνει προσπάθειες να αναστρέψει τη συρρίκνωση των γεννήσεων και σχεδιάζει να διαθέσει κονδύλι ύψους 3,5 τρισ. γεν (περίπου 25 δισ. ευρώ). Με το ποσό αυτό σχεδιάζονται μέτρα για τη στήριξη των γονέων, για τη βελτίωση των βρεφονηπιακών σταθμών κ.ά.

Η μείωση του πληθυσμού στην Ιαπωνία:

1. Ποιες είναι οι αιτίες της;
2. Τι επιπτώσεις έχει;
3. Τί μέτρα λαμβάνονται και από ποιους;
4. Συζητήστε στην τάξη για τις ομοιότητες και τις διαφορές του τρόπου που εκδηλώνεται το δημογραφικό πρόβλημα στην Ιαπωνία και στην Ελλάδα.



B. Η ύπαιθρος Ξαναζωντανεύει

Στη Φουρνά Ευρυτανίας, ένα σχεδόν ερημωμένο χωριό, η δασκάλα και ο ιερέας κάλεσαν οικογένειες με παιδιά να μετεγκατασταθούν εκεί (Αύγουστος 2024). Μια οικογένεια με έξι παιδιά άφησε την Αθήνα και έδωσε νέα ζωή στο χωριό, ανοίγοντας τη δική της επιχείρηση. Το παράδειγμά της ακολούθησαν και άλλες οικογένειες. Έτσι, όχι μόνο δεν έκλεισε το δημοτικό σχολείο του χωριού, αλλά άνοιξε ξανά και το νηπιαγωγείο.

Η πρωτοβουλία βρήκε μιμητές, η Ζίτσα Ξαναζωντανεύει επίσης, καθώς η πρώτη οικογένεια μετακόμισε και εκεί (Οκτώβριος 2025).

Γ. Οικονομική ενίσχυση για νέες γεννήσεις στον Δήμο Νοτίου Πηλίου

Ο Δήμος Νοτίου Πηλίου χορηγεί επίδομα γέννησης για το πρώτο παιδί (1.000 €), για το δεύτερο (2.000 €) και για το τρίτο παιδί (3.000 €) στις οικογένειες που κατοικούν μόνιμα στον Δήμο (Οκτώβριος 2025).

1. Οι πρωτοβουλίες αυτές συμβάλλουν στην αστικοποίηση ή στην αποκέντρωση;
2. Σχετίζονται με την υπογεννητικότητα και, αν ναι, με ποιον τρόπο;
3. Γιατί, κατά τη γνώμη σας, οι οικογένειες με πολλά παιδιά άφησαν την Αθήνα και μετακόμισαν στο ορεινό χωριό;
4. Ποιοι άλλοι φορείς, πέρα από τους ιδιώτες και τις δημοτικές αρχές, θα μπορούσαν να αναλάβουν πρωτοβουλίες για την αναζωογόνηση ενός χωριού;
5. Με τι είδους δράσεις ή μέτρα θα μπορούσαν οι παραπάνω φορείς να στηρίξουν την ανάπτυξη και την αναβίωση ενός χωριού;
6. Το κράτος δίνει 2.000 ευρώ ως επίδομα γέννησης για κάθε παιδί που γεννιέται. Γιατί πιστεύετε ότι στον Δήμο Νοτίου Πηλίου χορηγείται και επιπλέον επίδομα;



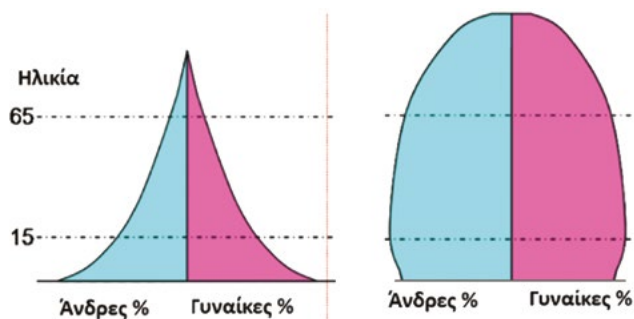


ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;



1. Τι είναι οι πυραμίδες ηλικιών; Η επιστήμη της δημογραφίας καταγράφει τους πληθυσμούς με τις **πυραμίδες ηλικιών**. Μια **πυραμίδα ηλικιών** είναι ένα γράφημα που δείχνει τον πληθυσμό κατά ηλικία και κατά φύλο (άνδρες, γυναίκες). Η πυραμίδα κατασκευάζεται με τους εξής κανόνες: αριστερά απεικονίζονται οι άνδρες, δεξιά οι γυναίκες, και όσο ανεβαίνουμε τόσο αυξάνονται οι ηλικίες.

2. Σε τι διαφέρουν οι πυραμίδες των φτωχών και των πλούσιων χωρών; Οι πυραμίδες των φτωχών χωρών έχουν μεγάλη βάση, δηλαδή πολλές γεννήσεις, και οξεία κορυφή, δηλαδή λίγοι κάτοικοι φτάνουν σε μεγάλη ηλικία. Το αντίθετο συμβαίνει με τις πυραμίδες των πλούσιων χωρών, όπου πολλοί άνθρωποι φτάνουν σε μεγάλη ηλικία. Γενικά, η διάρκεια ζωής των ανθρώπων εξαρτάται από τις συνθήκες διαμονής, τη διατροφή, την πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό, την ιατρική φροντίδα κ.ά. Όσο οι συνθήκες αυτές βελτιώνονται, τόσο αυξάνεται η διάρκεια ζωής για τους κατοίκους. Στην Ελλάδα, για παράδειγμα, το 2021 είχαμε προσδόκιμο ζωής 80,1 έτη, ενώ το 1960 ήταν 65 έτη. Αυτή η μεταβολή δείχνει ότι στη χώρα μας έχουν βελτιωθεί από το 1960 μέχρι σήμερα οι συνθήκες διαβίωσης.



Εικόνα 27.5. Πυραμίδες ηλικιών φτωχής και πλούσιας χώρας

3. Φυσική μεταβολή του πληθυσμού: Για να δούμε τη **φυσική μεταβολή του πληθυσμού** μιας χώρας, παρακολουθούμε τον **αριθμό των γεννήσεων** και τον **αριθμό των θανάτων** στη χώρα αυτή. Όταν σε μια χώρα ο αριθμός των γεννήσεων μέσα σε έναν χρόνο είναι ίσος με τον αριθμό των θανάτων, τότε ο πληθυσμός της χώρας μένει στάσιμος. Όταν οι γεννήσεις είναι περισσότερες από τους θανάτους, ο πληθυσμός αυξάνεται, ενώ όταν οι γεννήσεις είναι λιγότερες από τους θανάτους, τότε ο πληθυσμός μειώνεται.

Πότε εμφανίζεται δημογραφικό πρόβλημα σε μια χώρα: Μια χώρα λέμε ότι έχει **δημογραφικό πρόβλημα**:

- **Όταν έχουμε γήρανση του πληθυσμού της:** υπάρχουν περισσότερα άτομα συνταξιούχοι ή κοντά στη συνταξιοδότηση και λιγότερα άτομα σε νεαρές ηλικίες.
- **Όταν μειώνεται η γεννητικότητα:** γεννιούνται λιγότερα παιδιά σε σύγκριση με το παρελθόν.

Ένας άλλος παράγοντας μπορεί να είναι η μετανάστευση, όταν, δηλαδή, πολλοί άνθρωποι (κυρίως νέοι) εγκαταλείπουν τη χώρα και εργάζονται σε άλλες χώρες.

Ποιες αιτίες οδηγούν στο δημογραφικό πρόβλημα; Δημογραφικό πρόβλημα έχουν κυρίως οι πιο πλούσιες χώρες, και αυτό εξηγείται από τους παρακάτω λόγους:

A. Αστικοποίηση: Όσο η ανάγκη για εργατικά χέρια στην ύπαιθρο μειώνεται, οι άνθρωποι συγκεντρώνονται στα αστικά κέντρα, στις πόλεις. Επειδή οι γυναίκες εργάζονται και τα έξοδα για την ανατροφή των παιδιών είναι μεγάλα, μειώνεται ο αριθμός των παιδιών ανά οικογένεια. Για αυτόν τον λόγο, σε κάποιες χώρες με δημογραφικό πρόβλημα, δίνονται κίνητρα στους κατοίκους των πόλεων να εγκατασταθούν στην ύπαιθρο.

B. Η μόρφωση των γυναικών: Όσο το μορφωτικό επίπεδο των γυναικών αυξάνεται, τόσο οι γυναίκες αρνούνται να τεκνοποιήσουν ή επιλέγουν να κάνουν λίγα ή καθόλου παιδιά.

Γ. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου: Γενικά, έχει παρατηρηθεί ότι, όταν σε μια χώρα **αυξάνεται το βιοτικό επίπεδο**, τότε έχουμε **μείωση των γεννήσεων** και **αύξηση του γηρασμένου πληθυσμού**, καθώς οι άνθρωποι σε καλύτερες συνθήκες ζωής ζουν περισσότερα χρόνια.

27. ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ: ΠΟΣΟΙ ΝΕΟΙ, ΠΟΣΟΙ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΙ;

Με το δημογραφικό πρόβλημα έχουμε ανισορροπία στον πληθυσμό, δηλαδή αυξάνονται οι ηλικιωμένοι και μειώνονται τα εργατικά χέρια, μειώνεται η ζήτηση προϊόντων και ελαττώνεται η παραγωγή και γενικά αποδυναμώνεται οικονομικά η χώρα. **Αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της Ελλάδας σήμερα.**

4. Τι μέτρα μπορεί να πάρει μια χώρα για να αντιμετωπίσει το δημογραφικό της πρόβλημα; Μια χώρα πρέπει να έχει στρατηγικές για την ενίσχυση της οικογένειας, όπως είναι: ■ εξασφάλιση εργασίας και στέγης στους νέους, ώστε να μπορούν να δημιουργούν οικογένειες ■ οικονομική ενίσχυση για τα νεογέννητα παιδιά ■ άδειες κήσης ■ άδειες ανατροφής τέκνων ■ υποδομές για τη φροντίδα των βρεφών και νηπίων κ.ά.

Δημογραφικό πρόβλημα και υπογεννητικότητα

Τι γνωρίζεις για τις πυραμίδες των ηλικιών;

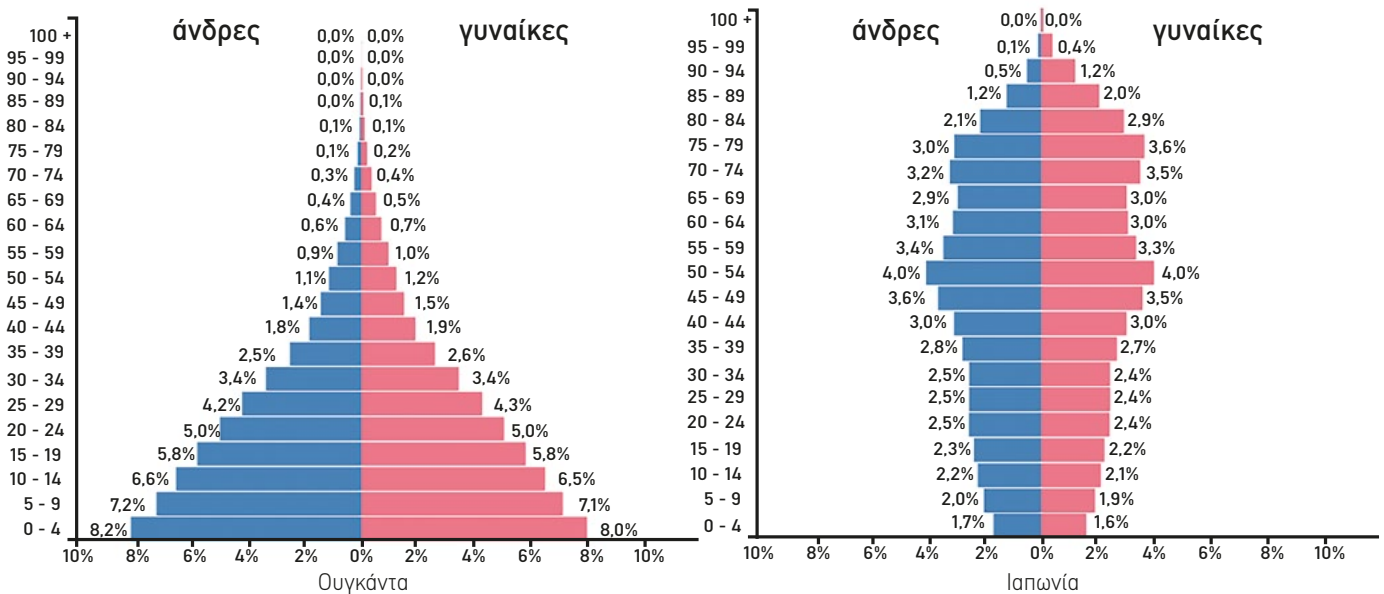


Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αντιστοιχίστε τις δύο στήλες:

1. Ηλικιακή πυραμίδα	A. Μεγάλο προσδόκιμο ζωής.
2. Δημογραφικό πρόβλημα	B. Το γράφημα που μας δείχνει τον πληθυσμό κατά ηλικία και κατά φύλο.
3. Οι πλούσιες χώρες έχουν	Γ. Αυξημένο αριθμό γεννήσεων.
4. Οι φτωχές χώρες έχουν	Δ. Η μείωση του αριθμού γεννήσεων και η αύξηση του γερασμένου πληθυσμού.

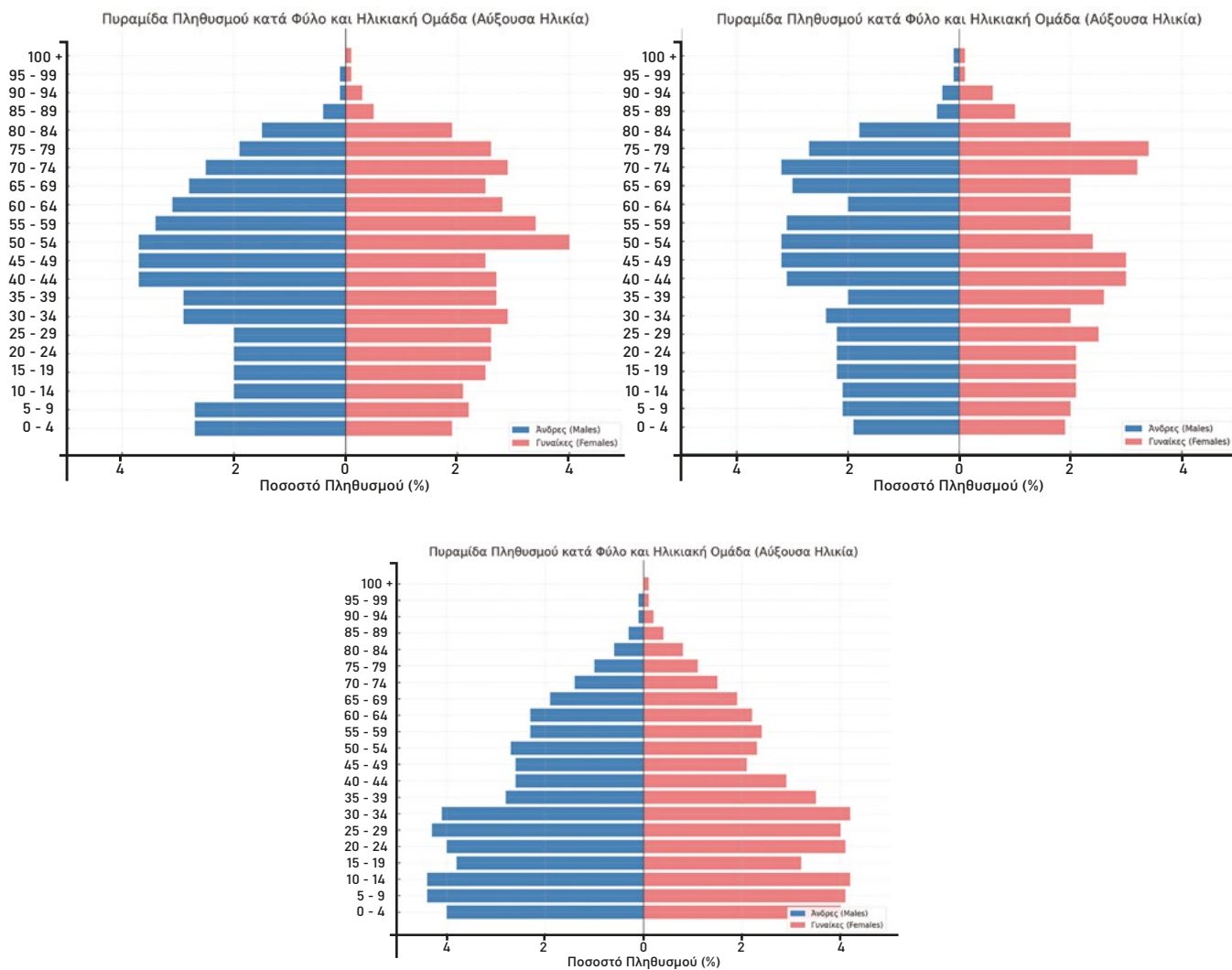
2. Αντιστοιχίστε τις δύο πυραμίδες ηλικιών για την Ουγκάντα (Αφρική) και την Ιαπωνία (Ασία). Ποια έχει πρόβλημα δημογραφικό (πρόβλεψη μείωσης του πληθυσμού);



27. ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ: ΠΟΣΟΙ ΝΕΟΙ, ΠΟΣΟΙ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΙ;



3. Αντιστοιχίστε τις πυραμίδες ηλικιών της Ελλάδας στα έτη: 1960, 2023, 2053 (πρόβλεψη) και εξηγήστε πώς σκεφτήκατε για την αντιστοίχιση αυτή.



ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να περιγράψεις μια πυραμίδα ηλικιών;
2. Να διακρίνεις τις διαφορές ανάμεσα στις ηλικιακές πυραμίδες φτωχών και πλούσιων χωρών;
3. Να διακρίνεις πότε ένας πληθυσμός αυξάνεται, μειώνεται ή μένει σταθερός;
4. Να περιγράψεις πότε εμφανίζεται δημογραφικό πρόβλημα καθώς και τις αιτίες, τις συνέπειες και τα μέτρα αντιμετώπισής του;

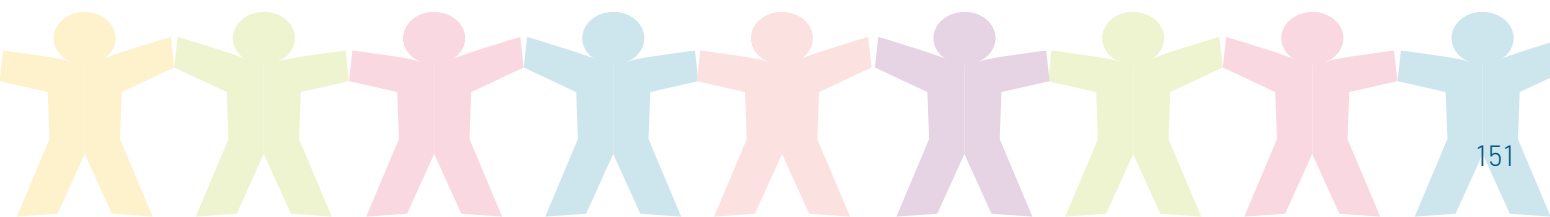
πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να γυρίσεις πίσω και να ξανακάνεις τη διαδρομή.





Σταθμός 2

Η μετανάστευση στον κόσμο σήμερα

2.1. Οι προσωπικές ιστορίες μάς μιλούν....:

Μελετήστε τις ιστορίες και υπογραμμίστε τους λόγους για τους οποίους μετανάστευσε ο καθένας:

2. Μάσα (12 ετών): Ξεκινήσαμε από τη Λίμνη Τσαντ. Η ξηρασία εξαφανίζει χρόνο με τον χρόνο τη λίμνη, που κάποτε ήταν πηγή ζωής για τον λαό μου. Φύγαμε να γλιτώσουμε από την πείνα και από τις επιθέσεις τρομοκρατών. Ανοικτά της Λιβύης, είδα να χάνεται μες στο νερό όλη η οικογένειά μου. Βρίσκομαι σε έναν καταυλισμό στην Ιταλία και μαθαίνω ιταλικά. Είμαι ένα από τα 270.000 παιδιά-πρόσφυγες που πέρασαν στην Ευρώπη αυτήν τη χρονιά.

4. Αντίλα: Στα 16 μου αφήσαμε την πατρίδα μας, μαζί με τη μητέρα και τον αδελφό μου, και πήγαμε στην Αγγλία, για να συναντήσουμε τον πατέρα μας και να επανενωθεί η οικογένειά μας.

1. Νικολαί: Ερχόμαστε στην Ελλάδα κάθε καλοκαίρι από τη Βουλγαρία και μαζεύουμε τις ντομάτες. Όταν τελειώσουν, ξαναγορίζουμε σπίτι μας.

3. Κατερίνα (10 ετών): Αφήσαμε το χωριό μας και ήρθαμε στην Αθήνα, γιατί η αδελφή μου θα πάει του χρόνου στο Γυμνάσιο και δεν έχουμε στο χωριό μας. «Καλύτερα να είμαστε όλοι μαζί», είπε ο πατέρας μου, που έπιασε δουλειά σε ένα μεγάλο έργο.

5. Πέτρος (13 ετών): Δύο συνεχόμενες χρονιές η παραγωγή μας καταστράφηκε τελείως. Ο πατέρας μου βρίσκεται σε απόγνωση. Ήρθαμε στη Θεσσαλονίκη, για να δουλέψει ο πατέρας σε ένα εργοστάσιο. Θα μου λείψουν οι φίλοι μου στο χωριό, αλλά η μητέρα λέει ότι εδώ θα έχω περισσότερες ευκαιρίες. Θα μάθω ξένες γλώσσες και θα γραφτώ σε ομάδα μπάσκετ.

2.2. Ποια διαφορετικά είδη μετανάστευσης έχουμε;

- Σε ποια από τα παραπάνω παραδείγματα η μετανάστευση είναι εσωτερική και σε ποια εξωτερική; Σε ποια περίπτωση οι άνθρωποι θα έχουν περισσότερες δυσκολίες προσαρμογής; Συζητήστε το θέμα.
- Σε ποιες από τις παραπάνω περιπτώσεις οι άνθρωποι εξαναγκάζονται να μεταναστεύσουν και σε ποιες το αποφασίζουν μόνοι τους;



Σταθμός 3

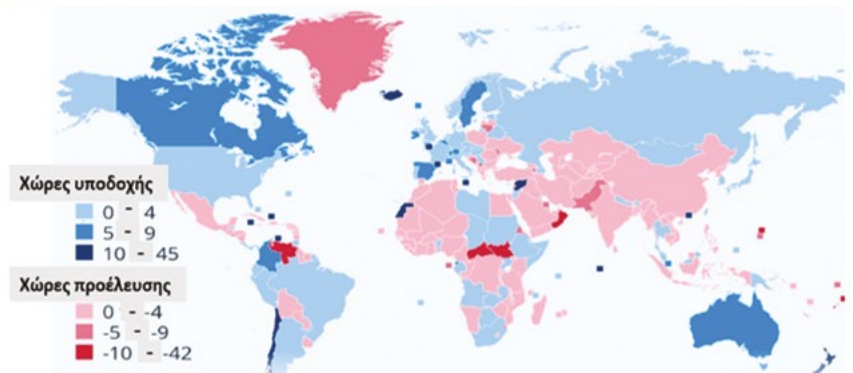
Σύγχρονα μεταναστευτικά ρεύματα

3.1. Πώς κινούνται σήμερα τα μεταναστευτικά ρεύματα;

Παρατηρήστε τον παγκόσμιο χάρτη (εικόνα 28.2.):

- Προς ποιες χώρες μετακινούνται οι πληθυσμοί περισσότερο;
- Από ποιες χώρες φεύγουν οι μετανάστες;

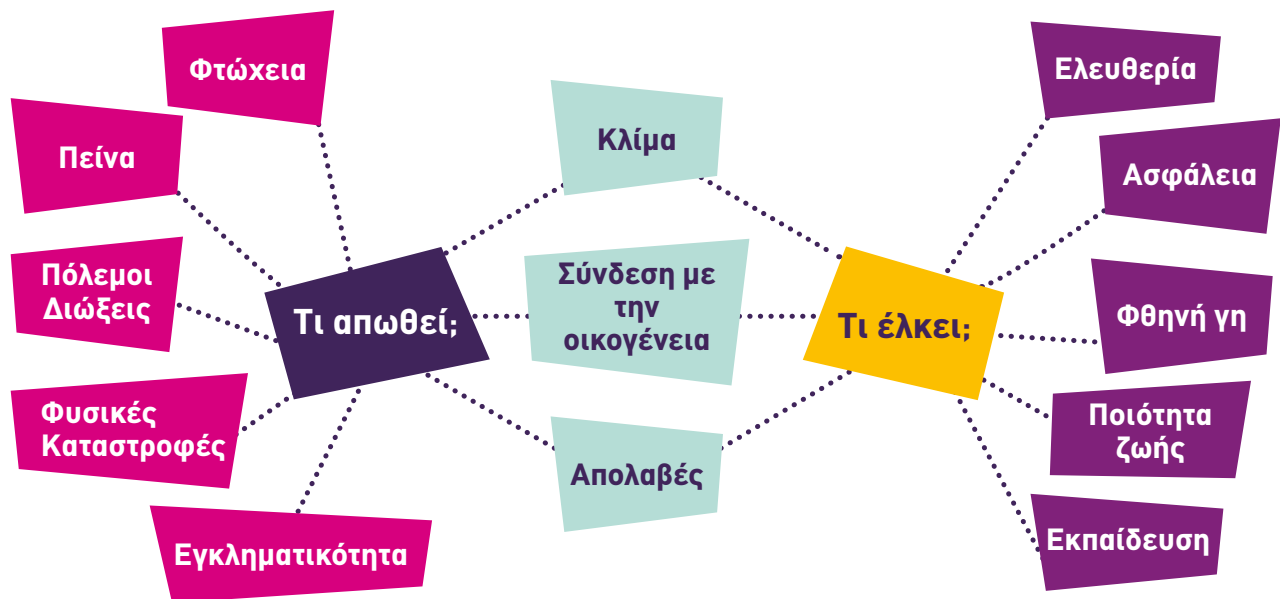
Παγκόσμια μετανάστευση ανά 1000 κατοίκους (2017-2021)



Εικόνα 28.2. Χάρτης παγκόσμιας μετανάστευσης

3.2. Τι έλκει και τι απωθεί τους ανθρώπους που μεταναστεύουν;

Συζητήστε το θέμα και με τη βοήθεια του σχήματος 28.3.



Εικόνα 28.3. Τι έλκει και τι απωθεί τους ανθρώπους σε έναν τόπο



Σταθμός 4

Ποια προβλήματα δημιουργούνται από τη μετανάστευση και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;

Μπειτε στη θέση ενός παιδιού-μετανάστη και συζητήστε τα παρακάτω ερωτήματα. Ανακοινώστε τα συμπεράσματά σας στην τάξη.

- Πώς θα θέλατε να σας συμπεριφερθούν στη νέα χώρα μετανάστευσης;
- Τι θα έπρεπε να γίνει στη χώρα σας, για να μη χρειαστεί να μεταναστεύσετε;



ΤΕΡΜΑ: Τι έμαθες στη διαδρομή;

1. Γιατί έγιναν οι μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμού κατά τη διάρκεια της ιστορίας; Η ιστορία της ανθρωπότητας είναι μια ιστορία μετακινήσεων των πληθυσμών. Αυτό γίνεται, για να βρουν οι άνθρωποι εύφορη γη, καλύτερο κλίμα, μεγαλύτερη ασφάλεια. Στους πρόσφατους ιστορικούς χρόνους έχουμε μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμών από την Ευρώπη, κυρίως μετά την ανακάλυψη των Νέων Χωρών. Την ίδια εποχή έγινε και η εξαναγκαστική μετακίνηση εκατομμυρίων Αφρικανών, που μεταφέρθηκαν ως δούλοι στην Αμερική. Κατά τον 20ό αιώνα μετανάστευσαν πολλοί άνθρωποι από την Ευρώπη εξαιτίας πολιτικών διωγμών. Τις τελευταίες δεκαετίες, στην εποχή της παγκοσμιοποίησης, η διεθνής μετανάστευση έχει φτάσει στα υψηλότερα επίπεδα όλων των εποχών.

2. Γιατί μεταναστεύουν οι άνθρωποι; Ποια είδη μετανάστευσης υπάρχουν;

3. Τι είναι η εσωτερική και τι η εξωτερική μετανάστευση; Η μετανάστευση μπορεί να γίνεται για πολλούς λόγους και, ανάλογα με την αιτία της, χρησιμοποιείται συνήθως και η αντίστοιχη ορολογία. Η μετανάστευση μπορεί να είναι:

- **Εσωτερική μετανάστευση ή αστικοποίηση.** ονομάζεται η μετακίνηση από την ύπαιθρο προς μια μεγάλη πόλη. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα έχει καταγραφεί μεγάλη μετακίνηση πληθυσμού από την ύπαιθρο στην Αθήνα και άλλες πόλεις κατά τις δεκαετίες του 1950 και 1960, με αποτέλεσμα τη μεγάλη ερήμωση της υπαίθρου και τη σημαντική αύξηση του πληθυσμού των πόλεων.

- **Εξωτερική μετανάστευση** είναι η μετακίνηση από μια χώρα σε άλλη. Η μετανάστευση μπορεί να είναι εκούσια ή ακούσια (υποχρεωτική). Η **εκούσια** μετανάστευση γίνεται με τη θέληση των μετακινούμενων ατόμων ή ομάδων. Στην **ακούσια** (υποχρεωτική) έχουμε αναγκαστικό εκτοπισμό λόγω πολέμου ή διώξεων. Οι μετανάστες αυτοί ονομάζονται **πρόσφυγες** και δικαιούνται να έχουν διεθνή προστασία και να ζητήσουν πολιτικό άσυλο. Στην εποχή μας, επίσης, αυξάνονται οι **περιβαλλοντικοί μετανάστες**, δηλαδή άνθρωποι που μεταναστεύουν λόγω φυσικών καταστροφών.

3.1. Ποια είναι τα μεγαλύτερα μεταναστευτικά ρεύματα στον σύγχρονο κόσμο;

Είδαμε ότι σε όλες τις εποχές της ιστορίας οι άνθρωποι μετακινούνταν από ένα σημείο της Γης σε ένα άλλο. Η μετανάστευση, όμως, της εποχής μας δεν έχει προηγούμενο, καθώς πολλά εκατομμύρια ανθρώπων μεταναστεύουν κάθε χρόνο. Από τον παγκόσμιο χάρτη 28.2, μπορούμε να δούμε ότι σήμερα οι μεγαλύτερες μεταναστευτικές ροές είναι **προς** τη Βόρεια Αμερική, την Ευρώπη και την Αυστραλία. Οι περισσότεροι μετανάστες προέρχονται κυρίως **από** χώρες της Αφρικής και χώρες της Ασίας.

