





Αξιοποιείται το βιβλίο της Ιστορίας Γ΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας, κεφ. Α.6. «Η Βιομηχανική Επανάσταση» (σελ. 41-43). Επίσης, δίνονται στοιχεία για την προβιομηχανική εποχή, τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας (υδατόπτωση), ώστε να γίνει σύγκριση με τη μετάβαση στη βιομηχανική εποχή. Τέλος, αντλούνται στοιχεία από τη λογοτεχνία: αποσπάσματα χρησιμοποιούνται ως πηγές για την εποχή στο μεταίχμιο της προβιομηχανικής και βιομηχανικής εποχής στην αγγλική επαρχία.

➔ Διαβάστε το απόσπασμα από την πηγή που παρατίθεται στο σχολικό εγχειρίδιο στις σελίδες 42-43: «Το γυναικείο ζήτημα» [Burns, E. (x.x.). *Ευρωπαϊκή Ιστορία, Εισαγωγή στην Ιστορία και τον Πολιτισμό της Νεότερης Ευρώπης*, επιμ. Ι.Σ. Κολιόπουλος, τ. Β΄, σελ. 101-102. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής].

➔ Διαβάστε το απόσπασμα με την περιγραφή του υδρόμυλου από το βιβλίο *The Mill on the Floss* (σελ. 3-5). [ <http://www2.hn.psu.edu/faculty/jmanis/geliot/Mill-Floss6x9.pdf> ]

*The Mill on the Floss is a novel by George Eliot (Mary Ann Evans), first published in three volumes in 1860 by William Blackwood. The novel spans a period of 10 to 15 years and details the lives of Tom and Maggie Tulliver, siblings growing up at Dorlcote Mill on the River Floss at its junction with the more minor River Ripple near the village of St. Ogg's in Lincolnshire, England. Both the river and the village are fictional. The novel is most probably set in the 1820s – a number of historical references place the events in the book after the Napoleonic Wars but before the Reform Act of 1832. It includes autobiographical elements, and reflects the disgrace that George Eliot (Mary Ann Evans) herself experienced while in a lengthy relationship with a married man, George Henry Lewes.*

*«Now I can turn my eyes toward the mill again, and watch the unresting wheel sending out its diamond jets of water. That little girl is watching it too; she has been standing on just the same spot at the edge of the water ever since I paused on the bridge. And that queer white cur with the brown ear seems to be leaping and barking in ineffectual remonstrance with the wheel; perhaps he is jealous because his playfellow in the beaver bonnet is so rapt in its movement. It is time the little playfellow went in, I think; and there is a very bright fire to tempt her: the red light shines out under the deepening gray of the sky. It is time, too, for me to leave off resting my arms on the cold stone of this bridge».*

➔ Να συνδέσετε τα προβιομηχανικά κτήρια της Αγγλίας, έτσι όπως περιγράφονται στο μυθιστόρημα της George Eliot *The Mill on the Floss*, με τη Δημητσάνα της ίδιας εποχής.

1. Πώς συνδέεται ο τίτλος του βιβλίου με την εποχή στην οποία διαδραματίζεται η ιστορία;
2. Ποιο συμβολισμό κρύβει ο τίτλος;
3. Γιατί η συγγραφέας επιλέγει ως τίτλο του βιβλίου της τον υδρόμυλο;
4. Πώς συνδέεται ο τίτλος του βιβλίου, το κεντρικό θέμα της ιστορίας, η πλοκή και η λύση με τα ιστορικά στοιχεία της εποχής: τη Βιομηχανική Επανάσταση και το γυναικείο κίνημα στην Αγγλία;



## Η βυρσοδεψία

Να εργαστείτε σε ομάδες και να μελετήσετε:

- ➔ τα σχετικά με τη βυρσοδεψία κεφάλαια από τον Οδηγό του μουσείου
- ➔ τη μελέτη της Κορνηλίας Ζαρκιά *Η προβιομηχανική βυρσοδεψία στην Ελλάδα*
- ➔ το κεφάλαιο «Ταμπάκης» από το σχολικό βιβλίο Θεματικοί κύκλοι
- ➔ το βίντεο «Η προβιομηχανική βυρσοδεψία στην Άμφισσα».

Κάθε ομάδα αναλαμβάνει μια από τις ακόλουθες εργασίες:

1. Φανταστείτε ότι επισκέπτεστε μια γειτονιά βυρσοδεψών, όπως αυτή στην Άμφισσα. Να περιγράψετε τα κτήρια, τον χώρο και τις συνθήκες εργασίας.
2. Να περιγράψετε τη θέση των εργατών, την προσφορά των παιδιών και των γυναικών μέσα στο βυρσοδεψείο.
3. Να αναπτύξετε τους λόγους ανάπτυξης της τέχνης της βυρσοδεψίας στην Ελλάδα, καθώς και τους λόγους της παρακμής της κατά τη δεκαετία του 1950.
4. Να παρουσιάσετε μια σκηνή που διαδραματίζεται ανάμεσα σε έναν ταμπάκη και σε έναν κτηνοτρόφο. Να αφηγηθείτε ύστερα τη σκηνή, σε ένα γράμμα που απευθύνεται σε έναν φίλο από την πλευρά του ταμπάκη. Στο γράμμα σας να αφηγηθείτε τα κύρια μέρη της συζήτησης. Φροντίστε να ζωντανέψετε την αφήγησή σας παρεμβάλλοντας κάποια διαλογικά μέρη που θα αποδίδουν σε ευθύ λόγο τις χαρακτηριστικές φράσεις των ομιλητών. Στόχος σας είναι να αποδώσετε με φυσικότητα έναν διάλογο.
5. Ειδικές γλώσσες. Ανάμεσα στις γλωσσικές ποικιλίες συγκαταλέγονται και εκείνες που συνδέονται με τον καταμερισμό της κοινωνικής και επαγγελματικής δραστηριότητας. Διαβάστε το κεφάλαιο «Η φυτική προβιομηχανική κατεργασία των λεπτών δερμάτων» (σελ. 32-35 του Οδηγού του μουσείου) και καταχωρίστε τις ειδικές λέξεις.

- Στάδιο πρώτο: η προπαρασκευή \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Στάδιο δεύτερο: η δέψη \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Στάδιο τρίτο: η μετάδεψη \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Να επισημάνετε τα κυριότερα χαρακτηριστικά της συντεχνίας των ταμπάκων: α) ως προς την οργάνωση της οικονομίας τους (προμήθεια πρώτων υλών, τρόπος παραγωγής των προϊόντων τους, διάθεση των προϊόντων)· β) ως προς την κοινωνική τους οργάνωση· γ) ως προς τα ήθη τους.

Κάθε ομάδα παρουσιάζει την εργασία της στην ολομέλεια της τάξης. Ακολουθεί συζήτηση.

## 3 ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

### Η βυρσοδεψία



Από την ιστοσελίδα [naftemporiki.gr](http://naftemporiki.gr) (12/2/2014, διασκευή):

Έπειτα από επίμονες προσπάθειες που άρχισαν το 2009 και αφού ξεπεράστηκαν όλες οι διαδικασίες που η νομοθεσία απαιτεί, η περιοχή των Ταμπακαριών στα Χανιά κηρύχθηκε διατηρητέο μνημείο. Όπως ανακοίνωσε ο αντιδήμαρχος Χανίων Νίκος Ξυνίδης, η σχετική απόφαση του υπουργείου Περιβάλλοντος, με την οποία ορίζονται τα κτήρια που χαρακτηρίζονται ως διατηρητέα, δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. «Η απόφαση ανοίγει τον δρόμο αφενός για τη διάσωση της ιστορικής αυτής συνοικίας της πόλης, και αφετέρου για την αναβάθμιση και την ανάδειξή της», δήλωσε ο κ. Ξυνίδης, επισημαίνοντας πως «τώρα πλέον οι ιδιοκτήτες των κτηρίων μπορούν να προχωρήσουν σε επιδιορθώσεις και ανακατασκευές στα κελύφη των κτηρίων».

Με βάση την απόφαση του υπουργείου, χαρακτηρίζονται ως διατηρητέα 26 κτήρια –καθώς και τα παραρτήματά τους στον παράλιο περιβάλλοντα χώρο, στον οποίο είναι ενταγμένα και σχετίζονται με τη λειτουργία της χρήσης βυρσοδεψείου– που βρίσκονται στην περιοχή Ταμπακαριά Χαλέπας του Δήμου Χανίων. Ως διατηρητέα χαρακτηρίζονται συγκεκριμένα τα κελύφη των αρχικών κτηρίων. Στα χαρακτηριζόμενα ως διατηρητέα κτήρια απαγορεύεται κάθε αφαίρεση, αλλοίωση ή καταστροφή τόσο των επιμέρους αρχιτεκτονικών ή καλλιτεχνικών και διακοσμητικών στοιχείων τους όσο και των κτηρίων συνολικά.

#### **Συγκρότημα της πόλης των Χανίων αποτελούμενο από βυρσοδεψεία**

Τα Ταμπακαριά είναι βιομηχανικό συγκρότημα της πόλης των Χανίων αποτελούμενο από βυρσοδεψεία. Με βάση τα ιστορικά στοιχεία, η επεξεργασία του δέρματος ως οργανωμένη δραστηριότητα αναπτύχθηκε την περίοδο της Κρητικής Πολιτείας (1898-1913). Ωστόσο, βυρσοδεψεία είχαν δημιουργηθεί από το 1830. Η επιλογή του χώρου έγινε επειδή βρισκόταν κοντά στη θάλασσα και σε κοντινή απόσταση από το εμπορικό κέντρο των Χανίων.

Σήμερα, τα περισσότερα βυρσοδεψεία έχουν εγκαταλειφθεί και λειτουργούν μόνον τέσσερα. Τα περισσότερα από τα κτήρια έχουν υποστεί σημαντικές φθορές και η απόφαση να κηρυχθεί η περιοχή διατηρητέο μνημείο ανοίγει τον δρόμο για την αναβάθμισή της. Προσαρμοσμένα στις φυσικές κλίσεις του τοπίου, τα βυρσοδεψεία είναι ισόγεια με είσοδο από τον δρόμο, δίπατα ή τρίπατα από τη μεριά της θάλασσας. Χτισμένα με πέτρα και κεραμιδένιες στέγες, τοποθετημένα στη σειρά, διακόπτονται μόνο από πολύ στενά απότομα περάσματα με σκαλοπάτια προς τη θάλασσα. Αποτελούν μοναδικό αρχιτεκτονικό σύνολο.

