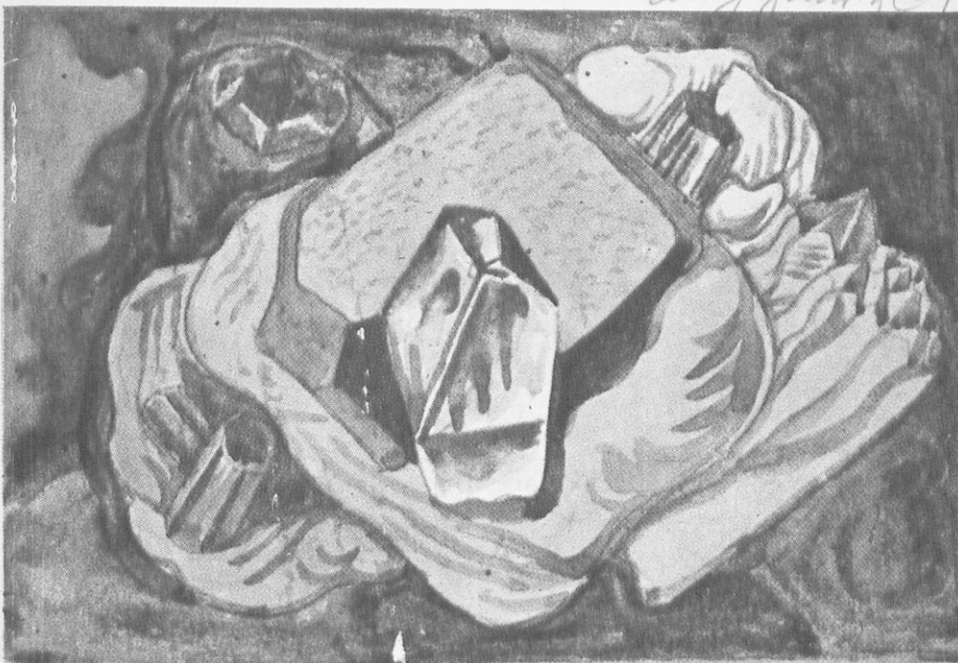


Ε. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗ - Σ. ΑΛΟΪΖΟΥ

ΣΤ 69 ΠΔΔ
Δωδεκανήσου (Ε)



ΓΕΩΛΟΓΙΑ Κ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

Ε' Κ ΣΤ' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Α
762

ΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΠΕΤΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε.

ΑΘΗΝΑΙ - ΟΔΟΣ ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ 8
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ε. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗ
ΚΑΘΗΓ. ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

Σ. ΑΛΟΪΖΟΥ
ΔΗΜΟΥ

ΣΤ 69 ΤΠ Β.

Διαφυσάκης

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

ΓΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΗ
ΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
ΠΕΤΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε.
ΑΘΗΝΑΙ—ΟΔΟΣ ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ 8
1934

002
ΚΙΣ
ΕΤΕΑ
762

Κάθε αντίτυπο υπογράφεται από τὸν ἓνα τῶν συγγρα-
φέων.

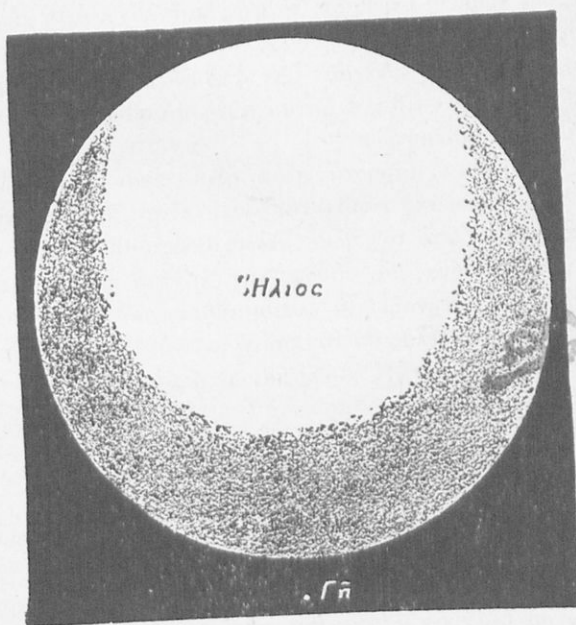
ΤΥΠΟΙΣ : Γ. Π. ΞΕΝΟΥ
ΒΙΡΓΙΝ, ΜΠΕΝΑΚΗ 9 - ΑΘΗΝΑΙ

ΜΕΡΟΣ Α΄.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

1. Πώς ἦταν ἡ γῆ σὲ πολὺ περασμένη ἐποχή.

Οἱ Γεωλόγοι, λένε πὺς ἡ Γῆ πρὶν πολλὰ ἑκατομ. χρόνια ἦταν ἓνα σῶμα μὲ τὸν Ἥλιο καὶ μὲ μερικὰ ἄλλα ἄστρα, τὸν



Εἰκόνα 1. Πόση θὰ φαίνονταν ἡ γῆ κοντὰ στὸν ἥλιο.

Ἐρμῆ, τὴν Ἀφροδίτη, τὸν Δία, τὸν Κρόνο καὶ ἄλλα, πὺς οἱ ἀστρονόμοι τὰ λένε *πλανῆτες*. Δηλ. ὁ Ἥλιος μὲ ὅλα αὐτὰ τὰ ἄστρα ἦταν μιὰ μάζα διάπυρη, δηλ. ὅλο φωτιά, πὺς φεγγοβο-

λοῦσε γύρω της λαμπρὸ φῶς. Ὅπως περνοῦσε ὁ καιρὸς ξεχώρισαν ἀπὸ τὸν ἥλιο τὰ μικρὰ κομμάτια καὶ ἔκαμαν τοὺς πλανῆτες, δηλ. τὰ ἄστρα πού καὶ σήμερα γυρίζουν γύρω ἀπὸ τὸν ἥλιο. Τὴν ἐποχὴ λοιπὸν αὐτὴ καὶ ἡ Γῆ εἶχε δικό της φῶς, φεγγοβολοῦσε δηλ. ὅπως φεγγοβολᾷ σήμερα ὁ ἥλιος. Σιγὰ-σιγὰ ὅμως κρούωνε καὶ τὸ φῶς της ἀρχίζε νὰ γίνεται θαμπὸ καὶ στὸ τέλος θάμπωσε τόσο πολὺ πὺν δὲν ἔβγαζε πιά φῶς, ἀλλὰ σκεπάσθηκε ἀπὸ ἓνα στερεὸ φλοιό, σὰν τὸ ἀναμμένο κάρβουνο πὺν σιγὰ-σιγὰ σβύνει καὶ σκεπάζεται μετὶ τῆ στάχτη. Ὁ στερεὸς αὐτὸς φλοιὸς ὅπως περνοῦσαν τὰ χρόνια γινόταν καὶ πῖο παχύς. Ἀπὸ μέσα ὅμως ἀπὸ τὸ στερεὸ φλοιὸ ἦταν καὶ εἶναι τὸ ὑπόλοιπο μέρος της πολὺ ζεστὸ ἀκόμα. Τόσο ζεστὸ, πὺν βρῖσκεται σὲ διάπυρη κατάστασι σὰν τὸ πυρωμένο σίδερο.

Τὸ πῶς τώρα ἡ Γῆ ἔχασε τὸ φῶς πὺν εἶχε, ὁ δὲ ἥλιος ἔξακολουθεῖ νὰ εἶναι ὅλος διάπυρος καὶ νὰ φεγγοβολᾷ, τὸ καταλαβαίνομε ἀπὸ τὸ ἐξῆς πρᾶγμα: Ἐν ἀπὸ ἓνα μεγάλο κάρβουνο πυρωμένο φύγη μιὰ σπίθα, ἡ σπίθα αὐτὴ θὰ σβύση πολὺ πῖο γρήγορα ἀπὸ τὸ κάρβουνο.

Ἡ Γῆ βέβαια μπροστὰ στὸν ἥλιο εἶναι σὰν μιὰ σπίθα μπροστὰ σὲ σωρὸ ἀπὸ κάρβουνα, γιατί εἶναι $1\frac{1}{2}$ ἑκατομμύριο φορὲς πῖο μικρὴ ἀπὸ τὸν ἥλιο. Ἀλλὰ ὅπως καὶ ὁ σωρὸς ἀπὸ τὰ ἀναμμένα κάρβουνα θὰ σβύση σὰν περάση πολὺ καιρὸς, ἔτσι καὶ ὁ ἥλιος ὅσο περνοῦν τὰ ἑκατομμύρια χρόνια θὰ θαμπώνη σιγὰ-σιγὰ καὶ στὸ τέλος θὰ σκεπαστῆ κι' αὐτὸς μετὶ στερεὸ φλοιό, ὅπως σκεπάστηκε καὶ ἡ Γῆ μας καὶ οἱ ἄλλοι πλανῆτες.

2. Ἡ σημερινὴ κατάστασι τῆς γῆς.

Ἀπὸ πολλὰ πράγματα πὺν θὰ μάθετε σὶα παρακάτω κεφάλαια (Θερμὲς πηγές, Ἡφαίστεια κλπ.), θὰ πεισθῆτε πὺς τὸ ἐσωτερικὸ τῆς Γῆς εἶναι ἀκόμη πολὺ ζεστὸ, τόσο μάλιστα πὺν νὰ βρῖσκεται σὲ διάπυρη κατάστασι καὶ λυωμένο. Τὰ ὑλικά δηλ. πὺν ἀποτελοῦν τὸ ἐσωτερικὸ τῆς Γῆς εἶναι διάπυρα καὶ λυωμένα, γιατί εἶναι πολὺ ζεστά. Ξέρομε δὲ πὺς καὶ τὸ θειάφι, καὶ τὸ μολύβι καὶ τὸ σίδερο κι' ὅλα τὰ πράγματα λυώνουν σὰν ζεσταθοῦν δυνατά.

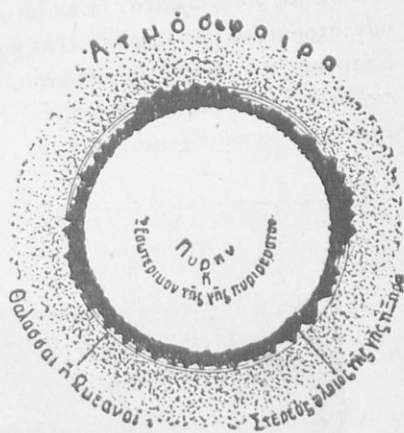
Ἔτσι σήμερα μπορούμε νὰ διαιρέσωμε τὴ Γῆ σὲ δύο μέρη: Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

1) τὸ ἐσωτερικόν, πού εἶναι λυωμένο καὶ διάπυρο καὶ τὸ λέμε **πυρόσφαιρα** καὶ 2) τὸ ἐξωτερικὸ περίβλημα, πού εἶναι πιὸ κρῦο καὶ περιβάλλει γύρω γύρω τὴν πυρόσφαιρα καὶ τὸ λέμε στερεὸ ἢ **λιθόσφαιρα**. Τὴν πυρόσφαιρα δὲν μπορούμε εὐκόλα νὰ τὴν ἐξετάσωμε, γιατί δὲν τὴν βλέπομε. Τὴν λιθόσφαιρα καὶ μάλιστα τὴν ἐξωτερικὴν τῆς ἐπιφάνεια, πού κατοικοῦμε καὶ

μεῖς καὶ τοὺ ζοῦν ὅλα τὰ ζῶα καὶ φυτὰ, μπορούμε νὰ τὴν ἐξετάσωμε. Τὸ ἐπίνω μέρος τῆς λιθόσφαιρας τὸ λέμε **ἔδαφος**. Ἐπίσης καὶ βαθύτερα μπορούμε νὰ ἐξετάσωμε τὴ λιθόσφαιρα ἀνοίγοντας πηγάδια βαθειὰ σὲ διάφορα μέρη τῆς, ὅπως συμβαίνει στὰ μέρη πού βγάζουν πέτρες, μάρμαρα, κάρβουνα κλπ. Σήμερα ἡ ἐξωτερικὴ ἐπιφάνεια τῆς λιθόσφαιρας, δηλ. ἡ ἐπιφάνεια τῆς Γῆς, κατὰ τὰ $\frac{3}{4}$ σκεπάζεται ἀπὸ θάλασσα.

Καὶ τὸ $\frac{1}{4}$ εἶναι ἡ ξηρά, δηλ. οἱ διάφορες στεριεὲς καὶ οἱ χιλιάδες τὰ νησιὰ μικρὰ καὶ μεγάλα. Πάνω στὶς στεριεὲς βλέπομε βουνά, κάμπους, λαγκάδια, δηλ. διάφορες ἀνωμαλίες, τὶς ἴδιες δὲ ἀνωμαλίες ἔχει καὶ ὁ βυθὸς τῆς θάλασσας. (Τὸ ψηλότερο βουνὸ τῆς Γῆς τὰ Ἰμαλαΐα τῆς Ἀσίας ἔχουν ὕψος 8.800 περίπου μέτρα. Τὸ μεγαλύτερο βάθος τῆς θάλασσας εἶναι 9.500 μέτρα στὸν Εἰσηνικὸ ὠκεανό).

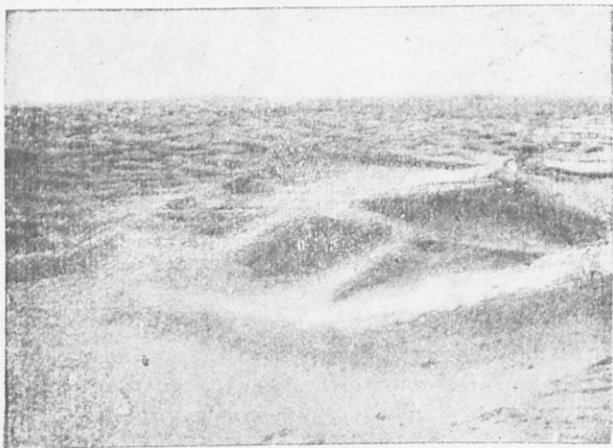
Ὅσο μεγάλες ὅμως κι' ἂν εἶναι οἱ ἀνωμαλίες αὐτὲς δὲν εἶναι τίποτε προστὰ τὸ μέγεθος τῆς Γῆς. Μποροῦμε νὰ παραβάλωμε τὶς ἀνωμαλίες αὐτὲς μὲ τὰ μικρὰ ἐξογκωματάκια πού ἔχει ἡ φλοῦδα τοῦ πορτοκαλιοῦ. Ἔτσι μπορούμε νὰ παραδεχτοῦμε κεῖνο πού λένε οἱ γεωλόγοι, πὼς ἡ Γῆ μὲ ὅλες τὶς ἀνωμαλίες τῆς ἔχει σχῆμα σφαιρικό· εἶναι δηλ. μιὰ μεγάλη σφαῖρα, πού κινεῖται σιτὸ χάος, ὅπως κινοῦνται καὶ τὰ ἄλλα ἄστρα πού βλέπομε τὴν νύκτα στὸν οὐρανό.



Εἰκόνα 2. Ἀτμόσφαιρα, λιθόσφαιρα, πυρόσφαιρα.

3. Τὰ ὑλικά τῆς λιθόσφαιρας.

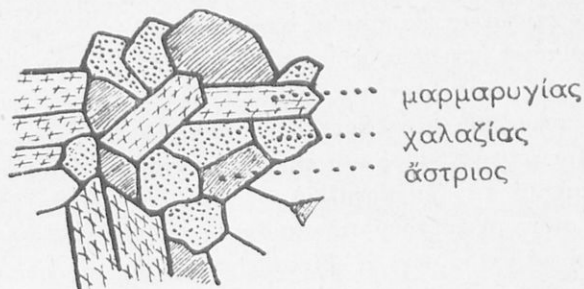
Ὅπως ἕνα σπίτι γίνεται ἀπὸ ὑλικά, δηλ. πέτρες, τοῦβλα, ἀσβέστη κλπ., ἔτσι καὶ ὅλη ἡ Γῆ καὶ ἐπομένως καὶ ἡ λιθόσφαιρα ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορα ὑλικά· τὰ ὑλικά αὐτὰ τὰ λέμε μὲ ἕνα ὄνομα **πετρώματα**. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι τὸ ἕνα πάνω στ' ἄλλο, σὸν στρώματα, γι' αὐτὸ τὰ λέμε καὶ **στρώματα τῆς λιθόσφαιρας**. Πέτρωμα π.χ. εἶναι τὸ μάρμαρο, ἡ ἀσβεστόπετρα, ὁ γῦψος καὶ πολλὰ ἄλλα στερεὰ καὶ σκληρά. Πέτρωμα ἐπίσης εἶναι καὶ ἡ ἄμμος, τὸ κοκκινόχωμα καὶ τὸ ἀσπρόχωμα πὸν ξέρομε ὄλοι,



Εικόνα 3. Ἀμμώδη πετρώματα τῆς Σαχάρας.

ἀδιάφορο ἂν εἶναι μαλακὰ ἢ ἀπὸ μικροὺς κόκκους πὸν δὲν συνδέονται μεταξύ τους. Ἀπὸ τὰ πετρώματα ἄλλα μὲν εἶναι ἀπὸ τὸ ἴδιο ὑλικὸ καὶ λέγονται **ἀπλᾶ**, ἄλλα δὲ ἀπὸ διάφορα ὑλικά καὶ λέγονται **σύνθετα**. Ἀπλᾶ στρώματα εἶναι τὸ μάρμαρο, ὁ γῦψος, ἡ κιμωλία κ.τ.λ., σύνθετα δὲ ὁ γρανίτης, ὁ πορφυρίτης καὶ ἄλλα. Τὰ συστατικά τώρα πὸν κάνουν τὰ σύνθετα πετρώματα τὰ λέμε **ὄρυκτά**, π.χ. ὁ γρανίτης, ἕνα πολὺ σκληρὸ πέτρωμα, ἀπὸ ἄστριο, γαλαζία, καὶ μαρμαρυγία. Ὁ γρανίτης εἶναι τὸ σύνθετο πέτρωμα, ἐνῶ τὰ συστατικά του, δηλ. ὁ ἄστριος, ὁ γαλαζίας καὶ ὁ μαρμαρυγίας εἶναι ὄρυκτά. Ἐνα ὄρυκτὸ πὸν βρῖσκε-

ται σὲ μεγάλη ἔκταση μέσα στὸ στερεὸ φλοιὸ τῆς γῆς μπορεῖ νὰ εἶναι καὶ πέτρωμα· π.χ. τὸ μάρμαρον καὶ οἱ ἀσβεστόπετρες,

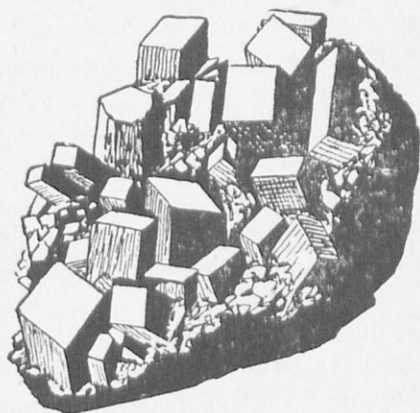


Εἰκόνα 4. Ὁ γρανίτης καὶ τὰ συστατικά του ὅπως φαίνονται μὲ τὸ μικροσκόπιο.

ποὺ σκεπάζουν μεγάλες ἐκτάσεις στὴν πατρίδα μας.

Ἐπὶ τούτων ὑπάρχουν πολλὰ ὄρυκτὰ ποὺ περιέχουν μέταλλο χρήσιμο στὴ Βιομηχανία π.χ. ὁ αἱματίτης, ποὺ περιέχει σίδηρο, ὁ γαληνίτης ποὺ περιέχει

μόλυβι κτλ. Τὰ ὄρυκτὰ αὐτὰ τὰ λέμε **μεταλλεύματα**. Πέρουν δὲ τὸ ὄνομα ἀπὸ τὸ μέταλλο ποὺ περιέχουν, π.χ. μεταλλεύματα σιδήρου, ἂν περιέχουν σίδηρο, μεταλλεύματα χαλκοῦ, ἂν περιέχουν χαλκὸ κτλ. Ἐτσι διακρίνομε τὰ ὕλικα τῆς λιθόσφαιρας σὲ **πετρώματα**, σὲ **ὄρυκτὰ** καὶ σὲ **μεταλλεύματα**.



Εἰκόνα 5. Γαληνίτης.
Ἄπ' αὐτὸν βγαίνει τὸ μολύβι.

Τὰ ποῖα κοινὰ **πετρώματα** καὶ ὄρυκτὰ εἶναι οἱ ἀσβεστόπετρες, ὁ ἄργιλλος, τὸ μάρμαρο, ὁ γῆψος, ὁ λευκόλιθος κλπ. **Μεταλλεύματα** δὲ ὁ γαληνίτης καὶ ἄλλα. Τὸ μέρος ποὺ βγαίνουν οἱ ἄνθρωποι τὰ ὄρυκτὰ λέγονται **ὄρυχεῖα**, τὰ δὲ μέρη ποὺ βγα-

ζουν τα μεταλλεύματα λέγονται **μεταλλεία**. Ξεχωριστά λέγονται **λατομεία** τὰ μέρη πού βγάζουν τὶς πέτρες καὶ τὰ μάρμαρα γιὰ τὶς οἰκοδομές. Τὰ ὄρυκτὰ καὶ τὰ μέταλλα πολλές φορὲς βρίσκονται στὴν ἐπιφάνεια καὶ τότε οἱ ἐργάτες μὲ τὰ συνηθισμένα ἐργαλεῖα, σκαπάνες, φτυάρια, φουρνέλλα, καροτσάκια, βαγόνια κλπ. βγάζουν καὶ μεταφέρουν τὰ ὄρυκτὰ. Πολλὲς φορὲς ὅμως βρίσκονται πολὺ βαθειὰ καὶ τότε ἀνοίγουν βαθειὰ πηγάδια πλατεῖα καὶ ἔπειτα ἀπὸ τὸ βάθος τοῦ πηγαδιοῦ κάνουν πλάγιες ὑπόγειες στοῆς καὶ μὲ τὰ ἴδια ἐργαλεῖα βγάζουν τὰ ὄρυκτὰ. Ἀπὸ τὶς πλάγιες στοῆς τὰ φέρνουν στὸν πυθμένα τοῦ πλατειοῦ πηγαδιοῦ. Ἀπὸ κεῖ τὰ ἀνεβάζουν μὲ βίντσια, τροχαλίες, γερανοὺς κλπ. στὴν ἐπιφάνεια. Στὸ Λαύριο ἔχει τέτοια μεταλλεία βαθειά, πού βγάζουν γαληνίτη δηλ. ἓνα ὄρυκτὸ πού ἀπ' αὐτὸ βγαίνει τὸ μόλυβι καὶ τὸ ἀσημι (ἄργυρος).

4. Τὰ ὑλικά τῆς πυρόσφαιρας.

Τὰ ὑλικά πού κάνουν τὴν πυρόσφαιρα βρίσκονται σὲ διάπυρη κατάσταση, γιατί στὸ ἐσωτερικὸ τῆς Γῆς, ὅπως μάθαμε, ὑπάρχει πολὺ μεγάλη θερμότητα. Τοῦτο τὸ ὑποθέτομεν ἀπὸ τὸ ἔξῃς : Ὅλοι ξέρομε πὼς τὸ θερμόμετρο πού ἔχομε στὸ δωμάτιό μας ἢ ἔξω στὸ ὑπαιθρο, δείχνει ἄλλη θερμοκρασία τὸν χειμῶνα καὶ ἄλλη τὸ καλοκαίρι. Ἄν ὅμως σκάψωμε σὲ βάθος 30 περίπου μέτρων καὶ βάλωμε ἐκεῖ τὸ θερμόμετρον θὰ δοῦμε πὼς δείχνει τὴν ἴδια θερμοκρασία χειμῶνα καὶ καλοκαίρι. Σὲ βάθος δηλ. 30 περίπου μέτρων μέσα στὴ λιθόσφαιρα ἡ θερμοκρασία εἶναι πάντοτε ἡ ἴδια ὅλες τὶς ἐποχὲς τοῦ ἔτους.

Ἄν τώρα ἀπὸ τὸ βάθος αὐτὸ προχωρήσωμε 33 περίπου μέτρα τὸ θερμόμετρο μᾶς δείχνει ἓνα βαθμὸ παραπάνω. Π. χ. ἂν στὰ 30 μέτρα ἔδειχνε 28 βαθμοὺς θὰ δείχνη τώρα 29 βαθμοὺς. Ἄν προχωρήσουμε ἀπὸ τὸ βάθος αὐτὸ ἀκόμη ἄλλα 33 μέτρα τὸ θερμόμετρο θὰ δείχνη ἄλλο ἓνα βαθμὸ παραπάνω δηλ. 30 βαθμοὺς. Τὴν αὔξηση αὐτὴ τῆς θερμοκρασίας τὴ βρίσκουν σὲ μέρη πού βγάζουν βαθιὰ πηγάδια π.χ. στὰ ἀνθρακωρυχεῖα, τὰ μεταλλεία κλπ. Κάτω ἀπὸ τὰ 30 δηλ. μέτρα πού τὸ θερμόμετρο δείχνει τὴν ἴδια θερμοκρασία πάντοτε, αὐξάνει ἡ θερμοκρασία, ὅσο προχωροῦμε πρὸς τὰ κάτω κατὰ 1 βαθμὸ κάθε 33 μέτρα. Ἔτσι

ἂν κατεβούµε 2000 φορές τὰ 33 μέτρα ἡ θερμοκρασία εἶναι τόσο μεγάλη ὥστε τὰ ὑλικά τῆς γῆς στὸ σημεῖο αὐτὸ εἶναι διάπυρα καὶ λυωμένα. Ἐπειδὴ ὁµως ἀπὸ πάνω τους ὑπάρχει πολὺ μεγάλη πίεση—ἡ πίεση τῆς λιθόσφαιρας—γι' αὐτὸ ὑποθέτουν πὼς εἶναι στερεὰ ἂν καὶ εἶναι τόσο ζεστά. "Ὅλα μαζί τὰ ὑλικά αὐτὰ κάνουν τὴν πυρόσφαιρα, πὺν εἶπαµε στὸ προηγούμενο μάθημα. "Ἡ πυρόσφαιρα εἶναι πολὺ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴ λιθόσφαιρα. "Ἀν πάρωµε ἓνα λεπτόφλουδο πορτοκάλλι, τὸ φλουδι του, παραβαλλόμενο µὲ τὸ ἄλλο μέρος τοῦ πορτοκαλιοῦ, εἶναι πολὺ παχύτερο ἀπὸ ὅτι εἶναι ἡ λιθόσφαιρα, ὅταν τὴν παραβάλλωµε µὲ τὴν πυρόσφαιρα. "Ἀν βάλωµε 100 βιβλία τὸ ἓνα ἐπάνω στὸ ἄλλο ὅπως εἶναι τὰ στρώµατα τῆς γῆς, τότε τὸ ἓνα βιβλίο πὺν εἶναι πάνω πάνω εἶναι ἡ λιθόσφαιρα ὅλα δὲ τὰ ἄλλα ἡ πυρόσφαιρα. Τὸ πάχος δηλ. τῆς λιθόσφαιρας εἶναι 100 φορές μικρότερο ἀπὸ τὸ πάχος τῆς πυρόσφαιρας.

Β. Αἰτίες πὺν μεταβάλλουν τὸν στερεὸ φλοιὸ τῆς γῆς.

"Ἡ Γῆ εἶπαµε πὺς παρουσιάζει σήμερα μιὰ κατάσταση πὺν δὲν τὴν εἶχε πρῖν. "Ἐχει πολλὰς ἀνωμαλίες στὴν ἐπιφάνειά της· στεριές, νησιά, θάλασσεσ, ποταμούς, βουνὰ ψηλὰ καὶ χαμηλὰ, κλπ.

Γιὰ νὰ πάρῃ ὁµως τὴν κατάσταση αὐτὴ πέρασαν πολλὰ ἑκατομμύρια χρόνια, καὶ ἐνεργοῦσαν διαρκῶσ διάφορεσ αἰτίεσ. Οἱ αἰτίεσ αὐτὲσ ἐνεργοῦσαν, ἐνεργοῦν καὶ σήμερα, καὶ θὰ ἐνεργοῦν καὶ στὸ μέλλον, γιὰ νὰ ἀλλάζουσ πάντοτε τὸ πρόσωπο τῆς Γῆσ. Οἱ αἰτίεσ αὐτὲσ εἶναι οἱ ἑξῆσ :

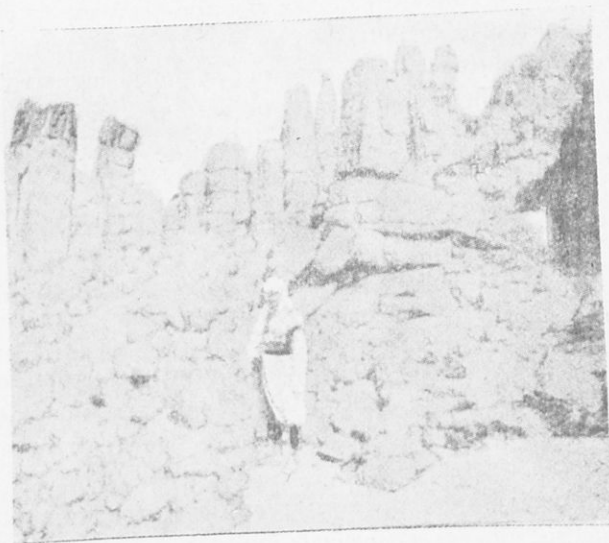
α') **Ἡφαιστειότητα τῆς Γῆσ.**—Εἶπαµε πὺς τὸ ἐσωτερικὸ τῆς γῆς (ἡ πυρόσφαιρα) εἶναι διάπυρο καὶ λυωμένο. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι πολὺ ζεστὸ θέλει νὰ φουσκώσῃ καὶ νὰ ξαπλώσῃ, ὅπως κάθε τρᾶγμα πὺν ζεσταίνεται. Γύρω του ὁµως εἶναι ἡ λιθόσφαιρα, πὺν δὲν τὸ ἀφήνει νὰ φουσκώσῃ παρὰ τὸ πιέζει πάντοτε. Ἐτσι ἡ πυρόσφαιρα θέλει νὰ ἀπαλλαχτῆ ἀπὸ τὴ λιθόσφαιρα, πὺν τὴν πιέζει καὶ πολλὰς φορές τὴ σπάζει καὶ χύνεται στὴν ἔξω ἐπιφάνεια τῆς λιθόσφαιρας. Σὰν νὰ λέµε δηλ. ἡ πυρόσφαιρα πλεύει πάντοτε µὲ τὴ λιθόσφαιρα. Τὸ πάλαµα αὐτὸ τὸ

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

λέμε *ήφαιστειότητα τής Γῆς*. Ἡ ήφαιστειότητα αὐτὴ τῆς Γῆς εἶναι ἡ αἰτία, πού μᾶς παρουσιάζονται διάφορα φαινόμενα, ὅπως τὰ ήφαιστεια, οἱ θεομῆς πηγῆς καὶ μερικοὶ σεισμοί.