3.2. Γιατί μεταναστεύουν οι άνθρωποι; Τι έλκει και τι απωθεί τους ανθρώπους που μεταναστεύουν;

Οι λόγοι για τους οποίους οι περισσότεροι άνθρωποι μεταναστεύουν σχετίζονται με την εργασία, τη βελτίωση της ζωής της οικογένειάς τους, τις σπουδές και την αναζήτηση προστασίας από κινδύνους. Γενικά, οι άνθρωποι **έλκονται** από χώρες με υψηλό βιοτικό επίπεδο, με καλές συνθήκες ζωής και κλίματος, με δυνατότητες για εύρεση εργασίας, με ασφάλεια και κοινωνική ειρήνη. Αντίθετα, **απωθούνται** από τη φτώχεια, την πείνα, την εγκληματικότητα, τις άσχημες κλιματικές συνθήκες, τις φυσικές καταστροφές, τους πολέμους, τον φανατισμό κ.ά.

4. Τι προτείνουν οι διεθνείς οργανισμοί για τους μετανάστες και τον περιορισμό των προβλημάτων από τις μετακινήσεις των πληθυσμών;

Σύμφωνα με τον ΟΗΕ, οι μετανάστες συμβάλλουν θετικά στην ανάπτυξη τόσο στις πατρίδες τους (στέλνοντας χρήματα στις οικογένειές τους), όσο και στις χώρες υποδοχής (ως εργατικό δυναμικό). Όταν όμως η μετανάστευση γίνεται χωρίς σχεδιασμό και χωρίς συμφωνίες μεταξύ κρατών, συχνά παρατηρούνται προβλήματα στις χώρες υποδοχής (εντάσεις στις τοπικές κοινωνίες, αύξηση της παράνομης εργασίας κ.ά.). Για να μειωθούν τα προβλήματα αυτά, προτείνεται οι **χώρες υποδοχής να διευκολύνουν την ομαλή ένταξη των μεταναστών**. Για παράδειγμα, να τους δίνεται η δυνατότητα να μαθαίνουν την τοπική γλώσσα, να πηγαίνουν τα παιδιά τους στο σχολείο και να συμμετέχουν σε δράσεις που ενισχύουν την αμοιβαία κατανόηση και έκφραση (θέατρο, μουσική, χορός, αθλητισμός, μαγειρική κ.ά.). Από την πλευρά τους, **οι μετανάστες οφείλουν να σέβονται** και να αποδέχονται τον πολιτισμό, τα ήθη, τα έθιμα και τις παραδόσεις του τόπου όπου εγκαθίστανται.

Ανακάλυψε τα είδη της μετανάστευσης



Σύμφωνα με την Ύπατη Αρμοστεία του ΟΗΕ για τους Πρόσφυγες (UNHCR):

Πρόσφυγας:

Άτομο που αναγκάζεται να φύγει από τη χώρα του λόγω κινδύνου για τη ζωή, την ελευθερία ή την ασφάλειά του – όπως σε περιπτώσεις πολέμου, πολιτικών διώξεων ή φυσικών καταστροφών – και ζητά προστασία (άσυλο) σε άλλη χώρα.

Μετανάστης:

Άτομο που μετακινείται σε άλλη χώρα με δική του επιλογή, για καλύτερη ζωή, εργασία, εκπαίδευση ή άλλους λόγους, χωρίς να κινδυνεύει άμεσα η ζωή του.

Έτσι διευκολύνεται η αρμονική συνύπαρξη με τον τοπικό πληθυσμό. Υπάρχουν επίσης και προτάσεις για τη μείωση των μεταναστευτικών ροών, όπως:

▶ Να ενισχυθούν οικονομικά φτωχές χώρες, ώστε να αναπτυχθούν. ▶ Να αντιμετωπιστεί η κλιματική κρίση. ▶ Να σταματήσουν οι πόλεμοι ▶ Να γίνονται διακρατικές συμφωνίες, ώστε να γίνεται ελεγχόμενα η μετακίνηση των πληθυσμών σε άλλες χώρες και για συγκεκριμένους λόγους.



Η ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΜΕ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Συμπληρώστε τον κατάλληλο όρο στην κενή στήλη:

α. εσωτερική, **β.** εξωτερική, **γ.** εργατική, **δ.** εκούσια, **ε.** υποχρεωτική ή προσφυγική, **στ.** μόνιμη, **ζ.** προσωρινή ή εποχική, **η.** περιβαλλοντική ή κλιματική

1. Γίνεται στο εσωτερικό της χώρας (αστικοποίηση)	
2. Έχει μόνιμη διάρκεια	
3. Γίνεται στο εξωτερικό της χώρας	
4. Έχει μικρή και επαναλαμβανόμενη διάρκεια, π.χ. για αγροτικές εργασίες	
5. Γίνεται με ελεύθερη επιλογή των μεταναστών	
6. Γίνεται αναγκαστικά, λόγω πολέμων, πολιτικών διώξεων, γενοκτονιών	
7. Γίνεται λόγω φυσικών καταστροφών	
8. Γίνεται για να βρουν οι άνθρωποι εργασία	

2. Διαβάστε το κείμενο και απαντήστε στις ερωτήσεις:

Η Παγκόσμια Τράπεζα συγκεντρώνει δεδομένα σχετικά με χρήματα που στέλνουν οι μετανάστες στις οικογένειές τους πίσω στην πατρίδα τους. Σε γενικές γραμμές, παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση των χρημάτων τις τελευταίες δεκαετίες: από 126 δισεκατομμύρια δολάρια το 2000 σε 702 δισεκατομμύρια δολάρια το 2020. Το 2020, η Ινδία, η Κίνα, το Μεξικό, οι Φιλιππίνες και η Αίγυπτος πήραν τα περισσότερα εμβάσματα.

α. Με ποιο κριτήριο υπολογίζεται κατά προσέγγιση ο αριθμός των μεταναστών;

β. Ποιο είναι το όφελος των χωρών προέλευσης των μεταναστών;

3. Ας υποθέσουμε ότι φύγατε οικογενειακά ως εργατικοί μετανάστες στην Ολλανδία. Γράψε ένα γράμμα στους φίλους σου για τις δυσκολίες που φαντάζεσαι ότι θα αντιμετωπίσεις.

ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΕΙΣ:

1. Να αναφέρεις μερικές ιστορικές μεταναστεύσεις;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

2. Να απαριθμείς μερικούς σημαντικούς λόγους για τους οποίους μεταναστεύουν οι άνθρωποι;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

3. Να δείχνεις στον χάρτη σημαντικές διαδρομές μεταναστών σήμερα;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

4. Να εξηγείς όρους όπως: εσωτερικοί, εξωτερικοί, εποχικοί, εργατικοί, αναγκαστικοί, κλιματικοί μετανάστες;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

5. Να αναφέρεις μερικές προτάσεις για την αντιμετώπιση των μεταναστευτικών ροών και των μεταναστών;

πολύ καλά μέτρια καθόλου

Αν έχεις πολλές απαντήσεις στο πράσινο και στο κόκκινο χρώμα, πρέπει να ξανακάνεις τη διαδρομή.

Παίξε, θυμήσου και μάθε για τις πυραμίδες των ηλικιών:



Βίντεο για τις μεταναστευτικές ροές



Κύματα μετανάστευσης



1. Το Δουλεμπόριο

Ο αποικισμός της Αμερικής ξεκίνησε τυπικά το 1492, όταν ο Χριστόφορος Κολόμβος έφτασε πρώτος στα νησιά της Κούβας και της Ισπανιόλας. Μετά την ανακάλυψη της νέας ηπείρου, παρατηρήθηκε μεταναστευτικό ρεύμα προς τις Νέες Χώρες. Την ίδια εποχή, πολλοί Αφρικανοί μεταφέρθηκαν βίαια στην Αμερική ως δούλοι. Βέβαια, το εμπόριο σκλάβων υπήρχε σε πολλές ιστορικές περιόδους και σε διάφορες περιοχές, όπως για παράδειγμα το αραβικό δουλεμπόριο. Ήδη από τον 7ο αιώνα, πληθυσμοί μεταφέρονταν βίαια σε περιοχές της Βόρειας Αφρικής, της Μέσης Ανατολής και της Ευρώπης, όπου τους χρησιμοποιούσαν για διάφορες εξαναγκαστικές εργασίες. Αναζητήστε πληροφορίες για το πώς γινόταν το δουλεμπόριο και από ποιους, ποιες ανάγκες κάλυπτε, από ποιες χώρες προέρχονταν οι σκλάβοι και ποια ήταν τα αποτελέσματά του.

2. Οι Έλληνες μετανάστες στον 20ό αιώνα

Παρουσιάστε στοιχεία για τον απόδημο ελληνικό πληθυσμό.

Πότε είχαμε μεγάλο κύμα μετανάστευσης;

Προς ποιες χώρες γινόταν η μετανάστευση;

Από ποιες περιοχές της Ελλάδας;

Ποια ήταν τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα για τη χώρα μας;

3. Η μετανάστευση στην Ευρώπη.

A. Αναζητήστε πληροφορίες για τη μετανάστευση στην Ευρώπη.

I) Ποιες χώρες έχουν δεχθεί μεγαλύτερο αριθμό μεταναστών;

II) Ποιες είναι οι χώρες προέλευσης;

III) Πώς αντιμετωπίζουν το θέμα οι χώρες υποδοχής;

B. Αναζητήστε τις επίσημες ιστοσελίδες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και καταγράψτε τα βασικά στοιχεία της πολιτικής της για τη μετανάστευση.

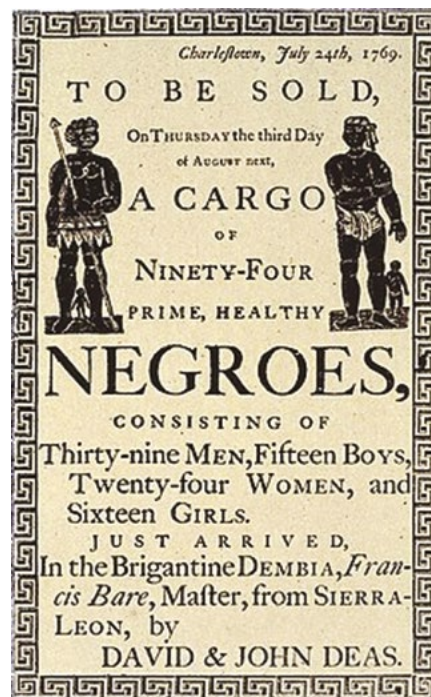
Παρουσιάστε την εργασία σας με ένα άρθρο στην εφημερίδα του σχολείου σας ή με μια παρουσίαση με διαφάνειες.

4. Το δημογραφικό πρόβλημα στην Ελλάδα

A. Αναζητήστε πληροφορίες για την εξέλιξη του πληθυσμού στην Ελλάδα από το 1950 μέχρι σήμερα. Πώς εξηγούνται οι διακυμάνσεις;

B. Συγκρίνετε τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της Ελλάδας με εκείνα μιας χώρας της επιλογής σας. Μπορείτε να παρακολουθήσετε την εξέλιξη του πληθυσμού όλων των χωρών της Γης από το 1950 στην ιστοσελίδα:

Population of WORLD 2019: <https://www.populationpyramid.net/world/2019/>



Διαφήμιση δούλων από την Αφρική για πώλησή τους σε Αμερικανούς γαιοκτήμονες.

Παρουσιάστε την εργασία σας με ένα άρθρο στην εφημερίδα του σχολείου σας ή με μια παρουσίαση με διαφάνειες.

5. Ο πεινασμένος πλανήτης

Ο Αμερικανός φωτογράφος Peter Menzel και η συγγραφέας Faith D'Aluisio έχουν ταξιδέψει σε όλο τον κόσμο καταγράφοντας την πιο βασική ανθρώπινη συμπεριφορά: τι τρώμε. Το έργο τους, το «Hungry Planet», απεικονίζει όλα όσα καταναλώνει μια μέση οικογένεια σε μία εβδομάδα - και πόσο κοστίζουν. Παρατηρήστε τις φωτογραφίες και γράψτε ένα άρθρο ή κάντε μια παρουσίαση με τις παρατηρήσεις σας. Χρησιμοποιήστε τον σύνδεσμο ή πατήστε στο εικονίδιο με το ανθρωπάκι για να δείτε το έργο «Hungry Planet».

<https://time.com/8515/what-the-world-eats-hungry-planet/>



6. Ο πληθυσμός του κόσμου μέσα από συγκεκριμένες χώρες.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν πολλές καταγραφές δεδομένων για τις μεταβολές του πληθυσμού από χώρα σε χώρα. Αναζητήστε πληροφορίες στην ιστοσελίδα: <https://www.populationpyramid.net/world/2019/> και συγκρίνετε τον πληθυσμό ανά ζεύγη στις παρακάτω χώρες:

- α. Ελλάδα και Ηνωμένο Βασίλειο
- β. Ιαπωνία και ΗΠΑ
- γ. Κίνα και Ινδία
- δ. Νιγηρία και Μεξικό

Δικαιολογήστε τις διαφορές.

Προτείνεται για κάθε χώρα να μελετήσετε τον πληθυσμό της τις χρονιές:

- i) 1950
- ii) την τρέχουσα χρονιά
- iii) το 2050 (πρόβλεψη).



ΓΕΩ-λεξικό

Ακραία καιρικά φαινόμενα: Σε αυτά έχουμε ασυνήθιστα υψηλές ή χαμηλές τιμές μετρήσεων (θερμοκρασίας, έντασης ανέμων, βροχοπτώσεων κ.ά.) και μεγαλύτερη διάρκεια από το συνηθισμένο.

Ανάγλυφο ηπειρωτικό ή χερσαίο: Οι γεωμορφές στην επιφάνεια της Γης είτε κατακόρυφα (λόφοι, βουνά, όρη, οροσειρές, φαράγγια, χαράδρες, πεδιάδες, οροπέδια, ποταμοί, κ.ά.) είτε οριζόντια (κόλποι, λιμάνια, νησιά, χερσόνησοι, πορθμοί, ισθμοί κ.ά.).

Ανάγλυφο υποθαλάσσιο: Οι γεωμορφές στον βυθό των ωκεανών και των θαλασσών (υφαλοκρηπίδα, υποθαλάσσιες οροσειρές, πεδιάδες, τάφροι, ύφαλοι κ.ά.).

Άνεμος: Η οριζόντια κίνηση του αέρα λόγω διαφοράς πίεσης σε διάφορα σημεία της Γης.

Ανεμοστρόβιλοι: Βίαιες περιστρεφόμενες στήλες αέρα που δημιουργούν εξαιρετικά ισχυρούς ανέμους.

Άξονας της Γης: Η νοητή γραμμή γύρω από την οποία περιστρέφεται η Γη και η οποία περνά από τους πόλους της.

Απόθεση: Η διαδικασία κατά την οποία συσσωρεύονται στην επιφάνεια της Γης διάφορα υλικά που προέρχονται από την αποσάθρωση και τη διάβρωση και που μεταφέρονται από τον άνεμο, το νερό κτλ.

Απολίθωμα: Το ίχνος ενός φυτού ή ζώου, ή τμήμα αυτού, ή και ολόκληρος οργανισμός, που κάτω από ειδικές συνθήκες μετατράπηκε σε πέτρα (λιθοποίηση) ή διατηρήθηκε με άλλους τρόπους.

Απορροή, επιφανειακή: Η ροή του νερού πάνω στην επιφάνεια της Γης. Το νερό αυτό μέσω ρευμάτων και ποταμών καταλήγει σε θάλασσες και λίμνες.

Αποσάθρωση: Η αλλοίωση των ορυκτών και πετρωμάτων που προκαλείται στην επιφάνεια της Γης από εξωγενείς δυνάμεις (βροχή, πάγο, αέρα, ήλιο κ.ά.).

Αποψίλωση δασών: Η κοπή μεγάλου αριθμού δέντρων από ένα δάσος.

Άρδευση: Το πότισμα των καλλιεργημένων εκτάσεων.