[ <http://www.naftemporiki.gr/story/765109/diatiriteo-mnimeio-i-perioxi-tampakaria-sta-xania> ]

[ <https://www.youtube.com/watch?v=ISph1I3TWjQ> ]



1. Η είδηση αναφέρεται σε ένα κέντρο βυρσοδεψίας των νεότερων χρόνων. Στο κείμενο να εντοπίσετε δυο σημεία που να περιέχουν:
  - α. γεγονός
  - β. σχόλιο του δημοσιογράφου που έχει συντάξει το κείμενο
  - γ. σχόλιο τρίτου.
2. Να δώσετε τίτλο στο κείμενο.
3. Πώς πιστεύετε ότι μπορεί να αναδειχθεί και να αξιοποιηθεί η περιοχή των εγκαταλειμμένων βυρσοδεψείων, ώστε να αξιοποιηθεί τουριστικά;
4. Μπορείτε να προτείνετε τρόπους διαφήμισης της περιοχής στους επισκέπτες της πόλης;



---

---

---

---

## Διατροφή

1. Να διαβάσετε το άρθρο της Άνας Ματθαίου για τη διατροφή στην Ελλάδα έως τη δεκαετία του 1960 στο βιβλίο του Στ. Νομικού, *Υδροκίνηση στην προβιομηχανική Ελλάδα* (έκδοση ΠΙΟΠ, Αθήνα 1997, σελ. 33-34). Να διερευνήσετε τη διατροφή των βοσκών, των αγροτών και των λαϊκών στρωμάτων των αστικών κέντρων.
2. Ο τραχανάς είναι από τις γνώριμες και αγαπημένες τροφές στους παλαιότερους, αφού με αυτές μεγάλωσαν γενιές και γενιές, αλλά σπάνια εμφανίζονται στο τραπέζι των νεότερων. Αξίζει να τις ανακαλύψουμε ξανά, να τις γνωρίσουμε καλύτερα και να τις καταναλώνουμε τακτικότερα. Ακολουθεί μια συνταγή και ένα άρθρο σχετικά με τη διατροφική αξία του τραχανά.

### ΒΕΛΟΥΤΕ ΤΡΑΧΑΝΑ ΜΕ ΤΡΑΓΑΝΟΥΣ ΚΥΒΟΥΣ ΦΕΤΑΣ

Υλικά για τον τραχανά

- 1½ φλιτζ. τσαγιού ξινός τραχανάς
- 4 φλιτζ. τσαγιού νερό ή σπιτικός ζωμός λαχανικών
- ελάχιστο αλάτι, φρεσκοτριμμένο πιπέρι
- 60 ml ελαιόλαδο

Για τους κύβους φέτας

- 200 γρ. φέτα, σε κύβους
- περίπου 1 φλιτζ. τσαγιού αλεύρι για όλες τις χρήσεις (για το πανάρισμα)
- ελαιόλαδο, για το τηγάνισμα

Μερίδες 4, Μαγείρεμα 40´

Παρασκευή

**Τραχανάς:** Ζεσταίνουμε το νερό ή τον ζωμό σε μέτρια κατσαρόλα, σε δυνατή φωτιά και, όταν πάρει βράση, ρίχνουμε τον τραχανά (προσέχουμε γιατί φουσκώνει και «αφρίζει»). Χαμηλώνουμε αμέσως τη φωτιά στο μέτριο και σιγοβράζουμε για 2 λεπτά περισσότερο από τον χρόνο που αναγράφεται στις οδηγίες. Περνάμε το περιεχόμενο της κατσαρόλας από το μπλέντερ μαζί με το ελαιόλαδο και το χτυπάμε για περίπου 1 λεπτό, μέχρι να γίνει ένα λείο μείγμα. Αν δεν χωράει όλη η ποσότητα στο μπλέντερ (ή αν κάνουμε τη διαδικασία στο μούλτι), την πολτοποιούμε σε δύο δόσεις, βάζοντας το μισό λάδι σε κάθε δόση. Αφήνουμε τη βελούδινη σούπα κατά μέρος, ζεστή.

**Κύβοι φέτας:** Εντωμεταξύ, βάζουμε κρύο νερό σε ένα μπολ, και σε ένα πιάτο ρίχνουμε το αλεύρι. Σε ένα αντικολητικό τηγάνι ζεσταίνουμε 2 κουτ. σούπας ελαιόλαδο, σε μέτρια προς δυνατή φωτιά. Ρίχνουμε όλα μαζί τα κυβάκια φέτας στο νερό και με τρυπητή κουτάλα τα βγάζουμε αμέσως, αφήνοντας να στραγγίξει το νερό από τις τρύπες της κουτάλας. Τα ρίχνουμε στο πιάτο με το αλεύρι και τα ανακατεύουμε απαλά με τα χέρια μας. Τα τινάζουμε, τα παίρνουμε λίγα λίγα και τα τηγανίζουμε, γυρίζοντάς τα με ξύλινη κουτάλα, ώστε να ροδίσουν ομοιόμορφα απ' όλες τις πλευρές, για 1-2 λεπτά. Τα στραγγίζουμε σε απορροφητικό χαρτί κουζίνας και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία μέχρι να τελειώσει το τυρί.



Σερβίρουμε την κρεμώδη σούπα σε βαθιά πιάτα και βάζουμε από μερικά κυβάκια στο κέντρο της σούπας, την τελευταία στιγμή πριν από το σερβίρισμα, ώστε να παραμείνουν τραγανά. Πασπαλίζουμε με φρεσκοτριμμένο πιπέρι και σερβίρουμε με φρυγανισμένο ψωμί.

[ <http://www.gastronomos.gr/syntaktis/32/Nena-Ismurnoglou> ]

## **ΤΡΑΧΑΝΑΣ ΚΑΙ ΠΛΙΓΟΥΡΙ: ΜΙΚΡΟΙ ΘΗΣΑΥΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ**

Γράφει η Ειρήνη Μαυράκη, διαιτολόγος-διατροφολόγος

Τα χονδροαλεσμένα δημητριακά είναι γνωστά από την αρχαιότητα ως βασική, αλλά παράλληλα πρόχειρη και εύκολη επιλογή της καθημερινής παραδοσιακής διατροφής. Οι πρώτοι άρτοι που παρασκευάστηκαν στην ιστορία του πολιτισμού δεν ψήνονταν στον φούρνο, αλλά ξεραίνονταν στον ήλιο.

Αυτή η πρώτη λογική του ξεραμένου ζυμαριού αποτελεί και το πρώτο ζυμαρικό. Κι ενώ στις μέρες μας τα απλά ζυμαρικά και το ρύζι έχουν πρωταγωνιστική θέση στο εβδομαδιαίο τραπέζι, σταδιακά παρατηρούμε ότι τα χονδροαλεσμένα δημητριακά παίρνουν ξανά σημαντική θέση ανάμεσα στα πιάτα της ελληνικής κουζίνας, καθώς διαπιστώνεται η μεγάλη θρεπτική αξία και τα οφέλη τους στην υγεία του ανθρώπου.

Καιρός λοιπόν να τα γνωρίσουμε ξανά από την αρχή!

[ <http://www.iatronet.gr/diatrofi/trofima-rofimata/article/22413/traxanas-kai-pligoyri-mikroi-thisav-roi-tis-ellinikis-kouzinis.html> ]

➔ Να ετοιμάσετε ένα φυλλάδιο το οποίο θα εμπεριέχεται στη συσκευασία του τραχανά που πρόκειται να πουλήσετε, προκειμένου να πληροφορήσετε τους νέους καταναλωτές τόσο για τις ευεργετικές ιδιότητες του προϊόντος για την υγεία, όσο και για τους διάφορους τρόπους μαγειρέματος. Συνδυάστε τον λόγο με την εικόνα.

## 5

## ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

### Η σανδαλοποιία

Ο Παντελής Μελισσινός, ακολουθώντας τα χνάρια του πατέρα του, έχει συνδυάσει την τέχνη με τη σανδαλοποιία. Εργάζεται ως τρίτης γενιάς σχεδιαστής σανδαλιών και σανδαλοποιός στο μαγαζί του, στου Ψυρρή, δίπλα στην πλατεία Μοναστηρακίου. Δείτε στην ιστοσελίδα του τα σχέδια των σανδαλιών [ <http://www.melissinos-art.com/gr/sandals.html> ] και τον τρόπο που διαφημίζει την τέχνη του και την ιστορία της εταιρείας του.

➔ Μπορείτε και εσείς να φτιάξετε μια διαφημιστική αφίσα και ένα φυλλάδιο για να κάνετε γνωστή στο κοινό τη δική σας παραγωγή σανδαλιών; Συνδυάστε τον λόγο με την εικόνα.



---

---

---

---

# 1

## ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

### Το μαϊντάνι - το νεροπρίονο - το λιοτριβί

➔ Μελετήστε τον Οδηγό του μουσείου (σελ. 15-18) και ελάτε να δουλέψουμε σε παραγράφους.

#### Ομάδα 1η

Να συντάξετε μια παράγραφο με ορισμό, προσπαθώντας να εξηγήσετε τους πιο πάνω όρους.

#### Ομάδα 2η

Να συντάξετε μια παράγραφο με σύγκριση-αντίθεση, για να δείξετε τις ομοιότητες και τις διαφορές των πιο πάνω υδροκίνητων μηχανών.

#### Ομάδα 3η

Να συντάξετε μια παράγραφο με αίτιο-αποτέλεσμα, σχετική με την ανάπτυξη των νεροπρίονων.

#### Ομάδα 4η

Να συντάξετε μια παράγραφο με διαίρεση, σχετικά με τα είδη νερόμυλων που χτίστηκαν στην ηπειρωτική και τη νησιωτική Ελλάδα.

# 2

## ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

### Ο Λούσιος ποταμός

**A.** Αξιοποιώντας τις πληροφορίες που θα βρείτε στους συνδέσμους που ακολουθούν, να φτιάξετε έναν τουριστικό οδηγό για τον επισκέπτη της ορεινής Αρκαδίας, και συγκεκριμένα του φαράγγιού του Λούσιου ποταμού. Προσπαθήστε να ομαδοποιήσετε τις πληροφορίες που θα δώσετε στον ταξιδιώτη θεματικά (λ.χ., μονές/μοναστήρια, φυσικά τοπία, παραδοσιακοί οικισμοί, σημεία ιστορικού ενδιαφέροντος κ.λπ.) και να εμπλουτίσετε τον οδηγό σας τόσο με κείμενα όσο και με φωτογραφίες που θα βρείτε στο διαδίκτυο ή που θα τραβήξετε οι ίδιοι, εφόσον έχετε τη δυνατότητα να επισκεφθείτε την περιοχή.

- [http://www.visitgreece.gr/el/nature/canyons/lousios\\_gorge](http://www.visitgreece.gr/el/nature/canyons/lousios_gorge)
- <http://arcadia.ceid.upatras.gr/arkadia/places/lousos.htm>
- <http://www.mythicalpeloponnese.gr/blog/ποταμός-λούσιος/>
- <http://www.inarcadia.gr/tourism/fo/lousios/>

**B.** Η παρέα περπατά κατά μήκος του ποταμού. Παρατηρούν τις εγκαταλειμμένες εγκαταστάσεις και διαφωνούν! Κάποιοι –οι πιο ρομαντικοί– φαντάζονται τους μύλους να επαναλειτουργούν και τον τόπο να ζωντανεύει και πάλι. Άλλοι –οι ρεαλιστές– τούς διακόπτουν και τους «προσγειώνουν» στην πραγματικότητα. Μπορείτε να φτιάξετε τον διάλογο της παρέας και στη συνέχεια να τον δραματοποιήσετε; Φροντίστε οι ρομαντικοί να επικαλούνται το συναίσθημα και οι ρεαλιστές τη λογική. Εμπλουτίστε τον προφορικό λόγο με συλλογισμούς κάθε είδους (παραγωγικούς, επαγωγικούς, αναλογικούς).