β') *Ἄλλες αἰτίες.*— Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ήφαιστειότητα ὑπάρχουν καὶ ἄλλες αἰτίες, πού πάντοτε συντελοῦν στὶς μεταβολῆς τῆς λιθόσφαιρας καὶ ἀλλάζουν διαρκῶς τὴν ὄψη τῆς Γῆς.

Τέτιες αἰτίες εἶναι τὸ νερό, ὁ πάγος, ὁ ἀέρας, τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά. Ὅλες οἱ παραπάνω αἰτίες πάντοτε καταστρέφουν σιγά-σιγά τὰ πετρώματα καὶ τὸ ὕλικὸ πού βγαίνει ἀπὸ τὴν κατα-



Εἰκόνα 6. Ἀποσάθρῳσι πετρωμάτων στὴ Σαχάρα ἀπὸ τὸν ἄνεμο.

στροφή τὸ μαζεῦουν πάλι σὲ ἄλλα μέρη καὶ κάνουν καινούργια πετρώματα. Περισσότερα θὰ ποῦμε ἀμέσως στὰ παρακάτω κεφάλαια.

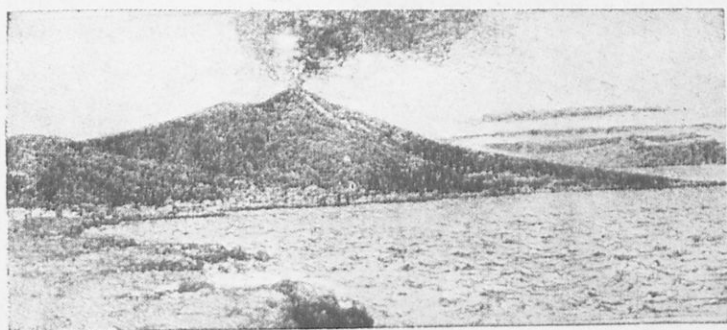
6. Τὰ ήφαιστεια.

α') *Τί εἶναι τὰ ήφαιστεια.*— Κάθε μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, πού συγκοινωνεῖ μὲ τὴν πυρόσφαιρα ἢ συγκοινωνοῦσε ἄλλοτε λέγεται *ήφαιστειο*. Σήμερα τὰ ήφαιστεια εἶναι ἐξογκώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς μὲ σχῆμα κώνου μὲ κομμένη

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

κορυφή. Στην κορυφή του ἔχει μιὰ λεκάνη μεγάλη τὸν **κρατῆρα** καὶ στὸ βάθος τοῦ κρατῆρα ὑπάρχει μιὰ τρύπα, πὸν λέγεται **πόρος** τοῦ ἠφαιστείου. Ἀπὸ καιρὸ σὲ καιρὸ εἶναι δυνατόν νὰ βγαίνουν ἀπὸ τὸν κρατῆρα τοῦ Ἡφαιστείου διάφορα ὑλικά· λίθοι μικροὶ καὶ μεγάλοι, χώματα, σκόνη, διάπτουρα καὶ λυωμένα ὑλικά. Ὅταν γίνεται ἓνα τέτοιο πρᾶγμα λέμε πὼς τὸ ἠφαιστειο παθαίνει **ἐκρηξή**.

β') Ἐνεργὰ καὶ νεκρὰ ἠφαιστεία.—Ὅσα ἠφαιστεία ἔπαθαν ἐκρηξή ἔστω καὶ μιὰ φορὰ στὴν ἐποχὴ μας ἢ στὰ χρόνια πὸν θυμοῦνται οἱ πρόγονοὶ μας λέγονται **ἐνεργά**. Ὅσα δὲ ἔπαθαν ἐκρηξή σὲ χρόνια πὸν δὲν θυμοῦνται οἱ πρόγονοὶ μας λέ-



Εἰκόνα 7. Ἡφαιστειο ἐν ἐνεργείᾳ.

γονται **νεκρά**. Ἐνα νεκρὸ ἠφαιστειο μπορεῖ νὰ πάθῃ ἐκρηξή καὶ νὰ γίνῃ ἐνεργό. Ὁ **Βεζούβιος**, ἓνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα ἠφαιστεία τῆς γῆς, κοντὰ στὴ Νεάπολη τῆς Ἰταλίας ἔθεωρεῖτο νεκρὸ μέχρι τοῦ 79 μ. Χ. Κατὰ τὸ ἔτος αὐτὸ ἔπαθε ἐκρηξή τόσο μεγάλη πὸν κατέχωσε μὲ τὸ ὑλικὸ πὸν ἔβγαλε τρεῖς ὥραϊες πόλεις τῆς ἐποχῆς ἐκείνης· τὴν Ἡράκλεια, τὴν Πομπηῖα καὶ τὴν Σταβίης. Ὑπάρχουν 400 περίπου ἠφαιστεία ἐνεργὰ καὶ ἄλλα τόσα καὶ περισσότερα νεκρά. Τὰ περισσότερα ἠφαιστεία βρίσκονται κοντὰ στὰ παράλια, λίγα δὲ βρίσκονται στὸ ἐσωτερικὸ τῶν ἠπειρῶν. Ἐπίσης τὶς πιὸ πολλὰς φορὰς βρίσκονται σὲ ὀμάδες, π.χ. τὰ ἠφαιστεία τοῦ Ἰσημερινοῦ, τὰ ἠφαιστεία τῆς Ἰαπωνίας, τοῦ Μεξικοῦ, τῆς Παταγωνίας καὶ ἄλλα. Στὴν Ἰταλία εἶναι ὁ Βεζούβιος· στὴ Σικελία ἡ Αἴτνα καὶ στὴν Ἑλλάδα τὸ νησὶ Σαν-

τορίνη ἢ Θήρα ἔνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα ἠφαιστεία τῆς γῆς, πὺ ἐχουν κινήσει τὸ ἐνδιαφέρον τῶν γεωλόγων.

γ') *"Ἐκρηξις ἠφαιστείου.*— Ὅταν τὸ ἠφαιστείο ἀρχίζει νὰ



Εἰκόνα 8. Τὸ ἠφαιστείο τῆς Σαντορίνης (Θήρας).

βγάξει ἀπὸ τὸν κρατῆρα του διάφορα ὑλικά, πέτρες, χόματα, βράχια κτλ. λέμε πὺς παθαίνει ἔκρηξι. Λίγο πρὶν γίνη ἢ ἔκρηξι φαίνονται καπνοὶ στὴν κορυφή, ἀκούονται ὑπόγειοι κρότοι, τὸ ἔδαφος τρέμει, οἱ πηγές πὺ τυχὸν εἶναι γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο στειρῶνουν ἢ φανερῶνουν σὲ ἄλλα μέρη, ἂν δὲ ὑπάρχουν χιόνια πάνω στὰ ἠφαιστεία ἀρχίζουν νὰ λιώνουν.

"Ἐπειτα ἀρχίζει ἡ ἔκρηξι. Διάφορα ὑλικά, καπνὸς πυκνός, βράχοι, πέτρες, χόματα ξεπετιῶνται· πολλὲς φορὲς μὲ δύναμη μεγάλη καὶ σὲ ἀπόσταση γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο πολὺ μεγά-

λη. Ὅλοκληρὸς ὁ τόπος πὺ εἶναι γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο σκεπάζεται ἀπὸ τὰ ὑλικά αὐτά. Ἀρχίζουν ἔπειτα νὰ βγαίνουν ἀπὸ τὸν πόρο τοῦ ἠφαιστείου καὶ νὰ γεμίζουν τὸν κρατῆρα ὑλικά λυωμένα, πὺ μοιάζουν σὰν λάσπη πύρινη. Τὰ λυωμένα αὐτά ὑλικά τὰ λέμε μ' ἔνα ὄνομα **λάβα**. Ἡ λάβα γεμίζει τὸν κρατῆρα σιγά-σιγά καὶ κάνει ἔνα εἶδος λίμνης. Πολλὲς φορὲς μεγάλες φουσκες ἀπὸ λάβα ξετινάσσονται σὲ μεγάλη ἀπόσταση στὸν ἀέρα ἢ πολλὲς φορὲς σποῦν

μὲ πολὺ δυνατὸ κρότο. Ἡ λάβα κατόπιν ξεχειλίζει ἀπὸ τὸν κρα-
τῆρα καὶ χύνεται σὰν πύρινος ποταμὸς γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστειο.
Τρέχει σιγὰ σιγὰ πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη καὶ καταστρέφει ὅτι
συναντήσει. Τὸ ποτάμι τοῦ ὕλικου καὶ τῆς λάβας γίνεται ἄλλοτε μὲν
σιγὰ-σιγὰ ὅταν ἡ ἔκρηξι εἶναι ἡσυχη, ἄλλοτε δὲ μὲ μεγάλη δύναμη
καὶ συνοδεύεται μὲ πολὺ δυνατοὺς κρότους σὰν νὰ πέφτουν μάζεμέ-
νοι πολλοὶ κερανοί. Τὴν νύκτα ἡ πελωρία στήλη τοῦ καπνοῦ
ποῦ εἶναι στὴν κορυφῇ φαίνεται σὰν πύρινη, γιὰτὶ ἀντανακλᾷ



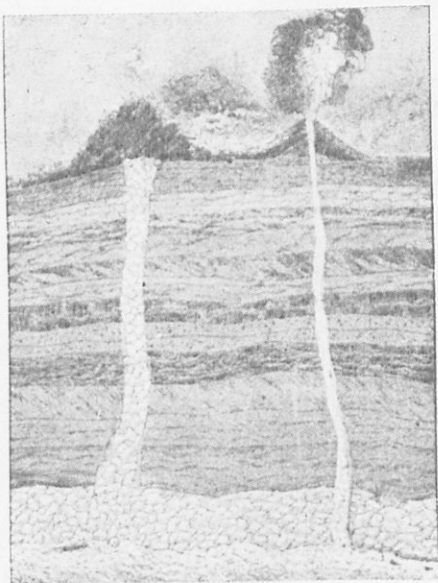
Εἰκόνα 9. Νὰ πῶς κυλάει ἡ λάβα ἀπὸ τὸ ἠφαι-
στειο στὴν πεδιάδα.

τὸ φῶς τῆς λάβας ποῦ εἶναι μέσα στὸν κρατῆρα. Ἡ ἔκρηξι
καμμιά φορὰ εἶναι τόσο φοβερὴ ὥστε οἱ κάτοικοι τῶν γύρω
πόλεων ἢ χωριῶν φεύγουν τρομαγμένοι σὲ μεγάλη ἀπόσταση
ἀπὸ τὸ ἠφαιστειο. Τὰ φαινόμενα αὐτὰ τῆς ἐκρήξεως κρατοῦν με-
ρικὲς ὥρες ἢ μερικὲς μέρες κάποτε δὲ καὶ ὀλόκληρους μῆνες.
Συμβαίνει πολλὰς φορὰς ὁ κρατῆρας νὰ φορᾷ καὶ ν' ἀνοίξη τὸ
ἠφαιστειο ἀπὸ ἄλλο μέρος ἢ καὶ περισσότερα μέρη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα
ἀρχίζουν νὰ βγαίνουν ἡ λάβα καὶ τὰ διάφορα ὕλικά. Ἐπειτα
σιγὰ-σιγὰ τὸ ἠφαιστειο ἡσυχάζει, βγάζει μόνο καπνὸ καὶ μὲ τὸν
καιρὸ δὲν βγάζει οὔτε καπνὸ καὶ ἡσυχάζει τελείως. Δὲν ἀποκλείε-
ται ὅμως μετὰ κάμποσο καιρὸ νὰ ξαναπάθῃ ἔκρηξι μικρότερη

ἢ καὶ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν προηγουμένη, ὅπως δὲν ἀποκλείεται καὶ νὰ ἡσυχάσῃ τελείως γιὰ πάντα καὶ νὰ μὴν πάθῃ πιά καμμιὰ ἐκρήξι.

δ') Ἀποτελέσματα τῶν ἐκρήξεων τῶν ἠφαιστειῶν. — Ἀπὸ ὅσα εἶπαμε παραπάνω μποροῦμε νὰ νοιώσωμε τί μποροῦν νὰ κάμουν τὰ ἠφαιστεία μὲ τὶς ἐκρήξεις τους.

Τόσο πολλὰ ὑλικά βγαίνουν ἀπὸ τὰ ἠφαιστεία ὥστε γύρω τους γίνονται ὀλόκληρα βουνὰ μικρὰ καὶ μεγάλα. Στὴ νῆσο Σικελία εἶναι ἓνα μεγάλο ἠφαιστείο, ἡ Αἴτνα, πὺ γύρω της ἔγιναν



Εἰκόνα 10. Ἐκρήξι ἠφαιστείου. Μὲ τὰ ὑλικά πὺ βγάζει ἀλλάζει τὴ μορφή τοῦ ἐδάφους.

πολλὰ βουνὰ ἀπὸ τὰ ὑλικά πὺ ἔβγαλε τὸ ἠφαιστείο αὐτὸ κατὰ τὶς διάφορες ἐκρήξεις του. Κοντὰ στὴ Νεάπολη τῆς Ἰταλίας εἶναι τὸ ἠφαιστείο Βεζούβιος. Τὸ 79 μ. Χ. κατέστρεψε τρεῖς πόλεις, πὺ ἦσαν γύρω στὸ ἠφαιστείο αὐτό, τὴν Ἡράκλεια, τὴν Πομπηίαν καὶ τὶς Σταβιές. Οἱ πόλεις αὐτὲς κατεπλακώθηκαν ἀπὸ τὰ διάφορα διάπυρα ὑλικά πὺ ἔβγαλε ὁ Βεζούβιος καὶ ἀπὸ τὴν στάκτη πὺ γέμισε τὸν ἀέρα σὲ μεγάλο ὕψος, ἔπειτα δὲ μὲ τὴ βροχὴ ἔπεσε καὶ σκέπασε τὰ γύρω τοῦ ἠφαιστείου μέρη. Τό-

σο γρήγορα ἔγινε αὐτὸ ὥστε ἐλάχιστοι κάτοικοι μπόρεσαν νὰ σωθοῦν φεύγοντας. Ὅταν δὲ κατόπιν γύρισαν πίσω δὲν μπόρεσαν νὰ γνωρίσουν τὴν πατρίδα τους, γιατί ἦταν σκεπασμένη ἀπὸ τὰ ὑλικά πού βγῆκαν ἀπὸ τὸ ἠφαιστειο. Στὴ νῆσο Σουμβάβα τῶν Ἀνατολικῶν Ἰνδιῶν εἶναι τὸ ἠφαιστειο Τιμβόρου, πού ἔβγαλε κατὰ τὴν ἔκρηξη τοῦ 1815 μ. Χ. τόσα ὑλικά πού ἂν γινότανε ἕνας σωρὸς ὅλα θὰ ἔκανε ἕνα βουνὸ τρεῖς φορές μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ Λευκὸ ὄρος τῆς Γαλλίας τὸ ὑψηλότερο τῆς Εὐρώπης. Τὰ ὑλικά αὐτὰ σκέπασαν μιὰ ἔκταση μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν σημερινὴ Γαλλία.

Μεταξὺ Ἰάβας καὶ Σουμάτρας (μεγάλαι νησιά πρὸς νότον τῆς Ἀσίας) ὑπάρχει τὸ ἠφαιστειο Κρακατάου πάνω σὲ νησί, πού σὲ κάποια ἔκρηξη του κατέστρεψε τὸ μεγαλύτερο μέρος τοῦ νησιοῦ αὐτοῦ τὸ 1883. Στὴ νῆσο Μαρτινίκα πρὸς ΒΑ τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς εἶναι τὸ ἠφαιστειο Πελέ, πού κατέστρεψε τὴν πόλιν Ἅγιος Πέτρος μὲ ὅλους τοὺς κατοίκους της πάνω ἀπὸ 40 χιλιάδες τὸ 1902. Μαζὺ δὲ μὲ τὴν πόλη κήκαν καὶ τὰ πλοῖα πού ἦσαν στὸ λιμάνι ἀπὸ τὰ διάπυρα ὑλικά τοῦ ἠφαιστείου. Στὴν πατρίδα μας τὴν Ἑλλάδα σπουδαῖο ἐνεργὸ ἠφαιστειο εἶναι τὸ νησί Θήρα ἢ Σαντορίνη μιὰ ἀπὸ τὶς Κυκλάδες. Ὁ κόλπος πού γίνεται πρὸς τὰ δυτικὰ τοῦ νησιοῦ καὶ φράσσεται ἀπὸ τὴ Θηρεσία καὶ τὸ Ἀσπρονήσι εἶναι ἕνας μεγάλος κρατῆρας σκεπασμένος μὲ τὴ θάλασσα. Στὶς διάφορες ἔκρηξεις πού ἔπαθε τὸ ἠφαιστειο αὐτὸ βγῆκαν πολλὰ ὑλικά καὶ ἔκαμαν τὰ νησιά πού βλέπομε σήμερα μέσα στὸν κόλπο, τὴν Παλαιὰ Καϋμένη, τὴν Νέα Καϋμένη, τὴν Ἀφρόεσσα καὶ τὸν Γεώργιον.

Ἡ Ἀφρόεσσα καὶ ὁ Γεώργιος ἔγιναν στὴν ἔκρηξη τοῦ 1886, πού πολλοὶ ἄνθρωποι ἐνθυμοῦνται. Κατὰ τὸ 1926, δηλ. πρὶν ὀλίγα χρόνια, ἔγινε νέα ἔκρηξη μὲ διάφορες μεταβολὲς στὸν ἔσω-τερικὸ τοῦ κρατῆρα.

Πολλοὶ ἄνθρωποι πῆγαν στὴν τελευταία ἔκρηξη μὲ βαπόρια καὶ παρακολούθησαν ἀπὸ ἀπόσταση 500 μέτρων τὴν ἔκρηξη. Τόσο δυνατοὶ κρότοι ἀκούστηκαν, πού δὲν μπορούσαν νὰ ἀντέχουν τ' αὐτιά τους σ' αὐτούς. Νόμιζε κανεὶς πὼς ἔπεφταν σὲ κάθε στιγμή πολλοὶ κεραυνοί. Ἔτσι τὰ ἠφαιστεια ἐρημώνουν τοὺς γύρω τόπους, γιατί τοὺς κατακαίουν μὲ τὰ διάπυρα ὑλικά καὶ οἱ ζημίαι εἶναι πολὺ μεγάλες σὲ ἀνθρώπους καὶ περιουσίας.

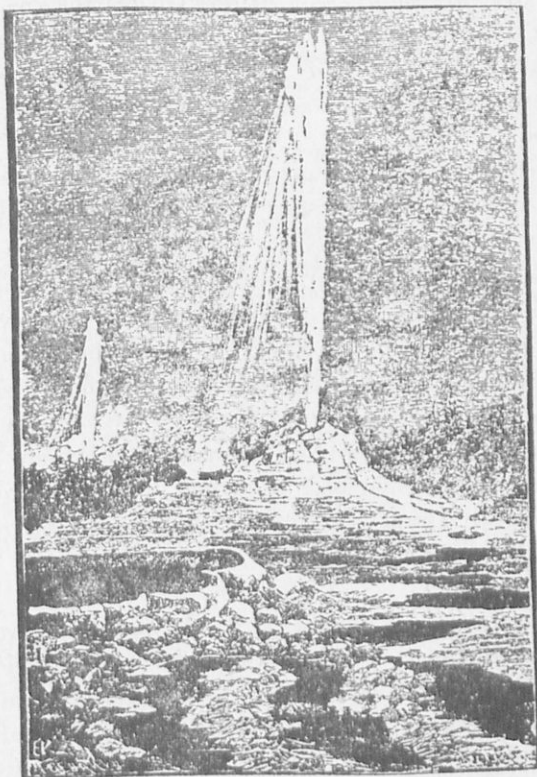
Ἐργότερα ὅμως, ὅταν τὰ ὑλικά κρυώσουν, οἱ τόποι αὐτοὶ γίνονται πολὺ κατάλληλοι γιὰ καλλιέργεια. Ἔτσι οἱ ἄνθρωποι τρέχουν στὰ μέρη αὐτὰ πού ἔγιναν τόσο εὐφορα ἀπὸ τὰ καινούργια ὑλικά πού βγῆκαν ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο. Ἔτσι σήμερα γύρω ἀπὸ τὸ Βεζούβιο εἶναι ἑκατοντάδες χωριά καὶ κωμοπόλεις μὲ κήπους ὠραίους, πορτοκαλλιές καὶ τόσα ἄλλα ὀπωροφόρα δένδρα. Καὶ στὴ δική μας Σαντορίνη πάνω στὴ στάκτη πού βγῆκε τὰ παλιὰ χρόνια ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο καλλιεργοῦνται σήμερα ὠραῖα ἀμπέλια ποῦ βγάζουν τὸ ὠραῖο Σαντορινιὸ κρασί.

ε') **Ἐξήγηση τῆς ἐκρήξεως τῶν ἠφαιστείων.**— Ἀκόμη δὲν ἔχουν ἐξηγήσει οἱ γεωλόγοι τὶς ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστείων. Ὑπάρχουν πάνω σ' αὐτὸ διάφορες γνώμες· ἐκείνη δὲ πού δέχονται οἱ πρὸ πολλοὶ εἶναι ἡ ἑξῆς :

Ἡ πυρόσφαιρα, ὅπως περνοῦν τὰ χρόνια κρυώνει καὶ μαζεύεται, ὅπως κάθε πρᾶγμα πού κρυώνει. Τὸ μάζεμα αὐτὸ ἀναγκαστικὰ τὸ παρακολουθεῖ ἡ λιθόσφαιρα, πού περιβάλλει ὡς ξέρομε τὴν πυρόσφαιραν. Ἀλλὰ ὅπως μαζεύεται ἡ λιθόσφαιρα ζαρώνει καὶ πολλὰ φορὲς πάνω στὶς ζαρωματιῆς σπάζει, δηλ. κάνει σχισμάδες πού τὶς λέμε **ρῆγματα**. Ἀπὸ τὰ ρῆγματα δὲ αὐτὰ βγαίνει ἡ πυρόσφαιρα καὶ χύνεται πρὸς τὰ ἔξω. Ἔτσι γίνονται τὰ ἠφαιστεία. Ὅπως δὲ ἡ πυρόσφαιρα βγαίνει ἀπὸ τὰ ρῆγματα τῆς λιθόσφαιρας εἶναι γεμάτη ἀπὸ ἀέρια καὶ διαφόρους ἀτμούς, πού ἔχουν πολὺ μεγάλη δύναμη. Ἔτσι μετακινοῦν τὰ διάφορα πετρώματα τῆς λιθόσφαιρας καὶ πολλὰ κομμάτια μικρὰ καὶ μεγάλα τινάζονται γύρω ἀπὸ τὸν κρατῆρα, ὅπως μάθαμε παραπάνω, καὶ παρουσιάζονται τὰ φαινόμενα τῶν ἐκρήξεων. Μὲ τὸ ρῆγμα δηλ. πού ἔγινε στὴ λιθόσφαιρα μέρη τῆς πυρόσφαιρας τραβοῦν νὰ φύγουν ἀπὸ τὸ ρῆγμα αὐτὸ καὶ χύνονται πρὸς τὰ ἔξω. Ἀκριβῶς δηλαδή ὅτι συμβαίνει ἂν τρυπήσουμε μὲ μαχαῖρι ἀσκή γεμάτο ἀπὸ μέλι. Τὸ μέλι χύνεται ἀπὸ τὴ σχισμάδα πού κάμαμε μὲ τὸ μαχαῖρι. Τὰ διάπυρα ὑλικά, πού βγαίνουν ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἀέρια καὶ τοὺς διαφόρους ἀτμούς πού ἔχουν μαζί τους, ἔχουν καὶ ἀτμούς ἀπὸ νερό, πού συναντοῦν στὸ δρόμο τους καὶ τὸ ζεσταίνονται τόσο δυνατὰ, ὥστε τὸ μεταβάλλουν σὲ ἀτμούς. Ἔτσι ἀποκτοῦν ἀκόμη περισσότερη δύναμη καὶ τινάζουν σὲ μεγάλη ἀπόσταση τέτρες, μικρὲς καὶ μεγάλες καὶ ἄλλα ὑλικά, ὅπως μάθαμε στὴν ἐκρηξη τῶν ἠφαιστείων.

7. Θερμές πηγές.

Ένα μέρος από τὸ νερὸ πὸν πέφτει πάνω στὴ γῆ μπαίνει μέσα στὸ ἔδαφος καὶ προχωρεῖ πολὺ βαθειά. Ἐπειδὴ δὲ στὰ βάθη αὐτὰ εἶναι μεγάλη ζέστη τὸ νερὸ ζεσταίνεται. Ὅσο βαθύτερα μάλιστα προχωρήσῃ, τόσο περισσότερον ζεσταίνεται. Ἄν



Εἰκόνα 11. Οἱ θερμοπίδακες τοῦ Γκέϋζερ.

τώρα τύχῃ νὰ ξανάβῃ στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἔδαφους κάνει στὰ μέρη αὐτὰ πηγές μὲ νερὸ ζεστό. Τὶς πηγές αὐτὲς λέμε **Θερμές πηγές**. Τέτοιες ὑπάρχουν πολλὲς σὲ διάφορα μέρη τῆς Γῆς καὶ μάλιστα ἐκεῖ πὸν ὑπάρχουν ἠφαιστεία. Στὴν νῆσο Ἴσλανδία, Γαλλία, στὴ Μικρὰ Ἀσία, στὴ νῆσο Νέα Ζηλανδία, στὴν Ἀμερικὴ καὶ σὲ πολλοὺς ἄλλους τόπους ὑπάρχουν θερμὲς πηγές.

Στὴν Ἑλλάδα ἔχομε θερμὲς πηγές, στὰ Μέθανα, στὴν Κυλλήνη ἰδίως δὲ στὸ Λουτροάκι, ποὺ εἶναι κοντὰ στὸν Ἴσθμὸ τῆς Κορίνθου καὶ στὴν Αἰδηψὸ πάνω στὴν Εὐβοία καὶ σ' ἄλλα μέρη. Χιλιάδες ἄνθρωποι πηγαίνουν καὶ κάνουν λουτρὰ μὲ τὸ νερὸ τῶν θερμῶν πηγῶν, γιατί τὰ λουτρὰ αὐτὰ γιαιτρεύουν μερικὲς ἀρρώστειες, ὅπως εἶναι τὰ ἀρθριτικά. Ἀπὸ ἀρθριτικά πάσχουν πολλοί, γι' αὐτὸ δὲ καὶ χιλιάδες ἄνθρωποι πηγαίνουν τὸ καλοκαίρι στὸ Λουτροάκι καὶ στὴν Αἰδηψὸ γιὰ νὰ κάνουν μπάνια ζεστά. Ὁρατὰ ξενοδοχεῖα καὶ ἄλλα κέντρα ἔχουν γίνεϊ στὶς κωμοπόλεις αὐτὲς γιὰ νὰ ἐξυπηρετοῦν τὸν κόσμον ποὺ πηγαίνει γιὰ λουτρὰ.

Τὰ ἠφραίστεια, ποὺ μάθαμε παραπάνω καὶ οἱ θερμὲς πηγές, εἶναι μιὰ σπουδαία ἀπόδειξη πὸς τὸ ἐσωτερικὸ τῆς Γῆς εἶναι πολὺ ζεστό.

Θερμοπίδακες. Κάποτε τὸ νερὸ σὲ μερικὲς θερμὲς πηγές τινάσσεται μὲ δύναμη ψηλά. Παθαίνουν δηλ. οἱ πηγές αὐτὲς ἔκρηξη σὰν τὰ ἠφραίστεια ἀλλὰ σὲ μικρότερο βαθμὸ. Ἀπὸ καιρὸ σὲ καιρὸ, π.χ. κάθε δυὸ ἡμέρες ἢ τρεῖς ἢ ἕξ ἢ κάθε ὠρισμένες ὥρες τὸ νερὸ τῶν πηγῶν αὐτῶν ξετινάσσεται πρὸς τὰ ἕξω. Τὸ ξετίναγμα αὐτὸ κρατᾷ κάμποση ὥρα· σχεδὸν 20 λεπτὰ τῆς ὥρας ἢ καὶ περισσότερο ἢ λιγότερο. Τὶς πηγές αὐτὲς λέμε **θερμοπίδακες**. Τέτιοι ὑπάρχουν ἀνάμεσα στὰ βραχώδη ὄρη τῆς Βορ. Ἀμερικῆς καὶ στὴ Νῆσο Ἰσλανδία πρὸς Β. τῆς Ἀγγλίας.

Τὸ φαινόμενο αὐτὸ γίνεται, γιατί ἓνα μέρος τοῦ νεροῦ ποὺ βγαίνει ἀπὸ τὶς πηγές αὐτὲς γίνεται ἀπότομα ἀτμός, γιατί εἶναι πολὺ ζεστό. Οἱ ἀτμοὶ αὐτοὶ ἔχουν μεγάλη δύναμη καὶ ξετινάσσουν ψηλὰ ὅλο τὸ πιὸ κρύο νερὸ ποὺ εἶναι ἀπὸ πάνω τους. Ἔτσι παρουσιάζεται τὸ φαινόμενο τῆς ἔκρηξης στὶς θερμοπίδακες.

8. Σεισμοί.