Ασθενόσφαιρα: Το ρευστό τμήμα του μανδύα που βρίσκεται κάτω από τη λιθόσφαιρα και πάνω του επιπλέουν οι λιθοσφαιρικές πλάκες.

Αστικοποίηση: Η συγκέντρωση του πληθυσμού στις πόλεις που συχνά προϋποθέτει εγκατάλειψη της υπαίθρου.

Ατμόσφαιρα: Η αεριώδης μάζα που περιβάλλει τη Γη και άλλα ουράνια σώματα.

Ατμοσφαιρική πίεση: Η πίεση που οφείλεται στο βάρος της ατμόσφαιρας.

Βιόσφαιρα: Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί (φυτά, ζώα και άνθρωποι) που ζουν στη Γη.

Βλάστηση: Τα φυτά που αναπτύσσονται και καλύπτουν έναν τόπο.

Βροχοσταγόνες: Σχηματίζονται από πολλές νεφοσταγόνες, είναι πιο βαριές και πέφτουν στη Γη.

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ): Χρησιμοποιούνται για να συγκεντρώνουμε πληροφορίες για έναν συγκεκριμένο τόπο. Οι πληροφορίες συλλέγονται από δορυφόρους, μελετώνται από ερευνητές και, με κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία, αποθηκεύονται σε υπολογιστές.

Γεωγραφικές συντεταγμένες: Το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος που δηλώνουν την απόλυτη γεωγραφική θέση ενός σημείου.

Γεωγραφική θέση, απόλυτη: Η θέση ενός σημείου που προσδιορίζεται με σύστημα αναφοράς τις γεωγραφικές συντεταγμένες, δηλαδή το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος του.

Γεωγραφική θέση, σχετική: Η θέση ενός σημείου που προσδιορίζεται σε σχέση με ένα άλλο σημείο.

Γεωγραφικό μήκος: Η απόσταση ενός σημείου από τον 1ο μεσημβρινό της Γης (Γκρίνουιτς). Μετριέται σε μοίρες και παίρνει τιμές 0° -180° Α ή 0° -180° Δ.

Γεωγραφικό πλάτος: Η απόσταση ενός σημείου από τον Ισημερινό της Γης. Μετριέται σε μοίρες και παίρνει τιμές από 0° -90° Β ή 0° -90° Ν.

Γεωλογικοί αιώνες: Μεγάλες χρονικές περιόδους που περιγράφουν την ιστορία της Γης και έχουν διαφορετική διάρκεια η καθεμία.

ΓΕΩ-λεξικό

Γεωλογικός χρόνος: Ο χρόνος που πέρασε από τον σχηματισμό της Γης μέχρι σήμερα.

Γεωμορφές: Φυσικοί σχηματισμοί του αναγλύφου της Γης τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα.

Γεωπάρκα: Φυσικά μνημεία που έχουν επιπλέον και πολιτιστική ή αρχαιολογική ή ιστορική αξία.

Γήρανση πληθυσμού: Η αύξηση του ποσοστού των ηλικιωμένων ατόμων στον συνολικό πληθυσμό.

Δέλτα ποταμού: Η περιοχή όπου ο ποταμός συναντά τη θάλασσα ή τη λίμνη και αποθέτει όλα τα υλικά που μεταφέρει. Έχει τριγωνικό σχήμα και θυμίζει το γράμμα Δ.

Δημογραφία: Η επιστήμη που μελετά τον ανθρώπινο πληθυσμό και τις μεταβολές του και κάνει προβλέψεις για την εξέλιξή του.

Δημογραφικό πρόβλημα: Εμφανίζεται σε μια χώρα όταν μειώνονται οι γεννήσεις και αυξάνεται το προσδόκιμο ζωής. Έτσι, αυξάνεται το ποσοστό των ηλικιωμένων ενώ μειώνεται το ποσοστό των νέων στον συνολικό πληθυσμό.

Διάβρωση: Όλες οι διεργασίες που προκαλούν διάφοροι φυσικοί παράγοντες (βροχή, άνεμοι, πάγοι, κύματα, ποταμοί κ.λπ.) με αποτέλεσμα την αργή αποσύνθεση (καταστροφή) των πετρωμάτων και τη μεταφορά των προϊόντων της αποσύνθεσης.

Διαγένεση: Διαδικασία με την οποία ένα χαλαρό ίζημα μετατρέπεται σε συμπαγές πέτρωμα, υπό συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας, συχνά με τη βοήθεια ενός φυσικού συνδετικού υλικού.

Διαπνοή: Αποβολή νερού, με τη μορφή υδρατμών, από τα φυτά.

Διεύθυνση ανέμου: Το σημείο του ορίζοντα από το οποίο προέρχεται ο άνεμος (Δυτικός άνεμος σημαίνει πως έρχεται από τη Δύση).

Δορυφόρος: Ουράνιο σώμα που περιφέρεται γύρω από ένα άλλο ουράνιο σώμα.

Εκβολές ποταμού: Το τελευταίο τμήμα του ποταμού, εκεί όπου συναντά τη θάλασσα ή μια λίμνη.

Ελλειπτικές τροχιές: Τροχιές σωμάτων που περιφέρονται γύρω από ένα άλλο σώμα και δεν είναι κυκλικές αλλά έχουν σχήμα έλλειψης.

Έλλειψη: Γεωμετρικό ωσειδές σχήμα με δύο εστίες και δύο άξονες.

Ενδογενείς δυνάμεις: Δυνάμεις που προέρχονται από διεργασίες στο εσωτερικό της Γης, όπως οι σεισμοί και τα ηφαίστεια.

Ένταση ανέμου: Δείχνει πόσο ισχυρός είναι ένας άνεμος και εξαρτάται από την ταχύτητά του. Μετριέται σε μποφόρ.

Εξάτμιση: Η φυσική μετατροπή του υγρού νερού σε υδρατμούς (αέριο) με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας.

Εξωγενείς δυνάμεις: Δυνάμεις που προέρχονται από το εξωτερικό της Γης και οφείλονται στον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή, τον πάγο κ.ά.

Εξώσφαιρα: Το εξώτατο στρώμα, το όριο μεταξύ γήινης ατμόσφαιρας και διαστήματος (πολλοί δεν τη θεωρούν ως μέρος της ατμόσφαιρας).

Επίκεντρο σεισμού: Το σημείο στην επιφάνεια της Γης που βρίσκεται ακριβώς πάνω από την εστία του σεισμού.

Εστία σεισμού: Το σημείο όπου εκδηλώνεται ένας σεισμός και βρίσκεται σε μεγάλο βάθος κάτω από την επιφάνεια της Γης.

Εστιακό βάθος: Η απόσταση από την εστία του σεισμού μέχρι την επιφάνεια της Γης (επίκεντρο).

Εύκρατη ζώνη, βόρεια: Κλιματική ζώνη μεταξύ Τροπικού του Καρκίνου και Βόρειου Πολικού Κύκλου.

Εύκρατη ζώνη, νότια: Κλιματική ζώνη μεταξύ Τροπικού του Αιγόκερω και Νότιου Πολικού Κύκλου.

Ηλιακό σύστημα: Ο Ήλιος, οι πλανήτες που περιφέρονται γύρω του με τους δορυφόρους τους, καθώς και μικρότερα σώματα, όπως νάνοι πλανήτες, αστεροειδείς κ.ά.

ΓΕΩ-λεξικό

Ηλιοστάσια: Οι δύο ημέρες του χρόνου κατά τις οποίες η ημέρα (στο θερινό ηλιοστάσιο) ή η νύχτα (στο χειμερινό ηλιοστάσιο) έχουν τη μεγαλύτερη διάρκεια.

Ήπειροι: Μεγάλα τμήματα ξηράς πάνω στον πλανήτη Γη.

Ηφαιστειακά πετρώματα: Πετρώματα που σχηματίζονται στην επιφάνεια της Γης από τη λάβα που ψύχεται και στερεοποιείται (λέγονται και εκρηξιγενή).

Ηφαίστειο: Ένα άνοιγμα στην επιφάνεια της Γης που επιτρέπει σε ρευστά πετρώματα και αέρια (μάγμα) να βγουν από το εσωτερικό της Γης στην επιφάνειά της.

Ηφαίστειο ενεργό: Ένα ηφαίστειο που έδρασε κατά τη διάρκεια των ιστορικών χρόνων.

Ηφαίστειο σβησμένο: Ηφαίστειο για το οποίο δεν υπάρχει καταγεγραμμένη έκρηξή του μέσα στους ιστορικούς χρόνους.

Θάλαμος μάγματος: Κοίλος χώρος κάτω από την επιφάνεια της Γης όπου συγκεντρώνεται μια μεγάλη μάζα μάγματος προτού εκραγεί το ηφαίστειο.

Θάλασσες: Εκτάσεις μικρότερες από τους ωκεανούς που καλύπτονται από αλμυρό νερό και βρίσκονται πιο κοντά στην ξηρά.

Θαλάσσια ρεύματα: Οι μάζες θερμότερου ή ψυχρότερου νερού μέσα στη θάλασσα ή τον ωκεανό που κινούνται συνεχώς προς μία κατεύθυνση.

Θαλασσολίμνες (Αλμυρές λίμνες): Αποτελούν αποκομμένα τμήματα θαλασσών.

Θερμόσφαιρα: Το στρώμα της ατμόσφαιρας που έχει πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Ιζήματα: Υλικά που προκύπτουν από φυσικές διεργασίες, όπως η αποσάθρωση και η διάβρωση. Τα υλικά αυτά, τα ιζήματα, συγκολλούνται μεταξύ τους με τη διαδικασία της διαγένεσης, κάτω από κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Ιζηματογενή πετρώματα: Πετρώματα τα οποία σχηματίζονται από υλικά της αποσάθρωσης και διάβρωσης με τη διαδικασία της διαγένεσης, δηλαδή συγκόλληση των ιζημάτων σε κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Ιζηματογένεση: Η διαδικασία με την οποία δημιουργούνται τα ιζηματογενή πετρώματα.

Ισημερίες: Οι ημέρες κατά τις οποίες η διάρκεια της ημέρας είναι ίση με τη διάρκεια της νύχτας.

Ισοβαθείς καμπύλες: Γραμμές οι οποίες ενώνουν σημεία που έχουν το ίδιο βάθος.

Ισοϋψείς καμπύλες: Κλειστές γραμμές οι οποίες ενώνουν σημεία που έχουν το ίδιο ύψος.

Καινοζωικός αιώνας: Γεωλογικός αιώνας που αρχίζει πριν από 66 εκατομμύρια χρόνια και φτάνει μέχρι σήμερα.

Καιρός: Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμοι, βροχές κ.λπ.) που επικρατούν μια ορισμένη στιγμή σε έναν συγκεκριμένο τόπο.

Καταιγίδα: Βίαιο μετεωρολογικό φαινόμενο που περιλαμβάνει έντονες βροχοπτώσεις, ισχυρούς ανέμους και συνοδεύεται από κεραυνούς, αστραπές και βροντές.

Κατακρήμνιση: Η πτώση των συμπυκνωμένων υδρατμών της ατμόσφαιρας στο έδαφος ως βροχή, χιόνι, χαλάζι κ.ά. (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα).

Κατανομή πληθυσμού: Δείχνει πώς διαμοιράζονται οι άνθρωποι σε μια ορισμένη περιοχή (πόλη, χώρα, περιφέρεια, ήπειρο, Γη).

Κατείσδυση: Η διείσδυση νερού στο έδαφος μέσα από διαπερατά πετρώματα ή ρωγμές.

Κατολίσθηση: Μια φυσική καταστροφή στην οποία ένα μέρος του εδάφους ολισθαίνει (γλιστρά) παρασύροντας βράχους, χώμα, λάσπη κ.λπ. Προκαλείται από διάφορες αιτίες όπως σεισμοί, έντονες βροχοπτώσεις και ανθρωπίνες δραστηριότητες όπως η υλοτομία και η εξόρυξη.

Κεραυνός: Μια ηλεκτρική εκκένωση μεταξύ ενός σύννεφου και του εδάφους σε ώρα καταιγίδας.

Κλίμα: Οι μέσες τιμές των καιρικών συνθηκών, της θερμοκρασίας, του ανέμου και των βροχοπτώσεων που επικρατούν σε μια περιοχή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

ΓΕΩ-λεξικό

Κλίμα Ερημικό: Μεγάλη ξηρασία, βρέχει ελάχιστα και έχει μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας ανάμεσα σε μέρα και νύχτα.

Κλίμα Μεσογειακό: Έχει πολλές ηλιόλουστες ημέρες, ξηρό καλοκαίρι και ήπιο χειμώνα.

Κλίμα Ωκεάνιο: Πολλές ημέρες βροχής και σχετικά ήπιοι χειμώνες.

Κλίμακα Μερκάλι: Κλίμακα που μας δείχνει την ένταση ενός σεισμού με βάση τις καταστροφές που προκαλεί αυτός.

Κλίμακα Μποφόρ: Κλίμακα με την οποία υπολογίζεται η ένταση του ανέμου και βασίζεται στα αποτελέσματα που προκαλεί ο άνεμος στην ξηρά ή στη θάλασσα.

Κλίμακα Ρίχτερ: Κλίμακα που μετράει το μέγεθος ενός σεισμού, που εκφράζει την ενέργεια η οποία απελευθερώνεται στην εστία του.

Κλίμακα του χάρτη: Εκφράζει πόσες φορές έχει μικρύνει η πραγματική απόσταση. Υπάρχει η γραμμική και η αριθμητική.

Κλίμακα Γεωλογική: Οι υποδιαιρέσεις του γεωλογικού χρόνου σε αιώνες, εποχές και περιόδους.

Κλιματικές ζώνες: Οι ζώνες στις οποίες χωρίζεται η Γη, με βάση το κλίμα που επικρατεί σε καθεμία.

Κλιματική αλλαγή: Η αλλαγή του κλίματος της Γης που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες (χρήση ορυκτών καυσίμων, αποψίλωση των δασών κ.ά.), πέρα από τη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος που οφείλεται σε φυσικές αιτίες (π.χ. ηλιακή δραστηριότητα, έκρηξη ηφαιστειών). Στην κλιματική αλλαγή αποδίδεται η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη και από την αύξηση αυτή προκύπτει η τήξη των πάγων και η αύξηση της στάθμης των θαλασσών, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, αλλαγές στα οικοσυστήματα και η απώλεια των ειδών κ.ά.

Κλιματικός χάρτης: Ο χάρτης που μας δείχνει το κλίμα που επικρατεί σε διάφορες περιοχές της Γης.

Κλιματογράμμα μιας περιοχής: Το γράφημα με τις μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας και βροχοπτώσεων σε μια περιοχή για ένα έτος.

Κλίση άξονα: Η γωνία 23,5 μοιρών που σχηματίζει ο νοητός άξονας της Γης με την κάθετο στο νοητό επίπεδο που ορίζει η τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο (εκλειπτική).

Κρατήρας ηφαιστείου: Το άνοιγμα από το οποίο βγαίνουν τα υλικά της έκρηξης.

Κύκλος του νερού: Η συνεχής ανακύκλωση του νερού στη Γη, που περιλαμβάνει την κίνηση και τη μεταφορά του από τη θάλασσα, τις λίμνες και τα ποτάμια προς την ατμόσφαιρα, καθώς και την κίνησή του πάνω και κάτω από την επιφάνεια της Γης με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας.

Κυκλώνας: Ένας εξαιρετικά ισχυρός άνεμος που περιστρέφεται γύρω από ένα κεντρικό σημείο, το μάτι, και φέρνει έντονες βροχές. Δημιουργείται συνήθως σε περιοχές κοντά στον Ισημερινό, πάνω από βαθιά νερά που θερμαίνονται πάνω από 27° C.