### 3 ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

#### Ρόν η τοσοδούλα

→ Όλα όσα βλέπετε γύρω σας –θα δείτε, αν επισκεφθείτε το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης στη Δημητσάνα– φτιάχτηκαν και υπάρχουν χάρη στη δύναμη του νερού. Προσπαθήστε να εστιάσετε σε μια τόση δα μικρή σταγόνα και φανταστείτε την πορεία της μέσα στις εγκαταστάσεις του χώρου. Να αφηγηθείτε την ιστορία της σταγόνας, ας την πούμε «Ρόν η Τοσοδούλα».

*Εναλλακτικά: Μπορείτε να φτιάξετε μια ψηφιακή αφήγηση με πολλές διαφορετικές συνέχειες της ίδιας ιστορίας. Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες και συντάσσουν τα διαφορετικά κομμάτια της ιστορίας.*

*Εναλλακτικά: Μπορείτε να φτιάξετε την ίδια ιστορία σε κόμικ.*

### 4 ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ, ΙΣΤΟΡΙΑ

#### Εξ-ιστορώντας

**A.** Αφού μελετήσετε τον Οδηγό του μουσείου (σελ. 29-37) και τον ιστότοπο <https://karlovasi.wordpress.com/histor/>, να συντάξετε ένα δοκίμιο με τίτλο «Στα ίχνη της Βυρσοδεψίας». Στο κείμενό σας

- να παρουσιάσετε σύντομα την ιστορική εξέλιξη της βυρσοδεψίας
- να περιγράψετε τα στάδια κατεργασίας του δέρματος
- να αναφέρετε παραδείγματα χρήσεων του επεξεργασμένου δέρματος στην καθημερινή ζωή
- να συσχετίσετε το φυσικό περιβάλλον και τους πόρους που αυτό παρέχει με την ανάπτυξη (οικονομική, πολιτιστική, κοινωνική) ενός τόπου
- να παρουσιάσετε την άποψή σας για το κατά πόσο οι μορφές ενέργειας της προβιομηχανικής εποχής αποτελούν «οικολογικές» λύσεις στο ενεργειακό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο σύγχρονος κόσμος.

**B.** Αφού μελετήσετε τον Οδηγό του μουσείου (σελ. 39-45) και τους ιστοτόπους που ακολουθούν, να συντάξετε ένα δοκίμιο με τίτλο «Στα ίχνη της μπαρούτης». Στο κείμενό σας

- να περιγράψετε πώς η ανακάλυψη της πυρίτιδας τον 11ο αι. στην Κίνα και η σταδιακή επέκταση της χρήσης της επηρέασε σε παγκόσμια κλίμακα τον πόλεμο, την ισχύ των κρατών και τα κέρδη των επιχειρηματιών
- να αναφέρετε τον ρόλο της Δημητσάνας στην παραγωγή μπαρούτης στο πλαίσιο της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας και αργότερα στην Ελληνική Επανάσταση του 1821
- να παρουσιάσετε την άποψή σας στο ερώτημα κατά πόσο η τεχνολογική πρόοδος αφυπνίζει τους λαούς.

- <http://argolikivivliothiki.gr/tag/μπαρουτόμυλοι/>
- <http://arcadia.ceid.upatras.gr/arkadia/places/dimitsana/barouti.htm> και
- <http://www.servou.gr/2013-06-23-10-30-27/grafipatrioton/63-istoria/2271-1821-sp-1502775242>

## Η παράδοση στην καθημερινή ζωή

Άννα: Μήπως να συνεργαστούμε με τα ταπητοκαθαριστήρια της περιοχής; Είναι ένας πρωτότυπος τρόπος να αξιοποιήσουμε τους νερόμυλους... Τι λέτε;

Πέτρος: Πρωτότυπος και οικολογικός! Μα είναι δυνατόν σήμερα να επιτρέπουμε τη χρήση, για να μην πω την κατάχρηση, χημικών ουσιών στις επιχειρήσεις μας;

Άννα: Εμ! Αφού μένουμε μόνο στο παραδοσιακό κατάλυμα, και όχι στον παραδοσιακό τρόπο ζωής! Ο τουρισμός είναι καιρός να αξιοποιήσει την παράδοση και προς αυτήν την κατεύθυνση.

Στέλιος: Ωραία, λοιπόν, *ας* ετοιμάσουμε μια επιστολή προς τον Πρόεδρο του Συνδέσμου Ταπητοκαθαριστηρίων για να εκθέσουμε τις απόψεις μας και να ζητήσουμε συνεργασία.

Λάμπρος: Για ένα λεπτό. Τι θα τους πούμε δηλαδή; Να αφήσουν τη φτηνή και γρήγορη και αποτελεσματική λύση του πλυντηρίου και να γυρίσουμε στο πλύσιμο στο χέρι; Θα γελάσει κάθε πικραμένος...

Στέλιος: Δεν έχεις δίκιο, Λάμπρο. Έχουμε ισχυρά επιχειρήματα για να αντικρούσουμε τις ενδεχόμενες αντιρρήσεις τους. Αν θες, δοκίμασέ μας! Εξάλλου, μπορούμε να προτείνουμε και άλλες χρήσεις για τους νερόμυλους.

Άννα: Να αλέθουμε δημητριακά και να πουλάμε παράγωγα προϊόντα!

Κορνηλία: Να φέρνουμε δέρματα από το εξωτερικό και να φτιάχνουμε σανδάλια! Φαντάζεστε; Το δικό μας σανδαλάδικο! Σχέδια, χρώματα, υλικά – όλα από μας!

- A.** Να συνεχίσετε τον διάλογο της παρέας!
- B.** Να συντάξετε την επιστολή προς τους ταπητοκαθαριστές της περιοχής.
- Γ.** Να φτιάξετε ένα ιστολόγιο για την προώθηση των υπηρεσιών του νερόμυλου.
- Δ.** Να δημιουργήσετε πολυτροπικά κείμενα για διαφημίσεις των υπηρεσιών αυτών (αφίσες, λογότυπα κ.λπ.). Να αξιοποιήσετε ποικιλία μέσων και τεχνικών.

## Το βυρσοδεψείο

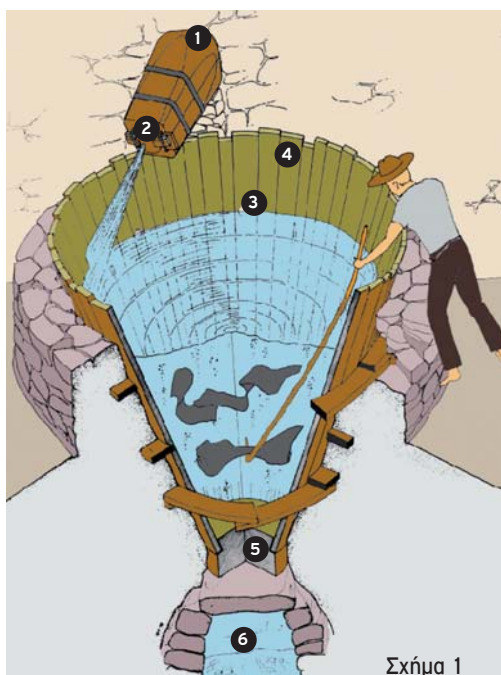
➔ Αναζητήστε στο λεξικό αλλά και στον Οδηγό του μουσείου (σελ. 29-37) τη σημασία των λέξεων που ακολουθούν, ως ειδικών όρων που χρησιμοποιούνται στη βυρσοδεψία:

βυρσοδεψία, ταμπάκνης, λίμπα, ξελεσιάζω, ασβεστερό, κάσα, σαμόλιμπα, άργασμα, ξεζουμίζω, γαιδάρα, σκεφίζω, σκεφές, ντουναλέτα, ξελουρίζω, φελλός, τεζάχι, πασαγάκι, μάκενα, συντεχνία, δέψη, μετάδεψη, μαχαλός, χαγιάτι, αργαστήρι, νταραβέρια, σινάφι, μαστραπάς, κάλφας, μάστορας

## Η νεροτριβή

➔ Η Άννα και ο Λάμπρος έχουν ήδη επισκεφθεί αρκετές μονάδες με νεροτριβές, κατά μήκος του Λούσιου. Έχουν εκτιμήσει ότι η νεροτριβή ή ντριστέλα είναι ένας τρόπος αξιοποίησης της δύναμης και της ενέργειας του νερού με πολύ μικρό κόστος κατασκευής. Έχουν μελετήσει προσεκτικά τη νεροτριβή που βρίσκεται στο Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης, στο κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη. Βρίσκονται λοιπόν στο στάδιο των πρώτων σχεδιασμών για τη δική τους νεροτριβή. Έχουν αποφασίσει ότι το εσωτερικό της κατασκευής θα είναι επενδυμένο με σανίδες από μαύρο πεύκο ή ανθεκτικό στην υγρασία ρόμπολο, καθώς γνωρίζουν ότι το αποτέλεσμα είναι ποιοτικότερο σε σχέση με μια κατασκευή από τσιμέντο και λαμαρίνες. Ας ακολουθήσουμε τη μελέτη τους.

1. Η νεροτριβή έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου. Ανατρέξτε στον Οδηγό του μουσείου και εντοπίστε τις διαστάσεις που έχει συνήθως μια νεροτριβή. Συμπληρώστε τα κενά.



### ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΕΡΟΤΡΙΒΗΣ (ΣΕ ΜΕΤΡΑ)

Ύψος κώνου κώνου	$u = \underline{\hspace{2cm}}$
Ακτίνα μεγάλης βάσης	$R = \underline{\hspace{2cm}}$
Ακτίνα μικρής βάσης	$r = \underline{\hspace{2cm}}$

Πίνακας 1

### ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΝΕΡΟΤΡΙΒΗΣ

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1. Βαγένι       | 4. Δόγες     |
| 2. Σιφούνι      | 5. Κολόκα    |
| 3. Φανάρια/οπές | 6. Χούρχουρη |

2. Υπολογίστε τη χωρητικότητα του κάδου που έχει αυτές τις διαστάσεις (αναζητήστε τον τύπο του όγκου του κώνου στο σχολικό βιβλίο Γεωμετρίας).

3. Υπολογίστε τον όγκο, σε περίπτωση που αλλάξουμε το ύψος του κώνου σε 2,4 μέτρα.