Ὅλοι μας ἔχομε νοιώσει πολλὲς φορὲς τὸ ἔδαφος νὰ τινάξεται κάτω ἀπὸ τὰ πόδια μας καὶ τὰ δένδρα ἢ τοὺς τοίχους τῶν σπιτιῶν νὰ κινοῦνται ἀπότομα ἐδῶ κι' ἐκεῖ. Κάποτε δέ, ὅταν τὰ τινάγματα αὐτὰ τοῦ ἔδάφους εἶναι πολὺ δυνατά, βλέπο-

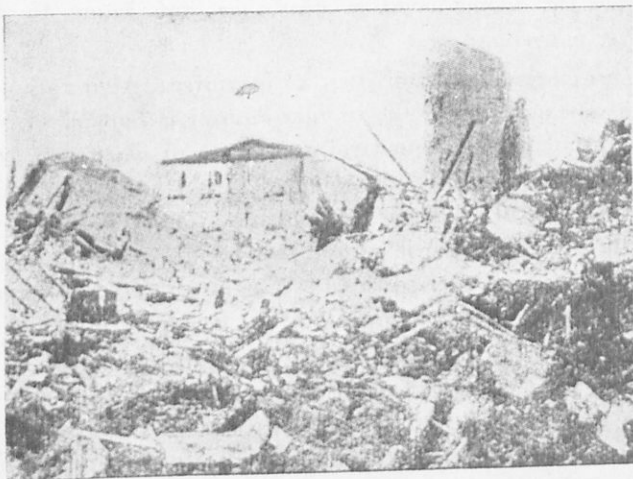
με νὰ χαλοῦν οἱ τοῖχοι τῶν σπιτιῶν. Τὰ ξαφνικὰ αὐτὰ τινάγμα-
τα τὰ λέμε **σεισμούς** καὶ γίνονται ἀπὸ διάφορες αἰτίες. Ἀπὸ
τὴν αἰτία δὲ πὺν γίνεται ὁ σεισμός παίρνει καὶ τὸ ὄνομά του.
Μιὰ ἀπὸ τὶς αἰτίες τοῦ σεισμοῦ εἶναι τὸ νερό. Τὸ νερὸ πὺν
μπαίνει μέσα στὸ ἔδαφος σιγά-σιγά (ὅπως θὰ δοῦμε σ' ἄλλο
κεφάλαιο) καταστρέφει τὰ πετρώματα ἢ κάνει μέσα στὴ γῆ σπῆ-
λαια μεγάλα. Ὅταν ἡ ὄροφὴ τῶν σπηλαίων γκρεμιστῆ τότε γί-
νεται σεισμός καὶ μεταδίδεται στὰ πέριξ μέρη. Ὁ σεισμός αὐτὸς
λέγεται **σεισμός ἀπὸ ἐγκατακρήμνηση**, γιατί γίνεται ἀπὸ τὸ
γκρέμισμα τῆς στέγης μεγάλων σπηλαίων πὺν ἔκαμε τὸ νερὸ
πὺν τρέχει ὑπογείως.

Ἄλλη αἰτία τοῦ σεισμοῦ εἶναι τὰ ἠφαιστεία. Λίγο πρὶν γίνῃ
ἡ ἐκρηξὴ τῶν ἠφαιστειῶν, ἢ καὶ ὅσο διαρκεῖ ἡ ἐκρηξὴ, τὸ ἔδα-
φος γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο τινάζεται, γιατί τὰ ὑλικά πὺν βγαί-
νουν ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο μὲ τὰ ἀέρια καὶ τοὺς ἀτμούς, ὅπως πᾶνε
γιὰ νὰ βγοῦν, μετακινοῦν τὰ πετρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς
Γῆς καὶ ἡ μετακίνησις αὐτὴ μεταδίδεται καὶ στὰ γύρω πετρώμα-
τα. Ἐτσι γύρω ἀπὸ τὸ ἠφαιστείο γίνεται σεισμός πὺν μπορεῖ
νὰ μεταδοθῆ σὲ μεγάλη ἀπόστασις. Ὁ σεισμός αὐτὸς λέγεται
ἠφαιστειογενής, γιατί ἔχει τὴν αἰτία του στὸ ἠφαιστείο.

Ἐπίσης τὰ πετρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς κινοῦν-
ται μόνον τους πιέζοντας τὸ ἓνα τὸ ἄλλο γιὰ νὰ τακτοποιηθοῦν.
Ἀπὸ τὴν κίνησις αὐτὴ τῶν πετρωμάτων γίνεται σεισμός. Οἱ σει-
σμοὶ αὐτοὶ εἶναι καὶ οἱ πρὸ συνηθισμένοι καὶ λέγονται **τε-
κτονικοὶ**.

Ἀποτελέσματα τῶν σεισμῶν.— Ἀπὸ τὶς ἀπότομες καὶ δυ-
νατὲς κινήσεις τοῦ ἔδαφους, ἀπὸ τοὺς σεισμούς, γίνονται πολ-
λὲς φορὲς ρήγματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς καὶ διάφορες
καταστροφὲς στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἔδαφους. Οἱ καταστροφὲς αὐ-
τὲς εἶναι μεγαλύτερες στὸ μαλακὸ ἔδαφος π.χ. ἀπὸ ἄμμο ἢ ἀπὸ
ἄργυλλο, μικρότερες στὸ στερεὸ ἔδαφος π.χ. ἀπὸ πέτρες, μάρμα-
ρα κλπ. Γι' αὐτὸ βλέπομε νὰ κἀνῃ ὁ σεισμός περισσότερες
καταστροφὲς στὰ χωριὰ πὺν εἶναι χαμηλὰ στὴ πεδιάδα
παρὰ στὰ χωριὰ πὺν εἶναι πάνω στὰ βουνά, κτισμένα
στοὺς βράχους. Ὅσο δὲ πρὸ δυνατὸς εἶναι ὁ σεισμός τόσο μεγα-
λύτερες καταστροφὲς κάνει. Σεισμοὶ γίνονται κάθε μέρα, μὰ εἶναι
τόσο ἀσθενεῖς πὺν δὲν τοὺς καταλαβαίνουμε. Κάποτε ὅμως εἶναι

τόσο δυνατοί πού μᾶς κάνουν νά τρομάζουμε. Στά 1755 μ. Χ. ἔγινε δυνατός σεισμός στή Λισσαβῶνα τῆς Πορτογαλίας, πού κατέστρεψε ὅλη τήν πόλη καί πολλές χιλιάδες ἀνθρώπων ἐφονεύθησαν. Στά 1797 ἔγινε δυνατός σεισμός στή Δημοκρατία τοῦ Ἰσημερινοῦ τῆς Ν. Ἀμερικῆς, πού κατέστρεψε τή πόλη Ρωβάμπα. Λένε δέ πὸς ἦταν τόσο δυνατός πού τινάχτηκαν στὸν αἴρα οἱ πεθαμένοι ἀπὸ μέσα ἀπὸ τοὺς τάφους. Στά 1908 μ. Χ. ἡ Μεσσήνη καί τὸ Ρήγιον τῆς Σικελίας καταστράφηκαν ἀπὸ σει-



Εικόνα 12. Νά τί μπορεῖ νά κάνη ἕνας δυνατός σεισμός.

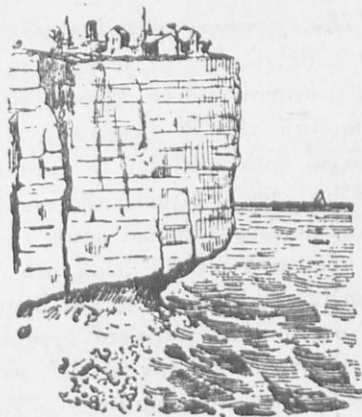
σμό. Στά παράλια πολλές φορές, ὅταν ὁ σεισμός εἶναι δυνατός ἡ θάλασσα προχωρεῖ μέσα στήν ξηρὰ καί συμπληρώνει τήν καταστροφή. Στά 1896 ἔγινε ἕνας δυνατός σεισμός στήν Ἰαπωνία, πού ἡ θάλασσα προχώρησε ὀρμητικά μέσα στήν ξηρὰ καί ἐπνίξε ἀνθρώπους καί ζῶα καί γκρέμισε καί τὰ σπίτια πού εἶχαν ἀπομείνει ἀπὸ τὸ σεισμό. Καί στήν Ἑλλάδα γίνονται τακτικά σεισμοὶ μὲ πολλές καταστροφές. Τέτιοι σεισμοὶ εἶναι ὁ σεισμός τοῦ Αἰγίου στά 1861, ὁ σεισμός τῆς Χίου στὸ 1881 καί πολλοὶ ἄλλοι. Καί στά τελευταῖα ἔτη ἔχουν σημειωθῆ σεισμοὶ ἀρκετὰ δυνατοὶ μὲ πολλές καταστροφές, ὅπως ὁ σεισμός τοῦ Ἡρακλείου Κρήτης στά 1926, ὁ σεισμός τῆς Κορίνθου, πού κατά-

στρεψε τὴν Κόρινθον καὶ οἱ σεισμοὶ τῆς Χαλκιδικῆς, πού καταστρεφῶν ἀρκετὰ χωρία. Γενικά οἱ σεισμοὶ δὲν διαρκοῦν πολὺ. Ὅλιγα δευτερόλεπτα εἶναι ἀρκετὰ γιὰ νὰ γίνουν μεγάλες ζημιές, ὅταν ὁ σεισμός εἶναι δυνατός. Μποροῦν ὅμως νὰ ἐπαναλαμβάνονται καὶ ἔτσι νὰ διαρκέσουν καὶ ἡμέρες ἢ καὶ μῆνες ὀλόκληρους. Νὰ γίνωνται π.χ. μερικὲς δονήσεις σεισμικῆς πού νὰ βαστοῦν 2, 5, 10 ἢ καὶ περισσότερα δευτερόλεπτα. Ἐπειτα μετὰ μερικὲς ὥρες νὰ ξαναγίνη σεισμός ἢ μετὰ λίγες μέρες, ὥστε νὰ κρατήσουν πολλοὺς μῆνες.

9. Γεωλογικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ.

α'. Μηχανικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ.

Διάβρωση.—Τὸ νερὸ τῆς βροχῆς πού πέφτει πάνω στὸ ἔδαφος τρέχει πάντοτε πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη καὶ μὲ τὴ δύναμη πού ἔχει παρασύρει ὅτι βροῆ στὸ δρόμο του. Κατατρώγει τὶς πέτρες, ξεθεμελιώνει βράχους, πού σιγὰ-σιγὰ γκρεμίζονται καὶ γίνονται κομμάτια μικρὰ καὶ μεγάλα. Ἐτσι στὸ ἔδαφος σιγὰ-σιγὰ γίνονται στή ἀρχὴ ἀυλάκια μικρὰ, ἀργότερα πὺ μεγάλα, ἔπειτα γίνονται χαράδρες καὶ κοιλάδες ὀλόκληρες. Στὰ βουνὰ τῆς πατρίδας μας δὲν βλέπομε τίποτε ἄλλο ἀπὸ χαράδρες μικρὲς καὶ μεγάλες λαγκαδιές καὶ τὰ τέτια, πού τὰ λένε οἱ χωρικοὶ πολὺ σωστά **νεροπάσματα**, γιὰτὶ πραγματικὰ ἔχουν γίνοι ἀπὸ τὴν ἐνέργεια τοῦ νεροῦ πού εἴπαμε παραπάνω. Τὴν καταστρεπτικὴ αὐτὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ τὴ λένε οἱ γεωλόγοι διάβρωση.



Εἰκόνα 13. Ἐτσι τρώει λίγο-λίγο ἡ θάλασσα τὸ βράχο.

Ἀπὸ τέτια διάβρωση ἔγιναν ὁ Λυκαβητὸς καὶ ἡ Ἀκρόπολι στὴν Ἀθήνα. Ἡ πεδιάδα δηλ. τῆς Ἀττικῆς ἦταν ἄλλοτε ἓνα ὄροπέδιο πού τὸ νερὸ ἔφαγε σιγὰ-σιγὰ ὅλα τὰ πὺ μαλακὰ στρώ-

ματα καὶ ἀφῆκε τὸ Λυκαβητὸ καὶ τὴν Ἀκρόπολη, πού εἶναι ἀπὸ πιὸ σκληρὰ στρώματα. Καὶ ἡ κοιλάδα τῶν Τεμπῶν ἀνοίξε σιγὰ σιγὰ ἀπὸ μιὰ τέτια διάβρωση.

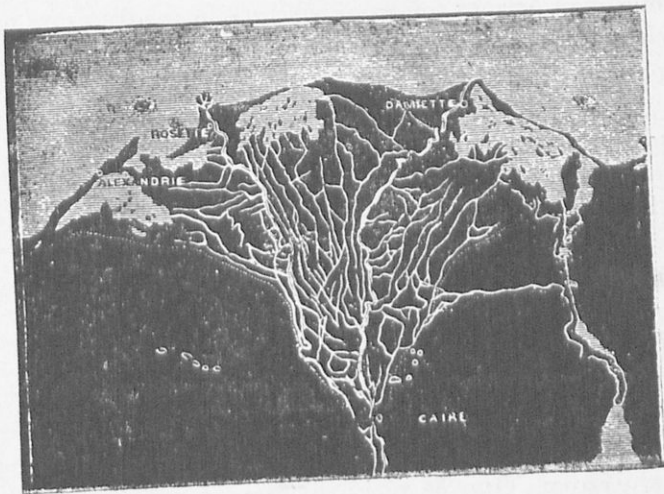
Μεταφορὰ τῶν ὑλικῶν.—Τὰ παραπάνω ὑλικά πού βγαίνουν ἀπὸ τὴ διάβρωση τὰ πέρνει τὸ ἴδιο τὸ νερὸ μαζί του καὶ τὰ μεταφέρει σὲ μεγάλες ἀποστάσεις. Στὸ δρόμο τὰ ὑλικά αὐτά, πέτρες μικρὲς καὶ μεγάλες, βράχια, χῶματα, χαλίκια, τρίβονται μεταξὺ τους καὶ γίνονται ὀλοένα καὶ μικρότερα καὶ κατακυλοῦν πάντοτε πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη μέσα στὰ ρυάκια, τὰ ποταμάκια, τοὺς παραποτάμους καὶ τοὺς ποταμούς. Ὅταν φθάνουν σὲ μέρη ὅχι πολὺ κατηφορικά κατακαθίζου καὶ κάνουν καινούργια πετρώματα π.χ. νησάκια μὲς τοὺς ποταμούς ἢ μαζεύονται στὴ παραλία πού χύνεται ὁ ποταμὸς καὶ μεγαλώνουν τὴν παραλία. Πολλὲς φορὲς μαζεύονται μέσα στὴν κοίτη τοῦ ποταμοῦ κι' ἔτσι ἢ ψηλώνει ἢ κοίτη τοῦ ποταμοῦ καὶ ὁ ποταμὸς χύνεται τότε σὲ ἄλλη διεύθυνση ἢ μαζεύονται πρὸς τὴν μιὰ μεριά τοῦ ποταμοῦ καὶ ὁ ποταμὸς παίρνει ἓνα σχῆμα παραέξο, δηλ. κάνει ὄλο καμπύλες, ὅπως ὁ Μαϊάνδρος τῆς Μ. Ἀσίας καὶ πολλοὶ ἄλλοι ποταμοί.

Πῶς γίνονται τὰ Δέλτα τῶν ποταμῶν.—Ὅταν φαντασθῆ κανεὶς τὶς χιλιάδες τὰ ρυάκια, τὰ ποταμάκια καὶ νεροπόταμους πού ἐνώνονται γιὰ νὰ κάμουν ἓνα μεγάλο ποταμό, π.χ. σὰν τὸν Μισσισιπῆ τῆς Β. Ἀμερικῆς, εἶναι εὐκόλο νὰ παραδεχθῆ πὼς τὰ ὑλικά πού κουβαλεῖ ὁ ποταμὸς αὐτὸς εἶναι ἀνυπολόγιστα. Λένε π.χ. πὼς ὁ Μισσισιπῆς κουβαλεῖ κάθε χρόνο στὴ θάλασσα 220 ἑκατομμύρια κυβικά μέτρα ὑλικά. Ὅταν λοιπὸν στὸ μέρος πού χύνεται ὁ ποταμὸς μέσα στὴ θάλασσα εἶναι ἓνα μεγάλο ἐμπόδιο ἀπὸ βράχους ἢ ἀπὸ ἓνα βουνὸ ὀλόκληρο μέσα στὴ θάλασσα, τότε τὸ ὑλικὸ μαζεύεται σιγὰ σιγὰ στὸ μέρος αὐτὸ πού χύνεται ὁ ποταμὸς καὶ τὸν κάνουν νὰ χωριστῆ σὲ δυὸ βραχίονες ὥστε νὰ κάμῃ ἓνα σχῆμα σὰν τὸ Δέλτα, δηλ. ἓνα τρίγωνο μὲ τὴ βάση του πρὸς τὴ θάλασσα.

Κάθε βραχίονας γιὰ τὸν ἴδιο λόγο μπορεῖ νὰ χωριστῆ ἀργότερα σὲ δυὸ ἄλλους μικρότερους καὶ ἔτσι ὁ ποταμὸς παίρνει ἓνα ἰδιαίτερο σχῆμα κοντὰ στὴν παραλία. Τὸ ἔδαφος πού εἶναι ἀνάμεσα στοὺς βραχίονες εἶναι συνήθως εὐφορο, γιὰτὶ εἶναι γινόμενο ὀλόκληρο ἀπὸ κατεβασιὲς τῶν ποταμῶν.

Ὁ Μισσισιπῆς, ὁ Νεῖλος, ὁ Γάγγης, ὁ Δούναβις καὶ πολλοὶ ἄλλοι ποταμοὶ ἔχουν κάμει Δέλτα.

Τὸ νερὸ τῆς θάλασσας. — Ξέρομε πὸς τὰ κύματα τῆς θάλασσας διαρκῶς κτυποῦν στὰ παράλια καὶ κομματιάξουν σιγά-σιγὰ τοὺς βράχους σὲ μικρότερα κομμάτια. Σιγὰ-σιγὰ πάλι τὰ



Εικόνα 14. Τὸ Δέλτα τοῦ Νεῖλου.

κομμάτια αὐτὰ μαζεύονται σὲ ἄλλα μέρη ἐκεῖ κοντὰ ἢ καὶ πρὸ μακρὰ καὶ κάνουν καινούργια πετρώματα. Καὶ αὐτὴ ἡ ἄμμος ἔχει γίνει ἀπὸ τὸ κομματίασμα αὐτὸ πού παθαίνουν οἱ πέτρες καὶ τὰ βράχια ἀπὸ τὸ νερὸ τῆς θάλασσας.

Στὴ Βόρειο Γερμανικὴ θάλασσα εἶναι ἓνα νησὶ Ἐλιγολάνδη, πού ἔχει καταστραφῆ κατὰ τὰ $\frac{9}{10}$ ἀπὸ τὴν ἐνέργεια αὐτὴ τῆς θάλασσας. Τὰ παράλια τῆς πατρίδας μας ἔχουν καταφαγοθῆ ἀπὸ τὸ νερὸ τῆς θάλασσας. Τὴν παραπάνω ἐνέργεια πού κάνουν τὰ νερά, νὰ καταστρέφουν ὅπως κινοῦνται τὰ πετρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς καὶ μὲ τὰ ἴδια ὕλικά νὰ δημιουργοῦν ἄλλους τόπους, καινούργια πετρώματα, τὴ λέμε **Μηχανικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ.**

10. Χημικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ.

“Ολοι ξέρομε πὼς τὸ νερὸ διαλύει τὴ ζάχαρη καὶ τὸ ἀλάτι τῆς κουζίνας. Ἐκτὸς ἀπ’ αὐτὰ τὸ νερὸ μπορεῖ νὰ διαλύσῃ καὶ τόσα ἄλλα ὑλικά ἀπὸ κεῖνα πὺν κάνουν τὸ στερεὸ φλοιὸ τῆς γῆς. Ἡ διαλυτικὴ δύναμη τοῦ νεροῦ γίνεται πιδ μεγάλη ὅταν τὸ νερὸ εἶναι ζεστὸ καὶ ὅταν ἔχει μέσα του ἓνα ἀέριο πὺν τὸ λένε ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ὅπως τρέχει λοιπὸν τὸ νερὸ στὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς διαλύει πολλὰ ὑλικά. Τὰ ὑλικά αὐτά, ὅταν τὸ νερὸ ἐξατμιστῆ ἢ ὅταν κρουώσῃ ἢ ὅταν χάσῃ τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, πὺν ἔχει μέσα του, κατακαθίζου καὶ κάνουν καινούργια πετρώματα.

Ἡ ἐνέργεια αὐτῆ τοῦ νεροῦ νὰ διαλύῃ τὰ διάφορα ὑλικά καὶ νὰ φέρῃ μεταβολὲς στὸ στερεὸ φλοιὸ τῆς Γῆς, λέγεται **Χημικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ**. Ἀποτελέσματα τῆς χημικῆς αὐτῆς ἐνεργείας τοῦ νεροῦ εἶναι τὰ παρακάτω:

Τὸ νερὸ τρέχει ὑπογείως.—Ἐνα μέρος ἀπὸ τὰ νερὰ πὺν πέφτου πάνω στὸ ἔδαφος, πηγαίνει ὀλοένα καὶ βαθύτερα καὶ διαλύει τὰ πιδ εὐκολοδιάλυτα πετρώματα. Ἐτσι σιγὰ-σιγὰ ἀνοίγει μικρὲς σπηλιὲς μέσα στὸ στερεὸ φλοιὸ πὺν γίνονται ἀργότερα μεγαλύτερες. Ὅταν δὲ τύχῃ καὶ πέσῃ ἢ στέγῃ τέτιων μεγάλων σπηλαίων γίνονται οἱ σεισμοὶ ἀπὸ ἐγκατακρήμνηση, ὅπως μάθαμε στὸ κεφάλαιο περὶ σεισμῶν.

Τὰ νερὰ τῶν θερμῶν πηγῶν.—Ἐπειδὴ τὸ νερὸ τῶν θερμῶν πηγῶν εἶναι ζεστὸ, γι’ αὐτὸ ἔχει μέσα του διαλυμένες πολλὲς στερεὲς οὐσίες. Ὅταν τύχῃ λοιπὸν νὰ κρουώσῃ ἢ νὰ ἐξατμισθῆ τὸ νερὸ ἀφίνει νὰ κατακαθίζου οἱ στερεὲς οὐσίες καὶ νὰ κάνουν καινούργια πετρώματα. Ἐτσι βλέπομε πὼς στὴν Αἰδηψὸ γύρω ἀπὸ τίς θερμὲς πηγὲς ἔχουν στρωθῆ καινούργια πετρώματα ἀπὸ τίς οὐσίες πὺν εἶναι διαλυμένες μέσα στὸ νερὸ τῶν θερμῶν πηγῶν.

Γιὰ νὰ τὸ καταλάβετε καλύτερα λυώσετε σὲ ζεστὸ νερὸ ζάχαρη ἢ ἀλάτι καὶ χύσετε το σὲ μιὰ πλακοστρωσιά ἢ ὅπου τύχῃ. Σὲ λίγη ὥρα θὰ δῆτε ζάχαρη ἢ ἀλάτι στὸ μέρος πὺν χύσατε τὸ νερὸ.

Τὸ θαλασσινὸ νερὸ.—Τὸ νερὸ τῆς θάλασσης ἔχει καὶ αὐτὸ πολλὲς στερεὲς οὐσίες μέσα του διαλυμένες.

Οἱ ποταμοὶ ἀδιάκοπα κουβαλοῦν διάφορα ὑλικά καὶ ὀλοένα Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

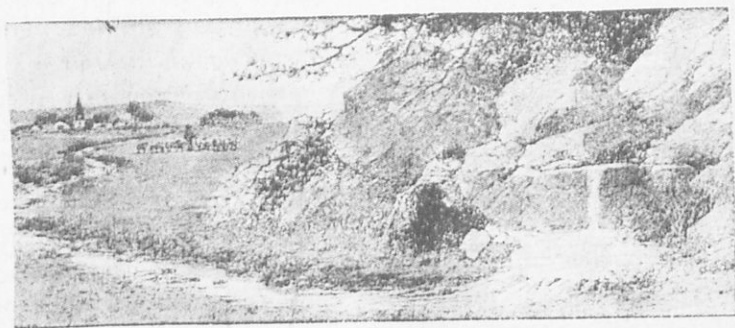
ἡ θάλασσα δέχεται τὰ ὑλικά αὐτά. Τὸ κυριώτερον ὑλικὸν ποῦ ἔχει μέσα του τὸ θαλασσινὸν νερὸ εἶναι τὸ κοινὸν ἅλατι. Γι' αὐτὸ καὶ τὸ νερὸ τῆς θάλασσας εἶναι ἄλμυρόν. Ὅταν λοιπὸν τύχη νὰ ἐξατμισθῇ τὸ νερὸ μένει τὸ ἅλατι. Ἔτσι βρισκομε σήμερον σὲ πολλὰ μέρη τῆς γῆς, ποῦ σὲ πολὺν περασμένην ἐποχὴ ἦταν θάλασσα, στρώματα ἁλατιοῦ καὶ στὰ μέρη ἀκριβῶς αὐτὰ ἀνοίγουν ἁλατωρυχεῖα.

Σταλακτιῖτες.— Εἴπαμε πῶς τὸ νερὸ ἔχει μεγάλη διαλυτικὴ δύναμη ὅταν ἔχη μέσα του ἀνθρακικὸν ὀξύ. Σὲ τέτοιο νερὸ μπορεῖ νὰ διαλυθῇ ἡ κοινὴ ἀβεστόπετρα, ποῦ λέγεται στὴ χημεῖα καὶ ἀνθρακικὸ ἀσβέστιο. Ὅπως τρέχει ὑπογείως τὸ νερὸ αὐτό, συμβαίνει πολλὰς φορὰς νὰ στάζῃ ἀπὸ τὴν ὀροφὴ πολλῶν σπηλαίων ἀλλὰ ὅπως στάζῃ χάνει τὸ ἀνθρακικὸ ὀξύ ποῦ ἔχει μέσα του καὶ ἔτσι χάνει τὴ δύναμη νὰ διαλύῃ τὴν ἀβεστόπετρα. Ἔτσι ἡ λίγη ἀβεστόπετρα ποῦ εἶναι μέσα στὴ σταγόνα τοῦ νεροῦ κατακαθίζει στὴν ὀροφὴ τοῦ σπηλαίου. Ἀλλὰ ἡ μία σταγόνα ἀκολουθεῖ τὴν ἄλλη καὶ αὐτὸ γίνεται χιλιάδες χρόνια. Ἔτσι στὴν ὀροφὴ τοῦ σπηλαίου γίνεται μιὰ κρεμαστὴ κολῶνα. Τὸ πρᾶγμα αὐτὸ γίνεται σὲ πολλὰ μέρη τῆς ὀροφῆς καὶ ἔτσι ἔχομε κολῶνες κρεμαστὰς ἀπὸ ἀβεστόπετρα καὶ τὶς λέμε **σταλακτιῖτες**. Τὸ ἴδιο μπορεῖ νὰ γίνῃ καὶ στὸ δάπεδο τοῦ σπηλαίου ἐκεῖ ποῦ πέφτουν οἱ σταγόνες καὶ ἔχομε σιγὰ σιγὰ ἄλλες κολῶνες ἀπὸ ἀβεστόπετρα καὶ τὶς λέμε **σταλαγμιῖτες**. Οἱ σταλακτιῖτες καὶ σταλαγμιῖτες ὅπως περνοῦν τὰ χρόνια μποροῦν νὰ ἐνωθοῦν καὶ ἔτσι νὰ κάμουν ὀλόκληρες κολῶνες ἀπὸ τὴν κορυφὴ ὡς τὸ δάπεδο τοῦ σπηλαίου. Τὶς κολῶνες αὐτὰς τὶς λέμε **σταλακτιτικὰς στήλες**. Ὡραῖοι σταλακτιῖτες, σταλαγμιῖτες καὶ στήλες βρισκονται στὸ Δικταῖον ἄντρον (κοντὰ στὸ χωριὸν Ψυχρὸ τοῦ Λασηθίου), ἐκεῖ ποῦ λένε πὼς γεννήθηκε ὁ Ζεὺς. Ἐπίσης στὸ σπήλαιον τῆς Ἀντιπάρου ἔχει τέτοιαις σταλακτιτικὰς στήλες.

II. Πηγές—Πηγάδια.

Πηγές.—Τὸ νερὸ ποῦ πέφτει πάνω στὸ ἔδαφος μπορεῖ, ὅπως μάθαμε, νὰ μπῇ μεσ' στὸ ἔδαφος, προχωρεῖ βαθύτερα καὶ πολλὰς φορὰς μαζεύεται σὲ ὑπόγεια σπήλαια καὶ κάνει ὑπόγειες δεξαμενές. Γιὰ νὰ γίνῃ αὐτὸ πρέπει νὰ συναντήσῃ ἀδιάβροχα πετρώ-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ματα, δηλ. πετρώματα πού νά μὴ μπορῆ νά τὰ διαπεράσῃ εὐκόλα. Τέτιο πέτρωμα εἶναι ἡ ἀργίλλος. Ἐάν τύχη καὶ τὸ νερὸ αὐτὸ τῆς ὑπογείου δεξαμενῆς ἔλθῃ στὴν ἐπιφάνεια τότε στὸ μέρος αὐτὸ γίνεται **πηγή**. Ἐπίσης τὸ ἴδιο νερὸ διαποτίζει πολλὰ πετρώματα, τὰ ὁποῖα ἔτσι μοιάζουν μὲ σφουγγάρια γεμάτα νερό. Σιγὰ-σιγὰ τὸ νερὸ τρέχει ἀπὸ διάφορα μέρη τῶν πετρωμάτων πού φθάνουν στὴν ἐπιφάνεια καὶ κάνουν πηγές στὰ μέρη αὐτά. Πάνω στὰ ὄροπέδια πέφτει τὸ νερὸ, μπαίνει μεσ' τὰ πετρώματα καὶ ἔπειτα φαίνονται οἱ πηγές γύρω—γύρω ἀπ' ἔξω ἀπὸ τὸ ὄρο-



Ειοόνα 15. Μιά πηγὴ στὸ ρίζωμα ἑνὸς βουνοῦ.