Κύρια ροή ποταμού: Το μέρος του ποταμού ανάμεσα στις πηγές και στις εκβολές του.

Λάβα: Τηγμένο (λιωμένο) υλικό που προέρχεται από το μάγμα (αφού έχουν διαφύγει μεγάλες ποσότητες αερίων) και ρέει στην επιφάνεια της Γης.

Λειψυδρία: Έλλειψη νερού.

Λεκάνη απορροής ποταμού: Ο χώρος από τον οποίο συγκεντρώνει τα νερά του ένα ποτάμι.

Λιθόσφαιρα: Το στερεό τμήμα της Γης το οποίο αποτελείται από τον φλοιό και το ανώτερο τμήμα του μανδύα.

Λιθοσφαιρικές πλάκες: Μεγάλα τμήματα της λιθόσφαιρας της Γης που επιπλέουν πάνω στην ασθενόσφαιρα. Κινούνται μεταξύ τους είτε πλησιάζοντας η μία την άλλη, είτε απομακρυνόμενες, είτε κινούμενες οριζόντια.

Λίμνη: Έκταση στην επιφάνεια της Γης καλυμμένη με νερό, συνήθως γλυκό, σε κοιλάτη που δημιουργήθηκαν με φυσικό τρόπο από ηφαιστεια, από σεισμούς, από παγετώνες κ.ά. ή τεχνητά με φράγματα.

Λίμνες ηφαιστειακές: Οι κοιλάτητές τους είναι κρατήρες σβησμένων ηφαιστειών.

Λίμνες καρστικές: Οι κοιλάτητές τους δημιουργήθηκαν από τη διάβρωση ασβεστολιθικών πετρωμάτων.

ΓΕΩ-λεξικό

Λίμνες παγετωνικές: Οι κοιλότητές τους δημιουργήθηκαν από τη διάβρωση που προκαλούν οι παγετώνες.

Λίμνες τεκτονικές: Λίμνες των οποίων οι κοιλότητες δημιουργήθηκαν κυρίως από σεισμούς.

Λίμνες φραγματικές ή τεχνητές: Δημιουργούνται με την κατασκευή φραγμάτων από τους ανθρώπους.

Μαγματογενή πετρώματα: Πετρώματα που προκύπτουν από τη στερεοποίηση του μάγματος.

Μαϊάνδρος ποταμού: Οι ελικοειδείς στροφές που δημιουργούνται στην κύρια ροή ενός ποταμού.

Μανδύας: Το μεσαίο τμήμα του εσωτερικού της Γης, μεταξύ φλοιού και πυρήνα. Το μεγαλύτερο μέρος του είναι ημίρρευστο και η θερμοκρασία του ξεπερνά τους 3.000 °C.

Μεσημβρινοί: Νοητά ημικύκλια που ενώνουν τους δύο πόλους της Γης με πρώτο τον μεσημβρινό που περνά από το Γκρίνουιτς.

Μεσημβρινός Αλλαγής Ημερομηνίας: Ο μεσημβρινός με αριθμό 180.

Μεσοζωικός αιώνας: Γεωλογικός αιώνας ή αιώνας των ερπετών, ο οποίος καλύπτει το διάστημα από 251 έως 66 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα.

Μεσόσφαιρα: Το στρώμα της ατμόσφαιρας με τις ψυχρότερες θερμοκρασίες.

Μεταμορφωμένα πετρώματα: Πετρώματα τα οποία προκύπτουν από άλλα πετρώματα, όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Μετανάστευση: Η μετακίνηση ανθρώπων από το ένα μέρος στο άλλο με σκοπό την εξασφάλιση καλύτερων συνθηκών διαβίωσης.

Μετανάστευση εσωτερική ή αστικοποίηση: Μετακίνηση των ανθρώπων προς μεγάλα αστικά κέντρα με αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγάλων πόλεων.

Μετανάστης: Άτομο που μετακινείται σε άλλη χώρα με δική του επιλογή, για καλύτερη ζωή, εργασία, εκπαίδευση ή άλλους λόγους, χωρίς να κινδυνεύει άμεσα η ζωή του.

Μουσώνες: Περιοδικοί άνεμοι που πνέουν κυρίως στη Νοτιοανατολική Ασία. Το καλοκαίρι από τη θάλασσα προς την ξηρά και φέρνουν βροχές, ενώ τον χειμώνα πνέουν από την ξηρά προς τη θάλασσα.

Νεφοσταγόνες: Πολύ μικρές σταγόνες από τις οποίες σχηματίζονται τα σύννεφα.

Οζονόσφαιρα (ζώνη όζοντος): Το στρώμα της στρατόσφαιρας που περιέχει το όζον. Φιλτράρει την ηλιακή ακτινοβολία και συγκρατεί την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία (UV).

Ορογένεση: Η γεωλογική διαδικασία με την οποία δημιουργούνται τα βουνά και οι οροσειρές.

Ορυκτά: Συστατικά των πετρωμάτων που έχει το καθένα τη δική του συγκεκριμένη χημική σύσταση και σχηματίζει κρυστάλλους, δηλαδή όμορφα γεωμετρικά σχήματα.

Παγκόσμιος πληθυσμός: Το σύνολο των κατοίκων της Γης.

Παλαιοζωικός αιώνας: Γεωλογικός αιώνας που καλύπτει την περίοδο από 540 έως 250 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα. Σε αυτόν αρχίζει η ραγδαία εξάπλωση πολλών ζωικών και φυτικών οργανισμών.

Παράλληλοι: Νοητοί γεωγραφικοί κύκλοι που είναι παράλληλοι προς τον Ισημερινό και μικραίνουν από τον Ισημερινό προς τους πόλους.

Παραπόταμος: Ένα ποτάμι που εκβάλλει σε ένα μεγαλύτερο ποτάμι και όχι στη θάλασσα.

Παροχή ποταμού: Ο μέσος όγκος του νερού που περνά από μια τομή του ποταμού στη μονάδα του χρόνου. Μετρείται σε κυβικά μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m³/s).

Περιστροφή Γης: Η κίνηση που κάνει η Γη γύρω από τον άξονά της. Διαρκεί περίπου 24 ώρες. Η αστρική ημέρα κρατά 23 ώρες, 56 λεπτά και 4 δευτερόλεπτα, ενώ η ηλιακή περίπου 24 ώρες, με μικρές διαφορές λόγω της τροχιάς και της κλίσης του άξονα.

Περιφορά Γης: Η κίνηση που κάνει η Γη γύρω από τον Ήλιο. Διαρκεί περίπου 365 ημέρες.

Πετρώματα: Είναι τα υλικά από τα οποία αποτελείται ο στερεός φλοιός της Γης.

ΓΕΩ-λεξικό

- Πηγές ποταμού:** Το τμήμα από όπου ξεκινά ένα ποτάμι. Βρίσκονται συνήθως ψηλά στα βουνά.
- Πολική ζώνη, βόρεια (Αρκτική):** Η ζώνη μεταξύ του Βόρειου Πολικού Κύκλου και του Βόρειου Πόλου.
- Πολική ζώνη, νότια (Ανταρκτική):** Η ζώνη μεταξύ Νότιου πολικού κύκλου και Νότιου Πόλου.
- Πυρήνας:** Το εσωτερικό τμήμα της Γης. Αποτελείται από τον εξωτερικό και εσωτερικό πυρήνα.
- Πλανήτης:** Ουράνιο σώμα που περιφέρεται (πλανιέται) γύρω από έναν Ήλιο.
- Πλέγμα συντεταγμένων:** Το δίκτυο των παραλλήλων και μεσημβρινών που σημειώνονται στον χάρτη. Με τη βοήθειά του ορίζουμε τη θέση κάθε σημείου πάνω στην επιφάνεια της Γης.
- Πληθυσμιακός χάρτης:** Χάρτης που δείχνει την κατανομή του πληθυσμού στη Γη ή σε ένα τμήμα αυτής.
- Πλημμύρα:** Η προσωρινή κάλυψη από νερό ενός τμήματος εδάφους το οποίο, σε φυσιολογικές συνθήκες, δεν καλύπτεται από νερό.
- Πλημμύρα (αστραπιαία):** Ξαφνική πλημμύρα, όπου το νερό ξεχειλίζει και υποχωρεί πολύ γρήγορα, χωρίς να υπάρχει χρόνος για προσαρμογή της περιοχής.
- Πλημμύρες ποταμών:** Συμβαίνουν όταν ένας ποταμός υπερβαίνει τη χωρητικότητά της κοίτης του είτε λόγω έντονων βροχοπτώσεων είτε λόγω της κατάρρευσης ενός φράγματος.
- Πολιτικό άσυλο:** Είναι μια μορφή προστασίας που παρέχει μια χώρα στο έδαφός της σε ένα άτομο που διώκεται.
- Πόρος ηφαιστειακός:** Ο αγωγός από όπου το μάγμα βγαίνει στην επιφάνεια. Υπάρχει ο κεντρικός πόρος και οι πλευρικοί πόροι.
- Ποτάμι:** Ένα σταθερό ρεύμα νερού που ρέει μέσα σε μια κοίτη και καταλήγει στη θάλασσα ή σε μια λίμνη.
- Προσανατολισμός:** Η εύρεση της θέσης ενός τόπου σε σχέση με τα σημεία του ορίζοντα.
- Προκάμβριο:** Γεωλογικός αιώνας τεσσάρων δισεκατομμυρίων ετών. Ξεκινά από την αρχή της δημιουργίας της Γης μέχρι τον παλαιozoικό αιώνα. Αποτελεί το 85% του γεωλογικού χρόνου και της ηλικίας της Γης.
- Προσδόκιμο ζωής ή επιβίωσης:** Τα χρόνια ζωής που αναμένεται να ζήσει, κατά μέσο όρο, ένα άτομο μιας συγκεκριμένης ηλικίας.
- Πρόσφυγας:** Άτομο που αναγκάζεται να φύγει από τη χώρα του λόγω κινδύνου για τη ζωή, την ελευθερία ή την ασφάλειά του – όπως σε περιπτώσεις πολέμου, πολιτικών διώξεων ή φυσικών καταστροφών – και ζητά προστασία (άσυλο) σε άλλη χώρα.
- Πυκνότητα πληθυσμού:** Δείχνει τον αριθμό των ανθρώπων που ζουν σε μια ορισμένη περιοχή ανά km² (πληθυσμός / έκταση).
- Πυραμίδα ηλικιών (ηλικιακή πυραμίδα):** Ένα διάγραμμα που μας δείχνει τη διάρθρωση του πληθυσμού μιας χώρας σε σχέση με την ηλικία και το φύλο.
- Ρήγμα:** Το σπάσιμο των πετρωμάτων λόγω ενδογενών δυνάμεων, που δημιουργεί μια διακοπή της συνέχειάς τους.
- Σεισμικά κύματα:** Τα κύματα που μεταφέρουν την ενέργεια που απελευθερώνεται από διάφορες αιτίες όπως: σεισμός, μετακίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών, έκρηξη ηφαιστείου, μεγάλες κατολισθήσεις, τεχνητές εκρήξεις μεγάλης κλίμακας κ.ά. Τα σεισμικά κύματα καταγράφονται με σειсмоγράφο.
- Σεισμόγραμμα:** Ένα γράφημα από έναν σειсмоγράφο που δείχνει τη διάρκεια και το μέγεθος ενός σεισμού.
- Σειсмоγράφος:** Όργανο που καταγράφει σε σειсмоγράμματα πληροφορίες για έναν σεισμό.
- Σεισμός:** Μια δόνηση του εδάφους που προέρχεται από το εσωτερικό της Γης και οφείλεται στη συσσώρευση ενέργειας στα πετρώματα, η οποία σε κάποια στιγμή απελευθερώνεται.
- Στρατόσφαιρα:** Το στρώμα της ατμόσφαιρας πάνω από την τροπόσφαιρα. Εκεί βρίσκεται το στρώμα (στιβάδα) του όζοντος.
- Συμπύκνωση:** Η διαδικασία με την οποία οι υδρατμοί από αέριο μετατρέπονται σε υγρό, λόγω μείωσης της θερμοκρασίας.
- Σύννεφο αερίων:** Θερμά και τοξικά (δηλητηριώδη) αέρια που βγαίνουν κατά την έκρηξη ενός ηφαιστείου.
- Τάιγκα:** Μεγάλο οικοσύστημα με δάση κωνοφόρων δέντρων σε ψυχρά κλίματα.

ΓΕΩ-λεξικό

Τέφρα, ηφαιστειακή: Σκόνη που προέρχεται από το μάγμα όταν γίνεται έκρηξη του ηφαιστείου.

Τοπίο: Μια περιοχή, όπως την αντιλαμβάνονται και τη βιώνουν οι άνθρωποι, της οποίας ο χαρακτήρας διαμορφώνεται από τη φύση και τον άνθρωπο (ένας τόπος μπορεί να έχει πολλά τοπία).

Τόπος: Μια οριοθετημένη περιοχή με φυσικά -υλικά και μη υλικά (άυλα)- χαρακτηριστικά, στην οποία οι άνθρωποι αποδίδουν νόημα. Διαμορφώνεται από τις εμπειρίες, τους δεσμούς, τις αναμνήσεις, τις πολιτισμικές αξίες και τις ταυτότητες των ανθρώπων.

Τούνδρα: Οικοσύστημα με κλόη, βρύα και λειχήνες χωρίς δέντρα, που συναντάται στην πολική ζώνη.

Τροπική ή Ισημερινή ζώνη: Η κλιματική ζώνη που βρίσκεται ανάμεσα στον Τροπικό του Αιγόκερω και τον Τροπικό του Καρκίνου.

Τροπόσφαιρα: Το κατώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας που φτάνει σε ύψος περίπου 12 -15 χιλιόμετρα. Μέσα σε αυτή δημιουργούνται τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα.

Τσουνάμι: Μεγάλα κύματα σε θάλασσα ή σε ωκεανό που δημιουργούνται από μια απότομη μετακίνηση μεγάλων ποσοτήτων νερού που οφείλεται κυρίως σε υποθαλάσσιο σεισμό ή ηφαιστειακή έκρηξη ή υποβρύχια κατολίσθηση.

Τυφώνας / τροπικός κυκλώνας: Καταστρεπτικός άνεμος με έντονες βροχοπτώσεις, που εμφανίζεται κοντά σε περιοχές με βαθιές και θερμές θάλασσες και ωκεανούς.

Υδρογραφικό δίκτυο ποταμού: Το αποτελούν τα ρυάκια, οι χείμαρροι, οι παραπόταμοι που παρέχουν νερό σε έναν ποταμό, και ο ίδιος ο ποταμός.

Υδροκρίτης: Μια νοητή γραμμή που χωρίζει δύο λεκάνες απορροής και «κρίνει» σε ποια από τις δύο θα πέσει το νερό της βροχής.

Υδρόσφαιρα: Το σύνολο του νερού της Γης σε όλες τις μορφές (πάγος, υγρό, ατμός).

Υδροφορέας: Ένα στρώμα πετρωμάτων που επιτρέπει τη ροή του νερού και συγκρατεί τα υπόγεια νερά, ώστε να μπορεί από εκεί να γίνει η άντλησή τους.

Υπόγεια ύδατα: Το σύνολο των υδάτων που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια της Γης.

Υπόμνημα χάρτη: Στοιχείο του χάρτη που εξηγεί τη σημασία των συμβόλων που έχει ο χάρτης.

Υφαλοκρηπίδα: Ζώνη του υποθαλάσσιου ανάγλυφου. Αποτελεί προέκταση της ακτής, έχει μικρή κλίση και φτάνει μέχρι το σημείο όπου ο βυθός αποκτά απότομα μεγάλη κλίση (περίπου 200 μέτρα βάθος).

Φλοιός της Γης: Το εξωτερικό στρώμα της Γης που αποτελείται από στερεοποιημένα πετρώματα. Διακρίνεται σε ηπειρωτικό και ωκεάνιο.