---



---



---



---

4. Στον Οδηγό του μουσείου αναφέρεται ότι μια μεγάλη ντριστελά χωρούσε έως  $5 \text{ m}^3$  νερό, ενώ στους υπολογισμούς που έγιναν με τα δεδομένα των προηγούμενων ερωτημάτων, ο όγκος είναι σημαντικά μικρότερος. Αν η Άννα και ο Λάμπρος θελήσουν να κατασκευάσουν έναν κάδο που θα χωράει  $5 \text{ m}^3$  νερό, διατηρώντας το ύψος των  $2 \text{ m}$  και αυξάνοντας ισόποσα τις ακτίνες των βάσεων του πίνακα 1 κατά  $x$  μέτρα, αποδείξτε ότι για το  $x$  θα ισχύει η σχέση:

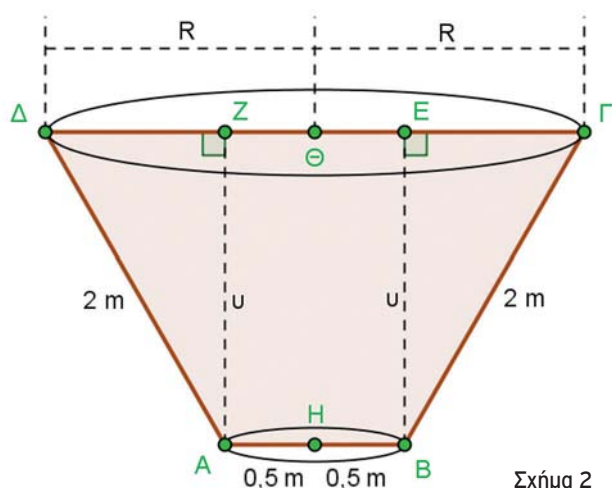
$$x^2 + 1,2x + \left( \frac{1,24}{3} - \frac{5}{2\pi} \right) = 0$$

5. Χρησιμοποιώντας μια αριθμομηχανή και τις γνώσεις σας για τις δευτεροβάθμιες εξισώσεις, υπολογίστε την τιμή του  $x$ .

6. Αν τα παιδιά χρησιμοποιήσουν τις τιμές του πίνακα 1 για την ακτίνα της μικρής βάσης και το ύψος, με στόχο να εξασφαλίσουν όγκο  $\frac{4\pi}{3}$  κυβικά μέτρα, ποια θα πρέπει να είναι η ακτίνα της επάνω βάσης; Δώστε την απάντησή σας σε μέτρα, με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

7. Σε άλλη εκδοχή, ο Λάμπρος προτείνει η πάνω διάμετρος της ντριστελάς να είναι τετραπλάσια από τη διάμετρο της κάτω βάσης. Αν το ύψος του κάδου είναι  $2$  μέτρα και η χωρητικότητα  $1,26 \cdot \pi$  κυβικά μέτρα, υπολογίστε τις δύο διαμέτρους.

➔ Η Άννα είναι μηχανικός και της αρέσει να αξιοποιεί τις μαθηματικές της γνώσεις για να βρίσκει απαντήσεις στα τεχνικά προβλήματα που αντιμετωπίζει. Θέλοντας να μελετήσει τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλεται ο όγκος της νεροτριβής, όταν αλλάζουν οι τιμές των χαρακτηριστικών της (ακτίνες βάσεων, ύψος), αποφασίζει να δώσει μια σταθερή και συγκεκριμένη τιμή στην ακτίνα της κάτω βάσης του κάδου,  $\rho = 0,5 \text{ m}$  και για την κυρτή επιφάνεια του κώνου να χρησιμοποιήσει σανίδες μήκους  $2 \text{ m}$  (Σχήμα 2). Την ενδιαφέρει να προσδιορίσει την τιμή της ακτίνας  $R$  της πάνω βάσης του κάδου, ώστε να πετύχει τη μεγαλύτερη δυνατή χωρητικότητα.

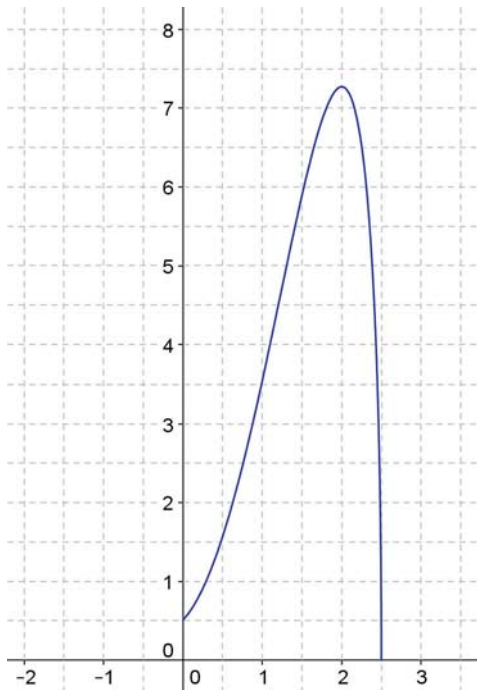


Σχήμα 2

1. Να εκφράσετε το ύψος  $u$  του κάδου ως συνάρτηση της ακτίνας  $R$ .
2. Να αποδείξετε ότι ο όγκος της ντριστελάς δίνεται από τη συνάρτηση:

$$f(R) = \frac{\pi}{48} \cdot \sqrt{15 + 4R - 4R^2} \cdot (4R^2 + 2R + 1), \text{ με } R \in (0, 2,5).$$

3. Η γραφική παράσταση της συνάρτησης  $f$  δίνεται στο σχήμα 3. Να βρείτε εποπτικά την τιμή της ακτίνας  $R$  που μεγιστοποιεί τον όγκο, καθώς και τον μέγιστο αυτό όγκο.



Σχήμα 3

4. Να υπολογίσετε την παράγωγο της συνάρτησης  $f$  και να αποδείξετε ότι η εξίσωση  $f'(R) = 0$  είναι ισοδύναμη με την εξίσωση  $-6R^3 + 3R^2 + 16R + 4 = 0$  (Ε), για  $R \in (0, 2,5)$ .
5. Να λύσετε την εξίσωση (Ε) και να μελετήσετε την  $f$  ως προς τη μονοτονία.



6. Να προσδιορίσετε τη θέση του μεγίστου της  $f$  επιβεβαιώνοντας έτσι την απάντησή σας στο ερώτημα 3.
7. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του όγκου της νεροτριβής.




---



---



---



---



---



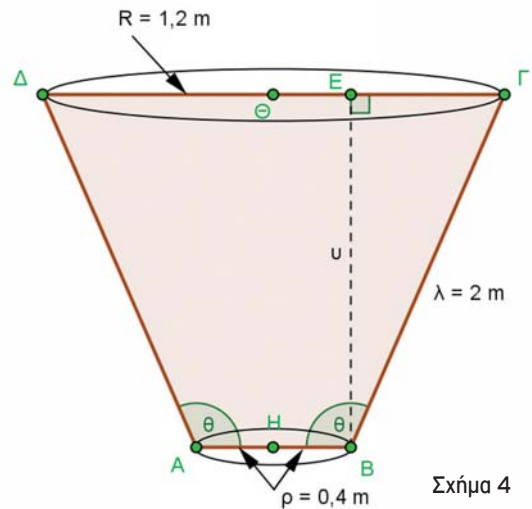
---

→ Η Άννα και ο Λάμπρος σκοπεύουν να αγοράσουν σανίδες από ρόμπολο που έχουν μήκος 2 m και πλάτος 14 cm. Αποφασίζουν λοιπόν, τελικά, να κατασκευάσουν μια ντριστελά με τις διαστάσεις που καταγράφονται στον πίνακα 2.

**ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΕΡΟΤΡΙΒΗΣ (ΣΕ ΜΕΤΡΑ)**

Ακτίνα μικρής βάσης	$\rho = 0,4$
Ακτίνα μεγάλης βάσης	$R = 1,2$
Ακμή (μήκος σανίδων)	$\lambda = 2$
Ύψος κόλουρου κώνου	$u = \underline{\hspace{2cm}}$
Όγκος (σε $m^3$ )	$V = \underline{\hspace{2cm}}$

Πίνακας 2



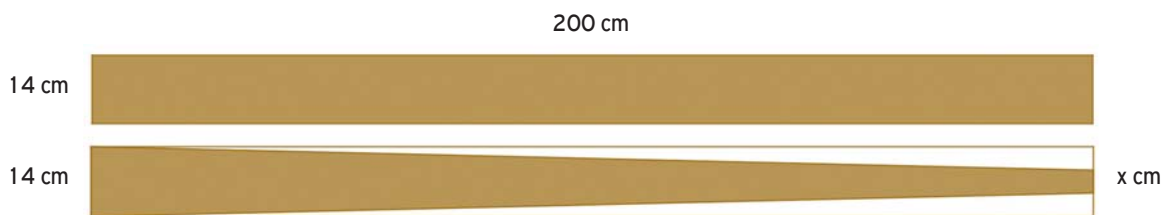
Σχήμα 4

1. Συμπληρώστε τον πίνακα 2 υπολογίζοντας το ύψος και τον όγκο του κάδου. Γράψτε τις τιμές που θα βρείτε σε μέτρα και κυβικά μέτρα, αντίστοιχα, με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

2. Υπολογίστε το εμβαδόν της κυρτής επιφάνειας της ντριστελάς, δηλαδή του μέρους που θα επενδυθεί με τις σανίδες (βρείτε τον τύπο του εμβαδού της κυρτής επιφάνειας του κόλουρου κώνου στο σχολικό βιβλίο Γεωμετρίας).

$E_{\text{κυρτής επιφάνειας}} = \underline{\hspace{2cm}} m^2$

3. Για να καλύψουν την κυρτή επιφάνεια του κάδου, οι σανίδες θα πλανιστούν σε σχήμα σφήνας, όπως φαίνεται στο σχήμα 4, και θα τοποθετηθούν η μια δίπλα στην άλλη. Οι πλευρές μήκους 14 cm θα βρίσκονται στο επάνω άνοιγμα του κάδου και οι απέναντι μικρές πλευρές, μήκους x cm, θα ακουμπούν στην κάτω βάση. Υπολογίστε την τιμή του x.



4. Τι ποσοστό του ξύλου θα μείνει αχρησιμοποίητο;

5. Αν το πάχος των σανίδων είναι 4,5 cm, υπολογίστε τον συνολικό όγκο της ξυλείας που θα χρειαστούν τα παιδιά για την κατασκευή της νεροτριβής.

Όγκος ξύλου =  $\underline{\hspace{2cm}} m^3$

6. Αναζητήστε σε χονδρέμπορους ξυλείας, στο διαδίκτυο ή αλλού, μια ενδεικτική τιμή πώλησης του κυβικού μέτρου του ρόμπολου και κοστολογήστε την αγορά του.