πέδιο δηλ. στὰ γύρω του χαμηλότερα μέρη. Ἐτσι π.χ. στὸ ὄροπέδιο τοῦ Λασηθίου στὴν Κορήτη πέφτει τὸ νερὸ τρέχει ὑπογείως καὶ φανερώονται πηγές γύρω ἀπὸ τὴν ἀπ' ἔξω μεριά τοῦ Λασηθίου, δηλ. στὴ Βιάννο, στὴ Πεδιάδα, στὸ Μεραμπέλλο καὶ στὴ Γεράπετρο. Καὶ εὖε πολλὰ ἄλλα μέρη τῆς πατρίδας μας γίνεται αὐτό. Πολλές καὶ μεγάλες πηγές τρέχουν γύρω ἀπὸ ὄροπέδια πού δέχονται τὸ νερὸ τῆς βροχῆς σὲ μεγάλη ποσότητα.

Πηγάδια.—Πολλές φορὲς τὸ πέτρωμα μὲ τὸ νερὸ ἢ ἡ ὑπόγειος δεξαμενὴ βρίσκεται σὲ βάθος καὶ δὲν συγκοινωνεῖ μὲ τὴν ἐπιφάνεια! Ἄνοίγουμε τότε ἕνα πηγάδι, σκάβομε δηλ. ὥσπου νά συναντήσωμε τὸ πέτρωμα μὲ τὸ νερὸ ἢ τὴν ὑπόγειο δεξαμενὴ καὶ ἔπειτα βγάζομε τὸ νερὸ μὲ κουβάδες ἢ μὲ ἀντλίες. Ἐτσι κάνομε τὰ κοινὰ πηγάδια πού ξέρομε ὅλοι.

Ἀρτεσιανὰ πηγάδια.—Ὅταν ἡ ὑπόγειος δεξαμενὴ, πού συναντήσωμε σὲ βάθος ἔχει τὴν ἀσπὴ τῆς στὰ γύρω βουνά, π.χ. ἠφισπολιθῆκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

συγκοινωνεῖ μὲ ἄλλη δεξαμενὴ πού βρῖσκεται ψηλότερα, τότε τὸ νερὸ τοῦ πηγαδιοῦ πού βγάλαμε κάνει πίδακα καὶ βγαίνει στὴν ἐπιφάνεια. Καὶ γενικὰ ἂν συναντήσωμεν νερὸ νὰ τρέξη ὑπογείως καὶ τὸ νερὸ αὐτὸ κατεβαίνει ἀπὸ ψηλότερα μέρη τότε στὸ σημεῖο ποῦ ἀνοίξαμε τὸ πηγάδι, γιὰ νὰ συναντήσωμε τὸ ὑπόγειο νερό, γίνονται πίδακες. Τὰ πηγάδια αὐτὰ λέγονται **ἀρτεσιανὰ** καὶ ἔχουν πολλὰς φορὰς μεγάλο βάθος 1000 καὶ παραπάνω μέτρα.

Ἄλλοτε πάλι εἶναι ἀνάβαθα ἀναλόγως τοῦ βάθους πού θὰ συναντήσωμε τὸ νερό. Τέτια πηγάδια ἔχουν κάμει σὲ πολλὰ μέρη ποῦ ἦσαν ἔρημα καὶ ἄγονα, καὶ μὲ τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα γίνηκαν εὐφορα καὶ γόνιμα, π.χ. στὸ Ἀλγέριο καὶ σὲ πολλὰ μέρη τῆς Σαχάρας.

12. Γεωλογικὴ ἐνέργεια τοῦ πάγου.

Τὸ νερὸ καὶ ὅταν εἶναι σὲ στεριά κατάστασι δηλ. πάγος συντελεῖ στὴ μεταβολὴ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς, ὅπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Ἀποσάθρωσις.—Τὰ περισσότερα σώματα ὅταν ἀλλάζουν κατάστασι καὶ ἀπὸ ὑγρὰ γίνονται στερεὰ χάνουν ἓνα μέρος ἀπὸ τὸν ὄγκο τους.

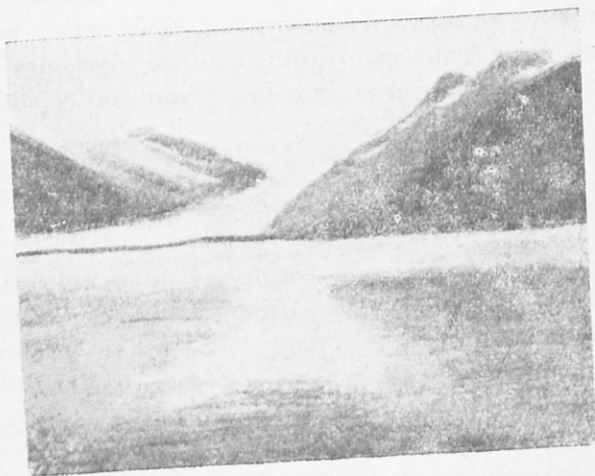
Τὸ νερὸ παθαίνει τὸ ἀντίθετο. Ὅταν δηλ. γίνεται πάγος ὁ ὄγκος του μεγαλώνει. (Οἱ 10 κυβικὲς παλάμες νερὸ γίνονται 11 ὅταν γίνῃ πάγος). Ἔτσι οἱ σταγόνες τοῦ νεροῦ πού μπαίνουν στὶς σχισμάδες τῶν βράχων, ὅταν ἡ θερμοκρασία κατέβῃ πολὺ, πῆζουν καὶ ὅπως εἶπαμε μεγαλώνει ὁ ὄγκος τους· διαστέλλονται δηλαδή, ὅπως λέμε στὴ φυσικὴ, καὶ ὁ βράχος σιγὰ-σιγὰ ἀνοίγει, γκρεμίζεται καὶ γίνεται πολὺ μικρὰ κομμάτια. Τὰ κομμάτια αὐτὰ μὲ τὴν ἴδια ἐνέργεια τοῦ νεροῦ γίνονται ἀκόμα μικρότερα καὶ σιγὰ-σιγὰ ὀλόκληρος ὁ βράχος ἢ ὀλόκληρο τὸ πέτρωμα γίνεται σὰν ἄμμος. Τὴν καταστροφὴ αὐτὴ τῶν πετρωμάτων τὴ λέμε **ἀποσάθρωσις**.

Παγετῶνες.—Στὰ ψηλὰ βουνὰ τὸ χιόνι πού πέφτει κάθε χρόνον δὲν λιώνει ἀλλὰ μαζεύεται μέσα στὶς χαράδρες καὶ στὶς κοιλάδες καὶ κάνει ποταμοὺς ἀπὸ πάγο πού τοὺς λέμε **παγετῶνες**.

Οἱ παγετῶνες αὐτοὶ ἐπειδὴ εἶναι γλιστροεῖς, γλιστροῦν μέσα στὶς χαράδρες καὶ κατεβαίνουν σιγὰ σιγὰ πρὸς τὰ χαμηλότερα

μέρη, ἀλλὰ πολὺ-σιγὰ ὥστε νὰ μὴν τοὺς βλέπομε μὲ τὸ μάτι (ἓνα μέτρο περίπου κάθε μέρα). Γιὰ νὰ τὸ καταλάβωμε πρέπει νὰ βάλωμε σημάδια στὴν ἐπιφάνειά τους γιὰ νὰ δοῦμε μετὰ μερικὲς μέρες πῶς μετακινήθηκαν τὰ σημάδια.

Ὅπως κατεβαίνουν ὁμως πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη παίρνουν ἀπὸ τῆς χαράδρες καὶ τῆς κοιλάδες πολλὰ ὕλικά, πέτρες, χώματα καὶ τὰ κουβαλοῦν πρὸς τὰ χαμηλότερα μέρη. Ὅταν φθά-



Εἰκόνα 16. Παγετῶνες.

νουν σὲ μέρη πού ἡ θερμοκρασία εἶναι πολὺ μεγάλη οἱ παγετῶνες λυώνουν καὶ ἀπὸ τὰ νερὰ πού γίνονται ἀπὸ τὸ λιώσιμο αὐτὸ γίνονται χεῖμαρροι, πληθαίνουν τὰ νερὰ τῶν ποταμῶν καὶ τῶν πηγῶν· ἀπὸ δὲ τὰ χώματα καὶ τῆς πέτρες, πού κουβαλοῦσαν μαζί τους, ἔγιναν καινούργια πετρώματα στὸ μέρος πού ἄρχισαν νὰ λυώνουν. Παγετῶνες ὑπάρχουν στὴν Εὐρώπη πάνω στὶς Ἀλπεις. Στὴν Ἀσία πάνω στὰ Ἰμαλαΐα ὄρη καὶ στὰ βόρεια μέρη τῆς Βορείου Ἀμερικῆς. Πολλὲς φορὲς ἀπὸ τὰ νερὰ πού βγαίνουν ἀπὸ τὸ λιώσιμο τῶν παγετῶνων γίνονται μεγάλες πλημμυῆρες ἢ χεῖμαρροι πού τρέχουν μὲ μεγάλη δύναμη. Ἔτσι προξενοῦν κάποτε μεγάλες καταστροφὲς πάνω στὸ ἔδαφος.

Παγόβουνα.— Στὰ βορειότερα μέρη τῆς γῆς ἡ θερμοκρασία εἶναι τόσο χαμηλὴ ὥστε οἱ παγετῶνες φθάνουν στὰ παράλια. Ἡ φιλολογία ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Ἐπειδὴ δὲ ὁ πάγος εἶναι ἐλαφρότερος ἀπὸ ἴσο ὄγκο νεροῦ γίνονται μεσ' τὴ θάλασσα ὀλόκληρα βουνὰ ἀπὸ πάγο πού τὰ λέμε **παγόβουνα**. Τὰ παγόβουνα αὐτὰ πλέουν πολλές φορές πρὸς τὰ νοτιώτερα μέρη καὶ κάποτε κτυποῦν πλοῖα καὶ τὰ καταστρέφουν. Ἐνα μεγάλο βαπόρι, ὁ Τιτανικός, βούλιαξε στὸν Ἀτλαντικὸ ὠκεανὸ ἀπὸ ἓνα τέτοιο παγόβουνο, πού συνάντησε ὅταν πήγαινε ἀπὸ τὴν Ἀγγλία στὴν Ἀμερική. Ἀπ' ὅσα εἶπαμε γιὰ τὸ νερὸ καὶ γιὰ τὸν πάγο βλέπομε πὼς ἡ ἐνέργεια τους εἶναι καὶ καταστρεπτικὴ καὶ δημιουργικὴ. Ἔτσι διαρκῶς καταστρέφουν τὰ πετρώματα καὶ μὲ τὰ ὑλικά πού βγαίνουν ἀπὸ τὴ καταστροφή κάνουν πάλι καινούργια πετρώματα, ὥστε νὰ μεταβάλλουν διαρκῶς τὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς.

13. Γεωλογικὴ ἐνέργεια τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρα.

Καὶ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας πού ἀναπνέομε κάνει μεγάλες καταστροφές καὶ μεταβολές πάνω στὴ Γῆ. Ὁ ἀέρας ἔχει μέσα του ἓνα αἶριο πού τὸ λένε **ὀξυγόνο**. Μὲ τὸ ὀξυγόνο αὐτὸ ἀλλάζει πολλά σώματα ἀπὸ κεῖνα πού κάνουν τὸ στερεὸ φλοιὸ τῆς Γῆς, καὶ τὰ κάνει **ὀξειδία**, ὅπως μᾶς λέει ἡ Χημεία. Ἐπίσης ὁ ἀέρας ἔχει μέσα του νερὸ σὲ αερώδη κατάστασι, δηλ. ἔχει μέσα του ὑδρατιμοὺς καὶ ἔτσι βοηθεῖ στὴν ἀποσάθρωση τῶν πετρωμάτων, πού μάθαμε στὸ προηγούμενο κεφάλαιο. Οἱ ὑδρατιμοὶ δηλ. πού εἶναι μέσα στὸν ἀέρα, μπαίνουν στὶς σχισμὲς τῶν πετρωμάτων, κρυώνουν καὶ γίνονται νερό, κρυώνουν ἀκόμα περισσότερο καὶ γίνονται πάγος καὶ ἔτσι ὅπως μάθαμε καταστρέφουν τὸ στρώμα ὅσο σκληρὸ καὶ ἂν εἶναι.

Ἐνέργεια τῶν ἀνέμων. — Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας ὅταν κινεῖται λέγεται ἄνεμος. Ξέρομε δὲ πὼς οἱ ἄνεμοι σπάζουν δέντρα, κάνουν δυνατὲς τρικυμίες κτλ., δηλαδὴ ἔχουν μεγάλη δύναμη. Ὅπως φυσάει λοιπὸν ὁ ἄνεμος σηκώνει μικρὰ κομμάτια ἄμμο καὶ μὲ δύναμη τὰ κτυπᾷ πάνω στοὺς βράχους. Ἔτσι σιγὰ σιγὰ ὅπως περνοῦν τὰ χρόνια κάνουν αὐλάκια μικρὰ πάνω στοὺς βράχους. Ἀργότερα γίνονται μεγαλύτερα καὶ ἐπιτέλους οἱ βράχοι καταστρέφονται.

Ἐπίσης σὲ πολλὰ μέρη τῆς Γῆς καὶ μάλιστα στὶς ἐρήμους, π. χ. στὴ Σαχάρα τῆς Ἀφρικῆς, ὁ ἄνεμος σηκώνει μεγάλες πο-

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

σότητες ἄμμο καὶ τῆς σωριάζει σὲ ὄρισμένα μέρη, ὅπου σιγὰ - σιγὰ γίνονται ὀλόκληρα βουνὰ 200—300 μέτρα ψηλὰ ἢ καὶ περι- ρισσότερο. Τὰ βουνὰ αὐτὰ λένε οἱ Γεωλόγοι **Θίνες**. Οἱ Θίνες αὐτὲς μποροῦν νὰ μετακινηθοῦν μὲ τὴν ἴδια ἐνέργεια τοῦ ἀνέ- μου. Τέτιες Θίνες γίνονται στὰ δυτικά παραλία τῆς Γαλλίας (στὰ παραλία τοῦ Γασκωνικοῦ κόλπου), στὴ Σαχάρα καὶ σὲ πολλὰ μέρη. Στὴν πατρίδα μας ὑπάρχουν χαμηλὲς Θίνες στὴν παραλία τοῦ Φαλήρου κοντὰ στὸν Ἅγιο Κοσμᾶ.

Ἐπίσης σηκώνει ὑλικά πολὺ λεπτὰ καὶ τὰ μεταφέρει σὲ με- γάλες ἀποστάσεις. Μὲ τὰ ὑλικά αὐτὰ γεμίζουν χαράδρες ἢ κοιλά- δες πολὺ μεγάλες καὶ γίνονται καινούργια πετρώματα πολὺ εὐφο- ρα. Τὰ πετρώματα αὐτὰ τὰ λένε οἱ Γεωλόγοι **στρώματα πηλοῦ**.

Τέτια στρώματα πηλοῦ ὑπάρχουν ἰδίως στὴν Κίνα, ὅπου σκεπάζουν μεγάλες ἐκτάσεις. Ἐγιναν δὲ ἀπὸ λεπτὰ ὑλικά σὰν σκόνη, ποὺ τὰ ἔφεραν οἱ ἄνεμοι ἕως ἐκεῖ ἀπὸ μακρινὲς ἀπο- στάσεις, καὶ ἔπεσαν πάνω στὸ ἔδαφος ἢ μόνα τους ἢ ἔπειτα ἀπὸ βροχή. Ἔτσι ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας διαρκῶς καταστρέφει καὶ δημιουργεῖ, ὥστε ν' ἀλλάξῃ τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς σιγὰ-σιγὰ ἀλλὰ διαρκῶς.

14. Γεωλογικὴ ἐνέργεια τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Μεγάλες ἐπίσης μεταβολὲς στὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς κάνουν τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ. Πολλὰ μικρὰ φυτὰ φυτρώνουν πάνω στοὺς βράχους καὶ τὰ ῥιζιδιά τους μπαίνουν στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ βρά- χου καὶ ὑποβοηθοῦν τὴν ἀποσάθρωση. Ὅταν σαπίζουν τὰ φυτὰ γίνεται ἓνα ἀέριο τὸ ἀνθρακικὸ ὀξύ. Τὸ ἀέριο, αὐτὸ τὸ παίρνει τὸ νερὸ καὶ ὅπως μάθαμε μεγαλώνει μ' αὐτὸ ἡ διαλυτικὴ του δύναμη. Ἔτσι τὸ σάπισμα τῶν φυτῶν μεγαλώνει τὴ χημικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ. Ἐπίσης τὰ φυτὰ ποὺ ζοῦν μέσα στὸ νερὸ μποροῦν νὰ τοῦ πάρουν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, γιατί τὸ χροειάζονται γιὰ νὰ μεγαλώνουν. Ἀλλὰ τότε τὸ νερὸ χάνει τὴ διαλυτικὴ του δύναμη καὶ ἀφήνει νὰ κατακαθίξῃ ἡ ἀσβεστόπετρα ποὺ ἔχει μέσα του διαλυμένη. Ἔτσι πολλὲς φορὲς γίνονται ὀλόκληρα στρώ- ματα ἀπὸ ἀσβεστόπετρα.

Ἐπισημαίνεται ὅτι τὸ παρθεῖον τῶν διαφόρων μέρων
Ἐπισημαίνεται ὅτι τὸ παρθεῖον τῶν διαφόρων μέρων
Ἐπισημαίνεται ὅτι τὸ παρθεῖον τῶν διαφόρων μέρων

τῶν φυτῶν φύλλα, κλάδοι, ἄνθη, καρποὶ γίνεται τὸ καλλιεργήσιμο χῶμα.

Καὶ τὰ ζῶα ἐπίσης διαρκῶς μειαβάλλουν τὴν ὄψη τῆς γῆς. Ὅλοι ξέρομε πὼς οἱ τυφλοπόντικοι, οἱ ἀλεποῦδες, τὰ κουνέλια καὶ πολλὰ ἄλλα ζῶα ζοῦν σὲ τρυῖπες ποῦ ἀνοίγουν μέσα στὴ γῆ καὶ ἔτσι τὸ ἔδαφος καταστρέφεται εὐκολώτερα ἀπὸ τὸ νερό. Στὴ θάλασσα ζοῦν ζῶα μέσα σὲ τρυῖπες ποῦ ἀνοίγουν στοὺς βράχους καὶ ἔτσι τὸ κῶμα τοὺς καταστρέφει γρήγορα καὶ εὐκόλα. Ὁ ἴδιος ὁ ἄνθρωπος μὲ τὴν καλλιέργεια ποῦ κάνει στὰ χωράφια, μὲ τὰ λατομεῖα καὶ τὰ μεταλλεῖα, ποῦ ἀνοίγει ἐδῶ καὶ ἐκεῖ, συντελεῖ κι' αὐτὸς στὴ μεταβολὴ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Σπουδαῖες ἐπίσης μεταβολὲς κάνουν καὶ τὰ μικρὰ ζωῦφια ποῦ τὰ λέμε κοράλλια. Τὰ ζωῦφια αὐτὰ ζοῦν μέσα στὴ θάλασσα καὶ ἔχουν ἓνα μικρὸ σκελετὸ ἀπὸ ἀσβεστόπετρα. Ζοῦν πολλὰ μιζῖ ὥστε κάνουν ὀλόκληρες ἀποικίες ἀπὸ πολλὰ ἑκατομῦρια κοράλλια. Ὅπως πεθαίνουν μένουν μόνο οἱ σκελετοὶ τους καὶ ἀπὸ αὐτοὺς γίνονται ὀλόκληρα πετρώματα μέσα στὴ θάλασσα. Σιγὰ σιγὰ φτάνουν στὴν ἐπιφάνεια καὶ σήμερα ὑπάρχουν ὀλόκληρα νησιὰ στὸν Εἰρηρηνικὸ ὠκεανὸ ἀπὸ σκελετοὺς κοραλλίων. Πολλὰ ἀπὸ τὰ νησιὰ αὐτὰ εἶναι κατάφυτα ἀπὸ καρποφόρα δένδρα καὶ κατοικημένα.

Σὲ περασμένες ἐποχὲς ἔζησαν μικρὰ ζωῦφια μὲ παρόμοιο σκελετό, δηλ. ἀπὸ ἀσβεστόπετρα. Τὰ ζωῦφια αὐτὰ τὰ λέγουν οἱ γεωλόγοι **νουμουλίτες**. Γύρω ἀπὸ τὴν Τρίπολη τῆς Πελοποννήσου ὑπάρχουν πολλὰ πετρώματα ἀπὸ ἀσβεστόπετρες καμωμένες ἀπὸ τοὺς σκελετοὺς τῶν νουμουλιτῶν. Καὶ ἡ κιμωλία, ποῦ γράφομε στὸν πίνακα, εἶναι καμωμένη ἀπὸ παρομοίους σκελετοὺς πολὺ μικρῶν ζωῦφίων ποῦ ἔζησαν σὲ πολὺ παλιῆς γεωλογικῆς ἐποχῆς. Ὅλα τὰ παραπάνω εἶναι βέβαια ἀρκετὰ γιὰ νὰ μᾶς δείξουν πόσο μεγάλες μεταβολὲς κάνουν τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ πάνω στὴ γῆ.

15. Γεωλογικὴ σημασία τοῦ χρόνου.

Ὅλες οἱ αἰτίες ποῦ μάθαμε στὰ παραπάνω κεφάλαια, ἡφαιστειότητα, νερό, ἀέρας κτλ., ἐνεργοῦν πάντοτε γιὰ νὰ μεταβάλλουν τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς. Γιὰ νὰ γίνουν ὅμως αἰσθητῆς οἱ μεταβολὲς αὐτὲς πρέπει νὰ περάσῃ ἀρκετὸς χρόνος, δηλ. χρόνια

πολλά, χιλιάδες χρόνια μπορεί να πῆ κανείς. Οἱ Γεωλόγοι λέγουν πὸς ὁ Γάγγης ποταμὸς στὶς Ἰνδίες χρειάστηκε 2 ἑκατομύρια χρόνια γιὰ νὰ κάμῃ τὸ Δέλτα του. Ἐπίσης λένε πὸς γιὰ νὰ γίνῃ ἓνα νησί ἀπὸ τὰ Κοράλλια 600—700 μέτρα ὕψος χρειάστηκαν 70 χιλιάδες χρόνια. Στὴν Β. Ἀμερικὴ εἶναι ὁ Νιαγιάρας ποταμὸς πού στὸ μέρος πού χύνεται σὲ μιὰ λίμνη, κάνει ἓνα καταράκτη ὕψος 50 μέτρα πάνω κάτω. Ὁ καταράκτης αὐτὸς καταστρέφεται σιγὰ σιγὰ ἀπὸ τὸ νερὸ τοῦ ποταμοῦ. Ἐχουν δὲ παρατηρήσει πὸς ὀπισθοχωρῆ 33 πόντους ἀπάνω κάτω, κάθε χρόνο. Ἐπειδὴ δὲ ὁ καταράκτης σήμερα βρίσκεται 12 χιλιόμετρα μακρὰ ἀπὸ τὸ μέρος πού ἦταν ἄλλοτε, συμπεραίνουν οἱ γεωλόγοι πὸς πέρασαν ἀπὸ τότε ἕως σήμερα 36.000 περίπου χρόνια.

Οἱ μεταβολὲς αὐτὲς θὰ ἐξακολουθήσουν βέβαια καὶ στὸ μέλλον νὰ γίνωνται. Θὰ περνᾷ ὅμως πολὺς χρόνος γιὰ νὰ γίνωνται αἰσθητές. Ἰσαμε νὰ ὑπάρχῃ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς Γῆς, τὸ νερὸ, ὁ ἀέρας, τὰ ζῶα, τὰ φυτὰ, καὶ γενικὰ ἴσαμε νὰ ὑπάρχουν οἱ διάφορες αἰτίες πού κάνουν τὶς μεταβολὲς αὐτὲς, ὁ στερεὸς φλοιὸς τῆς γῆς θὰ ἀλλάξῃ ἀδιάρκοπα. Ἄν μετὰ 1.000 μόνο χρόνια ἦταν δυνατόν, νὰ ξαναγυρίσῃ κανεὶς στὸν τόπο πού ἔζησε, δὲν θὰ μπορούσε νὰ τὸν γνωρίσῃ ἀπὸ τὴ μεταβολὴ πού θὰ εἶχε πάθῃ.

16. Ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις.

Στὰ παράλια μέρη συμβαίνει πολλὰς φορὰς ν' ἀνυψώνεται ἡ στεριά σιγὰ—σιγὰ, ὥστε μετὰ πολλὰ χρόνια τὸ μέρος πού ἦταν πρῶτα βυθὸς θαλάσσιος νὰ γίνῃ στεριά. Λέμε τότε πὸς ἔγινε ἀνασκήωμα ἢ **ἐξαρση** τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Ἄλλοτε παρατηρεῖται τὸ ἀντίθετο. Ἡ στεριά δηλ. βουλιάζει σιγὰ—σιγὰ, ὥστε μετὰ πολλὰ χρόνια τὸ μέρος πού ἦταν στεριά, γίνῃ βυθὸς θάλασσας. Λέμε τότε πὸς ἔγινε κατακάθισμα ἢ **καθίξιση** τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Ὡραῖο παράδειγμα ἔχομε τὴν Κρήτη. Ἡ Κρήτη ἀπὸ τὸ Δυτικὸ μέρος ἀνυψώνεται, παθαίνει δηλ. ἐξαρση. Τὸ πρᾶγμα φαίνεται πολὺ καλὰ ὅταν ταξειδεύῃ κανεὶς μὲ τὸ βαπόρι ἀπὸ τὰ Χανιά καὶ πηγαίνει ἀπὸ τὸ Δυτικὸ μέρος γιὰ νὰ κάμῃ τὸ γῦρο τῆς Κρήτης. Βλέπει καθαρὰ στὴν παραλία τὰ σφινγίδια τῆς θάλασσας τρύπες, σπηλιὲς κτλ. νὰ βρίσκονται

Ἡ φηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ψηλότερα ἀπ' ὅτι εἶναι σήμερα ἡ θάλασσα. Ἀντίθετα συμβαίνει στο ἀνατολικὸ μέρος, ὅπου ἡ Κρήτη βουλιάζει σιγά—σιγά, παθαίνει δηλ. καθίζηση. Τὸ πρᾶγμα φαίνεται ἀπὸ παλῆα κτίρια ποὺ σήμερα βρίσκονται μέσα στὴ θάλασσα. Στὴν Ἐλούντα τοῦ Μεραμβέλλου καὶ στὴ Ζάκρο τῆς Συντείας βλέπει κανεῖς κτίρια μέσα στὴ θάλασσα. Τοῦτο σημαίνει πῶς τὸ μέρος αὐτὸ τῆς θάλασσας ἦταν ἄλλοτε στεριά καὶ σιγά—σιγά βούλιαξε. Ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις, παρατηροῦνται καὶ σὲ μεσόγεια μέρη δὲν ἔχουν ὁμως ἀκόμη ἐξηγηθεῖ τελείως ἀπὸ τοὺς γεωλόγους.

17. Πῶς ἔγιναν τὰ βουνά.

Ξέρομε πῶς ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς σκεπάζεται ἀπὸ βουνὰ μικρὰ καὶ μεγάλα. Τὸ πῶς ἔγιναν τὰ βουνὰ αὐτὰ μποροῦμε νὰ τὸ βροῦμε ἀπὸ ὅσα μάθαμε στὰ προηγούμενα κεφάλαια.

α') **Βουνὰ στολιδωσιγενῆ.** Ξέρομε πῶς ἡ πυρόσφαιρα ὅσο περνοῦν τὰ χρόνια κρυώνει καὶ ἔτσι μαζεύει, ἢ ὅπως λέμε στὴ Φυσικὴ συστέλλεται. Τὴ συστολὴ αὐτὴ ὑποχρεωτικὰ τὴν παρακολουθεῖ καὶ ἡ λιθόσφαιρα ποὺ τὴν περιβάλλει. Ἔτσι γίνονται πάνω στὴν λιθόσφαιρα μεγάλες ζαρωματιές, ποὺ τὶς λένε οἱ γεωλόγοι **στολιδώσεις** καὶ τὰ βουνὰ ποὺ γίνονται μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ τὰ λένε **στολιδωσιγενῆ**. Γίνεται δηλ. στὴ λιθόσφαιρα ὅτι γίνεται πάνω κάτω στὸ φλοῦδι τῆς σταφίδας ποὺ ξεραίνεται στὸν ἥλιο. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ἔγιναν ὄλες οἱ μεγάλες ὄροσειρὲς τῆς Γῆς π.χ. τὰ Ἰμαλάια ὄρη στὴν Ἀσίαν, αἱ Ἄνδεις στὴν Ἀμερικὴ καὶ τόσα ἄλλα.

β') **Βουνὰ ρηξιγενῆ.** Ὅπως ζαρώνει ὁ στερεὸς φλοιὸς τῆς γῆς πολλὰ φορὲς σπάζει ἀντὶ νὰ ζαρῶνη. Τὸ σπάσιμο αὐτὸ τὸ λένε οἱ γεωλόγοι ρήγμα. Ὅταν δὲ συμβῆ ἡ μιὰ μεριὰ τοῦ ρήγματος νὰ ἀνυψωθῆ γίνεται βουνό. Ἄν πάλι βουλιάξῃ ἡ μιὰ μεριὰ ἀπομείνει ἡ ἄλλη στὴν ἐπιφάνεια σὰν ἀνωμαλία τοῦ ἐδάφους. Τὰ βουνὰ ποὺ γίνονται ἔτσι ἀπὸ τὰ ρήγματα λέγονται **ρηξιγενῆ**. Στὸν Κορινθιακὸ κόλπο εἶναι τέτοια βουνά.

γ') **Βουνὰ ἠφαιστειογενῆ ἢ ἐκρηξιγενῆ.** Ξέρομε πῶς στὶς ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστειῶν βγαίνουν διάφορα ὑλικά. Ἀπὸ τὰ ὑλικά αὐτὰ γίνονται γύρω ἀπὸ τὰ ἠφαιστεία ὀλόκληρα βουνὰ ποὺ τὰ λέμε **ἠφαιστειογενῆ ἢ ἐκρηξιγενῆ**.