Φράγμα: Κατασκευή που συγκρατεί ένα μέρος των νερών ενός ποταμού.

Φυσικό μνημείο: Οι γεωμορφές με σπάνια γεωλογικά χαρακτηριστικά και ιδιαίτερο κάλλος. Συχνά κηρύσσονται προστατευόμενες φυσικές περιοχές.

Χάρτης: Ένα σχέδιο που αναπαριστά όλη τη Γη ή ένα μέρος της, υπό κλίμακα, και περιέχει κάποιου είδους πληροφορίες.

Χαρτογράφηση: Ο σχεδιασμός του χάρτη μιας περιοχής με τις πληροφορίες που κάθε φορά ενδιαφέρουν.

Χώρος: Οι τρεις διαστάσεις μέσα στις οποίες κινούνται και αλληλεπιδρούν άνθρωποι, αντικείμενα και φαινόμενα.

Χείμαρρος (ξεροπόταμος): Μικρό, ορμητικό ποτάμι που έχει νερό μόνο κατά τη βροχερή περίοδο.

Ωκεάνιες τάφροι: Φαράγγια στον βυθό των ωκεανών, τα οποία έχουν πολύ μεγάλο βάθος.

Ωκεανοί: Μεγάλες επιφάνειες της Γης που καλύπτονται με αλμυρό νερό.

Ωρα, Τοπική: Η ώρα που έχει κάθε τόπος, σύμφωνα με την ωριαία ζώνη στην οποία βρίσκεται.

Ωρα, Διεθνής: Η ώρα που ορίζεται με σημείο αναφοράς τον μεσημβρινό του Γκρίνουιτς. Παλαιότερα υπολογιζόταν με αστρονομικά μέσα και λεγόταν ώρα Γκρίνουιτς. Σήμερα λέγεται Συντονισμένη Παγκόσμια Ωρα (UTC) και ρυθμίζεται με ειδικά ρολόγια ακριβείας, τα ατομικά ρολόγια.

Ωριαίες άτρακτοι: Οι 24 ζώνες στις οποίες χωρίζεται η Γη. Οι χώρες που βρίσκονται σε κάθε ζώνη έχουν την ίδια τοπική ώρα.

Παγκόσμιος πολιτικός χάρτης



Σύνδεσμος για τις εκδόσεις Λουκόπουλος

Ευχαριστούμε τις εκδόσεις Λουκόπουλος για την παραχώρηση των δικαιωμάτων χρήσης των δύο χαρτών στις σελίδες 153 - 156.





Η διαδρομή με ασκήσεις: Απαντήσεις

Πεδίο Α

A1

1. Δεξιά, αριστερά, πάνω, κάτω, ευθεία 2. (με σειρά και προς τα δεξιά) Β, ΒΑ, Α, ΝΑ, Ν, ΝΔ, Δ, ΒΔ
3. Θέση 1, θέση 2, ανατολικά - θέση 3, θέση 4, βορειοανατολικά - θέση 5

A2

1. α. 1:10.000 β. 1:100.000 γ. 1:10.000
2. Ο χάρτης 2.6. έχει μεγαλύτερη κλίμακα.
3. Μεγαλύτερη κλίμακα, για να δείχνει μικρότερη έκταση με περισσότερες λεπτομέρειες.
4. Περίπου 300 χλμ.
5. α. Αν ζούσε αρκετά χρόνια πριν, δε θα τα κατάφερνε, γιατί δε θα είχε στη διάθεσή του τα σύγχρονα μέσα της εποχής του, π.χ. βελτιωμένα ατμόπλοιο και σιδηρόδρομο.
β. Στις ημέρες μας είναι εφικτός ο γύρος της Γης με τη χρήση αεροπλάνων.

A3

1. Οι α) και β) είναι ακριβείς περιγραφές, αλλά καθεμία χρησιμοποιείται για διαφορετικό σκοπό. Η ακριβέστερη είναι η πρώτη, με τις συντεταγμένες, όμως δε θα τη χρησιμοποιούσες ποτέ για να καλέσεις έναν/μία συμμαθητή/τρια σου στο σπίτι σου. Γι' αυτό είναι καταλληλότερη η δεύτερη.
2. 1ο μεσημβρινό ή μεσημβρινό του Γκρίνουιτς, τον Ισημερινό, μοίρες
3. Βρίσκεται στο σημείο που τέμνεται ο Ισημερινός και ο 1ος μεσημβρινός είναι στον Ατλαντικό ωκεανό, δυτικότερα της Αφρικής στο ύψος της Ισημερινής Γουινέας.
5. α. Η Α κορυφή είναι 400 μ. περίπου και η κορυφή Β 500 μ. περίπου β. Ο αρχάριος θα ανέβει από τη μεριά όπου οι ισοϋψείς γραμμές είναι αραιές, δηλαδή η ανάβαση γίνεται πιο ομαλά, ενώ ο ορειβάτης αναρριχητής θα προτιμήσει την απότομη πλαγιά του βουνού, δηλαδή την πλευρά με τις πυκνές ισοϋψείς.
6. Πρέπει να αγκυροβολήσουν στην περιοχή κοντά και πριν την ισοβαθή των 3 μέτρων.

A4

1. Η περιοχή Α1 νότια έχει επηρεαστεί περισσότερο (κόκκινο), η περιοχή Α1 βόρεια έχει επηρεαστεί λιγότερο (κίτρινο).
2. α. στην Αφρική, β) για τον πληθυσμό.
3. Θα πρότεινα τη σειρά Γ, Δ, Β, Α. Τα μέσα συγκοινωνίας θα κάνουν το κέντρο προσιτό και σε κατοίκους άλλων περιοχών, το ίδιο και οι χώροι στάθμευσης που λειτουργούν διευκολυντικά στην προσέγγιση του κέντρου. Το εισόδημα δεν πρέπει να είναι μεγάλο, γιατί οι πλούσιοι αστοί κατοικούν μακριά από σημεία συγκέντρωσης πολλών ανθρώπων. Ο χώρος πρασίνου είναι δευτερευόντως ελκυστικός, γιατί μπορεί να συνδυαστούν τα ψώνια και με λίγη αναψυχή.

Πεδίο Β

B5

2. Καλοκαίρι
3. 1.Ι 2.Σ 3.Η 4.Μ 5.Ε 6.Ρ 7.Ι 8.Α

B6

1. Α 2. δ. Ελσίνκι 3. με σειρά: ο 2, 5,1, 3,4.

B7

1. δ, 2. γ, 3. α, 4. β.
2. Ιχθύες, Ερπετά, Αμφίβια, Πτηνά, Θηλαστικά, Άνθρωπος
3. α.Σ, β.Σ, γ.Λ, δ.Σ
4. α. Το έντομο β. Το μαμούθ

B8

1. γ
2. 1γ, 2δ, 3στ, 4α, 5β, 6ε.

B9

2. 1. α, β 2. α, β, γ 3. α, β.
4. Από τη σύγκλιση (πλησίασμα) της ινδικής και της ευρασιατικής πλάκας, δύο χερσαίων λιθοσφαιρικών πλακών, γι' αυτό δεν υπάρχουν ηφαίστεια.

B10

1. επίκεντρο 2.σεισμικά, 3. Ρίχτερ 4. εστία, 5. ρήγμα, 6. Μερκάλι
2.α: 1Β, 2Γ, 3Δ, 4Α.

B11

1. ενεργό
2. Ε Ρ Ε Β Ο Σ

B13

1. 1.β) 2.δ) 3. γ) 4. α) 2. 1.β) 2. γ) 3. δ) 4. α) 3. εικ. 13.13. (2002) εικ. 13.14. (2012)
4. τη διάβρωση (κυρίως το στάδιο της μεταφοράς).

B14

1. 1.Σ, 2.Σ, 3.Λ, 4.Σ, 5.Σ, 6.Λ, 7.Σ
2. Το αρχικό πέτρωμα είναι ιζηματογενές.

B15

1. 1γ 2α 3δ 4ε 5β 2 α. Σ, β. Σ, γ. Λ, δ. Λ

B16

1. 1. Σ, 2. Λ, 3. Σ, 4. Σ, 5. Λ, 6. Λ, 7. Λ
3. Αν άντεχε να ανέβει την οροσειρά του βυθού του Ατλαντικού!

B17

1. β. Ο μεσαίος 2. μαϊάνδρος (κύριο τμήμα), πηγές, εκβολές- Δέλτα, κύριο τμήμα

B18

1. Η μεγαλύτερη λίμνη του κόσμου, η Κασπία, έχει περίπου 2,5 φορές την έκταση της Ελλάδας. Η δεύτερη σε έκταση λίμνη στον κόσμο έχει σχεδόν την έκταση της Ελλάδας. Η λίμνη Βικτόρια είναι περίπου το μισό της Ελλάδας.
2. (αριθμώ την 1η στήλη με 1,2,3,4,5. και τη δεύτερη με Α,Β,Γ, Δ,Ε)
1.Ε, 2. Β, 3.Δ, 4. Α, 5. Γ
3. **α.** Η εκτροπή των ποταμών που τροφοδοτούσαν τη λίμνη με νερό. **β.** Η ρύπανση από τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα της εντατικής καλλιέργειας καθώς και η μόλυνση από τα απόβλητα εργοστασίων. **γ.** Τα 60 χρόνια αποτελούν μηδαμινό χρόνο σε σχέση με τον γεωλογικό χρόνο. Σε κανονικούς φυσικούς ρυθμούς η καταστροφή αυτή θα γινόταν σε εκατοντάδες ή και χιλιάδες χρόνια. **δ.** Για όλους τους λόγους που μια λίμνη είναι χρήσιμη - αισθητικούς, οικονομικούς, τουριστικούς, περιβαλλοντικούς (όπως η διαμόρφωση του μικροκλίματος) κ.λπ.
4. α και β

B19

1. 1. Β, 2. Α, 3. Γ, 4. Δ 2. α) μετά το μεσουράνημα του ήλιου β) μετά τις 3 με 4 το πρωί γ) ΜΗΘ: αποτελεί τον μέσο όρο της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας της ημέρας ή ο μέσος όρος των θερμοκρασιών κάθε ακέραιας ώρας του 24ωρου διά 24.
3. Για 650.000 χρόνια το διοξείδιο του άνθρακα είχε διακυμάνσεις από το από 200 έως 300 μέρη στο εκατομμύριο. Μετά το 1950 άρχισε να αυξάνεται απότομα και σταθερά και στις μέρες μας είναι κοντά στο 400.

B20

1. 1.Σ 2.Λ 3.Σ 4.Σ 5. Σ 6. Λ 7. Λ 8.Σ
2. **1.** Ν. Αμερική, τροπική, Ζούγκλα **2.** Ωκεανία, βόρειο τμήμα στην τροπική ζώνη με ζούγκλες και νότιο τμήμα στην Ν. εύκρατη ζώνη βλάστηση με δένδρα ενδημικά που αντιστοιχούν σε εύκρατο κλίμα **3.** Ασία, τροπική ζώνη, ζούγκλα **4.** Ευρώπη, πολική ζώνη, τα 9/10 καλύπτονται από παγετώνες και σε παραλιακές ζώνες φύονται φυτά τούνδρας. **5.** Αφρική, νότιο τμήμα της χώρας είναι στην τροπική ζώνη και η βόρεια Αίγυπτος στην εύκρατη ζώνη.

B21

1. **1.** άνεμος, **2.** αραιότερος και ανυψώνεται, **3.** πυκνότερος και βυθίζεται, **4.** χαμηλό βαρομετρικό, **5.** υψηλό βαρομετρικό, **6.** χαμηλό, **7.** υψηλό, **8.** διαφορά πίεσης.
2. θαλάσσια και απόγειος αύρα. Επειδή η ξηρά θερμαίνεται και ψύχεται γρηγορότερα από τη θάλασσα, το πρωί έχουμε ζεστότερη ξηρά δροσερότερη θάλασσα, άρα ο αέρας φυσά από τη θάλασσα προς την ξηρά. Το βράδυ συμβαίνει το αντίθετο.
3. **α)** στα παράλια της δυτικής Ελλάδας. **β)** στη δυτική, επειδή οι βροχεροί άνεμοι έρχονται από τα δυτικά και εμποδίζονται από την οροσειρά της Πίνδου. **γ)** στην ανατολική, γιατί παρατηρούμε μεγαλύτερο ύψος βροχής.

B22

1. **α)** Ιούνιο, Αύγουστο, **β)** από Νοέμβριο έως τον Φεβρουάριο, **γ)** Δεκέμβριο, Ιανουάριο, **δ)** Ιούνιο, Ιούλιο **ε)** στο νότιο ημισφαίριο, γιατί έχουμε καλοκαίρι τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο, **στ)** νότια εύκρατη

2. 1.ε, 2.δ, 3.α, 4.β, 5.γ

Η απάντηση βασίζεται κυρίως στις θερμοκρασίες, όταν έχουν ψηλότερες τιμές τον Ιούλιο και τον Αύγουστο είμαστε στο Βόρειο Ημισφαίριο. Αν η γραμμή θερμοκρασιών είναι σχεδόν ευθεία, τότε βρισκόμαστε σε τροπικές περιοχές. Αν η γραμμή των θερμοκρασιών παρουσιάζει καμπύλη μορφή, αυτό σημαίνει ότι στην περιοχή υπάρχουν εποχές, άρα μιλάμε για εύκρατες ζώνες. Τέλος, αν οι τιμές είναι κάτω από το μηδέν, βρισκόμαστε στην πολική ζώνη.

3. Ναϊρόμπι, Κένυα - Σκοτ, Ανταρκτική - Καμπούλ, Αφγανιστάν

B23

Κεραυνοί

B24

1. Τι κάνουμε με τις πλημμύρες; τι οι πολίτες και τι οι αρμόδιες αρχές;

1, 7, 8, 9, 12	5
9	2, 4
9, 14	3, 6, 10, 11, 13

2. Κλιματική αλλαγή και πλημμύρες:

ανθρώπινες δραστηριότητες, αύξηση αερίων θερμοκηπίου, αύξηση κατά 1°C στην ατμόσφαιρα, αύξηση κατά 7% της υγρασίας στην ατμόσφαιρα, μεγαλύτερη βροχόπτωση, πλημμύρες.

Γ25

1 1.Γ, 2.Α, 3.Β

2. Α. Πρώτη κατηγορία (πλούσιες) μεγάλης κατανάλωσης: ΗΠΑ, Γερμανία, Ιαπωνία. Δεύτερη (φτωχές) κατηγορία μικρής κατανάλωσης: Ινδία, Νιγηρία, Αφγανιστάν. Β. Σημαίνει ότι του αντιστοιχούν προϊόντα και υπηρεσίες που χρειάστηκαν για να παραχθούν 95.000 κιλοβατώρες σε έναν χρόνο. Ένα μέρος το κατανάλωσε αυτός ο ίδιος (π.χ. το ηλεκτρικό στο σπίτι: φώτα, ηλεκτρικές συσκευές..., η κίνηση του αυτοκινήτου του...) και ένα άλλο μέρος της ενέργειας το κατανάλωσε έμμεσα (π.χ. για την παραγωγή των ρούχων, της τροφής, των μεταφορών και των υπηρεσιών).

Γ. Οι επιπτώσεις στον πλανήτη, αν η κατανάλωση της ενέργειας κατά άτομο σε έναν χρόνο φτάσει αυτή των πλούσιων χωρών, είναι αδιανόητες. Να επισημανθεί ότι η αναλογία του ποσοστού του πληθυσμού των πλούσιων χωρών έναντι των φτωχών υπολείπεται κατά πολύ. Γι' αυτό χρειάζονται πολιτικές που να λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες όλων των κατοίκων της Γης για μια δικαιότερη συνύπαρξη.

3. Προκειμένου να σχεδιάσει σωστά, θα πάρει πληροφορίες για τον πληθυσμό της περιοχής του, αλλά και γενικότερα της χώρας του, από τα δημοτολόγια και τις σχετικές υπηρεσίες διαχείρισης του ανθρώπινου πληθυσμού.

Γ26

1. 1.Γ 2.Ε 3.Δ 4.Α 5.Β

2. (αριθμώ την πρώτη στήλη με 1,2,3,4,5) 1.Σ 2.Σ 3.Λ 4.Λ 5.Σ

Γ27

1. 1.Β 2.Δ 3.Α 4.Γ

2. Η πρώτη πυραμίδα αντιστοιχεί στην Ουγκάντα στην Αφρική (φτωχή χώρα) και η δεύτερη στην Ιαπωνία στην Ασία (πλούσια χώρα). Δημογραφικό πρόβλημα αντιμετωπίζει η Ιαπωνία.

3. - Η τρίτη πυραμίδα, που αφορά το 1960 έχει μεγάλη βάση και οξεία, χαμηλή κορυφή.

- Το 2023 απεικονίζεται στην πρώτη πυραμίδα. Έχει αρχίσει να εμφανίζεται το δημογραφικό πρόβλημα, αλλά οι μεσαίες ηλικίες, που αντιστοιχούν σε γεννήσεις παλαιότερων ετών, εξακολουθούν να έχουν μεγάλο αριθμό ατόμων. Παράλληλα, παρατηρείται αύξηση των ηλικιωμένων.

- Η μεσαία πυραμίδα αναφέρεται σε ένα δυσοίωνο μέλλον με εντονότερο δημογραφικό πρόβλημα. Οι μειώσεις δεν θα παρατηρούνται μόνο στις γεννήσεις, οι οποίες γίνονται όλο και λιγότερες, αλλά και στις μεσαίες ηλικίες που αποτελούν το εργατικό δυναμικό της χώρας, ενώ παράλληλα θα αυξάνεται ο αριθμός των ηλικιωμένων ατόμων.

Γ28

1.α 2.στ 3.β 4.ζ 5.δ 6.ε 7.η 8.γ

2. α. Μετρούν τη μεταναστευτική κίνηση με τα χρηματικά εμβάσματα που στέλνουν οι μετανάστες στην πατρίδα τους, στις οικογένειές τους, β. Η έμμεση οικονομική ενίσχυση των χωρών από τις οποίες προέρχονται οι μετανάστες, Για παράδειγμα, η Ελλάδα επωφελήθηκε τη δεκαετία του 1960 από τα εμβάσματα των μεταναστών μας στη Γερμανία, αλλά δεν ωφελήθηκε από την εξαγωγή εμβασμάτων προς την Αλβανία και τις χώρες της Ασίας στη δεκαετία του 2000.

Βοηθητικό υλικό για κάθε ενότητα: βίντεο, διαδραστικοί χάρτες, πηγές από Φωτόδεντρο, NASA, ESA, οδηγίες προστασίας από κρατικές υπηρεσίες κ.ά.

A1 Χάρτες και προσανατολισμός

- Διαδραστικός χάρτης με όλες τις χώρες, Επιλέξτε χώρες στον παγκόσμιο χάρτη! <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-11058>
- Εκτύπωση λευκών χαρτών, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/11057>

A3 Γεωγραφικές συντεταγμένες

- Διαδραστικός χάρτης με τις γεωγραφικές συντεταγμένες όλων των κρατών, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10912>

A4 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

- Διαδραστικός χάρτης ταξινόμησης των χωρών με βάση το εισόδημα για 2024-2025, <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/world-bank-country-classifications-by-income-level-for-2024-2025>

B5 Κινήσεις της Γης

- Ας εξερευνήσουμε το ηλιακό μας σύστημα, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/4683>
- Περιστροφή και περιφορά της Γης, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2979>
- Κινήσεις της Γης και εποχές, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2969>

B6 Ωριαίες άτρακτοι (ζώνες ώρας)

- Παγκόσμιος χάρτης που δείχνει την ώρα σε όλον τον κόσμο, <https://24timezones.com/>

B8 Το εσωτερικό της Γης

- Το εσωτερικό της Γης, διαδραστικό, <https://www.learner.org/series/interactive-dynamic-earth/>

B9 Λιθοσφαιρικές πλάκες

- Βίντεο με τίτλο τεκτονικές πλάκες (Plates tectonics), <https://mynasadata.larc.nasa.gov/lesson-plans/modeling-plate-tectonics-and-volcanoes>
- Χάρτης με την κατανομή σεισμών και ηφαιστειών στον πλανήτη, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2794>

B10 Σεισμοί

- Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, <https://oasp.gr/tomeas-endaferontos/Εκπαιδευτική%20Κοινότητα>
- Πολιτική Προστασία, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/seismoι>
- Σεισμοί τελευταίων ωρών : http://www.geophysics.geol.uoa.gr/stations/maps/recent_eq_1d_el.htm

B11 Ηφαίστεια

- Ηφαίστεια, δημιουργικές δυνάμεις, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-212>
- Ετοιμότητα για ηφαιστειακές εκρήξεις, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/ifaisteia>

B12 ...και άλλοι γεωλογικοί κίνδυνοι

- Οδηγίες για προστασία από κατολισθήσεις, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/katolisthiseis>

- Ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης για τσουνάμι, <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/disasters/tsunamis>

B14 Πετρώματα

- Όλα για τα πετρώματα, <http://geonet.geo.auth.gr/courses/gmo/gmo106y/theory/petrography.htm>

B15 Υδρόσφαιρα: Κύκλος του νερού

- Αποθέματα γλυκού νερού, σε όλες τις χώρες, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3172>

B16 Υδρόσφαιρα: Ωκεανοί

- Διαδραστικός χάρτης με θάλασσες και ωκεανούς, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2780>
- Θαλάσσια ρεύματα, άνεμοι, <https://earth.nullschool.net/#current/wind/surface/level/orthographic=-89.03,79.65,288/loc=-31.567,65.733>

B17 Υδρόσφαιρα: Ποτάμια

- Τα μεγάλα ποτάμια του κόσμου, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2790>

B18 Υδρόσφαιρα: Λίμνες

- Ανοιχτό Μουσείο Λιμναίου Οικισμού Δισπηλιού, Καστοριά, <https://limneosoikismos.gr/gallery>

B19 Ατμόσφαιρα

- Το ηλιακό μας σύστημα, <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2974>

B20 Ατμόσφαιρα: Κλιματικές ζώνες

- Παγκόσμιος χάρτης κλιματικές ζώνες και ζώνες βλάστησης <https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2898>
- Κλιματικές ζώνες, θερμοκρασίες, <https://www.digitalatlasproject.net/themes/climate-systems/climate-graphs>

B21 Ατμόσφαιρα: Άνεμοι και βροχές

- Σύννεφα και βροχές, βίντεο, NASA SVS | GEOS-FP Precipitation and Clouds
NASA SVS | Near Real-Time Global Precipitation from the Global Precipitation Measurement Constellation
- Παγκόσμια βροχόπτωση σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, NASA SVS | Near Real-Time Global Precipitation from the Global Precipitation Measurement Constellation
- Ενεργοί χάρτες με βροχόπτωση και βλάστηση στον πλανήτη, https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps/GPM_3IMERGM/MOD_NDVI_M
- Προστασία από θυελλώδεις ανέμους, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/thyellodeis-anemoi>

B22 Ατμόσφαιρα: Κλιματόγραμμα - Ειδικό κλιματικό τύποι

- Διαδραστικός χάρτης με κλιματογράμματα, <https://www.digitalatlasproject.net/themes/climate-systems/climate-graphs>
- Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, <https://www.emy.gr> και <https://emy.gr/?area=forecast>

B23 Μετεωρολογικοί κίνδυνοι

- Διαχρονική καταγραφή στοιχείων για την κλιματική αλλαγή από τη NASA
 - α. Αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα, Carbon Dioxide | Vital Signs - Climate Change: Vital Signs of the Planet
 - β. Αύξηση του μεθανίου, Methane | Vital Signs - Climate Change: Vital Signs of the Planet
 - γ. Αύξηση της θερμοκρασίας της Γης, Global Temperature | Vital Signs - Climate Change: Vital Signs of the Planet

- δ. Αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών, Ocean Warming | Vital Signs – Climate Change: Vital Signs of the Planet
- ε. Άνοδος του επιπέδου της θάλασσας σε mm, Sea Level | Vital Signs – Climate Change: Vital Signs of the Planet
- στ. Μείωση των πάγων, Ice Sheets | Vital Signs – Climate Change: Vital Signs of the Planet
- ζ. ESA και NASA Η πρώτη κοινή φωτογραφία με το λιώσιμο της επιφάνειας των πάγων στη Γροιλανδία https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/FutureEO/CryoSat/ESA_and_NASA_deliver_first_joint_picture_of_Greenland_Ice_Sheet_melting
- η. Παρακολούθηση του πλαγκτόν της Ανταρκτικής από το διάστημα, https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/Tracking_the_climate-driven_shift_in_Antarctic_plankton_from_space
- Προστασία από τους κεραυνούς
 - α. Πολιτική Προστασία, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/kataigides>
 - β. Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας, Η πτώση κεραυνών σε δάση και δασικές εκτάσεις αυξάνει τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς, Συμβουλές, Κεραυνός - Συμβουλές, <https://www.fireservice.gr/el/-/keraunos>
 - γ. Προστασία από τον κεραυνό, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-229>

B24 Πλημμύρες

- Προστασία από πλημμύρες, <https://civilprotection.gov.gr/odigies-prostasias/plimmyres>

Γ25 Ο παγκόσμιος πληθυσμός

- Η ιστορία του ανθρώπινου πληθυσμού, <https://worldpopulationhistory.org/map/1/mercator/1/0/25/>
- Διάγραμμα με τα χρόνια που χρειάστηκαν για να αυξηθεί 1 εκατομμύριο ο πληθυσμός της Γης, <https://ourworldindata.org/grapher/population-long-run-with-projections?time=1800..2100>
- Ο πληθυσμός των πολυπληθέστερων χωρών από το 1800 έως το 2100 (εκτίμηση), <https://ourworldindata.org/population-growth-over-time>

Γ26 Κατανομή του πληθυσμού -Πού κατοικούν οι άνθρωποι;

- Διαδραστικός χάρτης πυκνότητας πληθυσμού, Population density, 2100, ourworldindata.org
- Βίντεο με τις μετακινήσεις των ανθρώπων από χώρα σε χώρα, σε έναν χάρτη The world's movement of people - in one map | World Economic Forum https://www.weforum.org/stories/2016/07/the-worlds-immigration-in-one-map/?utm_source=chatgpt.com

Γ27 Σύνθεση παγκόσμιου πληθυσμού: Πόσοι νέοι, πόσοι ηλικιωμένοι;

- Πυραμίδες ηλικιών για όλες τις χώρες από το 1950 μέχρι το 2100 (πρόβλεψη), <https://www.populationpyramid.net/>

Γ28 Μετακινήσεις των ανθρώπων: Εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση

- Μη τυπική εκπαίδευση για προσφυγόπαιδα, <https://migration.gov.gr/ace/>
- Διαδραστικός χάρτης που παρουσιάζει τις χώρες με τετράγωνα, ανάλογα με το πόσους μετανάστες έχουν δεχτεί, <https://worldmigrationreport.iom.int/msite/wmr-2024-interactive/>
- Κείμενα Ευρωπαϊκής πολιτικής για τη μετανάστευση: <https://migration.gov.gr/keimena-eyropaikis-politikis/>

Βιβλιογραφικές αναφορές και ενδεικτική βιβλιογραφία

Βοσνιάδου, Σ., Lawson, J. M., Stepherson, H., & Bodner, E. (μτφ. Σκοπελίτη, Ε., Δουκλιά, Σ., & Κυριακοπούλου, Α.). (x.x.). Διδάσκοντας τους μαθητές πώς να μαθαίνουν: Θέτοντας τη βάση για μια δια βίου μάθηση (Σειρά Εκπαιδευτικών Πρακτικών, 33). Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης (IBE) - UNESCO. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2025 από https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP363/greek_33_teaching_students_how_to_learn.pdf?utm_source=chatgpt.com

Γεωργιάδης, Γ. (2003). Τα ορυκτά στη ζωή μας. Αθήνα: Λιβάνη.

Δερμιτζάκης, Μ. (2009). Γεωλογικές προσεγγίσεις στην Εξαήμερο του Μ. Βασιλείου. Αθήνα: Αρμός.

Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης. (x.x.). Μετανάστευση και μεταναστευτική πολιτική στην Ευρώπη και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2015 από https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esdd/13/2/466.pdf

Έθνος (εφημερίδα). (2020, 23 Σεπτεμβρίου). Κάτοικος Οξυάς: Πέρασα 13 κατολισθήσεις για να μπορέσω να βρω φάρμακα. Ανακτήθηκε 23 Ιουλίου 2025 από https://www.ethnos.gr/greece/article/125163/katoikosoxyasperas_a13katolisthhseisgianamproesonabrofarmaka

Ελληνική Αρχή Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών. (2022). Δελτία Κατολισθήσεων 2020 & 2021: 501 κατολισθήσεις - Επλήγησαν περισσότερο Θεσσαλία και Δυτική Ελλάδα. Ανακτήθηκε 23 Ιουλίου 2025 από <https://www.eagme.gr/pages/eagme-deltia-katolisthiseon-2020-2021-501-katolisthiseis-epligisan-per>

Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (x.x.). Πολιτική της ΕΕ για τη μετανάστευση και το άσυλο. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2025 από <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-migration-policy/>

Εκπαιδευτική Ραδιοτηλεόραση. (2013, 4 Φεβρουαρίου). Πώς δημιουργείται ο κεραυνός [Βίντεο]. Ανακτήθηκε 12 Μαΐου 2015 από <https://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/225>

Ευρωπαϊκή Ένωση. (x.x.). Διά βίου μάθηση - βασικές ικανότητες. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2025 από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:c11090>

Ζαμπάκας, Ι. (1981). Γενική κλιματολογία. Αθήνα: Αθηνά Α.Ε.

Ζαμπετάκη-Λέκκα, Α. (2011). Είναι η διδασκαλία της Γεωλογίας απαραίτητη στην υποχρεωτική εκπαίδευση και στο Λύκειο; Προσωπικές εμπειρίες. Στο Η διδασκαλία των Γεωεπιστημών και του Γεωπεριβάλλοντος στο ελληνικό σχολείο (Ημερίδα). Αθήνα, Ελλάδα.

Ζούρος, Ν. (x.x.). Φυσική γεωγραφία και γεωμορφολογία. Ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από <https://opendelos.aegean.gr/opendelos/player?rid=3bae031c>

Ηλιόπουλος, Ι. (2019). Πετρολογία μαγματικών & μεταμορφωμένων πετρωμάτων [Διαλέξεις]. Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/GE0308/PETROLOGY/OLD_Διαλέξεις%202019-2020/Lecture-07_2020.pdf

Θεοδοσίου, Ε., Φέρμελη, Γ., & Κουτσουβέλη, Α. (2006). Η γεωλογική μας κληρονομιά. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.

Καραμπάτσα, Α., Κλωνάρη, Α., & Καρανίκας, Γ. (2000). Παρατηρήσεις, σχόλια και προτάσεις σχετικά με τα θέματα των εξετάσεων του Ιουνίου του μαθήματος της Γεωγραφίας της Α΄ Γυμνασίου. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (Τόμος Ι, σσ. 351-359). Λευκωσία.

Κατσικής, Α. (2004). Διαθεματική – Γεωγραφία. Αθήνα: Δαρδανός / Τυπωθήτω.

Κασσέτας, Α. Ι. (2004). Το μήλο και το κουάρκ: Διδακτική της φυσικής. Αθήνα: Σαββάλας.

Κλωνάρη, Κ., Αθανασιάδης, Κ., Κωτσάνης, Γ., & Τάταρης, Γ. (2020). Η συμβολή των Μαθησιακών Αντικειμένων Γεωγραφίας του Ψηφιακού Αποθετηρίου «Φωτόδεντρο» στην υποστήριξη της γεωγραφικής μάθησης. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ (Ρόδος, 12-14 Απριλίου 2019), Α΄ τόμος, 109-115.

Κλωνάρη, Α., Μανδρίκας, Α., Καραμπάτσα, Α., Χαλκίδης, Α., Μελίστα, Α., & Τζουρά, Μ. (2015). Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Γεωγραφίας Δημοτικού – Γυμνασίου και Προτεινόμενο Εκπαιδευτικό Υλικό. Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες (Ρόδος, 17-18 Οκτωβρίου 2015), 161-171.

Κλωνάρη, Α. (2008). Αντιλήψεις μαθητών για το εσωτερικό της γης και τα ηφαίστεια. Σύγχρονη Εκπαίδευση, 155, 86-96.

Κόκκοτας, Π., Βλάχος, Γ., & Καρανίκας, Γ. (1995). Διδακτικές στρατηγικές για εννοιολογική αλλαγή στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Μ. Ματσαγγούρας (Επιμ.), Η εξέλιξη της διδακτικής: Επιστημολογική θεώρηση (σσ. 491-532). Αθήνα: Gutenberg.

Κολυδάς, Θ. (2024, 4 Ιουλίου). Οι βροντές από τους κεραυνούς: Γιατί κάποιες φορές ακούγονται πολύ δυνατές; Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2025 από <https://kolydas.eu/2024/07/04/οι-βροντές-από-τους-κεραυνούς-γιατί-κάποιες-φορές-ακούγονται-πολύ-δυνατές>

Κολυδάς, Θ. (2025, 8 Αυγούστου). Η μέτρηση του ανέμου με την κλίμακα Beaufort και η αποτύπωση των ριπών. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2025 από <https://kolydas.eu/2025/08/08/20250808/>

Κουτσόπουλος, Κ. (2017). Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου. Αθήνα: Δίσιγμα.

LiFO Newsroom. (2015, 18 Νοεμβρίου). Χάθηκαν οι Εγκρεμοί λένε οι κάτοικοι στη Λευκάδα – Εικόνες μετά την τρομακτική κατολίσθηση. Ανακτήθηκε 23 Ιουλίου 2025 από <https://www.lifo.gr/now/greece/hathikan-oi-egkremnoi-lene-oi-katoikoi-sti-leykadaeikones-meta-tin-tromaktiki>

Μακρής, Ι. Γ. (1992). Ο καιρός (Βραβείο Ακαδημίας Αθηνών). Καλλιθέα: Έκδοση του ιδίου.

Manning, P. (2020). Η μετανάστευση στην παγκόσμια ιστορία (μτφρ. Δ. Λαμπάδα). Αθήνα: Angelus Novus.

Μουρ, Ο. (1997). Επιστημονικά πειράματα για παιδιά. Αθήνα: Αναστασιάδης.

Μπρούνερ, J. (1997). Πράξεις Νοήματος (δ΄ έκδ., μτφ. Η. Ρόκος & Γ. Καλομοίρης). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Nersessian, N. (1994). Εννοιολογική Δόμηση και Διδασκαλία: Ένας ρόλος για την Ιστορία στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Στο Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), Αναπαραστάσεις του Φυσικού Κόσμου: Γνωστική, Επιστημολογική και Διδακτική Προσέγγιση. Αθήνα: Gutenberg.

Ντράιβερ, Ρ., Rushworth, Ρ., Squires, Α., & Wood-Robinson, V. (2000). Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Αθήνα: Τυπωθήτω / Δαρδανός.

OpenGov Greece. (x.x.). Μετανάστευση: Ορισμός και βασικές κατηγορίες. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου 2025 από <http://www.opengov.gr/immigration/?p=799>

ΟΥΝΕΣΚΟ (Harlen, W., & Elstgeest, J.). (2005). Διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: Μια συνεργατική – βιωματική προσέγγιση στην εκπαίδευση των δασκάλων. Αθήνα: Τυπωθήτω / Δαρδανός.

- Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου, Ρ., & Κουκοπούλου-Αρνέλου, Γ. (1999). Τα κοσμολογικά. Αθήνα: Gutenberg.
- Πάπυρος Larousse Britannica. (2006). Πάπυρος Larousse Britannica (Τόμ. 14). Αθήνα: Πάπυρος.
- Παρασκευοπούλου, Α., Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2023). Οι ιδέες μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την αλλαγή της διάρκειας της μέρας. Πρακτικά 12ου Συνεδρίου της ΕΝΕΦΕΤ (Αθήνα 2021), 140-147. Εκδόσεις ΕΚΠΑ.
- Παυλίδης, Β. Σ. (2016). Γεωλογία των σεισμών: Εισαγωγή στη νεοτεκτονική, μορφοτεκτονική και παλαιοσεισμολογία (Β΄ έκδ.). University Studio Press.
- Παυλοπούλου, Μ. (2020). Διαδικασίες και χαρακτηριστικά της αστικοποίησης στην υποσαχάρια Αφρική: Μελέτη περίπτωσης το Λάγκος της Νιγηρίας [Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου]. Ψηφιακό Αποθετήριο Παν/μίου Αιγαίου. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από <https://hellanicus.lib.aegean.gr/items/7b64407e-9b35-452d-834d-f2da6ded5e48>
- Ραβάνης, Κ. (x.x.). Διδακτική Εννοιών Φυσικής για Προσχολική Ηλικία. Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών. Ανακτήθηκε 1 Ιουλίου 2025 από <https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/PN1520/Ανοικτά%20Μαθήματα/5.%200%20Διδακτικός%20Μετασχηματισμός.pdf>
- Ρέντζος, Γ. (1984). Γεωγραφική Εκπαίδευση. Αθήνα: Επικαιρότητα.
- Σκούλλος, Μ., Αλάμπεη, Α., Μαλωτίδη, Β., Βαζαίου, Σ., & Μπουλουξή, Α. (2003). Το Νερό στη Μεσόγειο: Εκπαιδευτικό Υλικό. MIO-ECSDE & GWP-Med.
- Σκούλλος, Μ., Μαλωτίδη, Β., Αλάμπεη, Α., & Ψαλλιδάς, Β. (2018). Το Δώρο της Βροχής στην πόλη. Αθήνα: MIO-ECSDE.
- Σουλακέλλης, Ν., & Παπακωνσταντίνου, Α. (x.x.). Εισαγωγή στη Χαρτογραφία – Διάλεξη 2η: Βασικές Έννοιες Χαρτογραφίας. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/GE0164/Intro_to_Carto_lecture_2.pdf
- Σουλακέλλης, Ν., & Ρούσσου, Ο. (x.x.). Βασικές αρχές και έννοιες της θεματικής χαρτογραφίας [Διαφάνειες]. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από <https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/GE0183/Ενότητα%2001%20-%20Βασικές%20αρχές%20και%20έννοιες%20της%20θεματικής%20χαρτογραφίας.pdf>
- Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2018). Διδακτική προσέγγιση των κινήσεων του Συστήματος Ήλιου-Γης-Σελήνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΝΕΦΕΤ (Ρέθυμνο, 7-9 Απριλίου 2017), 741-748. Ρέθυμνο. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από http://synedrio2017.enepnet.gr/images/Praktika-10ου-Synedriou_Teliko.pdf
- Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2015). Διδακτική προσέγγιση του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΝΕΦΕΤ (Θεσσαλονίκη, 8-10 Μαΐου 2015), 65-69. Ανακτήθηκε 12 Νοεμβρίου 2024 από <https://www.biologyinschool.gr/wp-content/uploads/2015/08/tomos-sinopseon-enepnet-2015.pdf>
- Σταυρίδου, Ε. (1995). Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και Διαδικασίες Μάθησης. Αθήνα: Σαβάλας.
- Σπανού, Α., Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2023). Ιδέες μαθητών και μαθητριών της Ε΄ Δημοτικού για το Διάστημα. Πρακτικά 12ου Συνεδρίου της ΕΝΕΦΕΤ. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
- Τρικαλίτη, Α., & Παλαιοπούλου, Ρ. (1999). Πόλη και άνθρωπος. Αθήνα: ΕΛΛΕΤ.
- Τρικαλίτη, Α., & Παλαιοπούλου, Ρ. (1999). Το νερό στην πόλη. Αθήνα: ΕΛΛΕΤ.

Τριπολιτσιώτου, Ο., Παπακωνσταντίνου, Μ., Καρολίδου, Σ., & Σκούλλος, Μ. (2021). Το κλίμα αλλάζει, εμένα με νοιάζει; Στο 1ο Διεθνές Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα (σσ. 440-450). Ανακτήθηκε 12 Μαΐου 2025 από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/online-edu/issue/view/132>

Τριπολιτσιώτου, Ο. (2013). Φτιάχνω το δικό μου απολίθωμα [Εργαστήριο]. 3rd International Geoschools Conference: Teaching Geosciences in Europe.

Τριπολιτσιώτου, Ο., & Πέττα, Μ. (2015). Παρουσίαση της χρήσης ΤΠΕ σε περιβαλλοντικά προγράμματα. 8ο Συνέδριο για τις ΤΠΕ (Σύρος, 26-28 Ιουνίου 2015).

Τριπολιτσιώτου, Ο. (2023). Εκπαιδευτικό σενάριο για Εξ Αποστάσεως Διδασκαλία της ενότητας «Καιρός-Κλίμα» Α΄ Γυμνασίου. Στο 15th Conference on Informatics in Education (Ιόνιο Πανεπιστήμιο, 3-5 Νοεμβρίου 2023), 185-194. Ανακτήθηκε 12 Δεκεμβρίου 2024 από http://events.di.ionio.gr/cie/images/documents23/CIE2023_Proceedings.pdf

Φέρμελη, Γ., & Δερμιτζάκης, Μ. (2008). Διδακτική της Γεωλογίας και των Περιβαλλοντικών Επιστημών. Αθήνα: Γκέλμπεσης.

Χαλκιά, Κ. (2006). Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Χαλκιά, Κ. (2014). Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα: Πατάκη.

Χριστόφαλου, Φ. Μ., & Χαλκιά, Κ. (2015). Ο γεωλογικός χρόνος μέσα από την έννοια της αλλαγής: Ιδέες μαθητών της Α΄ Λυκείου. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΕΝΕΦΕΤ (Θεσσαλονίκη, 8-10 Μαΐου 2015). Ανακτήθηκε 8 Ιουνίου 2025 από <https://www.biologyinschool.gr/wp-content/uploads/2015/08/tomos-sinopseon-enepnet-2015.pdf>

Babasidis, G. (2013). A new aspect on teaching geology-geography in secondary education in Greece. Στο G. Fermeli (Ed.), Abstract Book of the 3rd International Geoschools Conference: Teaching Geosciences in Europe from Primary to Secondary School (σσ. 17-18). Athens: National and Kapodistrian University of Athens, Faculty of Geology & Geoenvironment.

Bakoroulou, A. (2013). Geotrivia: An alternative learning process. Στο G. Fermeli (Ed.), Abstract Book of the 3rd International Geoschools Conference: Teaching Geosciences in Europe (σσ. 22-23). Athens: National and Kapodistrian University of Athens, Faculty of Geology & Geoenvironment.

Britannica. (x.x.). Atmospheric pressure. Ανακτήθηκε 8 Ιουνίου 2025 από <https://kids.britannica.com/students/article/atmospheric-pressure/604037>

Climate Graph. (x.x.). Digital Atlas Project: Climate systems. Ανακτήθηκε 11 Φεβρουαρίου 2024 από <https://www.digitalatlasproject.net/themes/climate-systems/climate-graphs>

Earth Learning Idea. (x.x.). Earth Learning Idea. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://www.earthlearningidea.com/>

ESA (European Space Agency). (x.x.). Observing the climate. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://climate.esa.int/en/>

European Parliament. (2024, December 2). Greenhouse gas emissions by country and sector (infographic). Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2018/3/story/20180301STO98928/20180301STO98928_en.pdf

Geographical Association (UK). (x.x.). Geographical Association. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://geography.org.uk/ite/>

Geographical Association (American Geographical Society). (x.x.). American Geographical Society. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://americangeo.org/>

Geological Society (UK). (x.x.). Supporting materials. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://www.geolsoc.org.uk/SupportingMaterials>

Geological Society of America. (x.x.). GSA: Frequently asked questions. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://www.geosociety.org/GSA/GSA/faq/home.aspx>

Groundwater. (x.x.). Reading: Groundwater. Lumen Learning. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://courses.lumenlearning.com/geo/chapter/reading-groundwater-2/>

Hidalgo, A. J., San Fernando, I. E. S., & Otero, J. I. C. E. (2004). An analysis of the understanding of geological time by students at secondary and post-secondary level. *International Journal of Science Education*, 26(7), 845–857.

Kleeman, G. (2015). Inquiry-based learning in geography. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://gtansw.org.au/files/resources/2015/Inquiry-Based%20Learning.pdf>

NASA. (x.x.). About the planets. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://science.nasa.gov/solar-system/planets/>

NASA. (x.x.). Climate change. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://science.nasa.gov/climate-change/>

NASA Applied Sciences – Disasters Program. (x.x.). Developing tsunami early warning systems. Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2025 από <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/disasters/tsunamis>

National Geographic Society. (x.x.). National Geographic Society. Ανακτήθηκε 26 Αυγούστου 2025 από <https://www.nationalgeographic.org/society/>

National Weather Service Understanding Lightning Science. Ανακτήθηκε 26 Αυγούστου 2025 από <https://www.weather.gov/safety/lightning-science-overview>

Smith, W. (x.x.). William Smith's maps – Interactive stratigraphy. Geological Society of London. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου 2025 από <https://www.geolsoc.org.uk/search/?q=willim+smith>

Smith, W. (x.x.). William Smith (British geologist & pioneer of stratigraphy). *Encyclopædia Britannica*. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου 2025 από <https://www.britannica.com/biography/William-Smith-British-geologist>

Time. (2014, March 6). What the world eats: Hungry planet. Ανακτήθηκε 5 Ιανουαρίου 2025 από <https://time.com/8515/what-the-world-eats-hungry-planet/>

Time and Date. (x.x.). Day and night world map. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου 2025 από <https://www.timeanddate.com/worldclock/sunearth.html>

United Nations Convention to Combat Desertification. (x.x.). Great Green Wall Initiative. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου 2025 από <https://www.unccd.int/our-work/ggwi>

United Nations Convention to Combat Desertification. (x.x.). The Great Green Wall Programme. Ανακτήθηκε 5 Ιανουαρίου 2025 από https://explorer.land/p/project/weforest_ggw

U.S. National Weather Service (NOAA). (x.x.). Understanding lightning science. Ανακτήθηκε 26 Αυγούστου

2026 από <https://www.weather.gov/safety/lightning-science-overview>

Winchester, S. (2001). The map that changed the world: William Smith and the birth of modern geology. New York: HarperCollins.

WWF, COP26: Our Climate, Our Future. Ανακτήθηκε 1 Ιανουαρίου 2026 από <https://www.wwf.org.uk/get-involved/schools/cop26>

Zafeiropoulos, G., & Drinia, H. (2024). Evaluating the impact of geoeducation programs on student learning and geoheritage awareness in Greece. Geosciences, 14(12), 348. <https://doi.org/10.3390/geosciences14120348>

Πηγές εικόνων



Το εικαστικό υλικό του βιβλίου είναι απαλλαγμένο από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή χρησιμοποιείται με νόμιμη άδεια, σύμφωνα με τις πηγές που αντιστοιχούν σε κάθε εικόνα.