Κόστος ξύλου =  $\underline{\hspace{2cm}} \text{€}$

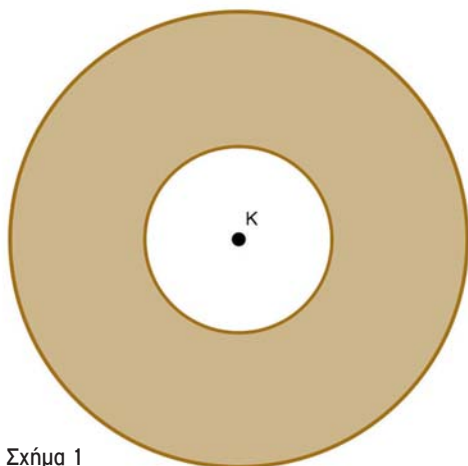


## Κοπτική-ραπτική δερμάτων στο ατελιέ της Κορνηλίας

→ Η Κορνηλία βρίσκεται στο εργαστήριό της, περιτριγυρισμένη από κομμάτια λεπτού δέρματος διαφόρων χρωμάτων και ποιοτήτων. Τα περισσότερα δέρματα έχουν σχήματα ακανόνιστα, ενώ μερικά είναι προσεκτικά κομμένα σε απλά γεωμετρικά σχήματα (τετράγωνα, ορθογώνια, ρόμβοι, κυκλικό δίσκοι).

Στον πάγκο του εργαστηρίου είναι ακουμπισμένα πολλά εργαλεία χρήσιμα για το τρίτο στάδιο της επεξεργασίας του δέρματος, τη μετάδεψη: σκεφέδες, βούρτσες, μικρές και μεγαλύτερες ντουναλέτες. Η Κορνηλία έχει ήδη ολοκληρώσει αυτήν τη φάση και είναι έτοιμη να δοκιμάσει τις νέες της ιδέες για δερμάτινες κατασκευές.

Ξαφνικά την προσοχή της τραβάει ένα κομμάτι μαλακού δέρματος που έχει σχήμα δακτυλίου. Από ένα απόλυτα κυκλικό κομμάτι έχει αφαιρεθεί ένα κομμάτι επίσης κυκλικό, ομόκεντρο του αρχικού (Σχήμα 1).



Σχήμα 1

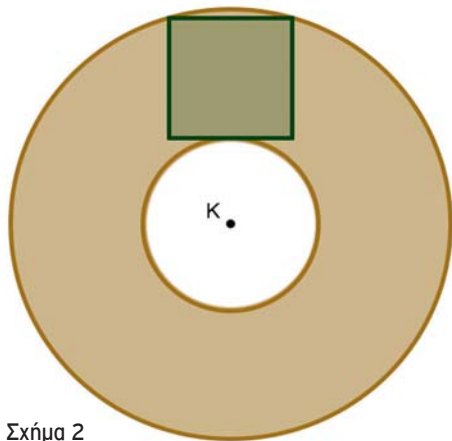
Ανοίγει ένα συρτάρι και βγάζει μια μεζούρα. Την απλώνει πάνω από το δέρμα, μετράει και κρατάει μια σημείωση:

**Διάμετρος κομματιού: ακριβώς μισό μέτρο**

Στη συνέχεια κάνει μια ακόμα μέτρηση. Στο σημειωματάριό της διαβάζουμε:

**Ακτίνα τρύπας: 10 cm**

**1.** Η Κορνηλία θέλει να κόψει ένα τετράγωνο κομμάτι δέρμα. Το πρόβλημα, λοιπόν, που την απασχολεί είναι να βρει ποιο είναι το μεγαλύτερο τετράγωνο που μπορεί να πάρει από το συγκεκριμένο κομμάτι δέρματος. Μπορείτε να την βοηθήσετε; Υπολογίστε την πλευρά αυτού του τετραγώνου (το πράσινο στο σχήμα 2).

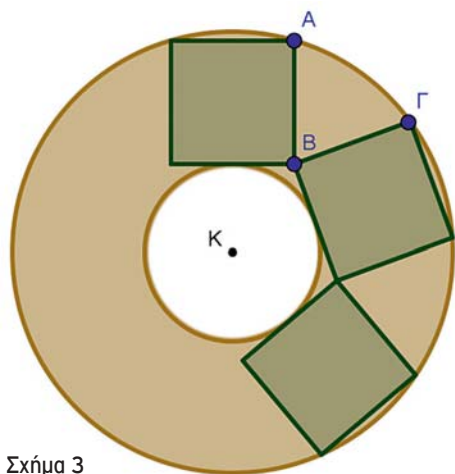


Σχήμα 2

**2.** Η εκτίμηση της Κορνηλίας είναι ότι ο δακτύλιος είναι αρκετός για να βγάλει πέντε τέτοια τετράγωνα, όχι όμως περισσότερα. Εξετάστε αν έχει δίκιο.

**3.** Υπολογίστε το εμβαδόν του δακτυλίου.

4. Είναι πιθανό το μέρος του δέρματος που θα περισσέψει να είναι άχρηστο για την Κορνηλία. Σε μια τέτοια περίπτωση, τι ποσοστό του δέρματος θα είναι φύρα;



Σχήμα 3

5. Καθώς η Κορνηλία κόβει τα τετράγωνα, δημιουργούνται κομμάτια δέρμα όπως το μικτόγραμμο τρίγωνο ABΓ του σχήματος 3. Να αποδείξετε ότι το κομμάτι αυτό είναι αρκετό για να κόψει η Κορνηλία ένα ισόπλευρο τρίγωνο με πλευρά ίση με την πλευρά των τετραγώνων.

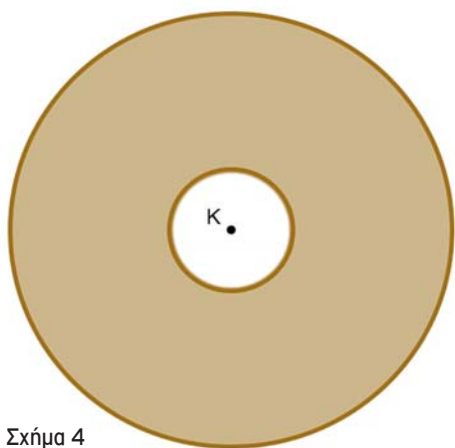
6. Αν αξιοποιηθούν και τα ισόπλευρα τρίγωνα, βρείτε το ποσοστό ελάττωσης της φύρας, σε σχέση με τη φύρα που θα είχε αν χρησιμοποιούσε μόνον τα τετράγωνα.

→ Γενικεύοντας το πρόβλημα, θεωρήστε ότι οι κύκλοι που ορίζουν τον δερμάτινο δακτύλιο του σχήματος 2 έχουν ακτίνες  $\rho$  και  $R$ , με  $\rho < R$ .

7. Αποδείξτε ότι η πλευρά  $x$  του τετραγώνου (σχήμα 2) ικανοποιεί τη σχέση

$$5x^2 + 8\rho x + 4(\rho^2 - R^2) = 0$$

8. Με δεδομένες τις ακτίνες  $\rho$  και  $R$  ενός δακτυλίου (σχήμα 4), να κατασκευάσετε γεωμετρικά (χρησιμοποιώντας μόνον κανόνα και διαβήτη) το αντίστοιχο τετράγωνο πλευράς  $x$ .



Σχήμα 4




---



---



---



---

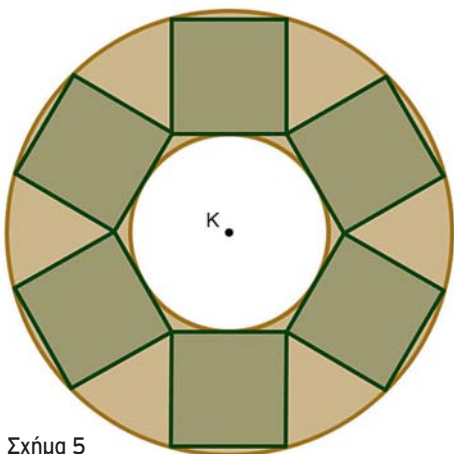


---

**9.** Υποθέστε ότι οι ακτίνες  $\rho$  και  $R$  παίρνουν σε cm μόνο ακέραιες τιμές, με τη μεγάλη ακτίνα να μην ξεπερνάει τα 50 cm. Αξιοποιώντας τη σχέση  $5x^2 + 8\rho x + 4(\rho^2 - R^2) = 0$  και με τη βοήθεια ενός λογιστικού φύλλου (λ.χ. αρχείο excel), να προσδιορίσετε όλους τους δακτυλίους από τους οποίους το μεγαλύτερο τετράγωνο που μπορούμε να αποκόψουμε θα έχει πλευρά με μήκος επίσης ακέραιο αριθμό (σε cm). Με τα αποτελέσματά σας (πρέπει να είναι 5 συνολικά) συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί.

$\rho$	$R$	$x$

➔ Από ένα άλλο κομμάτι δέρμα με σχήμα δακτυλίου, η Κορνηλία μπορεί να κόψει 6 τετράγωνα που ανά δύο διαδοχικά έχουν μία κοινή κορυφή, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

**10.** Αποδείξτε ότι οι υπόλοιπες κορυφές των τετραγώνων, εκείνες που ανήκουν στον εξωτερικό κύκλο, ορίζουν ένα κανονικό δωδεκάγωνο.

**11.** Αποδείξτε ότι για το συγκεκριμένο κομμάτι δέρματος ισχύει η σχέση

$$\frac{R}{\rho} = \frac{2}{3} \sqrt{6 + 3\sqrt{3}}$$

**12.** Ποιος είναι ο λόγος των εμβαδών των δύο κύκλων;

**13.** Αν η μικρή ακτίνα είναι  $\rho=9$  cm, υπολογίστε στο πλησιέστερο cm τη μεγάλη ακτίνα  $R$  και την πλευρά  $x$  των τετραγώνων.




---



---



---



---



---

## Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο μουσείο

➔ Στη βόλτα στον Λούσιο, η Κορνηλία, ο Λάμπρος και ο Στέλιος έχουν μια ιδέα και χρειάζονται βοήθεια. Θέλουν να φτιάξουν τοπία από το φαράγγι του Λούσιου, το ποτάμι, τα δέντρα, τα ερειπωμένα κτήρια των μύλων, των ταμπάκικων, των μπαρουτάδικων, όπως αυτά που έφτιαχναν παλαιότερα οι περιηγητές της Αρκαδίας. Χρειάζονται μικρά έργα με την τεχνική της υδατογραφίας, για να στολίσουν τους ξενώνες αλλά και για να πωλούνται στους επισκέπτες. Με τόσο νερό και τόσο όμορφα τοπία η ακουαρέλα είναι ιδανικό υλικό για ζωγραφική!