δ') **Βουνὰ διαβρωσιγενῆ.** Μάθαμε πῶς τὸ νερό, ὅπως τρέ-

χει στην ἐπιφάνεια τῆς Γῆς, καταστρέφει τὰ πετρώματα. Συμβαίνει πολλές φορές ἀνάμεσα καὶ μαλακὰ πετρώματα νὰ βρίσκονται καὶ πιὸ σκληρά. Ἔτσι ἀπομένουν στὴ θέση τους καὶ κάνουν βουνὰ πού τὰ λέμε **διαβρωσιγενῆ**, διότι γίνονται ἀπὸ τὴ διάβρωση πού παθαίνουν τὰ πετρώματα μὲ τὴ δύναμη τοῦ νεροῦ. Τέτια βουνὰ εἶναι ὁ Λυκαβητὸς καὶ ἡ Ἀκρόπολις στὴν πεδιάδα τῆς Ἀττικῆς. Ἐπίσης οἱ διάφορες προεξοχὲς τοῦ ἐδάφους πού βλέπομε γύρω ἀπὸ τὰ χωριά μας ἔχουν γίνει μὲ τὸν ἴδιο τρόπο.

18. Σύντομη ἱστορία τῆς γῆς.

Ὅταν ἡ γῆ χωρίστηκε ἀπὸ τὸν ἥλιο ἦταν μιὰ μάζα λυωμένη καὶ διάπυρη. Φεγγοβολοῦσε δηλ. ὅπως καὶ σήμερα ἀκόμη ὁ ἥλιος. Σιγὰ σιγὰ ὅμως ὅπως περνοῦσαν ἑκατομμύρια χρόνια ἐκρῶνε, τὸ φῶς τῆς θάμπωνε ὀλοένα καὶ περισσότερο καὶ ἐπὶ τέλος σκεπάστηκε ἀπὸ ἓνα σκοτεινὸ στερεὸ φλοιό. Ἡ θερμοκρασία τῆς ὅμως ἀδιάκοπα γινόταν μικρότερη καὶ ὁ στερεὸς φλοιὸς ὀλοένα γινόταν πιὸ παχύς. Τὴν ἐποχὴ αὐτὴ ἡ γῆ ἦταν σκεπασμένη γύρω-γύρω ἀπὸ ἀέρια καὶ ἀτμοὺς πολλῶν σωμάτων. Τὰ ἀέρια αὐτὰ καὶ οἱ ἀτμοὶ σκέπαζαν τὴ γῆ σὰν ἓνα μεγάλο μὰ μεγάλο σύννεφο. Μεταξὺ τῶν ἀτμῶν αὐτῶν ἦταν καὶ οἱ ἀτμοὶ τοῦ νεροῦ, δηλ. οἱ ὕδρατμοὶ πού λέμε στὴ Φυσικὴ. Πέρασαν ἀκόμα πολλὰ ἑκατομ. χρόνια καὶ ἡ θερμοκρασία τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς κατέβηκε λίγο κάτω ἀπὸ τοὺς 100 βαθμούς. Τότε οἱ ὕδρατμοὶ κρῶσαν, καὶ ὑγροποιήθηκαν ἔγιναν δηλ. νερὸ καὶ μὲ τὸ νερὸ αὐτὸ σκεπάστηκε ὅλη ἡ ἐπιφάνεια τοῦ τότε στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Ἀλλὰ μὲ τὸν καιρὸ ἡ Γῆ κρῶνε περισσότερο, τὸ ἐσωτερικὸ διάπυρο μέρος τῆς καὶ ὁ στερεὸς φλοιὸς ἐξάρωνε καὶ μὲ τὴς ζαρωματιῆς αὐτῆς γίνηκαν ὅλα τὰ ἐξογκώματα πού ἔκαμαν τὴς ἠπείρους. Στὰ βαθουλώματα μαζεύτηκε τὸ νερὸ καὶ ἔκαμε τοὺς ὠκεανούς. Ἀφοῦ ἡ θερμοκρασία κατέβηκε κάτω ἀπ' τοὺς 44 βαθμούς ἔγινε τότε μέσα στὸ νερὸ τὸ πρῶτο ὄργανικὸ κύτταρο. Ἀπὸ τὸ κύτταρο αὐτὸ ἔπειτα σιγὰ σιγὰ ἔγιναν οἱ διάφορες μορφῆς τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Ὡστε ἡ πρώτη ὄργανικὴ οὐσία γίνηκε μέσα στὸ νερό. Ὅσο περνοῦσαν ἑκατομμύρια χρόνια οἱ μορφῆς τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν ἔγιναν τελειότερες, οἱ διάφορες δὲ αἰτίες πού μάθαμε στὰ προηγούμενα

κεφάλαια ἐνεργοῦσαν ἀδιάκοπα γιὰ νὰ μεταβάλλουν τὴν ἐπιφάνεια τῆς Γῆς καὶ ἐπὶ τέλους ἡ Γῆ πῆρε τὴν ὄψη ποὺ μᾶς παρουσιάζει σήμερα μὲ τὶς διάφορες ποικιλίες τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Οἱ μεταβολὲς αὐτὲς δὲν θὰ σταματήσουν βέβαια τώρα στὴν ἐποχὴ μας ἀλλὰ θὰ ἐξακολουθήσουν νὰ γίνονται ἀδιάκοπα ἕως ὅτου ὑπάρχουν οἱ αἰτίες ποὺ τὶς προκαλοῦν.

19. Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες.

Τὸ μεγάλο χρονικὸ διάστημα ποὺ πέρασε ἀπὸ τὴν ἐποχὴ ποὺ ἔγινε πάνω στὴ γῆ ὁ πρῶτος ὠκεανὸς μέχρι σήμερι τὸ διαίρου ἰν οἱ γεωλόγοι σὲ 5 μικρότερες ὑποδιαίρέσεις καὶ τὶς λένε γεωλογικοὺς αἰῶνες.

Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες εἶναι :

- | | |
|------------------|--------|
| 1 ὁ Ἀζωϊκὸς | αἰῶνας |
| 2 ὁ Ἡωζωϊκὸς | » |
| 3 ὁ Παλαιοζωϊκὸς | » |
| 4 ὁ Μεσοζωϊκὸς | » |
| 5 ὁ Καινοζωϊκὸς | » |

Τὸν **Ἀζωϊκὸν αἰῶνα** δὲν ἦταν πάνω στὴ γῆ καθόλου ζωῆ, δηλ. δὲν ὑπῆρχαν οὔτε ζῶα, οὔτε φυτά· γι' αὐτὸ τὸν λένε Ἀζωϊκὸν αἰῶνα. Στὸν **Ἡωζωϊκὸν αἰῶνα** φάνηκε πρώτη φορὰ ἡ ζωὴ (γι' αὐτὸ τὸν λένε Ἡωζωϊκὸ ἀπὸ τὸ ἦως τῆς ζωῆς δηλ. ἀνατολὴ τῆς ζωῆς). Μέσα σὲ πετρώματα τοῦ αἰῶνα αὐτοῦ βρίσκονται λείψανα ἀπὸ ἀτελέστατα ζῶα, κοράλλια καὶ σπόγγους καὶ ἀπὸ ἀτελέστατα φυτά, φύκη.

Στὸν **Παλαιοζωϊκὸν αἰῶνα** τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά ἀναπτύσσονται περισσότερο. Στὴν ἀρχὴ του φαίνονται γιὰ πρώτη φορὰ τὰ ψάρια· ἀργότερα δὲ τὰ πρῶτα ἀμφίβια καὶ τὰ πρῶτα ἐρπετά. Ἐπίσης τὸν αἰῶνα αὐτὸ γίνονται μεγάλα δάση ἀπὸ φυτὰ ποὺ τὰ περισσότερο δὲν ὑπάρχουν σήμερα. Τὰ δάση αὐτὰ καταπλάκωθησαν μέσα στὰ πετρώματα ἀπὸ διάφορες μεταβολὲς καὶ σήμερα βρίσκουν σὲ πετρώματα τοῦ ταιαιοζωϊκοῦ αἰῶνα πλούσια ἀνθρακορυχεῖα ἀπὸ τὴν ἀπανθράκωση ποὺ ἔπαθαν τὰ φυτὰ μέσα στὰ στρώματα τῆς γῆς.

Στὸ **μεσοζωϊκὸν αἰῶνα** οἱ μορφὲς τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν γίνονται τελειότερες ἀπὸ τὸν προηγούμενο αἰῶνα. Τὸν αἰῶνα αὐτὸ φαίνονται γιὰ πρώτη φορὰ τὰ θηλαστικά. Ἐπίσης ἀνα-

πύσσονται μεγάλα έρπετά που δέν υπάρχουν σήμερα. Τά φυτά γίνονται τελειότερα, έγιναν δέ καί μεγάλα πετρώματα από κιωλία, ή όποία έγινε από την συσσώρευση τών σκελετών μικροσκοπικών ζωϊφίων που ζούσαν τότε μέσα στα νερά.

Στόν **καινοζωϊκό αιώνα** οί μορφές τών ζώων καί τών φυτών γίνονται ακόμη τελειότερες καί μοιάζουν μέ τις σημερινές. Τόν αιώνα δέ αυτόν φαίνεται για πρώτη φορά ό άνθρωπος. Καθ' ένας από τούς γεωλογικούς αιώνες διαιρείται σε περιόδους καί κάθε περίοδος σε έποχές. Χαρακτηρίζονται δέ από τά πετρώματα καί από τά ζώα καί τά φυτά που έζησαν τόν κάθε αιώνα ή περίοδο ή έποχή.

20. 'Απολιθώματα.

Όταν λέμε απολιθώματα στη Γεωλογία έννοοῦμε λείψανα ζώων καί φυτών που έζησαν σε προγενέστερες γεωλογικές έποχές. Συμβαίνει δηλ. τό ζώο νά πεθάνη μέσα σε στρώματα του στερεού φλοιού της γης καί όπως σαπίξη τό σῶμα του ζώου σιγά αντικατασταίνεται μέ ύλικό από τό πέτρωμα. Έτσι μετά χιλιάδες χρόνια τό σῶμα του ζώου βρίσκεται στο μέρος αυτό καμωμένο από πέτρα ή από ό,τι άλλο ύλικό ήταν γύρω από τό σῶμα του ζώου. Επίσης πολλές φορές πεθαίνει τό ζώο μέσα σε πέτρωμα που είναι μαλακόν σαν ζύμη καί όπως σαπίξει τό σῶμα του ζώου τό πέτρωμα ξεραίνεται καί γίνεται στερεό. Έτσι απομένει τό καλούπι του ζώου πάνω στο πέτρωμα. Επίσης τά διάφορα φυτά όταν καταπλακωθούν μέσα στη γη παθαίνουν αποσάθρωση γίνονται δηλ. κάρβουνα από τή μεγάλη θερμότητα καί τή μεγάλη πίεση που παθαίνουν. Έτσι βρίσκομε σήμερα μεγάλες έκτάσεις μέσα στη Γη από κάρβουνα που τόσο πολύ είναι χρήσιμα για κίνηση τών μηχανών, τών πλοίων, τών σιδηροδρόμων καί τών εργοστασίων. Ακόμα μπορεί τό σῶμα του ζώου νά καταπλακωθῆ μέσα σε παγωμένο έδαφος καί έτσι νά διατηρηθῆ μέχρι σήμερα τό σῶμα αυτούσιο, όπως διατηρεῖ κανείς τό ψάρι καί τά διάφορα τρόφιμα μέσα στον πάγο. Έτσι σήμερα π.χ. βρίσκονται στη Σιβηρία έλέφαντες διατηρημένοι μέσα στο παγωμένο έδαφος από την έποχή που στη Σιβηρία ακόμη ζούσαν τά ζώα αυτά. Όλα τά παραπάνω απομεινάρια τών ζώων τά λένε οί γεωλόγοι **απολιθώματα** καί μ' αυτά βρί-

σκουν τὴν ἡλικία τῶν διαφόρων πετρωμάτων. Ὅχι βέβαια πόσων χρόνων εἶναι τὸ πέτρωμα ἀλλὰ πῶς εἶναι παλαιότερο καὶ πῶς νεώτερο. Βρίσκουν π.χ. μέσα σὲ πέτρωμα ἀπολιθώματα ζώων πού μοιάζουν μὲ τις σημερινές μορφές τῶν ἴδιων ζώων. Τοῦτο σημαίνει πῶς τὸ πέτρωμα εἶναι νεώτερο. Ἄν τὰ ἀπολιθώματα δὲν μοιάζουν μὲ τις σημερινές μορφές τῶν ἴδιων ζώων τοῦτο σημαίνει πῶς τὸ πέτρωμα εἶναι ἀρχαιότερο. Ἔτσι πολὺ εὐκόλα βρίσκουν τὰ πετρώματα πού γίνηκαν στοὺς γεωλογικοὺς αἰῶνες πού μάθαμε στὸ προηγούμενο μάθημα, γιατί στὸν κάθε αἰῶνα ἔζησαν διάφορα ζῶα καὶ φυτά, τὰ ὁποῖα γίνονται τόσο τελειότερα, ὅσο περισσότερο πλησιάζουμε στὴ σημερινὴ ἐποχὴ.

21. Ἀνάπτυξη τοῦ ἀνθρώπου

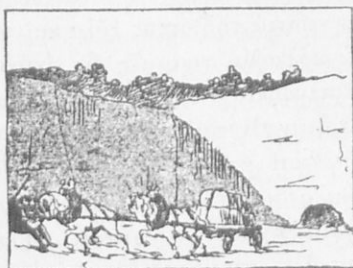
Στὴν τελευταία περίοδο τοῦ καινοζωικοῦ αἰῶνα φάνηκε καὶ ὁ ἄνθρωπος, τὸ τελειότερο ἀπὸ ὅλα τὰ ζῶα. Στὴν ἀρχὴ οἱ ἄνθρωποι ζοῦσαν μέσα στὶς σπηλιές μαζί μὲ ἄλλα φυτοφάγα ζῶα. Γιὰ νὰ προστατεύουν δὲ τοὺς ἑαυτοὺς τῶν ἀπὸ τὰ ἄγρια θηρία μεταχειρίζονταν πέτρες καὶ ξύλα. Σιγὰ-σιγὰ ἀναπτύχθηκαν περισσότερο καὶ ἔκαναν ἐργαλεῖα ἀπὸ πέτρες καὶ ἀπὸ κόκκαλα τῶν ζώων, π.χ. ἔκαναν βέλη καὶ ἀκόντια γιὰ νὰ κυνηγοῦν ζῶα καὶ νὰ τρῶνε τὸ κρέας τους, ἀγκίστρια γιὰ νὰ ψαρεύουν καὶ βελόνες γιὰ νὰ ράβουν χονδροειδῆ φορέματα ἀπὸ δέρματα ζώων. Ἔμαθαν σιγὰ-σιγὰ καὶ ν' ἀνάβουν φωτιὰ τρίβοντας ξύλα καὶ νὰ ζωγραφίζουν πάνω σὲ ξύλα ἢ σὲ κόκκαλα γραμμὲς ἢ εἰκόνες ζώων. Ἀργότερα ὁ ἄνθρωπος ἀναπτύσσεται περισσότερο. Ἐξημερώνει τὰ ζῶα, ἀπὸ κυνηγὸς πού ἦταν γίνεται βοσκὸς καὶ γεωργός. Ἀφήνει τις σπηλιές πού ζοῦσε καὶ κτίζει καλύβες ἀπὸ ξύλα καὶ μάλιστα πάνω σὲ πασσάλους μέσα σὲ λίμνες καὶ ποταμούς γιὰ νὰ φυλάγεται ἀπὸ τὰ ἄγρια θηρία. Ἀργότερα προοδεύει περισσότερο καὶ κάνει τάφους ἀπὸ μεγάλους λίθους γιὰ νὰ θάβῃ τοὺς νεκροὺς του. Κάνει πῆλινα ἀγγεῖα, ὑφαίνει ὑφάσματα, καλλιεργεῖ τὸ σιτάρι καὶ κάνει ψωμί. Σκάβει τὴ γῆ γιὰ νὰ βροῖσκη διάφορα χρήσιμα ὑλικά καὶ σιγὰ σιγὰ ἀφοῦ ἀνακάλυψε καὶ τὰ μέταλλα, ἔφθασε σὲ μεγάλο βαθμὸ προόδου καὶ πολιτισμοῦ καὶ ποῖος ἔξεραι πού θὰ φθάσῃ ἀκόμα ὅσο περνοῦν οἱ χιλιάδες τὰ χρόνια.

ΜΕΡΟΣ Β΄.

ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΑ ΤΗΣ ΠΑΤΡΙΔΑΣ ΜΑΣ

1. Ἀσβεστόπετρες — μάρμαρα — κερωλία.

Ἀσβεστόπετρες. Οἱ ἀσβεστόπετρες εἶναι παρὰ πολὺ ξαπλωμένες στὴν πατρίδα μας. Ὀλόκληρες ὄροσειρές καὶ ὀλόκληρα βουνὰ εἶναι ἀπὸ ἀσβεστόπετρες. Ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀσβέστη καὶ ἀπὸ ἓνα ἀέριο πὺν τὸ λένε ἀνθρακικὸν ὀξύ. Ὅταν ζεστάνωμε δυνατὰ τὶς ἀσβεστόπετρες μέσα σὲ καμίγια τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ φεύγει καὶ ἀπομένει ὁ ἀσβέστης. Οἱ ἀσβεστόπετρες εἶναι πολὺ χρήσιμες γιὰ νὰ κτίζουν τὶς οἰκοδομές. Γιὰ τὴν ἴδια ἐργασία χρησιμεύει καὶ ὁ ἀσβέστης πὺν γίνεται ἀπὸ τὶς ἀσβεστόπετρες.

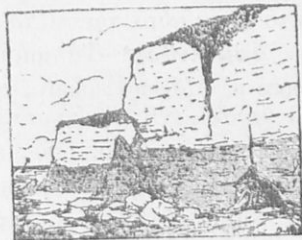


Εἰκόνα 17. Λατομεῖα μαρμάρων.

Μάρμαρα. Τὸ μάρμαρο εἶναι πολὺ καθαρὴ ἀσβεστόπετρα. Ἀποτελεῖ καὶ αὐτὸ ὀλόκληρα πετρώματα σὲ πολλὰ μέρη τῆς πατρίδας μας. Στὴ Πεντέλη (ἓνα βουνὸ κοντὰ στὴν Ἀθῆνα) ἔχει λατομεῖα πὺν βγάζουν ὄραϊα μάρμαρα. Ἀπ' αὐτὰ τὰ μάρμαρα τῆς Πεντέλης ἔκαμαν οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ὄραϊα ἀγάλματα καὶ ναοὺς στὴν

Ἀθῆνα, πὺν καὶ σήμερα ἀκόμη ὅλος ὁ κόσμος θαυμάζει. Καλύτερα ἀκόμη μάρμαρο βγαίνει στὴν Πάρο (ἓνα νησί ἀπὸ τὶς Κυκλάδες). Στὴν Τήνο βγαίνει ἐπίσης μάρμαρο μὲ χρῶμα βαθὺ πράσινο καὶ μὲ ἄσπρες ἢ κόκκινες κηλίδες. Στὴν

Πελοπόννησο, κοντά στο ακρωτήριο Ταίναρο, βγαίνει λεπτόκοκκο μάρμαρο με βαθύ κόκκινο χρώμα. Με μάρμαρα κτίζουν όμοια σπίτια, κάνουν αγάλματα, μνημεία κτλ. Στα περασμένα χρόνια γινόταν μεγάλη εξαγωγή μαρμάρου στο εξωτερικό, π.χ. στη Γερμανία, Ρουμανία, Τουρκία και σε άλλα μέρη. Και σήμερα ακόμη γίνεται εξαγωγή, λιγότερη όμως γιατί τα τελευταία χρόνια κτίζουν τις οικοδομές με τσιμέντο, πού στοιχίζει πολύ φθηνότερα από το μάρμαρο.



Εικόνα 18. Πετρώματα κιμωλίας.

Κιμωλία.—Αυτή είναι μαλακή άσβεστόπετρα από λεπτούς κόκκους ή από πολύ μικρά όστρακα ζώων πού έζησαν σε προγενέστερες γεωλογικές εποχές. Έγινε αφθονη στο Μεσοζωϊκό αιώνα και μάλιστα στην τελευταία του περίοδο, την Κρητιδική περίοδο, από το όνομα τού Κρητίδα, πού σημαίνει κιμωλία.

Η Ἐκρόπολις τῶν Ἀθηνῶν, ὁ Πάρνης, ὁ Κιθαιρῶν εἶναι ἀπὸ τέτοια κρητιδικὰ πετρώματα δηλ. ἀπὸ κιμωλία. Ἐπίσης μεγάλη ἐξάπλωσι ἔχουν τὰ πετρώματα αὐτὰ στὴν Κρήτη. Τὰ Λευκὰ ὄρη τῆς Κρήτης καὶ πολλὲς ἄλλες περιοχὲς εἶναι ἀπὸ μαλακὴ ἄσβεστόπετρα τῆς ἐποχῆς αὐτῆς, δηλ. ἀπὸ κιμωλία ἢ κρητίδα. Ἀσφαλῶς δὲ καὶ τὸ ὄνομα Κρητίδα δόθηκε ἀπὸ τὸ ὄνομα τῆς Κρήτης. Λευκὴ κιμωλία φέρνεται στὸ ἐμπόριο σὲ μικρὰ κυλινδρικά σχήματα καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ γράφωμε στοὺς μαυροπίνακες.

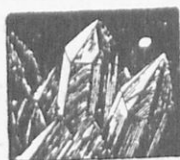
2. Ἄμμος—Ἄμμόλιθοι—Χαλαζίας.

Ἄμμος.—Ἡ ἄμμος εἶναι πέτρωμα μαλακὸ ἀπὸ μικρὰ κομμάτια πού δὲν συνδέονται μεταξύ τους. Τὰ μικρὰ κομμάτια αὐτὰ εἶναι συνήθως σὰν τὰ κουκιά τοῦ σταριοῦ, πολλὲς φορὲς δὲ μπορεῖ νὰ εἶναι μικρότερα καὶ μεγαλύτερα. Ἀποτελεῖται δὲ ἀπὸ μιὰ οὐσία πολὺ ξαπλωμένη στὴ φύση τὸ πυρικὸν ὄξυ καὶ ἀπὸ συντρίμματα ἄσβεστόπετρας, πού μάθαμε στὸ προηγούμενο μάθημα. Ἡ ἄμμος χρησιμεύει πολὺ στὶς οικοδομὲς. Τὰ κονιάματα

πὸν λένε οἱ μηχανικοὶ γίνονται ἀπὸ ἄμμο ἀνακατευμένη μὲ ἀσβέστη ἢ τσιμέντο. (Περισσότερα βλέπετε στὴ Χημεία Χατζηγιάννη· Ἀλοῦζου κεφάλ. κονιάματα-τσιμέντα). Βρίσκεται ἄφθονη σὲ πολλὰς παραλίες στὶς κοίτες ἢ στὶς ἐκβολὰς τῶν ποταμῶν, στὶς ἐρήμους καὶ σ' αὐτὸ τὸ καλλιεργήσιμο χῶμα. Γιὰ νὰ εἶναι καλὸ τὸ χῶμα αὐτὸ πρέπει τὸ μισὸ νὰ εἶναι ἀπὸ ἄμμο.

Ἀμμύλιθος.—Τὰ κομματάκια τῆς ἄμμου κολλοῦν πολλὰς φορὰς μὲ διάφορες οὐσίες καὶ κάνουν ὀλόκληρες πέτρες μικρὰς καὶ μεγάλας. Οἱ πέτρες αὐτὲς λέγονται **ἀμμύλιθοι** καὶ χρησιμεύουν στὸ κτίσιμο, ὅπως καὶ οἱ ἀσβεστόπετρες. Ἄμμος ἀπὸ χονδρὰ κουκιὰ λέγεται ψάμμος καὶ οἱ πέτρες πὸν γίνονται ἀπὸ τὴν ψάμμο λέγονται ψαμμίτες. Καὶ οἱ ψαμμίτες ἐπίσης χρησιμεύουν στὶς οἰκοδομὰς.

Χαλαζίας (κ. στουρνάρόπετρα).—Ὁ Χαλαζίας εἶναι καθαρὸ πυριτικὸ ὄξυ καὶ βρίσκεται στὴ φύση μὲ κανονικὸ σχῆμα καὶ



Εἰκόνα 19. Χαλαζίας.

μὲ διάφορα χρώματα. Ὅταν εἶναι καθαρὸς καὶ χωρὶς χροῶμα λέγεται **ὄρεια κρύσταλλος**, ὅταν ἔχη χροῶμα μῶβ λέγεται **ἀμέθυστος**, ὅταν ἔχη μαυροκόκκινο χροῶμα λέγεται **λυδίτης λίθος**. Ὁ κοινὸς χαλαζίας ἔχει ἄσπρο χροῶμα. Οἱ χρωματισμένες ποικιλίες τοῦ χαλαζία καὶ ἡ ὄρεια κρύσταλλος χρησιμεύουν γιὰ πολύτιμες πέτρες, γιὰ δακτυλίδια, σκουλαρίκια, ρολόγια κτλ. Ὁ κοινὸς χαλαζίας χρησιμεύει στὴν ὑελουργία. Ὁ λυδίτης λίθος χρησιμεύει στοὺς χρυσοχόους γιὰ νὰ δοκιμάζουν τὰ χρυσὰ ἀντικείμενα καὶ νὰ βρίσκουν πόσο καθαρὸ χρυσάφι ἔχουν (στὸ κεφάλαιο περὶ χρυσοῦ θὰ δοῦμε πῶς γίνεται ἡ δοκιμὴ αὐτή).

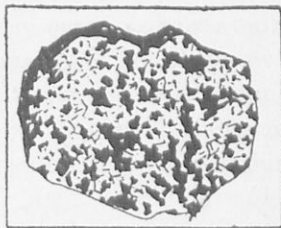
3. Γρανίτης.

Ὁ Γρανίτης εἶναι ἀπὸ τὰ πιὸ σκληρὰ καὶ στερεὰ πετρώματα. Πολλοὶ Γεωλόγοι λένε πῶς ὁ Γρανίτης εἶναι ἀπὸ τὰ ἀρχαιότερα πετρώματα, καὶ πῶς ὁ πρῶτος στερεὸς φλοιὸς τῆς Γῆς ἐγίνε ἀπὸ Γρανίτη.

Τὸ πέτρωμα τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία ὄρυκτά· ἀπὸ **χαλα-**
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ζία, ἀπὸ **ἄστριο**, καὶ ἀπὸ **μαρμαρυγία**. Μέσα στὸ Γρανίτη φαίνεται ὁ ἄστριος σὰν μικρὰ μαυροιδερὰ κουκιά, ὁ δὲ μαρμαρυγίας σὰν γυαλιστερὰ φυλλαράκια. Ὁ Χαλαζίας εἶναι τὸ ὑπόλοιπο μέρος τοῦ Γρανίτη καὶ φαίνεται σὰ χοντρὰ στακτιὰ καὶ γυαλιστερὰ κομματάκια.

Ὁ Γρανίτης βρίσκεται στὴν Ἑλλάδα σὲ πολλὰ μέρη, ὅπως στὸ Λαύριο, στὴν Τήνο, στὴν Μύκονο κτλ. Ἐπίσης βρίσκεται καὶ στὴν Κρήτη κοντὰ στὴ παχειὰ ἄμμο στὴν παραλία τοῦ Κόλπου τοῦ Μεραμβέλλου, καὶ ἀπὸ κεῖ ἀσφαλῶς ἔχουν μεταφερθῆ οἱ Γρανίτες στὴν Ἱεράπετρα, πού βρίσκονται ἀρχαῖες κολῶνες καμωμένες ἀπὸ γρανίτη. Ἐπειδὴ εἶναι πολὺ σκληρὸς καὶ στερεὸς χρησιμεύει στὴν ὁδοποιΐα καὶ στὴν οἰκοδομὴν.



Εἰκόνα 20. Γρανίτης.

Ὁ Γρανίτης καὶ μερικὰ ἄλλα ὅμοια πετρώματα, π.χ. ὁ πορφυρίτης, οἱ Τραχιτίτες, οἱ μυλόπετρες τῆς Μήλου, ἡ ἑλαφρόπετρα καὶ μερικὰ ἄλλα, βγῆκαν λυωμένα καὶ διάπυρα ἀπὸ μέσα ἀπὸ τὴ γῆ καὶ σιγὰ σιγὰ κρύωσαν καὶ στερεοποιήθηκαν. Γιαυτὸ οἱ Γεολόγοι τὰ λένε μὲ ἓνα ὄνομα **πυριγενῆ πετρώματα**.

4. Ἄργιλλος.

Ἡ ἄργιλλος βρίσκεται ἀφθονῶς στὴ φύση καὶ εἶναι μαλακὸ πέτρωμα πὺν γίνεται ἀπὸ τὴν ἀποσάθρωση πετρωμάτων πὺν περιέχουν ἄστριο.

Ἐχει χροῶμα λευκὸ καὶ λέγεται λευκὴ ἄργιλλος ἢ κόκκινη καὶ λέγεται κόκκινη ἄργιλλος. Ἡ πιὸ καθαρὴ ἄργιλλος ἔχει χροῶμα στακτὴ καὶ λέγεται καολίνης ἢ πορσελάνη. Ὅλα τὰ εἶδη τῆς ἄργίλλου ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ γίνονται μὲ νερὸ σὰν ζύμη πολὺ πλαστικὴ, πὺν ὅταν ξεραθῆ γίνεται πολὺ σκληρὸ. Στὴν ιδιότητα αὐτὴ τῶν εἰδῶν τῆς ἄργίλλου στηρίζεται ἡ ἀγγειοπλαστικὴ, δηλ. ἡ ἐργασία πὺν μᾶς κάνει διάφορα χρήσιμα δοχεῖα καὶ διάφορα ἄλλα ἀντικείμενα. Ἡ καθαρὴ ἄργιλλος, δηλ. ἡ πορσελάνη, λέγεται καὶ καολίνης. Ἀνακατεύεται μὲ νερὸ καὶ γίνεται ζύμη. Ἀπὸ

τὴ ζύμη αὐτὴ κάνουν διάφορα ἀντικείμενα, πιάτα, φλυτζάνια, δοχεῖα κλπ. χύνοντας τὴ ζύμη μέσα σὲ καλούπια. Τὰ ἀντικείμενα αὐτὰ ψήνονται μέσα σὲ καμίνια γιὰ νὰ στεγνώσουν. Ἐπειτα τὰ βουτοῦν μέσα σὲ νερό, στὸ ὁποῖον ἔχουν ρίξει σκόνη ἀπὸ ἄμμο γῆφο καὶ ἄστριο. Τὰ ἀντικείμενα σκεπάζονται ἀπὸ τὴ σκόνη αὐτὴ καὶ ἔπειτα ψήνονται πάλι δυνατὰ σὲ 1400 βαθμούς. Ἡ σκόνη ποὺ σκέπασε τὰ ἀντικείμενα λιώνει καὶ κάνει πάνω στὰ ἀντικείμενα ἓνα ἄσπρο γυαλιστερὸ ἐπίχρισμα. Πολλὲς φορὲς δὲ τὸ χρωματίζουν, τὸ χρῶμα δὲ πρέπει νὰ μπῆ μετὰ τὸ πρῶτο ψήσιμο. Ἔτσι γίνονται τὰ γνωστὰ πιάτα, φλυτζάνια κλπ. ἀπὸ πορσελάνη. Παρόμοια ἐπίσης πράγματα γίνονται καὶ μὲ τὴν κοινὴ ἄργιλλο (δηλ. τὸ ἀσπρόχρωμα καὶ τὸ κοκκινόχρωμα). Πάλι μὲ τὸ νερὸ γίνεται ζύμη. Ἡ ζύμη αὐτὴ σὲ διάφορα καλούπια παίρνει διάφορα σχήματα καὶ γίνονται πάλι πιάτα, φλυτζάνια, λεκάνες, στάμνες καὶ τόσα ἄλλα πῆλινα σκευή.