### Χρησιμοποιώντας ακουαρέλες:

- Ξεκινάτε βρέχοντας στη λεκάνη τα χαρτιά ακουαρέλας.
- Τα απλώνετε στις πινακίδες και στραγγίζετε απαλά, χωρίς τρίψιμο, το περιττό νερό από τα χαρτιά, με τα σφουγγάρια, ώστε το χαρτί να κολλήσει τελείως στην πινακίδα.
- Βγαίνετε στο πλακόστρωτο και διαλέγετε ένα σημείο που σας αρέσει, για να καθίσετε και να ζωγραφίσετε.
- Ξεκινώντας με ακουαρέλες στα τρία βασικά χρώματα, φτιάχνετε ένα χρωματολόγιο με τις διαφορετικές αποχρώσεις του πράσινου που παρατηρείτε γύρω σας.
- Φτιάχνετε ένα δεύτερο χρωματολόγιο με ουδέτερες αποχρώσεις και τόνους, που μοιάζουν με τα χρώματα στις πέτρες, στις φτερωτές, στο πλακόστρωτο, στο χώμα, στα κλαδιά των δέντρων, στους τοίχους, στα ξύλα των υδροκίνητων μηχανισμών.
- Αφού απομονώσετε ένα κάδρο από το τοπίο ή μια λεπτομέρεια (ένα φύλλο, το νερό που τρέχει κ.λπ.), το ζωγραφίζετε με ακουαρέλες, χρησιμοποιώντας και την ατμοσφαιρική προοπτική, ξεκινώντας με προσχέδιο ή κατευθείαν με τα πινέλα. Θυμηθείτε: για άσπρο χρησιμοποιούμε το χαρτί· όπου θέλουμε άσπρο, απλώς δεν ζωγραφίζουμε!

### Α. Ελεύθερο σχέδιο

Ο Στέλιος και η Άννα χρειάζονται τη βοήθειά σας για να καταλάβουν πώς ήταν κατασκευασμένα τα κτήρια και οι μηχανισμοί στο φαράγγι του Λούσιου, ώστε να τα αναπαλαιώσουν. Με το ελεύθερο και το γραμμικό σχέδιο, προσπαθήστε να αποτυπώσετε αυτά που έχουν απομείνει από τις δραστηριότητες του παρελθόντος στο φαράγγι του Λούσιου.

Να σχεδιάσετε (ελεύθερο σχέδιο) με μολύβι ή ξυλομπογιές και να φωτοσκιάσετε ένα από τα κτήρια στο ΥΜΥ μαζί με το περιβάλλον του (δέντρα, σκάλες, νερό κ.λπ.).

### Β. Γραμμικό σχέδιο

- Να μεταφέρετε με μολύβι στο χαρτί σας σε αναλογία 1:50 τη φτερωτή του μύλου, από το σχέδιο που σας δίνεται.
- Να μετρήσετε και να αποτυπώσετε με μολύβι την κάτοψη του μπαρουτάδικου και του νερόμυλου.
- Να σχεδιάσετε την πρόσοψη του μπαρουτόμυλου και να την μελανώσετε.

## 3 ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ

### Ζωγραφική στο νερό και μονοτυπίες σε χαρτί και δέρμα

#### A. Τυπώματα οπ αρτ σε χαρτί με την τεχνική water marbling (μαρμαρογραφία)

- Στο ορθογώνιο δοχείο ρίχνετε νερό και στάζετε διάφορα ελαιοχρώματα με τα σταγονόμετρα, τα ξυλάκια και τα πινέλα, σε στρώσεις. Διαλέγετε τους συνδυασμούς που σας αρέσουν. Στην επιλογή των χρωμάτων μπορείτε να αξιοποιήσετε τη θεωρία των συμπληρωματικών χρωμάτων, μια τονική ή χρωματική αρμονία ή αντίθεση.
- Αφού έχετε στην επιφάνεια του νερού τις χρωματιστές κηλίδες, με την οδοντογλυφίδα, ένα κομμάτι λεπτό σύρμα ή ένα ξυλάκι, φτιάχνετε σχέδια πάνω στην επιφάνεια του νερού οδηγώντας προσεκτικά, τραβώντας και τεντώνοντας τις χρωματιστές κηλίδες. Οι κηλίδες μεταμορφώνονται: στρόβιλοι, σπείρες, ρίγες, λουλούδια και ό,τι άλλο φανταστείτε μπορεί να εμφανιστεί στην επιφάνεια του νερού.
- Αφού ολοκληρώσετε το σχέδιό σας, παίρνετε ένα χαρτί ακουαρέλας και, πολύ προσεκτικά, το τοποθετείτε στην επιφάνεια του νερού.
- Το «χαιδεύετε» ελαφρά με το χέρι ή με ένα ξυλάκι, ώστε να βοηθήσετε τα χρώματα να απορροφηθούν σωστά στην κάτω όψη του χαρτιού.
- Αφού περάσουν πέντε λεπτά, σηκώνετε το χαρτί κρατώντας το από δυο γωνίες και το αφήνετε να στεγνώσει σε οριζόντια θέση.

Έτοιμη η μονοτυπία!

#### B. Τυπώματα σε δέρμα με water marbling

- Ακολουθείτε την ίδια διαδικασία χρησιμοποιώντας τα ειδικά χρώματα για το δέρμα.
- Αφού ολοκληρώσετε το χρωματιστό σχέδιο στην επιφάνεια του νερού, βυθίζετε το κομμάτι δέρμα ή το δερμάτινο αντικείμενο στο νερό, με τη γυαλιστερή πλευρά προς το χρώμα.
- Πριν το τραβήξετε από το νερό, καθαρίζετε με χαρτί τυχόν επιπλέον χρώμα από την επιφάνεια του νερού, ώστε να μη λερωθεί το αντικείμενο κατά την έξοδό του από αυτό.

## 4 ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ

### Κατασκευές με δέρμα, ζωγραφική σε δέρμα

➔ Με μικρά κομμάτια δέρμα που περίσσεψε από την κατασκευή των σανδαλιών, φτιάχνετε κοσμήματα (βραχιόλια, μενταγιόν) και άλλα αντικείμενα, όπως θήκες για κινητό, μικρά πουγκιά κ.ά. Μπορείτε να τα διακοσμήσετε με γεωμετρικά σχέδια και σχέδια εμπνευσμένα από τη φύση του φαραγγιού.

## 5 ΕΙΚΑΣΤΙΚΑ

### Κατασκευή υφάσματος με την τεχνική της τσόχας (felt)

- Διαλέγετε τα χρώματα ακατέργαστου μαλλιού που σας αρέσουν.
- Αφού τα ξάσετε, στρώνετε τις τούφες του μαλλιού πάνω στο πλαστικό συσκευασίας με τις φουσκίτσες, το οποίο βρίσκεται πάνω σε καλαμένιο σουβέρ, σε τρεις σταυρωτές στρώσεις.
- Προσθέτετε εναλλάξ καυτό και κρύο νερό και πράσινο σαπούνι, και τρίβετε με ένα σακουλάκι κυκλικά, μέχρι το ύφασμα να «σφίξει». Το γυρίζετε και από την άλλη πλευρά και επαναλαμβάνετε το τρίψιμο για 3-4 λεπτά.
- Τυλίγετε μαζί σε ρολό το σουβέρ μπαμπού, το blister και την τσόχα σας, και τα ρολάρετε όλα μαζί παλινδρομικά 30 φορές. Ανοίγετε, τυλίγετε ξανά κατά μήκος μιας άλλης πλευράς, και επαναλαμβάνετε, ρολάροντας όλες τις πλευρές από 30 φορές. Αναποδογυρίζετε το φελτ και επαναλαμβάνετε τη διαδικασία 30 φορές για κάθε πλευρά.
- Στο τέλος, ξεπλένετε με άφθονο κρύο και ζεστό νερό εναλλάξ.
- Στύβετε καλά το ύφασμα και το κρεμάτε για να στεγνώσει.
- Όταν στεγνώσει, το διακοσμείτε ράβοντας νήματα σε χρώματα που σας αρέσουν.
- Μπορείτε να το κόψετε και σε κάποιο άλλο σχήμα, ώστε να γίνει πιο κατάλληλο για την ιδέα σας.
- Μπορεί να γίνει διακοσμητικό για τα κλειδιά σας, να ραφτεί σε μια τσάντα ή ένα ρούχο, να κεντήσετε το αρχικό σας κ.λπ.

## 6 ΜΟΥΣΙΚΗ

### Α. Μουσική επιτόπου

Η μουσική παράδοση στην Αρκαδία είναι μεγάλη. Τώρα, στη σύγχρονη εποχή, κάνετε τους δικούς σας πειραματισμούς.

Επιτόπου μουσικός αυτοσχεδιασμός βασισμένος στο ρυθμικό μοτίβο των υδροκίνητων μηχανισμών, εμπλουτισμένος και με μίμηση ήχων από το περιβάλλον του φαραγγιού (πουλιά, ποτάμι, χούρχουρη, αέρας, θρόισμα κ.λπ.). Παραδείγματα: body percussion, συνδυασμός με αφήγηση (μπορεί να συνδυαστεί και με γλωσσική δραστηριότητα, όπως ιστορίες από τον μπαρουτόμυλο) ή ραπάρισμα με βάση τα κοπάνια του μπαρουτόμυλου, παλαμάκια με τη φτερωτή κ.λπ.

### Β. Καταγραφή ήχων και μουσική σύνθεση

- Σχηματίζουμε ομάδες και καταγράφουμε, με το tablet ή το κινητό, ήχους που μας ενδιαφέρουν από το φαράγγι και τους υδροκίνητους μηχανισμούς.
- Στο σχολείο: ηχητική-μουσική σύνθεση με κατάλληλο λογισμικό, με βάση το ηχογραφημένο υλικό από το φαράγγι και το μουσείο.

## Μπαρουτόμυλος

1. Παρατηρήστε τον χώρο του μπαρουτόμυλου εξωτερικά. Πώς είναι; Ποιες είναι οι διαστάσεις του;
2. Να εξερευνήσετε το εσωτερικό του χώρου του μπαρουτόμυλου. Πώς είναι; Είναι μικρός ή μεγάλος; Θα έπρεπε να είναι καθαρός ή όχι; Τι έπρεπε και τι δεν έπρεπε να έχουν μαζί τους, ή να φορούν ή να προσέχουν, όσοι εργάζονταν εκεί, και γιατί;
3. Με βάση τις μετρήσεις σας από τον νερόμυλο και τη νεροτριβή και υπολογίζοντας το νέο υψόμετρο όπου βρίσκεται ο μπαρουτόμυλος, να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια του νερού που έπεφτε στη φτερωτή σε διάστημα μίας ώρας.
4. Να μετρήσετε τις διαστάσεις της φτερωτής. Πόση είναι η ακτίνα της; Με ποια συχνότητα περιστρέφεται; Πόσο είναι το μέτρο της ταχύτητας περιστροφής της; Να το συγκρίνετε με το μέτρο της ταχύτητας του νερού που πέφτει στη φτερωτή.
5. Από πόσα και ποια μέρη αποτελείται ο μπαρουτόμυλος;
6. Τι είναι το βαγένι; Από τι υλικό είναι φτιαγμένο; Ποιες είναι οι διαστάσεις του;
7. Πόσα κουτάλια έχει ο εκκεντροφόρος άξονας του μπαρουτόμυλου;
8. Πόσα κουτάλια έχουν τα κοπάνια; Ποια είναι η χρησιμότητά τους;
9. Ποια είναι η συχνότητα των κοπανιών και ποια της γυαλίστρας;
10. Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη με την οποία ένα κοπάνι πέφτει και χτυπάει στα γουδιά.
11. Να κάνετε ένα τοπογραφικό σχέδιο του χώρου, καθώς και μια τομή και μια κάτοψη.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**12.** Να κάνετε ένα σχεδιάγραμμα που να δείχνει τη μεταφορά και τη μετατροπή της ενέργειας του νερού από τη χούρχουρη της νεροτριβής έως τον μπαρουτόμυλο. Να ονομάσετε τις μορφές ενέργειας σε διάφορα σημεία της διαδρομής.