Ἄφρῳ στεγνώσουν λίγο, ψήνονται δυνατὰ μέσα σὲ καμίνια. Πολλὰ ἀπὸ τὰ δοχεῖα αὐτὰ σκεπάζονται ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ τους ἐπιφάνεια μὲ ἐπίχρισμα ἀπὸ ὀξειδίου τοῦ μολυβιοῦ. Μὲ παρόμοιο τρόπο γίνονται τὰ τοῦβλα καὶ τὰ κεραμίδια χωρὶς κανένα ἐπίχρισμα. Στὴν Ἑλλάδα βρίσκεται καθαρὴ ἄργιλλος σὲ μερικὰ μέρη, ὅπως στὴ Μῆλο, στὴν Ἀντίπαρο, στὴν Ἀνάφη. Τὰ ἄλλα εἶδη τῆς ἄργιλλου βρίσκονται πανταχοῦ στὴν πατρίδα μας.

5. Ἀργιλικὸς σχιστόλιθος.

Καὶ ὁ ἄργιλικὸς σχιστόλιθος εἶναι ἀπὸ τὰ συνηθισμένα πετρώματα στὴν Ἑλλάδα, λέγεται κοινῶς λεπίδα καὶ ξεκουπίζει πολὺν εὐκόλα σὰν τὸν κτυπήσωμε μὲ σφυρί. Χρησιμεύει γιὰ σκέπασμα τῶν σπιτιῶν ἀντὶ κεραμιδιῶν, γιὰ νὰ κάνουν πλάκες ποὺ γράφουν τὰ παιδιὰ, πετροκότυλα καὶ ἀκόνια γιὰ νὰ ἀκονίζουν μαχαίρια καὶ ἄλλα ὄργανα. Βρίσκεται σὲ πολλὰ μέρη τῆς Πελοποννήσου, τῆς Κρήτης, στὴν Ἀμοργὸ κλπ. Τὸ ἔδαφος ποὺ εἶναι κάτω ἀπὸ τὸ χῶμα ποὺ καλλιεργοῦνται στὴν Ἀθήνα καὶ στὰ περὶχωρα εἶναι ἀπὸ ἄργιλικὸ σχιστόλιθο. Ἐπίσης σὲ πολλὰ μέρη τῆς Κρήτης ὑπάρχουν τέτιοι σχιστόλιθοι ποὺ τοὺς γνωρίζει κανεὶς ἄμα τοὺς δῆ. Γύρω ἀπὸ τὴ Νεάπολη τοῦ Μεγαμβέλλου, γύρω ἀπὸ τὴ Σφάκα, τὴν Τουρλωτὴ καὶ τὰ Μουλιανὰ τῆς Ση-

τείας υπάρχουν σὲ μεγάλες ἐκτάσεις πετρώματα ἀπὸ ἀργιλλικούς σχιστόλιθους. Τοὺς βρίσκομε εἴτε σὲ πλάκες μικρῆς ἢ μεγάλες εἴτε καὶ ἀποσπθρωμένες σὰν χῶμα (κοινῶς δωματοχώμα).

6. Σμύριδα.

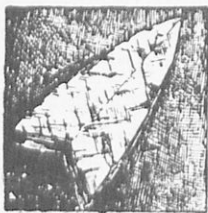
Ἐνα ἀπὸ τὰ πολύτιμα προϊόντα τῆς πατρίδος μας εἶναι καὶ ἡ Σμύριδα. Βγαίνει ἀπὸ μέσα ἀπὸ λατομεῖα, ὅπως καὶ τὰ μάρμαρα, σὲ διάφορα μέρη ἰδίως ὅμως στὸ νησί Νάξο (μιά ἀπὸ τὶς Κυκλάδες). Τὰ μέρη αὐτὰ ποὺ βγαίνει ἡ σμύριδα λέγονται **σμυριδωρυχεῖα**. Εἶναι ἓνα ὄρυκτὸ πολὺ σκληρό, καὶ γι' αὐτὸ χρησιεῖται γιὰ τὸ τρίψιμο τῶν μετάλλων, τῶν λίθων καὶ γυαλιῶν. Ἀπὸ μεγάλα κομμάτια κάνουν ἀκόνια καὶ τροχοὺς γιὰ νὰ τρίβουν διάφορα μέταλλα ἐργαλεῖα. Ἀλέθεται σὲ ψιλὰ κομματάκια καὶ γίνεται σκόνη καὶ μὲ τὴ σκόνη κάνουν τὸ σμυριδόπανο καὶ τὸ σμυριδόχαρτο ἢ γυαλόχαρτο, ἅμα κολλήσουν τὴ σκόνη πάνω σὲ πανί ἢ σὲ χαρτί. Πρώτης ποιότητος σμύριδα βγαίνει στὴ Νάξο καὶ τὴν στέλνουν στὴν Ἀγγλία ἀκατέργαστη. Ἐκεῖ τὴν ἐπεξεργάζονται καὶ ἔπειτα τὴν πουλοῦν σὲ πολὺ μεγάλη τιμῆ. Ἄν ἡ ἐπεξεργασία τῆς γινόταν στὴν Ἑλλάδα, τὸ κέρδος γιὰ τὴν πατρίδα μας θὰ ἦταν πολὺ μεγαλύτερο.

Ἡ σμύριδα ἀποτελεῖται ἀπὸ ὄργιλλιο (ἄλουμένιο) καὶ ὀξυγόνο, (τὸ ὄργιλλιο καὶ τὸ σίδηρο εἶναι μέταλλα στερεά, τὸ δὲ ὀξυγόνο εἶναι ἀέριο).

7. Γῦψος.

Ὁ γῦψος βγαίνει σὲ πολλὰ μέρη τῆς πατρίδας μας ὅπως στὸ Μεσολόγγι, στὴ Ζάκυνθο, στὴ Κεφαλληνία, στὴ Σκῦρο καὶ στὴν Κρήτη. Ὁ καλύτερος καὶ ὁ καθαρότερος βγαίνει στὴ Μῆλο. Τὰ μέρη ποὺ βγαίνει ὁ γῦψος λέγονται γυψωρυχεῖα. Τὸν βγάζουν δὲ ὅπως καὶ τὶς πέτρες μὲ φουρνέλλα καὶ ἄλλα σιδηρένια ἐργαλεῖα. Ἄμα τὸν βγάζουν τὸν ζεσταίνουν δυνατὰ μέσα σὲ φούρνους γιὰ νὰ φύγη τὸ νερὸ ποὺ ἔχει μέσα του, καὶ ἔπειτα τὸν ἀλέθουν μὲ μηχανές καὶ κάνουν τὸ ἀλεύρι τοῦ γύψου. Τὸ ἀλεύρι αὐτὸ μὲ νερὸ γίνεται μιὰ πλαστικὴ μάζα, ποὺ μπορεῖ νὰ πάρη

διάφορα σχήματα μέσα σὲ καλούπια καὶ πού ξεραίνεται πολὺ γρήγορα καὶ γίνεται πολὺ στερεά. Γι' αὐτὸ χρησιμεύει πολὺ γιὰ νὰ κάνουν διάφορα σανίδια γύφινα γιὰ χωρίσματα, ἀγάλματα καὶ γιὰ νὰ στερεώσουν τὰ σίδερα μέσα στοὺς τοίχους. Ἐπίσης χρησιμεύει στὴν κατασκευὴ τῶν κρασιῶν καὶ τὴν κατασκευὴ ἀναγλύφων χαρτῶν.



Εἰκόνα 21. Γῦφος.

Ὁ γῦφος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀσβέστιο, θειάφι, ὀξυγόνο καὶ νερό. Ὅταν δὲν ἔχει νερὸ λέγεται ἀνυδρὸς γῦφος.

8. Ὁ Λευκόλιθος.

Ὁ λευκόλιθος βρίσκεται ἄφθονος στὴν Εὐβοία κοντὰ στὰ χωριά Λίμνη καὶ Μαντοῦδι καὶ στὴν Περαχώρα τῆς Κορίνθου. Εἶναι ἓνα ὀρυκτὸ στερεὸ καὶ περιέχει ἓνα μέταλλο πού τὸ λένε μαγνήσιο, ἄνθρακα, καὶ ὀξυγόνο· γιὰ αὐτὸ στὴ χημεία τὸ λένε ἀνθρακικὸ Μαγνήσιο. Ὅταν ὁ λευκόλιθος ζεσταθῆ δυνατὰ μέσα σὲ καμίνια μεταβάλλεται σὲ μαγνησία, ἀκριβῶς ὅπως ὁ ἀσβεστόλιθος ὅταν ζεσταθῆ δυνατὰ στὰ καμίνια μεταβάλλεται σὲ ἀσβέστη. Ἡ Μαγνησία αὐτὴ ἀντέχει πολὺ στὴ φωτιά, καὶ γι' αὐτὸ κάνουν ἀπὸ Μαγνησία τοῦβλα, καὶ μ' αὐτὰ ντύνουν ἀπὸ μέσα τὰ ψηλὰ καμίνια πού λυώνουν τὰ διάφορα ὀρυκτά, γιὰ νὰ βγάλουν ἀπὸ μέσα τους τὰ χρήσιμα μέταλλα. Τὰ τοῦβλα αὐτὰ ἀντέχουν σὲ πολὺ μεγάλη θερμοκρασία, καὶ δὲν λυώνουν.

Ἐπίσης σκόνη ἀπὸ μαγνησία χρησιμεύει στὴν Ἱατρικὴ γιὰ ἑλαφρὸ καθαρτικὸ.

Ὁ λευκόλιθος πού βγαίνει στὴν Εὐβοία στέλνεται στὴ Γαλλία καὶ στὴν Ἀγγλία καὶ ἐκεῖ γίνεται ἡ ἐπεξεργασία του. Κάνουν μαγνησία γιὰ τοῦβλα, ἢ βγάζουν ἀπὸ μέσα του τὸ μαγνήσιο, ἓνα ἀπὸ τὰ χρήσιμα μέταλλα. (Ἡ φλόγα τοῦ μαγνησίου χρησιμεύει γιὰ νὰ φωτογραφίζον τὸ σκοτάδι).

9. Ἀμίαντος.

Ὁ ἀμίαντος εἶναι ὀρυκτὸ πού βρίσκεται μέσα στὰ πετρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς σὲ κλωστὲς μαλακές, ἐλαστικὲς

καὶ εὐλύγιστες, ὥστε νὰ μποροῦν γὰ γίνουιν ὕφασμα. Ἐχει μεγάλη ἀντοχὴ στὴ φωτιά ὥστε δὲν καίγεται. Γι' αὐτὸ τὴν ἀρχαία ἐποχὴ ἔκαναν ὕφασματα ἀπὸ ἀμίαντο καὶ μέσα σ' αὐτὰ ἔκαιγαν τοὺς νεκροὺς των γιὰ νὰ φυλάξουιν κατόπιν τὴν στάκτη μέσα σὲ ὕφασμα ἀπὸ ἀμίαντο. Ἐπίσης μέσα σὲ σακκούλια ἀπὸ ἀμίαντο φύλαγαν χρήματα ἢ ἄλλα πολύτιμα πράγματα γιὰ νὰ εἶναι ἐξασφαλισμένα ἀπὸ τὴ φωτιά. Στὴν Ἑλλάδα βρίσκεται ἀμίαντος κοντὰ στὸν Ὑμηττό, στὴ Σκῦρο καὶ σὲ μερικὰ ἄλλα μέρη, ἀλλὰ σὲ πολὺ μικρὴ ποσότητα ἀνάξια λόγου. Σπουδαῖο ἀμιαντορυχεῖο βρίσκεται στὸ Ἑλληνικὸ νησὶ Κύπρο πάνω στὸ ὄρος Ὀλυμπος καὶ ἀνήκει σὲ ἀγγλικὴ ἐταιρεία. Στὸ μέρος αὐτὸ ἔχει γίνει μιὰ μικρὴ πόλη μὲ 2 χιλιάδες κατοίκους, ἀπὸ κείνους ποῦ ἐργάζονται στὸ ἀμιαντορυχεῖο. Ὁ ἀμίαντος καθαρίζεται ἐκεῖ ἀμέσως καὶ ἔπειτα μεταφέρεται στὴ Λεμεσό τῆς Κύπρου, ἀπὸ κεῖ φορτώνεται γιὰ τὴν Ἀγγλία. Ὅσο πιὸ ἐλαστικὸς καὶ πιὸ μακρὸς εἶναι οἱ κλωστὲς τοῦ ἀμιάντου τόσο περισσότερο ἀξίζει. Ἐτσι ὁ τόνος τοῦ ἀμιάντου πουλιέται ἀπὸ 2 ἕως 1400 ἀγγλικὲς λίρες, ἀναλόγως τῆς ποιότητος. Ὁ ἀμίαντος ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορες οὐσίες, πυριτικὸν ὀξύ, μαγνησία, ἀσβέστη, σίδηρο, ὀξυγόνο καὶ ἄλλες καὶ ἔχει συνήθως χρῶμα ἄσπρο ἢ κιτρινωπό. Σήμερα τὸν μεταχειρίζονται γιὰ νὰ κάνουν χαρτὶ ἀπὸ ἀμίαντο, χωρίσματα δυσθερμαγωγὰ, φορέματα τῶν πυροσβεστῶν, γάντια τῶν ἠλεκτρολόγων κτλ.

10. Τὸ θειάφι.

Τὸ θειάφι βρίσκεται μέσα στὰ θειαφοχώματα ποὺ εἶναι στὰ μέρη ποὺ ὑπάρχουν ἠφαιστεία. Ἐπίσης βρίσκεται ἐνωμένο καὶ μ' ἄλλες οὐσίες σὲ πολλὰ ἄλλα ὄρυκτὰ π. χ. στὸ γαληνίτη, ποὺ θὰ μάθωμε σὲ παρακάτω κεφάλαιο, στὸ γῦψο καὶ σ' ἄλλα ὄρυκτὰ. Τὰ θειαφοχώματα ζεσταίνονται μέσα σὲ δεξαμενές, ποὺ ὁ πυθμένας τους κλίνει λίγο, δὲν εἶναι δηλ. ὀριζόντιος. Τὸ θειάφι μὲ τὸ ζέσταμα λιώνει καὶ τρέχει ἀπὸ μικρὲς τρυπες τὰ δὲ θειαφοχώματα ἀπομένουν, στὸν πυθμένα τῆς δεξαμενῆς. Ἐτσι παίρνουν τὸ θειάφι, ὅταν τὰ θειαφοχώματα ἔχουν πολὺ θειάφι. Ὅταν ὁμως δὲν ἔχουν πολὺ θειάφι τότε τὰ βάζουν μέσα σὲ σιδερένια δοχεῖα καὶ τὰ ζεσταίνουιν δυνατὰ. Ἐτσι τὸ θειάφι ἐξαερώνεται

καὶ μαζεύεται μέσα ἰδιαίτερα δοχεῖα, ὅπου κρυώνει καὶ γίνεται στερεὸ θειάφι. Ἔτσι παίρνουν τὸ λεγόμενο ἀγοραῖο θειάφι. Τὸ θειάφι αὐτὸ τῆς ἀγορᾶς ζεσταίνεται πάλι μέσα σὲ σιδερένια δοχεῖα ἐξαερώνεται καὶ ἔρχεται μέσα σὲ θαλάμους κτισμένους μὲ πέτρες. Καθίζει πάνω στὶς πέτρες σὰν λεπτὴ σκόνη καὶ κατόπιν μπαίνει σὲ τσουβάλια καὶ φέρεται στὸ ἐμπόριο. Μὲ τὴ σκόνη αὐτὴ θειαφίζουν τὰ ἀμπέλια γιὰ νὰ τὰ προφυλάξουν ἀπὸ κάποια φοβερὴ ἀσθένεια. Τὸ θειάφι εἶναι ὄρυκτὸ στερεό, κίτρινο, σπάζει εὐκόλα, λιώνει ἂν τὸ ζεστάνωμε σὲ 115 βαθμοὺς Κελσίου καὶ εἶναι ἀπὸ τὰ πιὸ χρήσιμα πράγματα σ.ὸν ἄνθρωπο. Χρησιμεύει στὴν κατασκευὴ τῶν σπέρτων, τῶν βεγγαλικῶν φώτων καὶ στὴν κατασκευὴ τοῦ καουτσούκ (τὸ καουτσούκ εἶναι ἕνας χυμὸς σὰν γάλα, ποὺ βγαίνει ἀπὸ δάση τῶν τροπικῶν χωρῶν ἰδίως τῆς Βραζιλίας καὶ τῶν Ἰνδιῶν. Εἶναι πολὺ μαλακὸς ὁ χυμὸς, γι' αὐτὸ τοῦ βάζουν θειάφι καὶ ἔτσι γίνεται σκληρὸς καὶ διατηρεῖ καὶ τὴν ἐλαστικότητά του). Μεγάλια ποσὰ θειάφι ξοδεύονται γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ καουτσούκ. Ἐπίσης στὴν πατρίδα μας μεγάλα ποσὰ χρειάζομαστε γιὰ τὸ θειάφισμα τῶν ἀμπελιῶν. Στὴ Μῆλο (μιὰ ἀπὸ τὶς Κυκλάδες) βγαίνει ἀρκετὸ θειάφι, ἀλλὰ δὲν μᾶς φθάνει γιὰ τὶς δουλειὲς ποὺ τὸ χρειζόμαστε καὶ γι' αὐτὸ φέρουν πολὺ θειάφι ἀπ' ἔξω καὶ μάλιστα ἀπὸ τὴ Σικελία, ὅπου ὑπάρχουν τὰ σπουδαιότερα θειαφορυχεῖα γύρω ἀπ' τὸ ἠφαίστειο Αἶτνα.

11. Γαϊάνθρακες (Λυγνίτων).

Σὲ πολὺ περασμένους γεωλογικοὺς χρόνους, τώρα καὶ πολλὲς χιλιάδες χρόνια, ἡ Γῆ ἦταν σκεπασμένη μὲ μεγάλα δάση ἀπὸ διάφορα φυτὰ. Τὰ φυτὰ αὐτὰ καταπλακώθηκαν μέσα στὰ στρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ἀπὸ σεισμύς, ἠφαίστεια κτλ. Ὅπως περνοῦσαν τὰ χρόνια ἔπαθαν μιὰ ἰδιαίτερη μεταβολὴ ἀπὸ τὴν ἐπίδραση τῆς θερμότητος τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς Γῆς καὶ ἀπὸ τὴν πίεση τῶν στρωμάτων τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ. Τὴν ἰδιαίτερη αὐτὴ μεταβολὴ τὴ λένε **ἀπανθράκωση**. Ἐχασαν δηλ. τὰ φυτὰ αὐτὰ ὅλα τους τὰ συστατικὰ καὶ ἀπόμεινε μόνο ὁ ἄνθρακας, (δηλ. τὸ κάρβουνο καὶ μερικὰ ἄλλα). Ὅσο περισσότερο καιρὸ πάθαιναν τὴν μεταβολὴ αὐτὴ, τόσο περισσότερο κάρβουνο

καθαρό ἔχουν. Ἔτσι μέσα στὰ στρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς βρίσκονται μεγάλες ἐκτάσεις γεμάτες ἀπὸ κάρβουνα. Οἱ ἄνθρωποι σκάβουν βαθειὰ στὴ Γῆ καὶ ἀνοίγουν τὰ ἀνθρακωρυχεῖα, ἀπὸ κεῖ δὲ βγάζουν τὰ κάρβουνα ποὺ χρησιμεύουν γιὰ νὰ κινοῦν χιλιάδες μηχανές καὶ ἐργοστάσια, σιδηροδρόμους, ἀτμόπλοια καὶ τόσα ἄλλα.

Τὰ κάρβουνα αὐτὰ τὰ λέμε **Γαιάνθρακες**, δηλ. ἄνθρακες τῆς γῆς, καὶ εἶναι πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα μὲ τὸ καθαρὸ κάρβουνο ποὺ περιέχουν.

Ἔνα εἶδος ἀπὸ τὰ κάρβουνα αὐτά, ὁ λεγόμενος **λυγνίτης**, βρίσκεται στὴν πατρίδα μας σὲ πολλὰ μέρη, ὅπως στὴν Κύμη τῆς Εὐβοίας, στὸ Ἄλιβέριο, τὸν Ὁρωπό, τὰ Μέγαρα, Κορινθία, Μεσσηνία, Κρήτη κτλ. Ἀξιόλογα **λυγνιτωρυχεῖα** ὑπάρχουν στὴν Κύμη, μικρότερα δὲ στὰ Μέγαρα. Στ' ἄλλα μέρη τῆς Ἑλλάδος, ποὺ βρίσκονται λυγνίτες, δὲν ἔγιναν ἀκόμη μελέτες καὶ δοκιμές, ὥστε νὰ ἐξακριβωθῇ ἂν τὰ στρώματα τοῦ λυγνίτη μποροῦν νὰ ἀποδώσουν λυγνίτη μὲ λίγα σχετικῶς ἔξοδα. Ὁ Λυγνίτης εἶναι 60-70% καθαρὸ κάρβουνο, καὶ χρησιμεύει γιὰ καύσιμο ὑλικὸ στὰ βαπόρια καὶ στὶς μηχανές τῶν ἐργοστασίων.



Εἰκόνα 22. Γαιάνθραξ.

Μερικὰ εἶδη εἶναι πολὺ σκληρὰ καὶ χρησιμεύουν γιὰ νὰ κάνουν πίπες, κουμπιὰ, καὶ ἄλλα παρόμοια πράγματα. Οἱ Γεωλόγοι λένε πὼς τὰ πετρώματα τοῦ λυγνίτη ἔγιναν τὸν Μεσοζωϊκὸ αἰῶνα καὶ μάλιστα στὴ Κρητιδικὴ περίοδο τοῦ αἰῶνα αὐτοῦ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ λυγνίτη ὑπάρχουν καὶ ἄλλα πῶς καθαρὰ κάρβουνα τῆς γῆς, π. χ. ὁ ἀνθρακίτης, καὶ ὁ λιθάνθρακας, ποὺ ἔγιναν σὲ παλαιότερες ἀκόμη ἐποχές. Τέτια κάρβουνα δὲν βρέθησαν ἀκόμα στὴν Ἑλλάδα, γι' αὐτὸ θὰ τὰ μάθωμε σὲ παρακάτω κεφάλαιο, στὰ ὄρυκτὰ τῶν ξένων χωρῶν.

12. Τὸ σίδηρο.

Τὰ ὄρυκτὰ ποὺ ἔχουν σίδηρο εἶναι πολλὰ. Τὰ σπουδαιότερα εἶναι ὁ **αἱματίτης** καὶ ὁ **φυσικὸς μαγνήτης**. Ὁ αἱματίτης ἔχει χροῶμα κοκκινερὸ σὰν κερᾶσι ἢ σὰν τὸ αἷμα καὶ ἀποτελεῖται

ἀπὸ σίδηρο καὶ ὀξυγόνο· 70 σταῖ ἕνα τὸ σίδηρο καὶ 30 σταῖ ἑκατὸ ὀξυγόνο. Βρίσκεται ἀφθονος στὴ φύση. Στὴν πατρίδα μας βρίσκεται στὸν Μαραθῶνα, στὸ Σούνιο, στὴν Σέριφο, στὴν Κέα καὶ στὸ Λαύριο. Ὁ φυσικὸς μαγνήτης ἔχει χροῶμα μαυριδερὸ καὶ ἀποτελεῖται καὶ αὐτὸς ἀπὸ σίδηρο 72 περίπου σταῖ ἑκατὸ καὶ ἀπὸ ὀξυγόνο 28 σταῖ ἑκατό. Ἔχει μαγνητικὰς ἰδιότητες καὶ βρίσκεται στὴν Ἑλλάδα στὰ νησιά Σκῦρο καὶ Σέριφο. Ἐπίσης ὑπάρχουν καὶ ἄλλα ὄρυκτά, π.χ. ὁ σιδερίτης, ὁ λειμωνίτης ὁ σιδεροπυρίτης κτλ. πὺ περιέχουν σίδηρο.

Τὰ παραπάνω ὄρυκτά λέγονται μεταλλεύματα τοῦ σιδήρου, ὅπως καὶ τὰ ὄρυκτά πὺ περιέχουν ἕνα μέταλλο ὁποιοδήποτε λέγονται μεταλλεύματα τοῦ μετάλλου πὺ περιέχουν, π. χ. ἂν τὰ ὄρυκτά περιέχουν μολύβι λέγονται μεταλλεύματα τοῦ μολυβιοῦ, ἂν περιέχουν χρυσὸ λέγονται μεταλλεύματα χρυσοῦ κτλ.

Πῶς βγαίνει τὸ καθαρὸ σίδηρο ἀπὸ τὰ μεταλλεύματά του. Τὰ μεταλλεύματα κομματιάζονται καὶ πλύνονται καὶ ἔπειτα ἀνακατεύονται μὲ ἄμμο πλυμένη καὶ μὲ κομμάτια ἀπὸ ἀσβεστολιθικὰς πέτρες κοινὰς. Ἐπειτα μέσα σὲ ψηλὰ καμίνια 10 μέτρα ὕψος, ντυμένα ἀπὸ μέσα μὲ τοῦβλα ἀπὸ μαγνησία, γιὰ νὰ ἀντέχουν στὴν πολλὴ φωτιά, βάζουν μιὰ στρώση ἀπὸ κάρβουνα (λιθάνθρακες) καὶ ἀπὸ πάνω ἀπὸ τὰ κάρβουνα μιὰ στρώση μεταλλεύματα. Ἀπὸ πάνω τους πάλι ἄλλη στρώση ἀπὸ κάρβουνα καὶ ἀπὸ πάνω ἀπ' τὰ κάρβουνα ἄλλη στρώση μεταλλεύματα καὶ οὕτω καθεξῆς, ὥσπου νὰ γεμίση τὸ ψηλὸ καμίρι. Ἐπειτα ἀνάβουν τὴν πρώτη στρώση ἀπὸ κάρβουνα. Στὴν κάτω μεριά ἀναπτύσσεται μεγάλη θερμοκρασία καὶ τὰ μεταλλεύματα λυώνουν. Τὸ καθαρὸ σίδηρο πὺ εἶναι βαρύτερο πηγαίνει στὴν κάτω μεριά καὶ τρέχει ἀπὸ μιὰ τρύπα ἔξω ἀπὸ τὸ ψηλὸ καμίρι. Ἡ ἄμμος, οἱ ἀσβεστόπετρες καὶ τὰ ἄλλα ὕλικά εἶναι πιὸ ἑλαφρὰ λυώνουν καὶ αὐτὰ καὶ τρέχουν ἀπὸ μιὰ ἄλλη τρύπα, πὺ εἶναι πιὸ ψηλά, ἔξω ἀπ' τὸ καμίρι. Ἡ φωτιά ἔπειτα μεταδίδεται στὴν ἀπὸ πάνω στρώση ἀπὸ κάρβουνα, πὺ στὸ μεταξὺ κατεβαίνει μόνη της πρὸς τὰ κάτω. Βγαίνει τὸ καθαρὸ σίδηρο καὶ ἀπὸ τὴ δεύτερη στρώση ἀπὸ τὰ μεταλλεύματα καὶ οὕτω καθεξῆς. Στὸ μεταξὺ οἱ ἐργάτες βάζουν ἀπὸ πάνω ἀπὸ τὸ καμίρι καινούργιες στρώσεις κάρβουνα καὶ μεταλλεύματα κι' ἔτσι νύκτα μέρα δουλεύουν τὰ καμίρια καὶ βγάζουν καθαρὸ σίδηρο. Δὲν ὑπάρχει πιὸ χρήσιμο

προῶγμα στὸν ἄνθρωπο ἀπὸ τὸ σίδηρο. Ὅλες οἱ μηχανές, ὅλα τὰ ἐργαλεῖα καὶ τόσα ἄλλα ἀντικείμενα γίνονται ἀπὸ σίδηρο. Μαχαίρια ψαλίδια, ξουράφια, κανόνια, ὀβίδες κτλ. ὅλα γίνονται ἀπὸ σίδηρο. Ἀπὸ τὴν ἐποχὴ πού βροῆκεν ὁ ἄνθρωπος τὸ σίδηρο προώδευσε πολὺ στὸν πολιτισμό. Τὸ καθαρὸ σίδηρο ἔχει μέσα του καὶ λίγο κάρβουνο. Ἀπὸ τὸ λίγο ἢ πολὺ κάρβουνο διακρίνομε 3 εἶδη σίδηρο:

α) **Τὸ χυτὸ σίδηρο**, πού λέγεται καὶ μαντέμι. Στὰ 100 μέρη μαντέμι τὰ 4 περίπου εἶναι κάρβουνο (π. χ. στὰ 100 κιλά τὰ 4 εἶναι κάρβουνο). Τὸ εἶδος αὐτὸ δὲν ἐπεξεργάζεται εὐκόλα, δηλ. οὔτε λιμαίρεται, οὔτε κολλᾷ, οὔτε τρυπᾶται εὐκόλα. Μὲ τὸ σίδηρο αὐτὸ κάνουν ραπτομηχανές, σιδηροδοκοὺς, κάγκελα, τροχοὺς καὶ διάφορα ἄλλα.