**13.** Πόσοι άνθρωποι απασχολούνταν εδώ, ποιος ήταν ο ρόλος του καθενός και τι υλικά ή εργαλεία χρησιμοποιούσε;

**14.** «Η ευθύγραμμη κίνηση του νερού γίνεται κυκλική και τέλος παλινδρομική στον μπαρουτόμυλο» (απόσπασμα από τον Οδηγό του μουσείου). Τι εννοεί το απόσπασμα; Με ποιον τρόπο επιτυγχάνεται αυτό; Να βρείτε αντίστοιχα σημερινά παραδείγματα.

**15.** «Ο καπνός το βγάζει το κάρβουνο», αναφέρει χαρακτηριστικά ένας παλιός εργάτης. Σε τι αναφέρεται και πώς γίνεται αυτό;

## 2 ΦΥΣΙΚΗ

### Νερόμυλος

1. Παρατηρήστε και μελετήστε το κτήριο του νερόμυλου εξωτερικά.
2. Εστιάστε στον τρόπο στέγασης του κτηρίου. Είναι ο ίδιος σε όλο το εξωτερικό μέρος; Να αναγνωρίσετε αν υπάρχουν διαφορετικά τμήματα του κτηρίου. Πού νομίζετε ότι οφείλονται οι διαφορές;
3. Να κάνετε ένα τοπογραφικό σχέδιο για το κτήριο, με τομές και κατόψεις.
4. Πώς λειτουργούσε ο νερόμυλος;
5. Ποια ήταν η πηγή της ενέργειάς του;
6. Ο νερόμυλος που βλέπετε στο μουσείο είναι ρωμαϊκός ή ανατολικός, και γιατί;
7. Από ποια μέρη αποτελείται ένας νερόμυλος; Από τι είναι φτιαγμένο κάθε μέρος του;
8. Να κάνετε ένα σχεδιάγραμμα που να δείχνει τη μεταφορά και τη μετατροπή της ενέργειας του νερού από το κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη έως τη χούρχουρη. Να ονομάσετε τις μορφές ενέργειας σε διάφορα σημεία της διαδρομής του νερού.



---

---

---

---



## Νεροτριβή

➔ Επισκεφθείτε το Κεφαλάρι, την εκκλησία του Αϊ-Γιάννη στη Δημητσάνα. Να έχετε μαζί σας γεωμορφολογικό χάρτη της περιοχής, πυξίδα, σπάγκο, χρονόμετρο, μετροταινίες, χαρτί, μολύβι, μεγεθυντικό φακό. Παρατηρήστε προσεκτικά την περιοχή, φωτογραφίστε ό,τι σας ενδιαφέρει, ηχογραφήστε τους ήχους.

1. Προσπαθήστε να υπολογίσετε την παροχή  $\Pi$  του νερού στο κανάλι του Αϊ-Γιάννη:

$$\Pi = \frac{\Delta V}{\Delta t},$$

όπου  $\Pi$  η παροχή του νερού,  $\Delta V$  ο όγκος του νερού σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$ , και  $\Delta t$  το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (μετρείται σε  $m^3/s$ ).

$$\Pi = Av,$$

όπου  $\Pi$  η παροχή του νερού,  $A$  το εμβαδόν διατομής του καναλιού και  $u$  η ταχύτητα του νερού.

2. Επαναλάβετε τις μετρήσεις πέντε φορές και συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί. Υπολογίστε τον μέσο όρο (ΜΟ) της παροχής νερού ( $\Pi$ ).

Βάθος (y)	Πλάτος (x)	Μήκος (S)	Χρονικό διάστημα ( $\Delta t$ )	Όγκος (V)	$\Pi = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Εμβαδόν διατομής (A)	Ταχύτητα (u)	$\Pi = Av$
ΜΟ $\Pi$						ΜΟ $\Pi$		

3. Συγκρίνετε τα αποτελέσματά σας. Τι παρατηρείτε;




---



---



---



---

**4.** Μετρήστε το μέτρο της ταχύτητας του νερού με την οποία το νερό «εκτοξεύεται» στο κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη (να θεωρήσετε ότι το μέτρο της οριζόντιας ταχύτητας του νερού είναι ίδιο με το μέτρο της ταχύτητας του νερού που φτάνει στην άκρη του καναλιού). Να επαναλάβετε τις μετρήσεις πέντε φορές και να υπολογίσετε τον ΜΟ της ταχύτητας. Να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί.

Μήκος (S)	Χρονικό διάστημα ( $\Delta t$ )	Ταχύτητα (u)
ΜΟ u		

**5.** Υπολογίστε την κινητική ενέργεια του νερού μάζας 1 κιλού που εκτοξεύεται στο κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη.

**6.** Υπολογίστε τη συνολική μάζα του νερού που πέφτει από το κεφαλάρι του Αϊ-Γιάννη σε διάστημα μιας ώρας.

**7.** Υπολογίστε τη συνολική κινητική ενέργεια της μάζας του νερού που πέφτει σε διάστημα μιας ώρας.

**8.** Υπολογίστε την υψομετρική διαφορά από τον Αϊ-Γιάννη έως το σιφόνι της νεροτριβής, με τη βοήθεια του χάρτη που έχετε μαζί σας και των ισοϋψών που εμφανίζει (ή, εναλλακτικά, με ένα βαρομετρικό υψόμετρο).

**9.** Υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας στο σημείο όπου βρίσκεστε. Μπορείτε να συμβουλευτείτε την εργαστηριακή μέτρηση από το ΕΚΦΕ Σερρών [ <http://slideplayer.gr/slide/2489572/> ] ή το ΕΚΦΕ Πρέβεζας [ <https://ekfeprevezas.wordpress.com/πειραματα-φυσικης-γυμνασιου/> ].

$g =$  \_\_\_\_\_

Ελέγξτε το αποτέλεσμά σας με την τιμή  $g_{\Delta}$  που δίνει η διεθνής εξίσωση βαρύτητας (το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να εισαγάγετε το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής στην οποία βρίσκεστε).

$g_{\Delta} =$  \_\_\_\_\_

Στην περίπτωση αυτή, η τελική τιμή της επιτάχυνσης  $g$  της βαρύτητας στο σημείο όπου βρίσκεστε είναι:  $g = (g_{\Delta} - 0,3086 h) 10^{-5} \text{ m/s}^2$ , όπου  $h$  αναφέρεται στο υψόμετρο στο οποίο βρίσκεστε ως προς το επίπεδο της θάλασσας.



## Λούσιος ποταμός

→ Οργανώστε επιτόπια επίσκεψη-έρευνα σε μια τοποθεσία στην όχθη του ποταμού για τη μελέτη της χλωρίδας και της πανίδας του.

1. Οι μαθητές, ανά δύο, κάθονται και συγκεντρώνονται σε ήχους. Προσπαθούν να ακούσουν όσο περισσότερους ήχους μπορούν επί δύο λεπτά. Στη συνέχεια, επιστρέφουν στο σημείο συνάντησης και περιγράφουν τους ήχους που άκουσαν, με ήχους, λέξεις, κινήσεις. Συζήτηση στην ολομέλεια για:

- α. Ποιους ήχους άκουσαν οι περισσότεροι; Γιατί;
- β. Διάλεξαν πολλούς ή λίγους ήχους; Γιατί;
- γ. Οι μαθητές μπορούν να ηχογραφήσουν τους ήχους και στη συνέχεια να φτιάξουν ένα CD με τους ήχους της φύσης. Μπορούν να δημιουργήσουν και ένα παιχνίδι αναγνώρισης ήχων.

2. Επισκεφθείτε με την ομάδα μια όχθη του ποταμού ή ένα μονοπάτι του που καταλήγει σε κάποια όχθη του, με σκοπό να μελετήσετε τα φυτά. Να έχετε μαζί σας δύο πασσάλους ξύλινους, μετροταινία των 10 μέτρων, σπάγκο των 10 μέτρων, μολύβια, φωτογραφική μηχανή, κασετόφωνο, πυξίδα, τον χάρτη του ποταμού, χαρτιά. Στερεώνετε τον έναν πασσαλο στο έδαφος, δένετε τη μια άκρη του σπάγκου και τεντώνετε τον σπάγκο κατά μήκος του ποταμού, ή κατά μήκος του μονοπατιού, ή κατά μήκος της πλαγιάς. Στερεώνετε τον δεύτερο πασσαλο στο τέλος του σπάγκου και δένετε τον σπάγκο στον πασσαλο.

Καλείτε τους μαθητές:

α. Να καταγράψουν σε ένα χαρτί όλα τα φυτά που συναντούν κατά μήκος της διαδρομής του σπάγκου.

β. Να υπολογίσουν τη συχνότητα εμφάνισης κάθε φυτού X ως εξής:

$$\text{συχνότητα} = \frac{\text{αριθμός του φυτού X}}{\text{συνολικός αριθμός φυτών}} 100\%$$

γ. Να σχολιάσουν τα αποτελέσματα.

δ. Να καταγράψουν κατά μήκος της διαδρομής το ύψος όλων των φυτών (όπου αυτό είναι δυνατό). Σχετικά ερωτήματα και προτάσεις:

i. Έχουν όλα τα φυτά το ίδιο ύψος;

ii. Για ποιο λόγο;

iii. Ποια φυτά είναι τα ψηλότερα; Γιατί;

iv. Γνωρίζοντας ότι τα φυτά χρειάζονται το φως για να φωτοσυνθέτουν, πώς καλύπτουν την ανάγκη τους για φως τα διαφορετικά φυτά της διαδρομής;

v. Σχεδιάστε τη διαδρομή με τα φυτά ή κάντε μια τομή της.

**3.** Αυτή η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί για διαφορετική περιοχή του ποταμού ή μονοπάτι και να ακολουθήσει συζήτηση. Ενδεικτικές ερωτήσεις: Παίζει ρόλο το υψόμετρο για τα φυτά που καταγράφηκαν; Παίζει ρόλο ο προσανατολισμός του μονοπατιού; Υπάρχει αντιστοιχία των παρατηρήσεων με ό,τι αναφέρεται για τη κλωρίδα της περιοχής;

**4.** Μπορείτε να μελετήσετε και τη φυτική κάλυψη της περιοχής που θα επισκεφθείτε. Έχοντας πάντα μαζί σας φωτογραφική μηχανή, πυξίδα, τον χάρτη του ποταμού, χαρτιά, μολύβια, φτάνετε στο προκαθορισμένο μέρος.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιήσετε είναι η μέθοδος του τετραγωνικού μέτρου. Απαιτούνται τέσσερα ξύλα μήκους 1 μέτρου το καθένα, που τα έχετε ενώσει στις άκρες τους, ή τέσσερα μικρά ξύλα και ένας σπάγκος μήκους 4 μέτρων. Στη συνέχεια, κατασκευάζετε το τετράγωνο στην περιοχή που θα μελετήσετε, και έπειτα χωρίζετε το μεγάλο τετράγωνο σε τέσσερα μικρότερα τετράγωνα με τη βοήθεια του σπάγκου και καρφιών ή πινεζών. Τοποθετείτε το τετράγωνο στην περιοχή που θέλετε να ερευνήσετε και καταγράφετε τα διαφορετικά φυτά ή ζώα που θέλετε να ερευνήσετε.

(Προσοχή: Αν σκώσετε ή μετακινήσετε κορμό, να είστε προσεκτικοί και στην καταμέτρηση των ειδών αλλά και για την ασφάλειά σας. Αν συναντήσετε θάμνους, να βάλετε ένα σεντόνι όσο γίνεται πιο κοντά στον θάμνο και να τινάξετε τα φύλλα του θάμνου. Αν ψάχνετε κάτω από φύλλα, να μετακινήσετε τα φύλλα προσεκτικά).

Σημειώστε τη θέση τους σε ένα φύλλο χαρτί.

Καλείτε τους μαθητές:

**α.** Να υπολογίσουν τη συχνότητα εμφάνισης του είδους Ψ:

$$\text{συχνότητα} = \frac{\text{αριθμός τετραγώνων όπου υπάρχει το } \Psi}{\text{συνολικός αριθμός τετραγώνων}} \cdot 100\%$$

**β.** Να σχολιάσουν τα αποτελέσματα. Ενδεικτικά ερωτήματα: Ποια είναι η συχνότητα του κάθε είδους; Ποια είναι η πυκνότητα των φυτών ή των ζώων; Πόση είναι η φυτική κάλυψη; Είναι ίδια για όλες τις περιοχές που μελετήθηκαν ή όχι, και γιατί;

**5.** Μπορείτε να μελετήσετε την πανίδα του μονοπατιού ή της διαδρομής.

Οι μαθητές παρατηρούν, καταγράφουν, φωτογραφίζουν όσα ζώα βρίσκουν στη διαδρομή ή στην περιοχή που έχουν επιλέξει.

Ψάχνουν προσεκτικά κάτω από πεσμένα δέντρα, φύλλα, πέτρες για αποτυπώματα ζώων.

Για την παρατήρηση πουλιών, εργάζονται σε μικρές ομάδες, όσο πιο αθόρυβα και ήσυχια γίνεται.

Παρατηρούν τα πουλιά με κιάλια ή με γυμνό μάτι. Προσπαθούν να παρατηρήσουν κάποιο χαρακτηριστικό γνώρισμά τους (φτέρωμα, πέταγμα, χρώμα, ράμφος).

Ηχογραφούν τις φωνές των πουλιών.

Αφού έχουν καταγράψει όσο το δυνατόν περισσότερα είδη ζώων, προχωρούν σε άλλη περιοχή.

## Η συνέχεια στο σχολείο:

Προσπαθούν να αναγνωρίσουν τα ζώα που κατέγραψαν με τη βοήθεια ειδικών βιβλίων και άλλων μέσων. Συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους με τα αποτελέσματα των άλλων ομάδων και με αρχειακό υλικό της περιοχής. Συζητούν με γεωπόνους, δασολόγους, κτηνίατρους για τα ευρήματά τους.

## Λούσιος ποταμός

➔ Οργανώστε μια επιτόπια επίσκεψη-έρευνα σε μια τοποθεσία στην όχθη του ποταμού για τη μελέτη των οικοσυστημάτων του ποταμού.

- Οι μαθητές αναλαμβάνουν να μελετήσουν μια όχθη του ποταμού. Έχουν μαζί τους τον χάρτη του ποταμού, πυξίδα, πλαστικά σακουλάκια για τη συλλογή αντικειμένων, μεγεθυντικούς φακούς, φωτογραφικές μηχανές, πλαστικά μπουκαλάκια από το φαρμακείο, χαρτιά, μολύβια.
- Σχεδιάζουν σε χαρτί την όχθη, σημειώνουν την ώρα, τον προσανατολισμό της διαδρομής τους.
- Περπατούν κατά μήκος της όχθης και σημειώνουν στη θέση που παρατηρούν:
  - τα φυτά μέσα και έξω από το νερό
  - τους υδρόβιους οργανισμούς (πλαγκτόν, νευστόν, βένθος, νηκτόν) και τα ζώα έξω από το νερό ή ίχνη τους
  - τις πέτρες, τους βράχους, τα βότσαλα κ.ά.
  - τους νεκρούς οργανισμούς
  - τα απορρίμματα, σκουπίδια ή αντικείμενα ή τη ρύπανση στο νερό
  - την ανθρώπινη παρέμβαση (κτίσματα, γεφύρια, μύλοι κ.λπ.).
- Συλλέγουν νερό στα μπουκαλάκια ή παρατηρούν με τους μεγεθυντικούς φακούς, ή συλλέγουν αντικείμενα και τα βάζουν στα σακουλάκια.
- Συμπληρώνουν πίνακες για κάθε περιοχή που μελέτησαν, ή ζωγραφίζουν την περιοχή δείχνοντας τις θέσεις για τα διάφορα στοιχεία που κατέγραψαν, ή φτιάχνουν ένα κολάζ της περιοχής.

Περιοχή μελέτης:			
Περιγραφή της τοποθεσίας:			
Φυτά	Υδρόβιοι οργανισμοί	Ζώα	Πέτρες κ.λπ.
Νεκροί οργανισμοί	Απορρίμματα	Ανθρώπινη παρέμβαση	Κάτι άλλο

6. Συζητούν τα αποτελέσματα:

α. Ποιο ή ποια είναι τα οικοσυστήματα της περιοχής;

β. Υπάρχει βιοποικιλότητα στην περιοχή;

γ. Ποιες είναι οι τροφικές αλυσίδες της περιοχής;

δ. Απειλείται το οικοσύστημα, από ποιον και πώς;

ε. Ποια είναι η προέλευση των σκουπιδιών; Ποια από αυτά είναι επιζήμια για τα ζώα και τα φυτά της περιοχής;

στ. Επηρεάζει η ανθρώπινη παρέμβαση το οικοσύστημα; Απειλείται η βιοποικιλότητα, και με ποιον τρόπο; Πώς θα μπορούσαν να αποφευχθούν τα προβλήματα από την ανθρώπινη δράση και παρέμβαση στο οικοσύστημα;

## Μετά την επίσκεψη

Συζητούν με ανθρώπους που έζησαν το ποτάμι. Πώς ήταν και πώς είναι τώρα; Καταγράφουν τις συζητήσεις μαζί τους. Αναζητούν στοιχεία στη Βιβλιοθήκη της Δημητσάνας, σε αρχεία τοπικών εφημερίδων, στο αρχείο του σχολείου. Βρίσκουν παλιές φωτογραφίες του ποταμού και τις συγκρίνουν με φωτογραφίες του ποταμού στο ίδιο μέρος.

## 6 ΧΗΜΕΙΑ

### Λούσιος ποταμός

→ Οργανώστε μια επιτόπια επίσκεψη-έρευνα σε μια τοποθεσία στην όχθη για τη μελέτη του νερού του ποταμού.

Πριν από την επίσκεψη: Καταγραφή των χρήσεων του νερού.

Κατά την επίσκεψη: Μελέτη των ιδιοτήτων του νερού του ποταμού.

Οι μαθητές συλλέγουν, σε μικρά πλαστικά μπουκαλάκια από φαρμακείο, νερό από διάφορα σημεία του ποταμού ή του ρυακιού. Τα αριθμούν και σημειώνουν τη θέση στην οποία το συνέλεξαν.

1. Αιωρούμενα στερεά. Τα στερεά μπορεί να αποτελούνται από ανόργανα ή οργανικά σωματίδια, και μπορούν να απομακρυνθούν από το νερό με διήθηση. Ένας άλλος τρόπος είναι η θέρμανση του νερού, ώστε να απομακρυνθεί όλο το νερό και να μείνει το στερεό υπόλειμμα. Καταγράφουν τα αποτελέσματα σε πίνακες.

2. Οσμή. Διαφορετικοί παρατηρητές δοκιμάζουν νερό από διαφορετικά μπουκαλάκια και σημειώνουν το μπουκαλάκι εκείνο στο οποίο η μυρωδιά είναι μόλις αντιληπτή.

**3.** Θερμοκρασία. Οι μαθητές μετρούν τη θερμοκρασία του νερού σε διαφορετικά σημεία του ποταμού και, αν είναι δυνατόν, και σε διαφορετικά βάθη. Σημειώνουν τις θερμοκρασίες σε πίνακες.

**4.** Πυκνότητα. Οι μαθητές μετρούν την πυκνότητα του νερού συλλέγοντας δείγματα από διαφορετικές περιοχές και βάθη. Οι τιμές καταγράφονται σε πίνακες.

**5.** Διαύγεια ή θολότητα του νερού. Προσπαθήστε να μετρήσετε στοιχειωδώς τη θολότητα του νερού χρησιμοποιώντας ένα υποτυπώδες θολόμετρο Jackson ή ένα φωτόμετρο ή μια συσκευή δικής σας κατασκευής. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πολύ καθαρό νερό για να το έχετε ως δείγμα ελέγχου.

**6.** Χρώμα του νερού. Παρατηρήστε το χρώμα των δειγμάτων του νερού που έχετε συλλέξει. Το καθαρό νερό είναι άχρωμο· έτσι, αν το νερό έχει κιτρινοκαφέ απόχρωση, αυτή οφείλεται σε οργανικά υπολείμματα, αν έχει κόκκινη απόχρωση, οφείλεται στα οξείδια του σιδήρου, ενώ αν έχει καφέ απόχρωση, τα οξείδια είναι του μαγγανίου. Το νερό όμως μπορεί να χρωματιστεί και από απόβλητα κλωστούφαντουργείων, βαφείων, βιομηχανιών τροφίμων και χημικών. Ανάλογα με το χρώμα του δείγματός σας, μπορείτε να κάνετε μια περαιτέρω μελέτη και έρευνα για το τι υπάρχει στη γύρω περιοχή.

**7.** Μέτρηση του pH του νερού. Με πεχαμετρικά χαρτάκια ή αισθητήρες pH, μετρήστε το pH του νερού που έχετε συλλέξει. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις σας σε πίνακες.

**8.** Σκληρότητα του νερού. Με βάση τις οδηγίες από το ΕΚΦΕ Χίου ή το 4ο ΓΕΛ Λάρισας ή με μετρητές σκληρότητας νερού από το εμπόριο, να ελέγξετε και να κατατάξετε τα δείγματα του νερού ως προς τη σκληρότητα.

**9.** Καταγραφή των αποτελεσμάτων στον πίνακα που ακολουθεί.

Δείγμα / ιδιότητες	1η θέση	2η θέση	3η θέση	4η θέση	5η θέση
Αιωρούμενα στερεά					
Οσμή					
Θερμοκρασία					
Πυκνότητα					
Θολότητα					
Χρώμα					
pH					
Σκληρότητα					
Άλλο					