β) **Τὸ σφυρίλατο σίδηρο ἢ μαλακὸ σίδηρο**. Στὰ 100 μέρη του τὸ $\frac{1}{2}$ εἶναι κάρβουνο, περιέχει δηλ. πολὺ λίγο κάρβουνο. Τὸ σίδηρο αὐτὸ εἶναι πολὺ στερεὸ καὶ δύσκολα σπάζει. Μ' αὐτὸ κάνουν γεωργικὰ ἐργαλεῖα, τσεκούρια, καζάνια ἀτμομηχανῶν, ἀλυσίδες, λαμαρίνες κτλ. Καὶ ὁ τενεκὲς γίνεται ἀπὸ λεπτὰ ἐλάσματα τέτιου σιδήρου, τὰ ὁποῖα βουτοῦμε μέσα σὲ λυωμένο καλάϊ καὶ πέρνει τὸ ἀσπριδερὸ καὶ γυαλιστερὸ χρωῖμα.

γ) **Τὸ ἀτσάλι**. Τὸ εἶδος αὐτὸ εἶναι τὸ καλύτερο σίδηρο. Εἶναι πολὺ στερεὸ, ἐλαστικὸ καὶ γυαλιστερό. Στὰ 100 μέρη ἀτσάλι τὰ 1,5 εἶναι κάρβουνο. Ὄταν ζεσταθῆ δυνατὰ ὥστε νὰ κοκκινήσῃ καὶ ἔπειτα μπῆ σὲ κρύο νερὸ γίνεται σκληρότερο καὶ ἐλαστικόν. Τὸ ἀτσάλι αὐτὸ λέγεται βαμμένο. Μὲ ἀτσάλι γίνονται ὅλα σχεδὸν τὰ κοπιερά ἐργαλεῖα, ξουράφια, ψαλίδια, χειρουργικὰ ἐργαλεῖα, ἐλατήρια, κανόνια, ὀβίδες καὶ τόσα ἄλλα. Γενικῶς διὰ τὸ σίδηρο εἶναι καθαρὸ λάμπει ὅπως καὶ τὰ ἄλλα μέταλλα. Ὄταν ὅμως ἐκτεθῆ στὴν ἀτμόσφαιρα σιγὰ σιγὰ σκεπάζεται ἀπὸ μία σκοτεινὴ οὐσία τὴ σκουριὰ καὶ ἔτσι μὲ τὸν καιρὸ καταστρέφεται καὶ γίνεται ἄχρηστο. Ἡ σκουριὰ αὕτη γίνεται ἀπὸ τὴν ἔνωση τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος μὲ τὸ σίδηρο. Τὸ σίδηρο εἶναι βαρύτερο ἀπὸ τὸ νερὸ. Ἐνα κυβικὸ ἑκατοστὸ νερὸ ζυγίζει ἓνα γραμμάριον· ἓνα κυβικὸ ἑκατοστὸ σίδηρο ζυγίζει 7,5 περίπου γραμμάρια. Ἔτσι λέμε πὺς τὸ εἰδικὸ βάρος τοῦ σιδήρου εἶναι 7,5· δηλ. ὅτι εἶναι 7,5 φορὲς βαρύτερο ἀπὸ ἴσο ὄγκο νερὸ καθαρό.

13. Γαληνίτης (μολύβι, άσμημι)

Ο Γαληνίτης είναι ένωση από μολύβι και θειάφι, γι' αυτό στη χημεία λέγεται θειούχος μόλυβδος. Περιέχει δέ μικρές ποσότητες από άργυρο (άσμημι) και ακόμη πιό μικρή ποσότητα χρυσάφι. Λάμπει σαν μέταλλο, και έχει χρώμα μαυριδερό (μολύβι). Στην Ελλάδα βρίσκεται άφθονος στο Λαύριο, όπου υπάρχουν από πολλά χρόνια μεταλλεία, τὰ σπουδαιότερα στην Ελλάδα.

Ο Γαληνίτης είναι από τὰ πιό χρήσιμα ορυκτά. Απ' αυτόν βγαίνει τὸ καθαρό μολύβι, ένα από τὰ πολὺ χρήσιμα μέταλλα. Έχει ιδιαίτερο χρώμα μολυβί, είναι βαρύτερο από τὸ νερό 13 φορές περίπου, πλάσσεται εύκολα και χρησιμοποιεί για νὰ κάνουν τούς σωλήνες τοῦ νεροῦ, γιατί έχουν τὸ προτέρημα νὰ λυγίζουν εύκολα και ὅπως θέλομε. Επίσης από μολύβι κάνουν σκάγια ἢ λαμαρίνες για νὰ σκεπάζουν σπίτια, ἀποθήκες κτλ. Καί ἡ λαδομιογιά πὸν βάφουν τὰ πορτοπαράθυρα και τὰ πατώματα είναι ένωση μολυβιοῦ, ὅπως και τὸ κόκκινο μίνιο, πὸν βάφουν τὰ σιδερένια κάγκελα και τὶς σιδερένιες πόρτες.

Και ὁ άργυρος (τὸ άσμημι) είναι από τὰ χρήσιμα μέταλλα. Χρησιμοποιεί για νὰ κάνουν νομίσματα και διάφορα αντικείμενα πολυτελείας. Ορυκτά πὸν περιέχουν άργυρο είναι πολλά, π. χ. ὁ αὐτοφυής άργυρος, ὁ άργυρίτης, πὸν δὲν υπάρχουν στην Ελλάδα. Καθαρός άργυρος βγαίνει και από τὸ Γαληνίτη σὲ μικρὴ ποσότητα μισὸ περίπου στα εκατό. Επίσης και σ' ένα ορυκτὸ πὸν λέγεται Βαρυτίνη και βρίσκεται στὴ Μήλο και στὴ Κύμωλο. Ο Γαληνίτης, αν και περιέχει πολὺ λίγο άργυρο, θεωρεῖται τὸ σπουδαιότερο ορυκτὸ τοῦ άργύρου, γιατί βρίσκεται άφθονος και σὲ μᾶς και στίς άλλες χώρες. Ο περισσότερος άργυρος τοῦ έμπορίου βγαίνει από Γαληνίτη.

14. Ο χρωμίτης

Ο χρωμίτης αποτελείται από χρώμιο, σίδηρο και ὀξυγόνο. Έχει μεταλλική λάμψη και χρώμα μαύρο ὅπως τὸ σίδηρο ἢ και τὸ χρώμα τοῦ σιταριοῦ. Βρίσκεται στὴ Ελλάδα σὲ πολλά μέρη ὅπως στὴ Χαλκίδα και στὴν Κύμη τῆς Εὐβοίας, στὴ Σκύρο, στὴ

Τῆνο, στή Θεσσαλία. Μέχρι σήμερα σέ πολλά μέρη ἔβγαζαν χρωμίτη σέ διάφορα μεταλλεῖα. Εἶναι ἀπό τὰ πολὺ χρήσιμα ὀρυκτά. Τὸ μέταλλο πὺν ἔχει μέσα του ὁ χρωμίτης λέγεται χρώμιο καὶ χρησιμεύει γιὰ τὴ κατασκευὴ χρωμάτων. Ἔτσι π.χ. μιὰ ἔνωση χρωμίου καὶ ὀξυγόνου λέγεται **ὀξειδίου χρωμίου** καὶ δίδει πράσινο χρώμα. Ἄλλη ἔνωση χρωμίου, μολυβιοῦ καὶ ὀξυγόνου δίνει κίτρινο χρώμα κτλ. Ἐπίσης ἀπ' αὐτὸ κατασκευάζουν **χρωμικὸ κάλι** καὶ **διχρωμικὸ κάλι**, οὐσίες πὺν χρησιμεύουν πολὺ στὰ ἐργοστάσια πὺν ἐπεξεργάζονται τὰ διάφορα δέρματα, δηλ. στὰ Βυρσοδεψεῖα.

ΜΕΡΟΣ Γ'

ΟΡΥΚΤΑ ΞΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

1. Οί λιθάνθρακες.

Οί λιθάνθρακες είναι είδος κάρβουνα, καλύτερα από τὸν λιγνίτη, πὸν μάθαμε σὲ προηγούμενο κεφάλαιο. Ἔγιναν καὶ αὐτοὶ μὲ τὸν ἴδιο τρόπο δηλ. ἀπὸ τὴν ἀπανθράκωση, πὸν ἔπαθαν φυτὰ μέσα στὸ στερεὸ φλοιὸ τῆς γῆς, ὅπου καταπλακώθησαν τὴν ὥρα καὶ πολλὰς χιλιάδες χρόνια. Οἱ λιθάνθρακες ὅμως, ὅπως λένε οἱ γεωλόγοι, ἔγιναν τὸν παλαιozoϊκὸ αἰῶνα, δηλ. πολὺ πρωτότερα ἀπὸ τὸ λιγνίτη. Ἔτσι ἔπαθαν τὴν ἐπίδραση θερμότητος τῆς Γῆς καὶ τὴν πίεση τῶν διαφόρων πετρωμάτων περισσότερο καιρὸ ἀπὸ τὸ λιγνίτη καὶ γι' αὐτὸ περιέχουν περισσότερο καθαρὸ κάρβουνο μέχρι 90 % . Στὴν Ἀγγλία, τὴ Γερμανία, τὴν Αὐστρία, τὸ Βέλγιο, τὴ Γαλλία, τὴ Βόρειο Ἀμερικὴ ὑπάρχουν πολλὰ καὶ μεγάλα ἀνθρακωρυχεῖα ἀπὸ τὰ ὁποῖα βγαίνουν λιθάνθρακες. Εἶναι πολὺ χρήσιμοι γιὰ καύσιμο ὑλικό, στὴν κίνηση τῶν ἀτμομηχανῶν, τῶν πλοίων, τῶν ἐργοστασίων, τῶν σιδηροδρομῶν, στὴ μεταλλουργία (ὅπως εἶδαμε στὸ σίδηρο), στὴν ὑελουργία, ἀσβεστοποιτῶ καὶ σὲ τόσες ἄλλες ἐργασίες πὸν θέλουν καύσιμο ὑλικό. Ὅταν καίονται βγάζουν μωρουδιὰ πίσσας. Οἱ λιθάνθρακες θεωροῦνται σήμερα τὸ σπουδαιότερο ἀπὸ ὅλα τὰ ὄρυκτά. Οἱ χῶρες πὸν βγάζουν πολλοὺς λιθάνθρακες εἶναι πλούσιες. Ἡ Ἀγγλία ἔχει τὰ πλουσιώτερα ἀνθρακωρυχεῖα πὸν βγάζουν λιθάνθρακες, σ' αὐτοὺς δὲ ὀφείλει καὶ τὴ μεγάλη τῆς δύναμη. Μὲ τὴ ἀπόσταξή τους βγαίνουν πολλὰ χρήσιμα προϊόντα (βλέπε Χημεία Χατζηγιάννη—Ἀλοΐζου).

2. Τὸ πετρέλαιο.

Τὸ πετρέλαιο εἶναι ὑγρὸ ὄρυκτό, πὸν βγαίνει ἢ ἀπὸ πηγές,

ὅπως τὸ νερό, ἢ ἀπὸ πηγὰδια βαθιὰ μὲ ἀντλίες ἢ μὲ κουβάδες. Εἶναι ἄχρουν ἢ κιτρινόλευκο καὶ λίγο ἐλαφρότερο ἀπὸ τὸ νερὸ (0,80). Πῶς γίνεται τὸ πετρέλαιον δὲν ἔχει ἀκόμη ἐξακριβωθῆ τελεῖως. Σήμερον παραδέχονται πὼς ἔγινε ἀπὸ τὴν ἀποσύνθεσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν σὲ μεγάλα βάρη μέσα στὴ Γῆ. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὕδρογονο. Πηγῆς πετρελαίου ὑπάρχουν στὴ Ρουμανία, στὸ Βακοῦ κοντὰ στὴ Κασπία θάλασσα καὶ στὴν Πενσυλβανία τῆς Β. Ἀμερικῆς. Ὅπως βγαίνει ἀπὸ τὶς πηγῆς εἶναι ἀκάθαρτον καὶ καθαρίζεται μὲ ἀπόσταξιν. Τότε δίδει πολλὰ χρήσιμα προϊόντα, π.χ. *πετρελαϊκὸν αἰθέρα* καὶ *βενζίνη*, πὺν χρησιμεύουν στὴν κίνηση μηχανῶν, *φωτιστικὸ πετρέλαιον* πὺν χρησιμεύει στὸ φωτισμὸν καὶ θέρμανση. Φωτιστικὸ πετρέλαιον εἶναι κεῖνο, πὺν ἀγοράζομε ἀπὸ τὰ μαγαζιά καὶ τὸ καίμε στὴ λάμπα. Φέρεται στὸ ἐμπόριον μέσα σὲ δοχεῖα ἀπὸ τενεκὲ τῶν 18 κιλῶν. Ἐπίσης ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ ἀκάθαρτου πετρελαίου βγαίνουν τὰ λάδια πὺν ἀγοράζομε γιὰ νὰ βάζομε στὶς μηχανῆς γιὰ νὰ ὀλιγοστεύῃ ἢ τριβῇ καὶ τὰ ὁποῖα φέρονται στὸ ἐμπόριον μὲ τὸ ὄνομα *ὀρυκτέλαιον*. Ἐπίσης ἀπὸ τὸ πετρέλαιον βγαίνει *παραφίνη* στερεὰ οὐσία, πὺν χρησιμεύει στὴν κατασκευὴ τῶν κεριῶν καὶ *βαζελίνη*, πὺν χρησιμεύει στὰ φαρμακεῖα, γιὰ νὰ κάνουν ἄλοιφες καὶ εἶναι μαλακὴ οὐσία σᾶν βούτυρον (περισσότερα βλέπετε στὴ Χημεῖα μας).

3. Τὸ ἤλεκτρον.

Τὸ ἤλεκτρον εἶναι στερεὸ ὀρυκτό, μὲ χρῶμα κίτρινον ἢ μελί. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα, ὀξυγόνο καὶ ὕδρογονο καὶ βρίσκεται μέσα στὰ πετρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς σὲ κομμάτια μικρὰ ἢ μεγάλα. Βρέθηκε κομμάτι πάνω ἀπὸ 12 λίτρος. Ὅταν τρίβομε τὸ ἤλεκτρο ἠλεκτριζεταὶ καὶ συγχρόνως αἰσθανόμεσθε μιὰ ἰδιαίτερη μυρωδιά. Καίγεται μὲ φλόγα κίτρινη καὶ βγάζει ἀτμοὺς μὲ καλὴ μυρωδιά. Ὅταν τὸ θερμάνωμε δυνατὰ λυώνει καὶ τρέχει σᾶν λάδι. Τὸ ἤλεκτρο βρίσκεται σὲ πολλῆς χῶρες, ὅπως στὴ Γερμανία, στὴν Ἰσπανία, στὴ Σικελία, ἰδίως δὲ στὰ παράλια τῆς Βαλτικῆς θάλασσας. Λένε πὼς εἶναι ρητίνη κωνοφόρων δένδρων, πὺν ἔζησαν σὲ προγενέστερες γεωλογικῆς

ἐποχῆς καὶ σιγὰ σιγὰ στερεοποιήθηκε μέσα στὰ πετρώματα σὲ μικρὰ καὶ μεγάλα κομμάτια.

Ἦτο γνωστὸν καὶ στὰ χρόνια τῆς Ἀρχαίας Ἑλλάδας, γιατί βρέθηκαν περιδέραια ἀπὸ ἤλεκτρο στὶς ἀνασκαφὲς τῶν Μυκηνῶν. Σήμερα λέγεται κοινῶς *κεχριμπάρι* ἢ *κιχλιμπάρι* καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ κατασκευάζουν κουμπιά, κομβολόγια καὶ διάφορα ἄλλα κοσμήματα.

4. Οἱ πολύτεμοι λίθοι.

Οἱ πολύτεμοι λίθοι εἶναι στερεὰ μικρὰ πετράδια χρήσιμα γιὰ νὰ κάνουν κοσμήματα, π. χ. δακτυλίδια, σκουλαρίκια, περιδέραια κλπ. καὶ εἶναι πολλῶν εἰδῶν.

α΄.) *Τὰ μαργαριτάρια.*—Αὐτὰ γίνονται μέσα στὸ σῶμα μερικῶν θαλασσίων ζώων. Στὸ σῶμα τῶν ζώων αὐτῶν μπαίνουν ἄλλα μικρὰ παράσιτα ζωῆφια μικρὰ ἢ μικρὰ κομμάτια ἄμμος, τὸ ἐρεθίζουν καὶ ἀπὸ τὸν ἐρεθισμό αὐτὸ βγάζει μιὰ οὐσία, ἡ ὁποία σιγὰ σιγὰ στερεοποιεῖται καὶ γίνεται σὰν πέτρα ἄσπρη. Ἡ ἄσπρη αὐτὴ πέτρα εἶναι τὸ *μαργαριτάρι*. Τέτιο ζῶο εἶναι ἡ *μαργαρίνη ἢ μαργαριτοφόρος*. Τὰ ζῶα αὐτὰ ἀλιεύονται στὰ παράλια τῆς Κεϋλάνης, στὰ νησιά τῶν Ἰνδιῶν, στὸν Περσικὸ Κόλπο, στὴν Ἐρυθρὰ θάλασσα, καὶ σὲ πολλὰ ἄλλα μέρη. Ἐξησκημένοι βουτηχιάδες βουτοῦν μέχρι τοῦ πυθμένος καὶ μαζεύουν τὰ ζῶα αὐτά, τὰ βγάζουν στὴν ἐπιφάνεια, τὰ ἀνοίγουν καὶ βρίσκουν μέσα τους τὰ μαργαριτάρια. Μέσα στὸ σῶμα τοῦ ζώου πολλῆς φορῆς γίνονται δύο ἢ καὶ περισσότερα μαργαριτάρια. Συνήθως εἶναι, μικρὰ τὰ μαργαριτάρια σὰν ρεβίθια· σπάνια γίνονται σὰν τὸ κεράσι μεγάλα, ἀκόμη δὲ σπανιώτερα σὰν τὰ καρύδια. Τὰ παραπάνω μαργαριτάρια εἶναι τὰ γνήσια. Ἐκτὸς ὅμως ἀπ' αὐτὰ γίνονται καὶ ψεύτικα ἀπὸ γυαλὶ στὴ Βενετία καὶ φέρονται στὸ ἐμπόριο ἰδίως στὶς διάφορες ἀποικίαις τῶν Εὐρωπαίων. Στὴν Ἀλεξάνδρεια ξοδεύονται πολλὰ τέτια στοὺς ἰθαγενεῖς γιὰ νὰ κάνουν διάφορα κοσμήματα.

β΄.) *Ἄλλοι πολύτεμοι λίθοι.* — Στούς πολύτεμους λίθους κατατάσσονται καὶ μερικὰ ὄρυκτά, ποῦ περιέχουν πυριτικὸν ὀξὺ καὶ μερικὲς ἄλλες οὐσίες π.χ. τὸ *τοπάξιον* μὲ χρῶμα ἀσπροκίτρινο ἢ ἐρυθροκίτρινο ἢ καὶ κυανοπράσινο. Βρίσκεται στὴ Σι-

βηρία, Σαξωνία, Σκωτία καὶ σὲ ἄλλα μέρη, πῆρε δὲ τὸ ὄνομα ἐκ τῆς νήσου Τοπάζου τῶν Ἰνδιῶν.

Ἐπίσης ἡ **σμάραγδος** εἶναι πολύτιμος λίθος καὶ βρίσκεται στὴν Ἰρλανδία, στὴν Αἴγυπτο καὶ σὲ ἄλλα μέρη. Εἶναι καὶ αὐτὴ ἀπὸ τὰ ὄρυκτὰ πού ἔχουν πυριτικὸν ὄξυ καὶ μερικὲς ἄλλες οὐσίες· ἔχει χροῶμα πράσινο.

Ἐπίσης οἱ διάφορες παραλλαγὲς τοῦ **χιλαζίου** εἶναι πολύτιμοι λίθοι, ὅπως π.χ. ἡ **ὄρειά κρύσταλλος** ἄχρους καὶ διαυγής, ὁ **ἀμέθυστος** μὲ χροῶμα ἰόχρουν, ὁ **καπνίας** μὲ χροῶμα καστανόχρουν, ὁ **ἴασπις** μὲ χροῶμα ἐρυθρὸν ἢ κίτρινον καὶ ἄλλα. Ὅλοι οἱ πολύτιμοι λίθοι ἦταν γνωστοὶ καὶ εἰς τοὺς ἀρχαιοτέρους χρόνους, ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὰ διάφορα κοσμήματα, πού βρῖσκουν στὶς ἀνασκαφές, δακτυλίδια, σκουλαρίκια, βραχιόλια, περιδέραια. Ὅλα τὰ παραπάνω γίνονται ἀπὸ διάφορα μέταλλα καὶ στολίζονται μὲ πολύτιμους λίθους.

Β. Τὸ ἄλατι.

Τὸ ἄλατι βρίσκεται στὰ στρώματα τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς καὶ σχηματίζει πολλὰς φορὰς στρώματα μεγάλου πάχους ἄνω τῶν 1000 μέτρων. Τὰ μέρη πού τὸ βγάζουν λέγονται **ἀλατωρυχεῖα**. Μεγάλα ἀλατωρυχεῖα ὑπάρχουν σὲ πολλὰς χώρες, ὅπως στὴν Ἀγγλία, στὴ Γερμανία, στὴ Ρωσσία, στὴν Ἰαπωνία. Ἀξιόλογα ἀλατωρυχεῖα ὑπάρχουν στὴ Στασφούρη, μιὰ πόλη τῆς Γερμανίας.

Τὸ καθαρὸ ἄλατι εἶναι χωρὶς χροῶμα, συνήθως εἶναι ἄσπρο ἢ ὑποκίτρινο, ἄλλοτε εἶναι χρωματισμένον μπλέ, κόκκινο ἢ πράσινο. Διαλύεται στὸ νερὸ καὶ ἀπορροφᾷ ὕδατους ἀπὸ τὸν ἀέρα, δηλ. εἶναι ὑγροσκοπικὸ σῶμα. Ὅταν τὸ ζεστάνωμε κτυπᾷ δυνατά, γιὰτὶ ἐξατμίζεται τὸ νερὸ πού ἔχει μέσα του. Προκαλεῖ τὴν ἔκκριση σιέλου καὶ γι' αὐτὸ αἰσθανόμαστε δίψα ὅταν τρώμε ἀλμυρὰ φαγητά. Ἀποτελεῖται ἀπὸ χλωρίο καὶ νάτριο γι' αὐτὸ λέγεται στὴ Χημεία **χλωριοῦχο νάτριο** καὶ εἶναι 2 φορὰς βαρύτερο ἀπὸ ἴσον ὄγκο νεροῦ καθαροῦ. Τὸ ἄλατι εἶναι ἀπαραίτητο γιὰ τὰ ζῶα καὶ τοὺς ἀνθρώπους. Κάθε ἄτομο ἀναλόγως τοῦ κλίματος πού ζῆ θέλει 3—12 χιλιόγραμμα ἄλατι τὸ χρόνο. Χρησιμεύει γιὰ ν' ἀλατίζωμε τὰ διάφορα τρόφιμα, φαγητὰ κτλ.,

γιά τὴν κατασκευὴ λιπασμάτων, γιά τροφή τῶν ζώων καὶ γενικὰ ἀπὸ τὰ πιὸ χρήσιμα πράγματα εἶναι στὸν ἄνθρωπο.

Στὴν παρασκευὴ τῆς σόδας, στὴν κατεργασία τῶν δερμάτων



Εἰκόνα 23. Ἄλυκη.

καὶ σὲ πολλὰς ἄλλες ἐργασίες χρησιμοποιοῦνται μεγάλες ποσότητες ἀλάτι. Στὴν Ἑλλάδα δὲν ἔχουν ἀλατωρυχεῖα. Τὸ ἀλάτι τοῦ χρειάζομαστε τὸ παίρνουμε ἀπὸ τὴ θάλασσα. Τὸ νερὸ τῆς θάλασσας μπαίνει σὲ ἀνάβαθες δεξα-

μενές, ἔξατμίζεται τὸ καλοκαῖρι καὶ ἀπομένει τὸ ἀλάτι. Οἱ δεξαμενές αὐτὲς λέγονται **ἀλυκές**. Τέτιες ἀλυκές ὑπάρχουν σὲ πολλὰ μέρη τῆς Ἑλλάδος, ὅπως στὴν Ἀνάβυσσο (κοντὰ στὸ Λαύριο), στὸ Μεσολόγγι, στὴ Λευκάδα, στὴν Ἐλούνια τοῦ Μεγαροβέλλου τῆς Κρήτης. Ὁρυκτὸ ἀλάτι στὴν Ἑλλάδα βρῖσκεται σὲ μικρὰ καὶ ἀσήμαντα στρώματα κοντὰ στὸν Ὄρωπὸ τῆς Ἀττικῆς. (Γιὰ τὶς ἀλυκές βλέπετε περισσότερα στὴ Χημεία Χατζηγιάννη-Ἀλοῦζου).

6. Ὁ Τζίγκος.

Ὁ Τζίγκος εἶναι ἓνα ἀπὸ τὰ πιὸ χρήσιμα μέταλλα. Βγαίνει κυρίως ἀπὸ ἓνα ὄρυκτὸ ποῦ λέγεται κοινῶς μπλέντα. Τὸ ὄρυκτὸ αὐτὸ λέγεται καὶ σφαιλερίτης καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ Τζίγκο καὶ θειάφι, εἶναι δηλ. **θειοῦχος τζίγκος**. Τέτια ὄρυκτὰ βρῖσκονται ἀφθονα στὴ Γερμανία, στὸ Βέλγιο, καὶ σὲ ἄλλες χῶρες. Στὴν Ἑλλάδα στὸ Λαύριο βρῖσκονται ὄρυκτὰ ποῦ περιέχουν Τζίγκο, ἀλλὰ ὄχι ἀφθονο, ὥστε νὰ ἀξίζη τὸν κόπο ἢ ἐκμετάλλευσή τους.

Ὁ καθαρὸς τζίγκος εἶναι μέταλλο μὲ χροῶμα λευκό, λίγο πρὸς τὸ μπλὲ καὶ ἔχει λάμψη μεταλλική. Εἶναι 7 φορές περίπου βαρύτερος ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερὸ (εἶδ. βάρος 7 περίπου). Μπορεῖ μὲ κατάλληλα μηχανήματα νὰ ἐπεξεργασθῇ καὶ νὰ γίνῃ ἐλάσματα (λαμαρίνες) καὶ σύματα. Τὰ μέταλλα ποῦ μποροῦν νὰ γίνουν ἐλάσματα λέγονται **ἐλατά**. Ὅταν μποροῦν νὰ γίνουν σύματα

λέγονται **ὄλκιμα**. Ὁ τζίγκος λοιπὸν εἶναι μέταλλον ἑλατὸ καὶ ὄλκιμο. Στὸν ξερὸ ἀέρα δὲν σκουριάζει.

Χρησιμεύει πολὺ στὸν ἄνθρωπο. Μὲ τὸ Τζίγκο κάνουν πλατιέρες, κουτσουνάρες καὶ διάφορα δοχεῖα. Κάνουν λαμαρίνες στερεές καὶ πλατιές, γιὰ τὶς στέγες τῶν σπιτιῶν, σύρματα ἀπὸ σίδηρο τὰ σκεπάζουν μὲ τζίγκο γιὰ νὰ μὴ σκουριαίνουν (γαλβανισμένα σίδηρα).

Ἐπίσης τὸ **ἄσπρο τοῦ τζίγκου** εἶναι μιὰ σκόνη ἄσπρη ποὺ τὴ μεταχειρίζονται οἱ ἐλαιοχρωματιστὲς γιὰ νὰ κάνουν τὶς λαδομπογιές, ποὺ μ' αὐτὲς βάφουν τὰ πορτοπαράθυρα, πατώματα κ. τ. λ.

7. Ὁ χαλκός.

Ὁ χαλκός βρίσκεται καθαρὸς μέσα στὴ γῆ σὲ μερικὲς χῶρες, ὅπως στὴν Ἰαπωνία, στὴν Κίνα, στὴν Αὐστραλία καὶ σὲ ἄλλες χῶρες. Συνήθως ὅμως βρίσκεται ἐνωμένος μὲ ἄλλες οὐσίες σὲ διάφορα ὄρυκτά. Τὸ σπουδαιότερο εἶναι ὁ **χαλκοπυρίτης**, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ χαλκὸ, θειάφι καὶ σίδηρο. Ὁ χαλκοπυρίτης βρίσκεται καὶ στὴν Ἑλλάδα σὲ πολλὰ μέρη ἀλλὰ σὲ μικρὲς ποσότητες, ὅπως στὴν Ἐπίδαυρο, στὴ Μῆλο, στὸ Λαύριο καὶ σὲ μερικὰ ἄλλα μέρη.

Ὁ καθαρὸς χαλκός βγαίνει ἀπὸ τὸ χαλκοπυρίτη καὶ ἀπὸ μερικὰ ἄλλα ὄρυκτά, εἶναι δὲ ἓνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα μέταλλα γιὰ τὸν ἄνθρωπο καὶ λέγεται κοινῶς **μπακίρι**. Ἔχει χρῶμα κόκκινο καὶ λάμψη μεταλλική. Εἶναι πολὺ στερεὸς ἑλατὸς καὶ ὄλκιμος, ἐνῆν φορὲς περίπου βαρύτερος ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερὸ (εἰδ. βάρος 8,9). Ἄν τὸν ζεστάνουμε σὲ 1050° λυώνει. Προσβάλλεται ἀπὸ τὸ γάλα, τὸ βούτυρο καὶ τὸ λίπος καὶ σχηματίζει ἐνώσεις δηλητηριώδεις. Γι' αὐτὸ καὶ μιὰ φορὰ παθαίνομε δηλητηρίαση, ὅταν φᾶμε φαγητὸ ψημμένο μέσα σὲ χάλκινο σκεῦος, ποὺ δὲν εἶναι γανωμένο. Στὸν ἀέρα σκεπάζεται ἀπὸ πράσινη σκουριά. Σύρματα, νομίσματα, καζάνια, μαγειρικά σκεύη καὶ τόσα ἄλλα ἀντικείμενα γίνονται ἀπὸ χαλκὸ, ἐπειδὴ ἔχουν μεγάλη ἀντοχή. Ἀπὸ τὶς σπουδαιότερες ἐνώσεις του εἶναι ὁ **θειϊκὸς χαλκός**, κοινῶς **μπλάβη πέτρα**. Βρίσκεται καὶ αὕτη σὰν ὄρυκτὸ μέσα στὴ γῆ καὶ χρησιμεύει γιὰ τὸ φέκασμα τῶν ἀμπελιῶν, ὥστε νὰ μὴν

προσβάλλονται από περονόσπορο. Ἐπίσης χρησιμεύει στήν Ἱατρική γιὰ καυτηριάσεις καί σέ μερικές ἄλλες ἐργασίες.

8. Ὁ κασσίτερος (καλάϊ).

Τὸ σπουδαιότερο ὄρυκτό τοῦ κασσίτερου εἶναι ὁ **κασσιτερίτης**, πού βρίσκεται στήν Ἀγγλία, Ρωσσία, Γερμανία, στὰ νησιά τῶν Ἰνδιῶν καί σέ πολλά ἄλλα μέρη. Ἀποτελεῖται ἀπό κασσίτερο καί ὀξυγόνο. Ὁ κασσίτερος εἶναι μέταλλο μαλακό καί ἄσπρο μὲ μεταλλική λάμψη Ἐπεξεργάζεται εὐκόλα καί εἶναι 7 φορές περίπου βαρύτερος ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερὸ (εἶδ. βάρος 7,2). Ἄν τὸν ζεστάνουμε σέ 230° λυώνει καί ἂν τὸν ἀφήσουμε στὸν ἀέρα δὲν μεταβάλλεται. Εἶναι κι' αὐτὸς ἀπὸ τὰ πολὺ χρήσιμα μέταλλα. Μὲ κασσίτερο κάνουν πολλὰ σκευὴ χυτά. Μὲ λυωμένο κασσίτερο σκεπάζουν λεπτὰ σιδερένια φύλλα καί κάνουν τὸν τενεκέ. Μὲ κασσίτερο γανώνουν τὰ χάλκινα σκευή. Ἐπίσης μπορεῖ νὰ γίνῃ σέ λεπτότατα φύλλα, μὲ τὰ ὁποῖα τυλίσσουν σοκολάτες καί πολλὰ ἄλλα φαγώσιμα πράγματα.

9. Ἄλουμνιο.

Τὸ **άλουμνιο** βρίσκεται ἄφθονο μέσα στὴ γῆ, ἀλλὰ πάντοτε ἐνωμένο μ' ἄλλα σώματα. Ποτὲ δὲν βρίσκεται μόνο του καθαρό. Ἡ ἄργιλλος, πού μάθαμε σέ προηγούμενο κεφάλαιο, περιέχει ἄλουμνιο. Ἐπίσης τὸ κορούνδιον καί ἡ σμύριδα περιέχουν ἄλουμνιο. Καί ἄλλα ὄρυκτὰ πολλὰ περιέχουν ἄλουμνιο, τὰ κυριώτερα δὲ εἶναι ὁ ἄστριος καί ὁ κρουόλιθος, ἀπὸ τὸν ὁποῖον συνήθως βγάζουν τὸ καθαρὸ ἄλουμνιο. Τὸ καθαρὸ ἄλουμνιο, λέγεται καί ἄργίλλιον καί ἔχει χροῶμα ἄσπρο λίγο πρὸς τὸ μπλέ, λάμψη μεταλλική καί εἶναι πολὺ στερεό. Εἶναι ἐπίσης ἐλατὸν καί ὀλκιμον καί εἶναι 2,5 φορές βαρύτερο ἀπὸ τὸ νερὸ (εἶδ. βάρος 2,5). Ἄν τὸ ζεστάνουμε σέ 700° λυώνει καί ἂν τὸ ἀφήσουμε στὸν ἀέρα πιθαίνει μεταβολὴ μόνο στήν ἐξωτερικὴ ἐπιφάνειά του. Σήμερα χρησιμεύει πολὺ στὸν ἄνθρωπο. Κατασκευάζουν μὲ ἄλουμνιο πλεῖστα σκευή, δοχεῖα, ὄργανα κτλ., τὰ ὁποῖα ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καλὸ χροῶμα πού ἔχουν εἶναι ἐλαφρὰ καί πολὺ στερεά. Σήμερα μαγειρικὰ σκευή καί τόσα ἄλλα δοχεῖα καί κοσμήματα

γίνονται ἀπὸ ἀλουμίνιο. Ἡ ἐπεξεργασία τοῦ ἀλουμινίου γίνεται κυρίως στὴ Ἰαμερική καὶ μάλιστα στὶς Ἡνωμένες Πολιτεῖες, ὅπου μεγάλα ποσὰ καθαροῦ ἀλουμινίου βγαίνουν ἀπὸ τὰ ὄρυκτά του καὶ ἀμέσως χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κατασκευὴν μηχανικῶν σκευῶν καὶ τόσων ἄλλων ἀντικειμένων. Ἐπίσης στὴ Γαλλίαν, Ἀγγλία, Γερμανία καὶ Αὐστρία γίνεται ἐπεξεργασία τοῦ ἀλουμινίου πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων. Ἀπὸ τὶς συνηθισμένες ἐνώσεις του εἶναι ἡ στυπτηρία, κοινῶς στυψή, ἓνα σῶμα ἄσπρο πὸν διαλύεται στὸ ζεστὸ νερὸ καὶ χρησιμεύει πολὺ στὴν κατεργασία τῶν δερμάτων, στὴν ἰατρική, στὴ βαφικὴ καὶ στὸ κολλᾶρισμα τοῦ χαρτιοῦ στὰ ἐργοστάσια πὸν γίνεται τὸ χαρτί.

10. Τὸ νικέλιο.

Τὸ νικέλιο βρίσκεται σὲ πολλὰ ὄρυκτά. Τὸ σπουδαιότερον ὄρυκτὸν εἶναι ὁ νικελίτης, πὸν περιέχει 44 % καθαρὸ νικέλιο. Ὅρυκτὰ νικελίου ὑπάρχουν ἄφθυνα στὴ Ρωσσία, στὴν Ἰαπωνία, στὸν Καναδᾶ καὶ σὲ πολλὰ ἄλλα μέρη. Ἀπὸ τὰ ὄρυκτὰ αὐτὰ καὶ ἰδίως ἀπὸ τὸν νικελίτην βγαίνει τὸ καθαρὸ μέταλλο νικέλιο, πὸν εἶναι πολὺ στερεό. Ἐνα σιδερένιο σύρμα μπορεῖ νὰ σηκώσῃ βάρος 60 κιλῶν· ἓνα σύρμα τοῦ ἴδιου πάχους ἀπὸ νικέλιο μπορεῖ νὰ σηκώσῃ 90 κιλά. Ἔχει χροῦμα ἄσπρο καὶ λάμψη μεταλλικὴ ζωηρά. Εἶναι 9 φορές βαρύτερο ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερὸ (εἶδ. βάρ. 9) καὶ λυώνει πολὺ δύσκολα. Χρησιμεύει γιὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων, πολυτίμων ἐργαλείων, νομισμάτων, σκεπασμάτων ὥρολογίων καὶ τόσων ἄλλων πραγμάτων. Τὰ ἀντικείμενα πὸν γίνονται ἀπὸ νικέλιο εἶναι βαρεῖα, ἔχουν μεγάλη ἀντοχὴ καὶ δὲν σκουριαίνουν. Ἡ κατεργασία τοῦ νικελίου καὶ ἡ κατασκευὴ διαφόρων ἀντικειμένων ἀπὸ νικέλιο γίνονται κυρίως στὴ Γαλλία, Αὐστρία καὶ Γερμανία. Μαχαίρια, κουτάλια, πηρούνια, κλειδιά καὶ τόσα ἄλλα γίνονται ἀπὸ νικέλιο στὶς χῶρες αὐτές. Στὴν Ἑλλάδα ἔρχονται ἀπὸ τὴ Γερμανία καὶ τὴ Γαλλία πολλὰ νικέλινα πράγματα ἀλλὰ στοιχίζουσι ἀκριβά.

11. Ὑδράργυρος.

Τὸ σπουδαιότερο ὄρυκτὸ τοῦ ὑδραργύρου εἶναι τὸ Κιννάβαρι, πὸν ἔχει χροῦμα κόκκινο καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὑδράργυρο καὶ

θειάφι. Ὁ ὕδραργυρος βρῖσκεται καὶ μόνος του σὲ σταγόνες μέσα στὶς σχισμάδες τῶν πετρωμάτων καὶ εἶναι τὸ μόνο μέταλλο πού βρῖσκεται σὲ ὑγρὰ κατάσταση. Τὸ καθαρὸ μέταλλο βγαίνει ἀπὸ τὸ ὄρυκτὸ Κιννάβαρι, πού βρῖσκεται σὲ πολλὲς χῶρες, ὅπως στὴν Αὐστρία, τὴν Ἰσπανία, τὴν Κίνα, τὸ Μεξικό, τὴ Βραζιλία καὶ σὲ ἄλλες χῶρες.

Εἶναι μέταλλο ὑγρὸ λευκὸ, ὅπως ὁ ἄργυρος καὶ εἶναι 13,6 φορές περίπου βαρύτερος ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερὸ (εἶδ. βάρος 13,6). Βγάζει ἀτμοὺς δηλητηριώδεις. Χρησιμεύει γιὰ τὴν κατασκευὴ θερμομέτρων, βαρομέτρων καὶ στὴν Ἱατρικὴ.

Ἀπὸ τὶς συνηθισμέναις ἐνώσεις του εἶναι ἡ *ἄχνη τοῦ ὕδραργύρου*, κοινῶς *σουμπλιμέ*, φάρμακο ἀντισηπτικόν. Μὲ αὐτὸ ἀπολυμαίνουν διάφορα ἀντικείμενα, πού μεταχειρίζονται ἀσθενεῖς πάσχοντες ἀπὸ μεταδοτικὰς ἀσθένειες.

Διάλυση σουμπλιμέ στὸ νερὸ 1 στά 1000 εἶναι καλὸ ἀντισηπτικὸ φάρμακο. Ὅλες οἱ ἐνώσεις τοῦ ὕδραργύρου εἶναι δηλητηριώδεις.

12. Ὁ χρυσός.

Ὁ χρυσὸς εἶναι πολύτιμο μέταλλο καὶ βρῖσκεται καθαρὸς μέσα στὴ γῆ καὶ μάλιστα στὴν ἄμμο τῶν ποταμῶν ἀπὸ τὴν ὁποίαν τὸν βγάζουν. Ἀξιόλογα χρυσοφυχεῖα βρῖσκονται στὸ Τράνσβαλ τῆς Νοτίου Ἀφρικῆς, στὴν Αὐστραλία, στὴ Καλιφορνία, στὰ Οὐράλια ὄρη τῆς Ρωσσίας καὶ σὲ μερικὰς ἄλλαις χῶραις. Στὴν Ἑλλάδα βρῖσκεται χρυσὸς σὲ μικρὰς ποσότητες στὴ περιοχὴ τοῦ ὄρους Παγγαῖον τῆς Μακεδονίας. Μέσα στὴ γῆ βρῖσκεται σὲ μικρὰ φύλλα ἢ μικροὺς κόκκους, σπανιώτερα δὲ σὲ μεγαλύτερα κομμάτια. Λέγεται πὼς στὰ Οὐράλια ὄρη βρέθηκε κομμάτι χρυσοῦ πάνω ἀπὸ 70 ὀλάδες. Ἐπίσης καὶ στὴν Αὐστραλία ἔχουν βρεθεῖ κομμάτια χρυσοῦ μὲ βάρος πολλὰς ὀκάδες. Ὁ χρυσὸς ὅπως βρῖσκεται μέσα στὴ γῆ περιέχει καὶ λίγο ἄργυρο, κάποτε δὲ καὶ λίγο χαλκὸ ἢ σίδηρο. Ὁ καθαρὸς χρυσὸς ἔχει χροῶμα κίτρινο, ὠραῖο, λάμπει ζωηρὰ μεταλλικὰ καὶ εἶναι 19,5 φορές βαρύτερος ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερό. Λυώνει σὲ 1050°. Εἶναι ἐλατὸς καὶ ὄγκιμος. Κανένα ἄλλο μέταλλο δὲν μπορεῖ νὰ γίνῃ σὲ τόσο λεπτὰ ἐλάσματα ὅπως ὁ χρυσός. Κάνουν

φύλλα χρυσοῦ τόσο λεπτά ὥστε μπορεῖ νὰ βάλωμε πολλές χιλιάδες φύλλα τὸ ἕνα πάνω στὸ ἄλλο γιὰ νὰ κάμωμε πάχος ἕνα χιλιοστὸ τοῦ μέτρου. Ἄν τὸν ἀφήσωμε στὸν ἀέρα δὲν σκουριαίνει. Ὁ χρυσὸς λέγεται κοινῶς **μάλαμα** καὶ χρησιμεύει γιὰ τὴν κατασκευὴ διαφόρων ἀντικειμένων πολυτελείας. Δακτυλίδια, ρολόγια, νομίσματα, ἀγάλματα καὶ πολλὰ κοσμήματα κατασκευάζονται ἀπὸ χρυσό. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι μαλακὸς γι' αὐτὸ ἀνακατώνεται μὲ λίγο χαλκόν. Ὁ χρυσὸς ποὺ περιέχεται στὰ διάφορα ἀντικείμενα ὀρίζεται σὲ καράτια. Ἐνα καράτι εἶναι $\frac{1}{24}$ δηλ. ὅταν λέμε πὼς ἕνα δακτυλίδι εἶναι 16 καρατιῶν, σημαίνει πὼς τὰ $\frac{16}{24}$ εἶναι καθαρὸς χρυσός. Ὅταν λέμε πὼς εἶναι 24 καρατιῶν σημαίνει πὼς εἶναι ὅλο ἀπὸ χρυσὸ κλπ. Πρόχειρα μποροῦμε νὰ βροῦμε τὸ χρυσάσι ποὺ περιέχεται σὲ ἕνα ἀντικείμενο ὡς ἑξῆς.

Πάνω σὲ μιὰ πέτρα μαυροκόκκινη ποὺ λέγεται **λυδίτης λίθος**, γράφομε μιὰ γραμμὴ μὲ τὸ ἀντικείμενο ποῦ ἐξετάζομε π.χ. μ' ἕνα δακτυλίδι. Ρίχνομε ἔπειτα πάνω στὴ γραμμὴ σταγόνες νιτρικοῦ ὀξεύς. Ἄν τὸ ἀντικείμενο ποὺ ἔγραψε τὴ γραμμὴ εἶναι καθαρὸ χρυσάφι ἢ γραμμὴ-δὲν παθαίνει τίποτε. Ἄν εἶναι ψεύτικο ἢ γραμμὴ ἐξαφανίζεται ἂν δὲ πάλι ἔχει καὶ ἄλλες οὐσίες τότε ὅσο περισσότερο χρυσὸ περιέχει τόσο πιο λίγο μεταβάλλεται ἢ γραμμὴ.

13. Ὁ λευκόχρυσος.

Ὁ **λευκόχρυσος** λέγεται κοινῶς **πλατίνα** καὶ εἶναι ἀπὸ τὰ σπάνια μέταλλα. Βρίσκεται καὶ αὐτὸς καθαρὸς μέσα στὴ γῆ ἰδίως μέσα σὲ ἄμμο ὅπως καὶ ὁ χρυσός. Λευκοχρυσωρυχεῖα ὑπάρχουν στὴ Καλιφορνία, τὴ Βραζιλία καὶ τὰ πιο ἀξιόλογα στὰ Οὐράλια ὄρη. Ὁ λευκόχρυσος εἶναι βαρὺ μέταλλο 21,5 φορὲς βαρύτερο ἀπὸ τὸ καθαρὸ νερό. Ἐχει χροῶμα ἄσπρο πρὸς τὸ καφέ. Ἐχει λάμψη μεταλλικὴ καὶ εἶναι μαλακός, ὅπως ὁ χρυσός καὶ πολὺ ἐλατὸς καὶ ὄγκιμος. Λυώνει σὲ ὑψηλὴ θερμοκρασία 1770°. Ἄν τὸν ἀφήσωμεν στὴν ἀτμόσφαιρα δὲν σκουριάζει. Χρησιμεύει στὴν κατασκευὴ κοσμημάτων ἔπειδὴ δὲ ἀντέχει πολὺ στὴ φωτιὰ χρησιμεύει στὴ χημεία γιὰ νὰ κάμουν κάψες, χωνευτήρια καὶ σύρματα.

Ὁ λευκόχρυσος, ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος (καὶ μερικὰ ἄλλα σπάνια μέταλλα) δὲν προσβάλλονται ἀπὸ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρος, ὥστε νὰ σκουριαῶν, ἀλλὰ διατηροῦν τὸ ὠραῖό τους χρῶμα καὶ τὴ λάμψη τους. Γι' αὐτὸ στὴ χημεία λέγονται *εὐγενῆ μέταλλα*.

14. Μέταλλα καὶ ἀμέταλλα.

Στὰ προηγούμενα κεφάλαια μάθαμε διάφορα χρήσιμα σώματα, ὅπως τὸ σίδηρο, τὸ μολύβι, τὸ χρυσό, τὸ θειάφι, τὸ κάρβουνο καὶ ἄλλα. Τὰ σώματα αὐτά, ὅπως καὶ πολλὰ ἄλλα ἀκόμη, πὺ θὰ μάθωμε, ὅταν πᾶμε σὲ ἀνώτερα σχολεῖα, ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὴν μιὰ καὶ τὴν αὐτὴν οὐσία, π. χ. καθαρὸ σίδηρο ἀποτελεῖται ὅλο ἀπὸ σίδηρο, τὸ καθαρὸ θειάφι ὅλο ἀπὸ θειάφι κτλ. Τὰ σώματα αὐτὰ λέγονται στὴ χημεία *ἀπλᾶ σώματα* ἢ *στοιχεῖα*. Μέχρι σήμερα εἶναι γνωστὰ 83 καὶ ἀπὸ αὐτὰ ἀποτελοῦνται ὅλα τὰ σώματα πὺ ὑπάρχουν ὄχι μόνο στὴ γῆ ἀλλὰ καὶ στὰ ἄλλα οὐράνια σώματα, ὅπως μὲ τὰ 24 γράμματα τοῦ ἀλφαβήτου γίνονται χιλιάδες λέξεις καὶ μὲ τοὺς 10 ἀριθμοὺς ἀπὸ τὸ 0 μέχρι τοῦ 9 γίνονται ἄπειροι ἀριθμοί.

Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ διαιροῦνται σὲ 2 ὁμάδες· σὲ *μέταλλα* καὶ *ἀμέταλλα*. Τὰ *μέταλλα* ἔχουν λάμψη μεταλλικὴ. Εἶναι καλοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ μποροῦν νὰ γίνουν σὲ λεπτὰ ἐλάσματα ἢ φύλλα (λαμαρίνες) καὶ σὲ μικρὰ σύρματα. Στὴ συνειθισμένη θερμοκρασία εἶναι ὅλα στερεά, πλὴν τοῦ ὑδραργύρου πὺ εἶναι ὑγρόν. Τὰ *ἀμέταλλα* ἔχουν ἀντίθετες ιδιότητες· δηλ. δὲν ἔχουν μεταλλικὴ λάμψη· εἶναι κακοὶ ἀγωγοὶ τῆς θερμότητος καὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ καὶ δὲν μποροῦν νὰ γίνουν σὲ ἐλάσματα ἢ σύρματα. Τὰ ἀμέταλλα εἶναι στὴ συνειθισμένη θερμοκρασία ἀέρια ἢ στερεά, μόνον δὲ τὸ βρώμιο εἶναι ὑγρό. Τὰ μέταλλα καὶ τὰ ἀμέταλλα δὲν εἶναι ὅλα μὲ τὸν ἴδιο τρόπο δεδομένα στὴ φύση. Ἄλλὰ ἄλλα μὲν ὅπως τὸ ὀξυγόνο, τὸ ὑδρογόνο, τὸ ἄζωτο, τὸ γλῶριο, τὸ κάλιο, τὸ νάτριο, τὸ μαγνήσιο, ὁ σίδηρος, τὸ πυρίτιο, εἶναι ἄφθονα στὴ φύση, 30 περίπου εἶναι γνωστὰ ἀπὸ τὴ χρησιμότητά τους στὴ βιομηχανία, ὅπως ὁ χρυσός, ὁ ἄργυρος, ὁ τσίγκος κτλ., ὅλα δὲ τὰ ἄλλα εἶναι σπάνια στοιχεῖα γνωστὰ μόνον στοὺς ἐπιστήμονες.

Ι Β. Κράματα.

Τὰ μέταλλα ἔχουν μιὰ πολύτιμη ιδιότητα νὰ ἐνώνονται μεταξύ τους καὶ νὰ κάνουν τὰ λεγόμενα **κράματα**, πὸν εἶναι πολὺ χρήσιμα στὴ βιομηχανία. Πολλὲς φορὲς θέλομε νὰ κάμωμε ἓνα ἀντικείμενο πὸν νὰ ἔχη περισσότερη ἀντοχὴ καὶ ὠρισμένο χροῶμα πὸν ἐμεῖς θέλομε. Αὐτὸ τὸ πετυχαίνομεν μὲ τὴν ἔνωση δύο ἢ περισσοτέρων μετάλλων. Κράματα ὑπάρχουν πάρα πολλὰ. Τὰ πιὸ συνηθισμένα εἶναι: 1ον) ὁ **ὄρειχαλκος** 70 σταῖ ἑκατὸ χαλκὸς καὶ 30 σταῖ ἑκατὸ τζίγκος (δηλ. στίς 100 ὀκάδες ὄρειχάλκου οἱ 70 εἶναι χαλκὸς καὶ οἱ 30 τζίγκος). Πλεῖστα ἀντικείμενα κοσμήματα, σάλπιγγες, λαβὲς διάφορες καὶ διάφορα ἐργαλεῖα γίνονται ἀπὸ ὄρειχαλκο. Τὸ χροῶμα των μοιάζει τοῦ χρυσοῦ. 2ον) Ὁ **μπροῦντζος** 77 σταῖ ἑκατὸ χαλκὸς καὶ 23 κασίτερος καὶ χρησιμεύει γιὰ νὰ κάνουν καμπάνες, ἀνδριάντες καὶ διάφορα ἐργαλεῖα. Ἀπὸ τὰ συνηθισμένα κράματα εἶναι καὶ τὸ καλαῖ, πὸν κολλοῦν οἱ τενεκετζῆδες στοὺς τενεκέδες καὶ κάνουν πλεῖστα χρήσιμα ἀντικείμενα καὶ πολὺ φθηνά. Τὸ κράμα αὐτὸ εἶναι μισὸ καὶ μισὸ ἀπὸ κασίτερο καὶ μολύβι.

Τ Ε Λ Ο Σ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α'. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

1.	Πώς ήταν ή Γη σὲ πολὺ περασμένην ἐποχή.....	σελ.	3
2.	Ἡ σημερινὴ κατάστασις τῆς Γῆς.....	>	4
3.	Τὰ ὕλικά τῆς λιθόσφαιρας.....	>	6
4.	Τὰ ὕλικά τῆς πυρόσφαιρας.....	>	8
5.	Αἰτίαι οὐ μεταβάλλουν τὸν στερεὸ φλοιὸ τῆς Γῆς.....	>	9
6.	Τὰ Ἡφαίστεια.....	>	10
7.	Θερμὲς πηγές.....	>	17
8.	Σεισμοὶ.....	>	18
9.	Γεωλογικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ (α'. μηχανικὴ ἐνέργεια).....	>	21
10.	Χημικὴ ἐνέργεια τοῦ νεροῦ.....	>	24
11.	Πηγές - Πηγάδια.....	>	25
12.	Γεωλογικὴ ἐνέργεια τοῦ πάγου.....	>	27
13.	> > τοῦ ἀτμ. ἀέρα.....	>	29
14.	> > ζώων καὶ φυτῶν.....	>	30
15.	> > τοῦ χρόνου.....	>	31
16.	Ἐξάρσεις καὶ καθιζήσεις.....	>	32
17.	Πώς ἔγιναν τὰ βουνά.....	>	33
18.	Σύντομη ἱστορία τῆς Γῆς.....	>	34
19.	Οἱ γεωλογικοὶ αἰῶνες.....	>	35
20.	Ἀπολιθώματα.....	>	36
21.	Ἀνάπτυξις τοῦ ἀνθρώπου.....	>	37

ΜΕΡΟΣ Β'. ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΑ ΤΗΣ ΠΑΤΡΙΔΑΣ ΜΑΣ

1.	Ἀσβεστόπετρες - μάρμαρα - κιμωλίες.....	σελ.	38
2.	Ἄμμος - ἀμμόλιθοι - χαλαζίας.....	>	39
3.	Γρανίτης.....	>	40
4.	Ἄργιλλος.....	>	41
5.	Ἀργιλικὸς σχιστόλιθος.....	>	42
6.	Σμύριδα.....	>	43
7.	Γύψος.....	>	43
8.	Λευκόλιθος.....	>	44
9.	Ἀμίαντος.....	>	44
10.	Θειάφι.....	>	45
11.	Γαϊάνθρακες - λιγνίτης.....	>	46
12.	Σίδηρο.....	>	47
13.	Γαληνίτης - μολύβι - ἀσήμι.....	>	50
14.	Χρωμίτης.....	>	50

ΜΕΡΟΣ Γ'. ΟΡΥΚΤΑ ΞΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

1.	Λιθάνθρακες.....	σελ.	52
2.	Πετρέλαιο.....	>	52
3.	Ἡλεκτρο.....	>	53
4.	Πολύτιμοι λίθοι.....	>	54
5.	Ἀλάτι.....	>	55
6.	Τσίγκος.....	>	56
7.	Χαλκός.....	>	57
8.	Κασσίτερος (Καλαί).....	>	58
9.	Ἀλουμίνιο.....	>	58
10.	Νικέλιο.....	>	59
11.	Υδράργυρος.....	>	59
12.	Χρυσός.....	>	60
13.	Λευκόχρυσος.....	>	61
14.	Μέταλλα - ἀμέταλλα.....	>	62
15.	Κράματα.....	>	63



0020560677

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΒΟΥΛΗ

Ψηφιοποιήθηκε από την Εθνική Επιτροπή Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
ΠΕΤΡΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε.

ΟΔΟΣ ΠΕΣΜΑΖΟΓΛΟΥ 8- ΑΘΗΝΑΙ

ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ

Α. ΙΣΤΟΡΙΚΑ

- 'Αδαμαντίου 'Αδ. — 'Η Βυζαντινή Αυτοκρατορία Ε. τάξ. *έγκριμένη*.
— 'Η Τουρκοκρατία και η 'Ελληνική 'Επανάστασις ΣΤ' τάξεως *έγκριμένη*.
Μ. Λιουδάκη — Σ. 'Αλοΐζου — 'Ιστορία 'Αρχαίας 'Ελλάδος Γ' τάξεως
» » » » » Δ
Η. Λαζάρου — Σ. 'Αλοΐζου — Βυζαντινή 'Ιστορία Ε' τάξεως
— Νέα 'Ελληνική 'Ιστορία ΣΤ' τάξεως

Β. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

- Μ. Λιουδάκη — Σ. 'Αλοΐζου — 'Αριθμητικά Προβλήματα Γ' τάξεως
» » » » » Δ
Μονοκρούσου 'Αντων. — 'Αριθμητικά Προβλήματα Ε' τάξ. *έγκριμένα*
» » » » » ΣΤ' »
» » » » » Ε' και ΣΤ' »
Παπαδοπούλου Π. — Γεωμετρία Ε' και ΣΤ' τάξεως

Γ. ΦΥΣΙΚΑ

- Ε. Χατζηγιάννη — Σ. 'Αλοΐζου — Ζωολογία Γ' και Δ' τάξεως
» » » » » — Πειραματική Ε' »
» » » » » — ΣΤ' »
» » » » » — Γεωλογία και 'Ορυκτολογία Ε' και ΣΤ' τάξεως
Μ. Λιουδάκη — Σ. 'Αλοΐζου — Φυτολογία Ε' και ΣΤ' τάξεως
» » » » » — Ζωολογία και 'Ανθρωπολογία Ε' και ΣΤ' τάξεως

Δ. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ

- Σ. 'Αλοΐζου — Πρώτα Μαθήματα Γεωγραφίας Γ' τάξεως
» » » » » — Γεωγραφία — 'Ατλας 'Ελλάδος Δ' »
» » » » » — Εύρώπης Ε' »
» » » » » — 'Ηπείρων ΣΤ' »
» » » » » — Νέα Γεωγραφία Ε' τάξεως
» » » » » — Νέα Γεωγραφία ΣΤ' τάξ.
Χριστοπούλου Π. — Γεωγραφικός 'Ατλας *έγκριμένος*
Φαλλάιτς Αλ. — Γεωγραφικός 'Ατλας *έγκριμένος*

Ε. ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΑ

- Κουϊμουτσόπουλου Δ. — Παλαιά Διαθήκη Γ' τάξεως
» » » » » — Καινή Διαθήκη Δ' »
» » » » » — 'Εκκλησιαστική 'Ιστορία Ε' και ΣΤ. τάξ. *έγκριμ.*
» » » » » — Λειτουργική ΣΤ' τάξ.
» » » » » — 'Ορθόδοξος Χριστιανική Κατήχησις
» » » » » — Κείμενον και 'Ερμηνεία Εὐαγγελίων

ΙΧΝΟΓΡΑΦΙΑ & ΚΑΛΛΙΓΡΑΦΙΑ

- 'Αλεξανδρίδη Α. — 'Η 'Ιχνογραφία του δημοτικού σχολείου. Σειρά ἔξ τετραδίων (ἕν δι' ἑκάστην τάξιν) με ὑποδείγματα, ὁδηγίας καὶ γῶρον κενόν δι' ἀσκήσεις τοῦ μαθητοῦ.
'Αλεξανδρίδη Α. — Σ. 'Αλοΐζου — 'Η Καλλιγραφία τῆς 'Ορθῆς Γραφῆς. Σειρά 6 τετραδίων (ἕν δι' ἑκάστην τάξιν) με ὑποδείγματα, ὁδηγίας καὶ γῶρον κενόν δι' ἀσκήσεις τοῦ μαθητοῦ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής