

Παράρτημα  
Τα φύλλα αξιολόγησης

# 1ο φύλλο αξιολόγησης

## Το ανθρώπινο σώμα

1α. Αντιστοίχισε τα είδη των μυών του μυϊκού συστήματος του ανθρώπου με τις λειτουργίες που κάνουν.

Είδη μυών	Λειτουργίες που κάνουν
μυοκάρδιο	Συνδε'ονται με τα οστά και κινούν τα διάφορα μέρη του σώματος.
γραμμωτοί μύες	Με τη βοήθεια τους κινούνται διάφορα όργανα του σώματος (π.χ. το στομάχι).
λείοι μύες	<ul style="list-style-type: none"><li>• Βοηθάει στη λειτουργία της καρδιάς.</li></ul>

1 β. Ποιοι από τους παραπάνω μύες κινούνται με τη θέληση μας και ποιοι χωρίς αυτή;

Οι γραμμωτοί μύες που κινούν τα διάφορα μέρη του σώματος λειτουργούν με τη θέληση μας, αντίθετα οι λείοι μύες και το μυοκάρδιο λειτουργούν χωρίς τη θέληση μας.

2. Βάλε στη σειρά τις παρακάτω φράσεις έτσι ώστε να περιγράφεται η λειτουργία της αναπνοής του ανθρώπου. Σημείωσε στα κενά 1, 2, 3...

3.	Φτάνει στις κυψελίδες όπου το οξυγόνο που περιέχει εισέρχεται στο αίμα και μεταφέρεται σε όλο το σώμα.
5.	Το διάφραγμα επανέρχεται στη φυσική του κατάσταση και ο αέρας που υπάρχει στις κυψελίδες των πνευμόνων εκπνέεται από τη στοματική κοιλότητα ή τη μύτη.
1.	Κατά την εισπνοή το διάφραγμα εξογκώνεται προς τα κάτω και ο ατμοσφαιρικός αέρας μπαίνει από τη μύτη ή από τη στοματική κοιλότητα.
4.	Ύαυτόχρονα, το διοξείδιο του άνθρακα που μεταφέρει το αίμα από όλο το σώμα εξέρχεται στις κυψελίδες.
2.	Μέσω της τραχείας ο αέρας οδηγείται στους δύο πνεύμονες.

3.3. Περιέγραψε τη μικρή (πνευμονική) και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος στο ανθρώπινο σώμα. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις τις λέξεις - κλειδιά που γράφονται στα αντίστοιχα πλαίσια.

Η μικρή (πνευμονική) κυκλοφορία

Η μεγάλη κυκλοφορία

αίμα, δεξιά κοιλία της καρδιάς, πνεύμονες, αριστερός κόλπος της καρδιάς, πνεύμονες, διοξείδιο του άνθρακα, οξυγόνο

αίμα, αριστερή κοιλία της καρδιάς, οξυγόνο, θρεπτικές ουσίες, διοξείδιο του άνθρακα, δεξιός κόλπος της καρδιάς

Στη μικρή κυκλοφορία το εμπλουτισμένο με διοξείδιο του άνθρακα αίμα "ταξιδεύει" από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς στους πνεύμονες. Εκεί γίνεται ανταλλαγή αερίων και το αίμα εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Στη συνέχεια επιστρέφει στον αριστερό κόλπο της καρδιάς.

Κατά τη μεγάλη κυκλοφορία το εμπλουτισμένο με οξυγόνο αίμα "ταξιδεύει" από την αριστερή κοιλία της καρδιάς προς όλα τα μέρη του σώματος. Στη συνέχεια επιστρέφει στον δεξιό κόλπο της καρδιάς μεταφέροντας διοξείδιο του άνθρακα,

4. Λύσε το παρακάτω σταυρόλεξο το οποίο περιλαμβάνει λέξεις που αφορούν το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου.



#### ΚΑΘΕΤΑ

- Υπάρχουν σφ αίμα και βοηθούν στην πήξη του αίματος και στο να επουλώνονται οι πληγές

#### ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

- Μ' αυτό μεταφέρονται ουσίες σ' όλο το σώμα μας.
- Μεταφέρεται με το αίμα από τους πνεύμονες σε όλο το σώμα.
- Τα αιμοσφαίρια αυτά μεταφέρουν το οξυγόνο σ' όλο το σώμα και το διοξείδιο του άνθρακα στους πνεύμονες.
- Χωρίς αυτό το όργανο δεν θα κυκλοφορούσε το αίμα στο σώμα μας.
- Τα λευκά αιμοσφαίρια που υπάρχουν στο αίμα μας προστατεύουν από αυτά.

# 2ο φύλλο αξιολόγησης

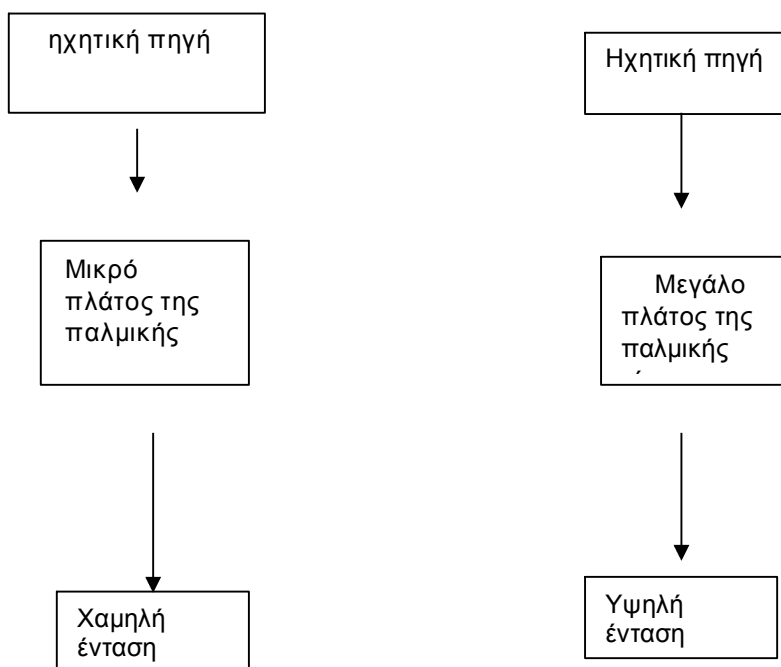
## Η ομιλία και η ακοή

1. Η εκδρομή στο δάσος των μαθητών της Στ' τάξης είχε ως στόχο να μαγνητοφωνήσουν διάφορους ήχους και μετά να τους ταξινομήσουν με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

Ακουσαν το σιγανό θρόισμα των φύλλων, το βαρύ ήχο του τσεκουριού του ξυλοκόπου, το οξύ κελάηδημα του αηδονιού και τη δυνατή φωνή του βοσκού. Ταξινόμησε τους ήχους με βάση την ακουστότητα και το ύψος τους.

Ακουστότητα	Ύψος
Η δυνατή φωνή του βοσκού	Ο βαρύς ήχος του τσεκουριού του ξυλοκόπου
Το σιγανό θρόισμα των φύλλων	Το οξύ κελάηδημα του αηδονιού

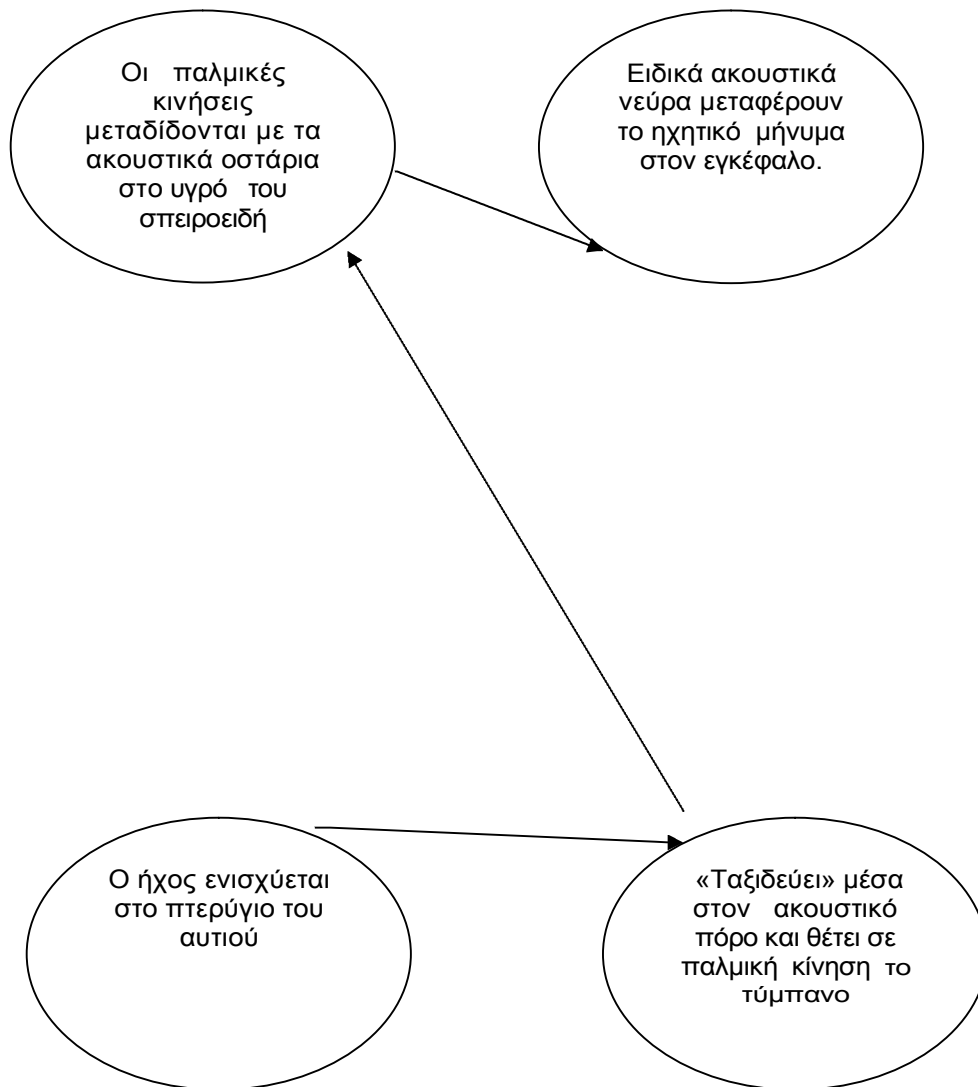
2. Συμπλήρωσε το παρακάτω διάγραμμα με τις κατάλληλες λέξεις.



3. Περιέγραψε τον τρόπο με τον οποίο παράγεται η ανθρώπινη φωνή.

Ο αέρας της εκπνοής θέτει σε παλμική κίνηση τις φωνητικές χορδές που υπάρχουν στο λάρυγγα του ανθρώπου. Με αυτόν τον τρόπο παράγεται η ανθρώπινη φωνή.

4. Ένωσε με βέλη τους κύκλους ώστε να φαίνεται το "ταξίδι" του ήχου στο ανθρώπινο αυτί.



## 3ο φύλλο αξιολόγησης

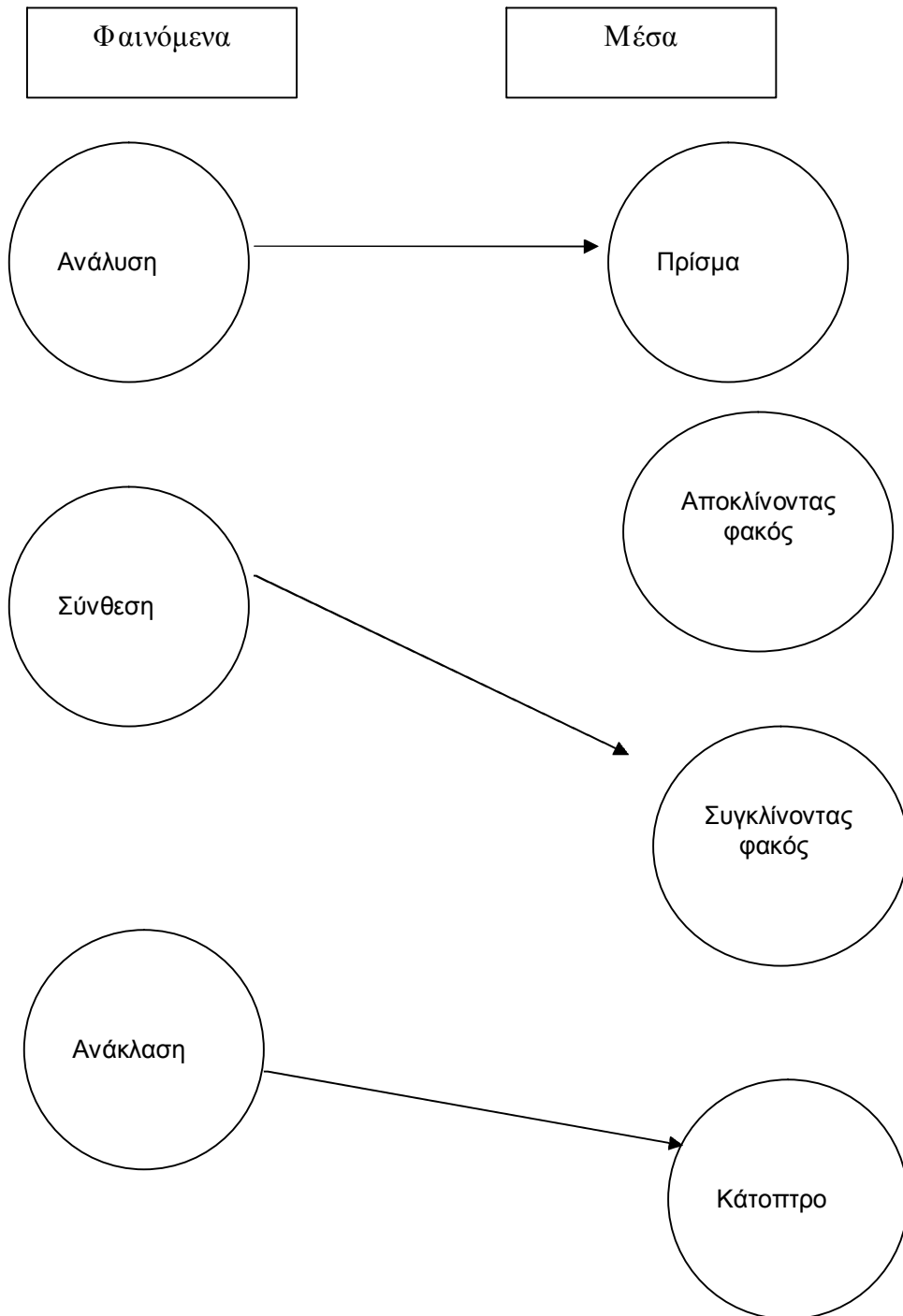
### Οι καθρέφτες και οι φακοί

1. Συμπλήρωσε την ακροστιχίδα ώστε να προκύψει η κατηγορία του υλικού που απορροφά όλο το φως όταν πέσει πάνω του.

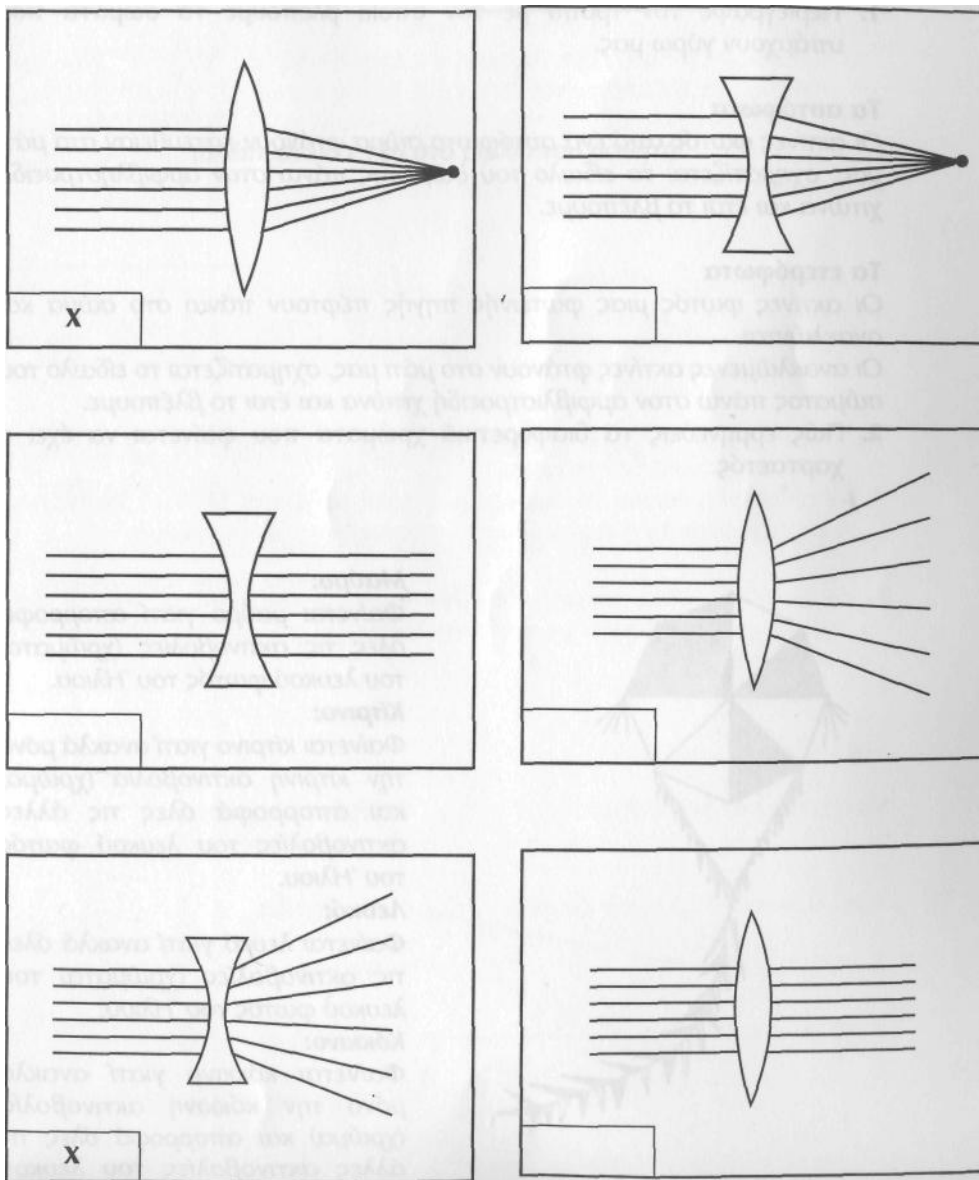
1	A	ΝΑΚΛΑΣΗ
2	Δ	ΙΑΘΑΑΣΗ
3	Ι	ΡΙΔΑΣ
4	A	ΠΟΡΡΟΦΗΣΗ
5	Φ	ΑΚΟΙ
6	A	ΝΑΛΥΣΗ
7	N	ΕΥΤΩΝΑΣ
8	E	ΙΔΩΛΟ
9	Σ	ΥΓΚΛΙΝΟΝΤΑΣ

- Έτσι λέγεται το φαινόμενο κατά το οποίο το φως αλλάζει πορεία όταν στην πορεία του συναντήσει λείες και στιλπνές επιφάνειες .
- Σ' αυτό το φαινόμενο στηρίζεται η λειτουργία των φακών.
- Τα 7 χρώματα στα οποία αναλύεται το λευκό φως και αποτελούν τα 7 χρώματα της .
- Αυτό συμβαίνει στο φως όταν συναντήσει ένα αδιαφανές σώμα.
- Αποτελούν μέρος του μικροσκοπίου.(πληθυντικός αριθμός)
- Συμβαίνει στο φως όταν περνάει μέσα από ένα πρίσμα.
- Ανακάλυψε πρώτος το φάσμα του λευκού φωτός .
- Έτσι λέγεται η εικόνα που σχηματίζεται σε ένα κάτοπτρο.
- Τέτοιο είδος φακού είναι ο μεγεθυντικός φακός.

2. Αντιστοίχισε τα παρακάτω φαινόμενα του φωτός με τα μέσα που τα προκαλούν:



3. Στα παρακάτω σχέδια φαίνεται η πορεία των ακτίνων μιας δέσμης φωτός καθώς περνά από δύο διαφορετικά είδη φακών. Σημείωσε με X τα σχέδια που παριστάνουν τη σωστή πορεία της δέσμης του φωτός.





# 4ο φύλλο αξιολόγησης

## Η όραση

1. Περιέγραψε τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε τα σώματα που υπάρχουν γύρω μας.

Τα αυτόφωτα

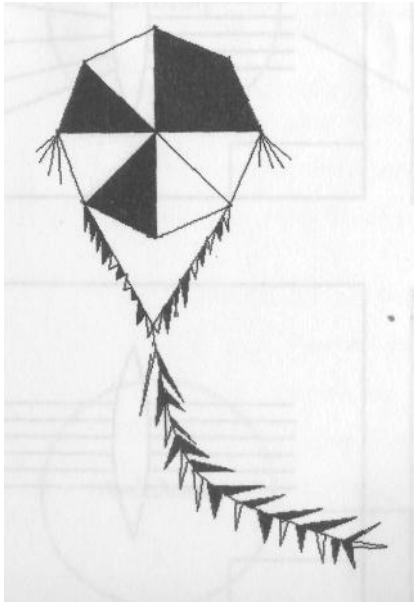
Οι ακτίνες φωτός από ένα αυτόφωτο σώμα φτάνουν κατευθείαν στο μάτι μας, σχηματίζεται το είδωλο του σώματος πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα και έτσι το βλέπουμε.

Τα ετερόφωτα

Οι ακτίνες φωτός μιας φωτεινής πηγής πέφτουν πάνω στο σώμα και ανακλούνται.

Οι ανακλώμενες ακτίνες φτάνουν στο μάτι μας, σχηματίζεται το είδωλο του σώματος πάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα και έτσι το βλέπουμε.

2. Πώς ερμηνεύεις τα διαφορετικά χρώματα που φαίνεται να έχει ο χαρταετός.



Μαύρο:

Φαίνεται μαύρο γιατί απορροφά όλες τις ακτινοβολίες (χρώματα) του λευκού φωτός του Ήλιου.

Κίτρινο:

Φαίνεται κίτρινο γιατί ανακλά μόνο την κίτρινη ακτινοβολία (χρώμα) και απορροφά όλες τις άλλες ακτινοβολίες του λευκού φωτός του Ήλιου.

Λευκό:

Φαίνεται λευκό γιατί ανακλά όλες τις ακτινοβολίες (χρώματα) του λευκού φωτός του Ήλιου.

Κόκκινο:

Φαίνεται κόκκινο γιατί ανακλά μόνο την κόκκινη ακτινοβολία (χρώμα) και απορροφά όλες τις άλλες ακτινοβολίες του λευκού φωτός του Ήλιου.

4. Περιέγραψε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το ανθρώπινο μάτι. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις τις λέξεις - κλειδιά που υπάρχουν στο παρακάτω πλαίσιο.
- 

αμφιβληστροειδής χιτώνας, εγκέφαλος, κόρη, οπτικό νεύρο, ίριδα

(Βλέπε σελίδα 726 στο βιβλίο του μαθητή).

# 5ο φύλλο αξιολόγησης

## Τα μείγματα και τα διαλύματα

1 .α. Ταξινόμησε τα σώματα του διπλανού πίνακα ανάλογα με το αν είναι μείγματα ή διαλύματα.

Μείγματα : αλατοπίπερο, αμμοχάλικο  
Διαλύματα: αλατόνερο, ζαχαρόνερο

- αλατόνερο
- αλατοπίπερο
- ζαχαρόνερο
- αμμοχάλικο

1.β. Με ποιο κριτήριο ταξινόμησες τα παραπάνω σώματα σε μείγματα και διαλύματα;

- το αλατόνερο και το ζαχαρόνερο είναι διαλύματα γιατί τα συστατικά τους φαίνονται ως ένα σώμα.
- Το αλατοπίπερο και το αμμοχάλικο είναι μείγματα γιατί τα συστατικά τους διακρίνονται ή διαφορετικά δε φαίνονται σαν ένα σώμα.

2. Αντιστοίχισε κάθε μείγμα και κάθε διάλυμα της πρώτης στήλης του πίνακα που ακολουθεί με την πιο κατάλληλη μέθοδο διαχωρισμού των συστατικών του.

Μείγματα και διαλύματα

Μέθοδοι διαχωρισμού  
των συστατικών τους

- ρινίσματα σιδήρου και ζάχαρη → απόσταξη
- αλατόνερο → διήθηση
- φακές και φασόλια → διαλογή με το χέρι
- διαχωρισμός με μαγνήτη

3. Ο Πέτρος ήθελε να διαχωρίσει τα συστατικά ενός μείγματος αλατοπίπερου. Πρόσθεσε νερό στο μείγμα και διαπίστωσε ότι το αλάτι διαλύθηκε στο νερό, ενώ το πιπέρι παρέμεινε αδιάλυτο. Σκεφτόταν πώς να συνεχίσει το διαχωρισμό του μείγματος αλατόνευρου και πιπεριού που προέκυψε.  
Ποιες ενέργειες θα πρότεινες να εφαρμόσει ο Πέτρος ώστε να διαχωρίσει τελικά το αλάτι από το πιπέρι;

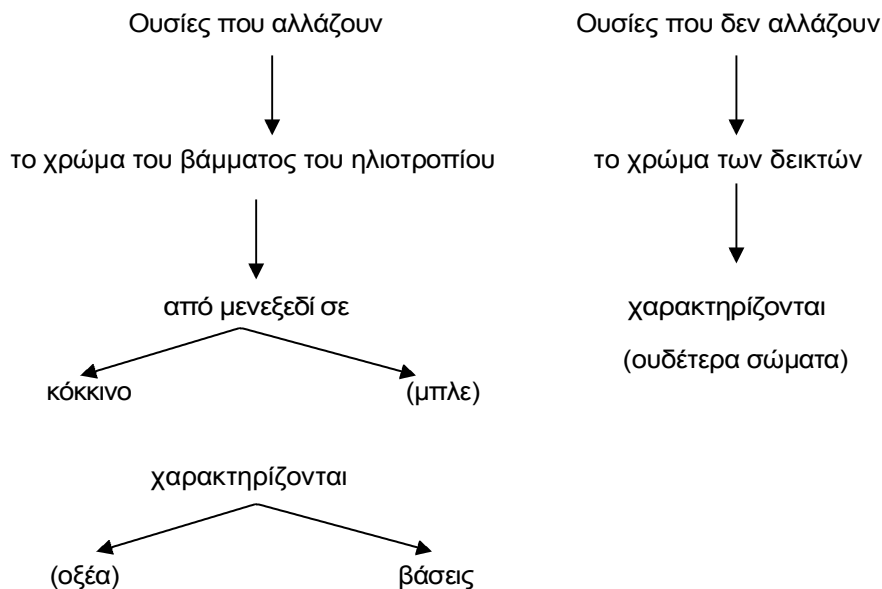
Μπορείς αρχικά να διηθήσεις το μείγμα αλατόνευρου και πιπεριού χρησιμοποιώντας διηθητικό χαρτί. Με αυτό τον τρόπο θα διαχωρίσεις το πιπέρι από το αλατόνευρο. Στη συνέχεια μπορείς να κάνεις απόσταξη του διαλύματος του αλατόνευρου χρησιμοποιώντας τη συσκευή της απόσταξης. Έτσι θα διαχωρίσεις το αλάτι από το νερό.

4. Υπέθεσε ότι έχεις στη διάθεση σου ένα κορεσμένο διάλυμα αλατόνευρου. Περιέγραψε δύο τρόπους που θα εφαρμόζεις προκειμένου το κορεσμένο διάλυμα αλατόνευρου να γίνει ακόρεστο.
- Μπορούμε να αυξήσουμε την ποσότητα του διαλύτη (δηλαδή να προσθέσουμε νερό).
  - Μπορούμε να αυξήσουμε τη θερμοκρασία του διαλύματος (δηλαδή να θερμάνουμε το αλατόνευρο).

# 6ο φύλλο αξιολόγησης

## Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα

1. Να συμπληρώσεις τα κενά.



2. Οι μαθητές προσπαθούν να κατατάξουν διάφορα υλικά που χρησιμοποιούν καθημερινά σε οξέα ή σε βάσεις. Ακολουθώντας προσεκτικά τις οδηγίες του δασκάλου προσθέτουν λίγες σταγόνες βάμματος του ηλιοτροπίου στα σώματα (ή σε διαλύματα αυτών) και καταγράφουν σε πίνακα το χρώμα που παίρνει ο δείκτης. Έπειτα χαρακτηρίζουν τα σώματα οξέα ή βάσεις. Το κουδούνι χτύπησε και οι μαθητές δεν πρόλαβαν να συμπληρώσουν όλα τον πίνακα.

A) Μπορείς να χαρακτηρίσεις τα υπόλοιπα σώματα ως οξέα και ως βάσεις;

B) Μπορείς να προβλέψεις το χρώμα που θα εμφανίσει ο δείκτης φαινολοφθαλεΐνη αν λίγες σταγόνες από αυτόν προστεθούν στα ίδια υλικά;

Σώματα	Χρώμα δείκτη Βάμμα ηλιοτροπίου	Οξύ ή Βάση;	Χρώμα δείκτη Φαινολοφθαλεΐνη
Οδοντόπαστα	Μπλε	Βάση	Κόκκινο
Χυμός λεμονιού	Κόκκινο	Οξύ	Άχρωμο
Χυμός πορτοκαλιού	Κόκκινο	Οξύ	Άχρωμο
Αμμωνία	Μπλε	Βάση	Κόκκινο
Ξύδι	Κόκκινο	Οξύ	Άχρωμο
Ντοματοχυμός	Κόκκινο	Οξύ	Άχρωμο
Καθαριστικό τζαμιών	Μπλε	Βάση	Κόκκινο

3. Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει ένα οξύ που ονομάζεται μυρμηγκικό οξύ επειδή βρέθηκε ότι υπάρχει και στα μυρμηγκία. Αν σε τσιμπήσει μέλισσα τι θα χρησιμοποιήσεις για να εξουδετερώσεις τον πόνο που προκαλεί το τσίμπημα; (Να κυκλώσεις τη σωστή απάντηση).

α) ξύδι

β) λεμόνι

γ) αμμωνία

δ) νερό

Να εξηγήσεις την απάντησή σου.

Η αμμωνία είναι βάση και επομένως εξουδετερώνει το μυρμηγκικό οξύ που περιέχεται στο δηλητήριο της μέλισσας.

4. Η μαμά σου χρησιμοποιεί αρκετές φορές ακουαφόρτε (στη γλώσσα της Χημείας υδροχλωρικό οξύ) για να καθαρίσει επιφάνειες από άλατα. Αν πέσει στο χέρι της ακουαφόρτε τι θα τις συμβούλευες να κάνει; (να κυκλώσεις το ΝΑΙ ή το ΟΧΙ)

A	Να καλέσει το γιατρό	(ΝΑΙ)	ΟΧΙ
B.	Να ξεπλύνει το χέρι της με άφθονο ξύδι	ΝΑΙ	( <b>ΟΧΙ</b> )
Γ.	Να ξεπλύνει το χέρι της με άφθονο νερό	(ΝΑΙ)	ΟΧΙ
Δ.	Να ξεπλύνει με αμμωνία	(ΝΑΙ)	ΟΧΙ

5. Τι προκαλεί η όξινη βροχή;

A) στα μάρμαρα του Παρθενώνα;

Τα μάρμαρα διαβρώνονται (καταστρέφονται) από τα οξέα που περιέχονται στην όξινη βροχή.

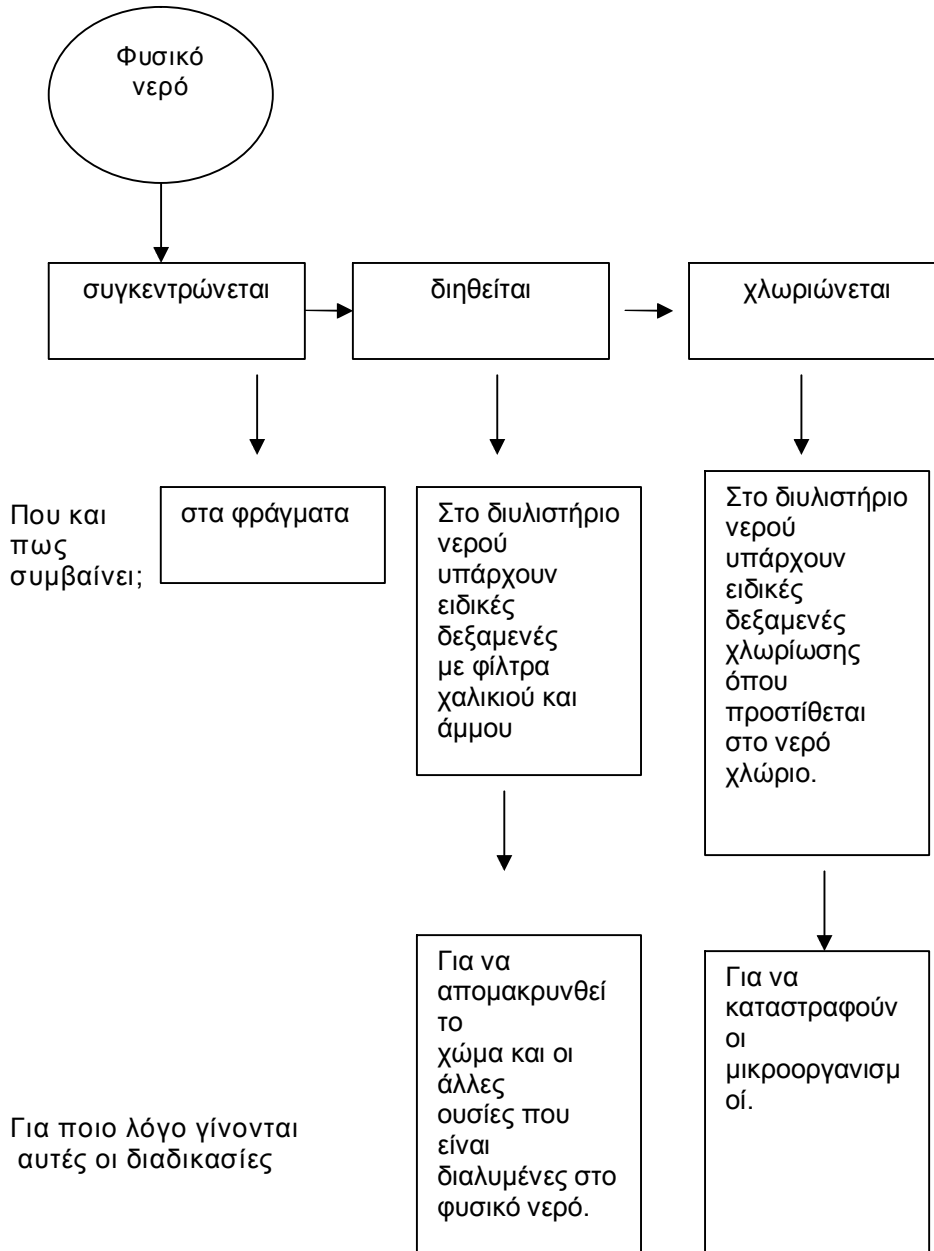
B) στα δάση;

Με την όξινη βροχή είτε ξεραίνονται κάποια φύλλα και κλαδιά δέντρων είτε ολόκληρο το δέντρο.

# 7ο φύλλο αξιολόγησης

## Το νερό και το περιβάλλον

1. Συμπλήρωσε το παρακάτω διάγραμμα ώστε να φαίνεται η διαδικασία που υφίσταται το φυσικό νερό για να γίνει πόσιμο.





2. Πού υπάρχει νερό στη φύση;

Νερό στη φύση υπάρχει: στους ωκεανούς, στις θάλασσες, στα ποτάμια, στις λίμνες, στις υπόγειες λίμνες και τα υπόγεια νερά, στους παγετώνες και τους πολικούς πάγους.

3. Πώς σχηματίζονται τα υπόγεια νερά και οι πηγές;

Το νερό της βροχής μέσα στο υπέδαφος συναντάει διάφορα είδη πετρωμάτων. Μερικά πετρώματα επιτρέπουν στο νερό να περάσει από μέσα τους (υδατοπερατά πετρώματα) ενώ άλλα, τα υδατοστεγή, δεν αφήνουν το νερό να περάσει. Έτσι σχηματίζονται υπόγειες λίμνες. Όταν τα υπόγεια νερά βρουν κάποια διέξοδο στην επιφάνεια της γης σχηματίζουν πηγές.

# 8ο φύλλο αξιολόγησης

## Η ενέργεια

1. Γράψε τρεις προτάσεις που να φαίνεται το σώμα που δίνει ενέργεια και το σώμα που παίρνει ενέργεια.

Ενδεικτικά αναφέρουμε:

(Ο ήλιος δίνει ενέργεια και ένα μέρος της την παίρνει η Γη).

(Το κρέας δίνει ενέργεια και την παίρνει ο άνθρωπος όταν το τρώει).

( Η βενζίνη δίνει ενέργεια όταν καίγεται και κινεί το αυτοκίνητο).

2. Περιέγραψε τον τρόπο λειτουργίας ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Ανέφερε τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις τις λέξεις: (υδατοφράγματα, υδροστρόβιλος, γεννήτρια).

(Το νερό συγκεντρώνεται σε υδατοφράγματα που λόγω του ύψους του έχει δυναμική ενέργεια. Στη συνέχεια το νερό πέφτει και κινεί τον υδροστρόβιλο. Έτσι η δυναμική ενέργεια του νερού μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του υδροστροβίλου. Ο υδροστροβίλος κινεί τη γεννήτρια και δημιουργείται ηλεκτρικό ρεύμα.

Η κινητική ενέργεια του υδροστροβίλου μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια της γεννήτριας.

Η κινητική ενέργεια της γεννήτριας μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια).

3. Ανέφερε παραδείγματα στα οποία :

α) η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική

π.χ. (Το νερό που ζεσταίνεται στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας).

β) η αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική

π.χ. ( Η ανεμογεννήτρια δίνει ηλεκτρικό ρεύμα).

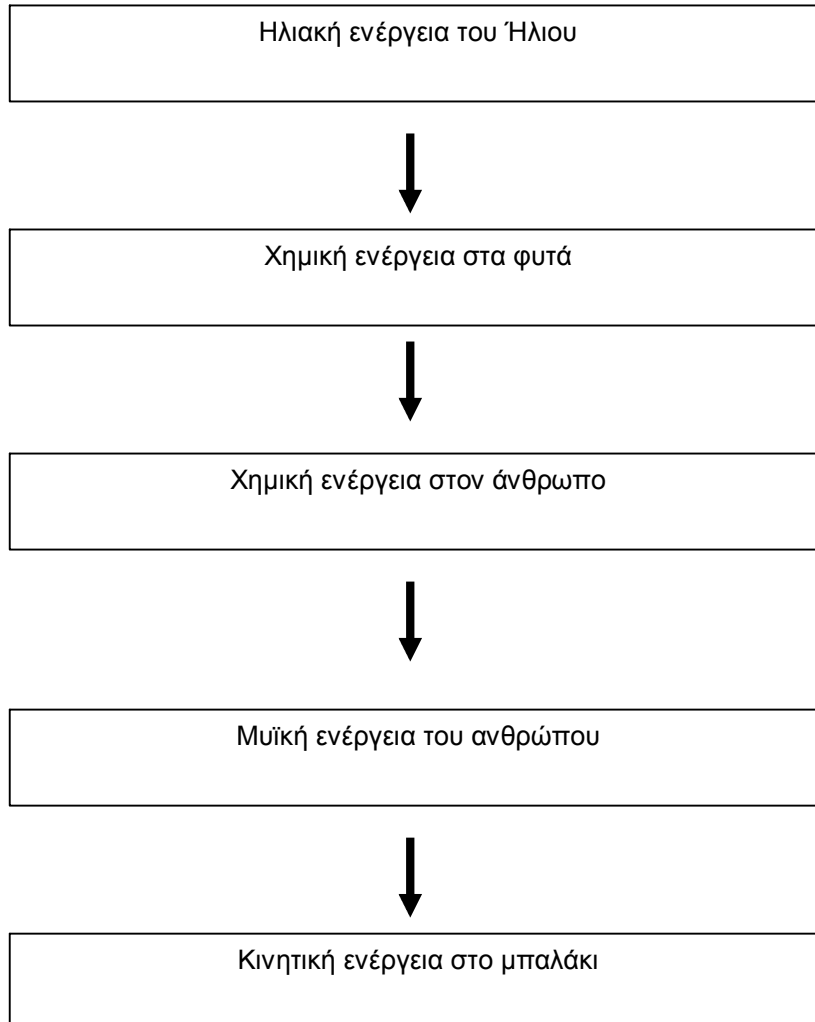
γ) η ηλεκτρική ενέργεια σε κινητική

π.χ. ( Ο ανεμιστήρας που λειτουργεί).

δ) η χημική ενέργεια σε θερμική  
π.χ. (Το νερό που ζεσταίνεται σε γκαζάκι).

ε) η δυναμική ενέργεια σε κινητική  
π.χ. (Η μπάλα όταν πέφτει από ένα ύψος).

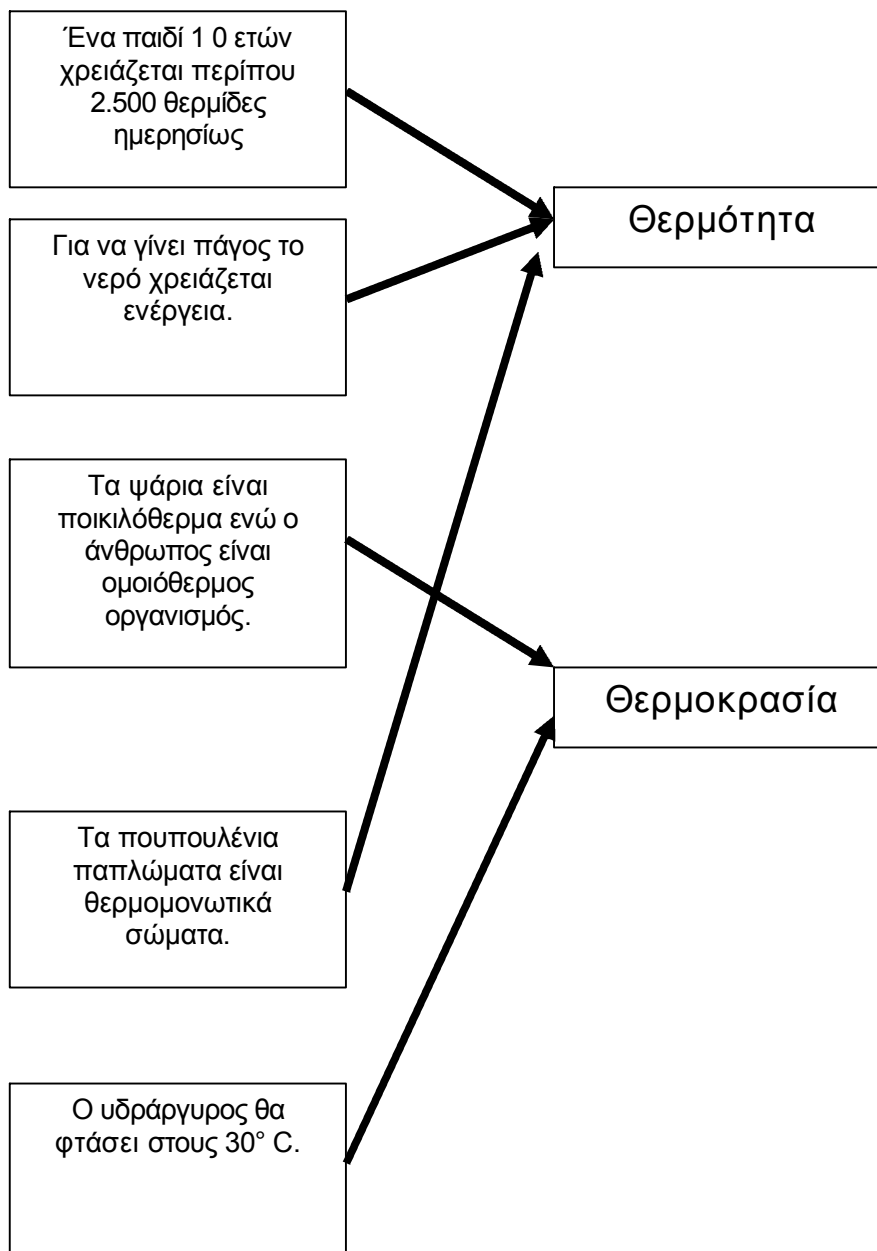
4. Ένας παίχτης του τένις χτύπησε με τη ρακέτα του το μπαλάκι και αυτό κινήθηκε προς τον άλλο παίχτη. Περιέγραψε τις μετατροπές της ενέργειας που συμβαίνουν και το μπαλάκι του τένις κινήθηκε προς τον άλλο παίχτη.



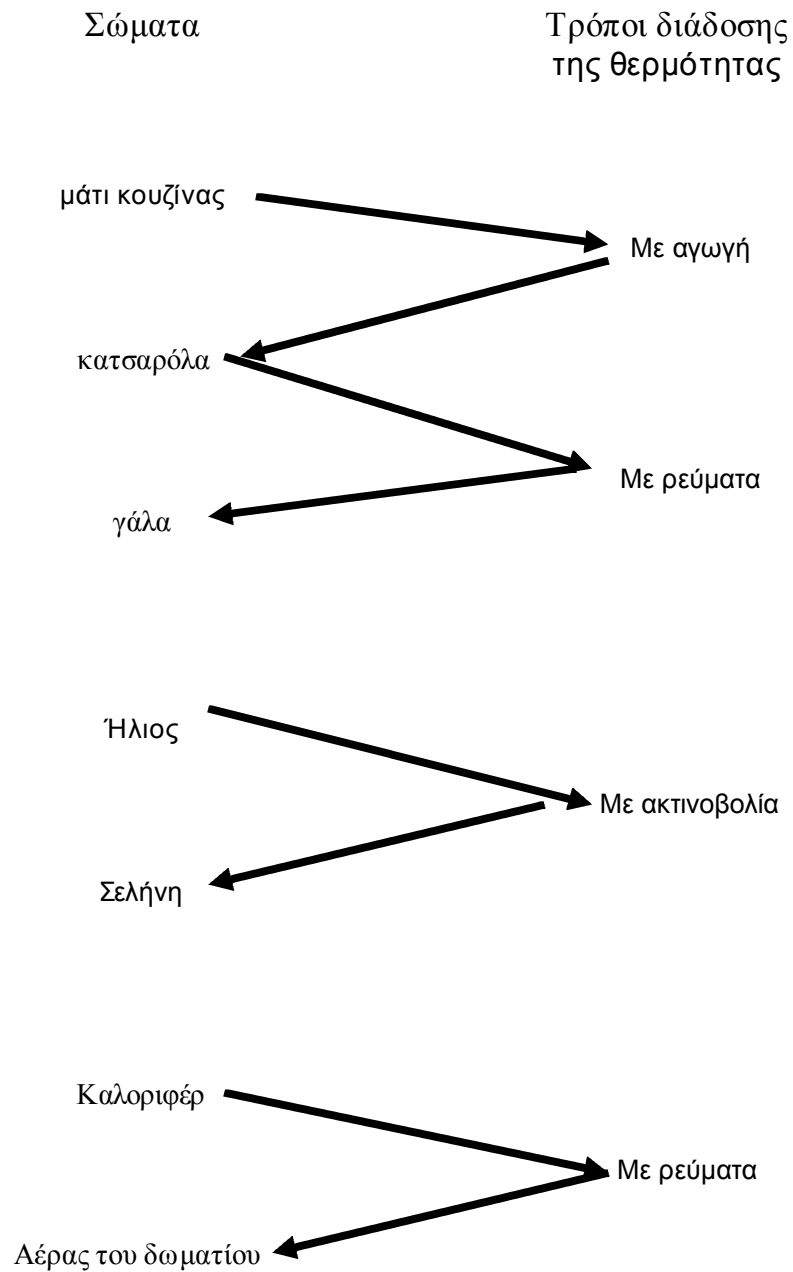
# 9ο φύλλο αξιολόγησης

## Η θερμοκρασία και η θερμότητα

1. Αντιστοίχισε τις παρακάτω προτάσεις με την έννοια της θερμότητας και της θερμοκρασίας.



2. Συμπλήρωσε τα διαγράμματα έτσι ώστε να φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο διαδίδεται η θερμότητα από το ένα σώμα στο άλλο.



3α. Τι σημαίνει η φράση "τα στερεά διαστέλλονται";

Όταν τα στερεά θερμαίνονται αυξάνονται οι διαστάσεις τους ή διαφορετικά αυξάνεται ο όγκος τους.

3β. Τι σημαίνει η φράση "τα στερεά συστέλλονται";

Όταν τα στερεά ψύχονται μικραίνουν οι διαστάσεις τους ή διαφορετικά ελαττώνεται ο όγκος τους.

3γ. Ανέφερε δύο περιπτώσεις της καθημερινής ζωής όπου ο άνθρωπος πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τη διαστολή και τη συστολή των στερεών.

A' περίπτωση: Για παράδειγμα στην κατασκευή των σιδηροτροχιών οι κατασκευαστές πρέπει να αφήνουν διάκενα για να μη σπάζουν οι ράγες λόγω της απότομης διαστολής ή συστολής τους.

B' περίπτωση: Για παράδειγμα στην κατασκευή μεταλλικών γεφυρών οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν στο ένα άκρο της γέφυρας ρουλεμάν για να μπορεί να κινείται όταν διαστέλλεται ή συστέλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

# 10ο φύλλο αξιολόγησης

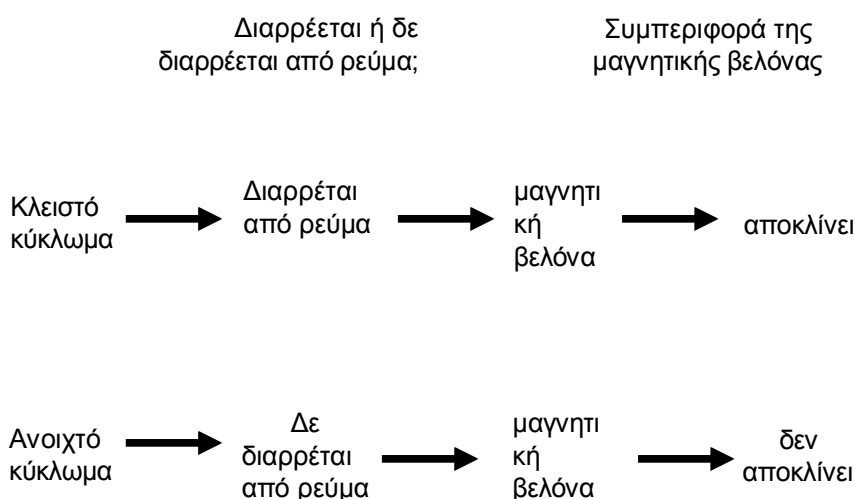
## Ο ηλεκτρομαγνητισμός

1. Πώς δικαιολογείς το ότι η σύνδεση του ηλεκτρικού κυκλώματος του σπιτιού σου είναι παράλληλη;

Αν καεί μία λάμπα φωτισμού ή για κάποιο λόγο σταματήσει να λειτουργεί μία ηλεκτρική συσκευή οι υπόλοιπες λάμπες ή συσκευές συνεχίζουν να φωτίζουν ή να λειτουργούν αντίστοιχα, γεγονός που συμβαίνει μόνο όταν η σύνδεση είναι παράλληλη.

2. Το παρακάτω σχεδιάγραμμα περιλαμβάνει τις σημειώσεις των μαθητών της Στ' τάξης που αφορούσαν το πείραμα τους για τη συμπεριφορά ενός αγωγού όταν αυτός διαρρέεται ή όταν δε διαρρέεται από ρεύμα.

A) Συμπλήρωσε το σχεδιάγραμμα.



- B. Σε ποιο συμπε'ρασμα πιστεύεις ότι κατέληξαν οι μαθητές;

ίνας αγωγός όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα συμπεριφέρεται όπως και ένας μαγνήτης π.χ. αποκλίνει η μαγνητική βελόνα.

3. Οι ίδιοι μαθητές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Η κάθε ομάδα κατασκεύασε δύο διαφορετικούς ηλεκτρομαγνήτες.

1 η ομάδα

A

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε μία μπαταρία 9 V, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 90 σπείρες και μία καρφοβελόνα ως πυρήνα.

B

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε μία μπαταρία 9V, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 90 σπείρες και ένα πλαστικό στυλό ίδιου πάχους με την καρφοβελόνα ως πυρήνα.

Σε ποια περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη ήταν μεγαλύτερη; Α...

Από τι εξαρτάται σε αυτή την περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη;

Η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη εξαρτάται από το είδος του πυρήνα.

2η ομάδα

A

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε μία μπαταρία 9V, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 40 σπείρες και μία καρφοβελόνα ως πυρήνα.

B

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε μία μπαταρία 9 V, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 120 σπείρες και μία ίδια καρφοβελόνα ως πυρήνα.



Σε ποια περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη ήταν μεγαλύτερη;...?...

Από τι εξαρτάται σε αυτή την περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη;

Η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη εξαρτάται από τον αριθμό των σπειρών.

3η ομάδα

A

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε μία μπαταρία 9 V, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 90 σπείρες και μία καρφοβελόνα ως πυρήνα.

B

Ηλεκτρικό κύκλωμα που περιελάμβανε τρεις μπαταρίες 9 V συνδεδεμένες σε σειρά, έναν ηλεκτρομαγνήτη με 90 σπείρες και μία ίδια καρφοβελόνα ως πυρήνα.

Σε ποια περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη ήταν μεγαλύτερη; B

Από τι εξαρτάται σε αυτή την περίπτωση η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη;

Η ελκτική δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη εξαρτάται από την τάση της πηγής.

# 11ο φύλλο αξιολόγησης

## Το σύμπαν

1. Πώς ερμηνεύεις ότι η στολή του αστροναύτη :

A) έχει λευκό χρώμα;

Τα σώματα που φαίνονται λευκά ανακλούν όλες τις ακτινοβολίες (χρώμα) του φωτός του Ήλιου και συνεπώς δε θερμαίνονται όσο άλλα σώματα που έχουν διαφορετικό χρώμα. Για το λόγο αυτό η στολή του αστροναύτη είναι λευκή.

B) είναι κατασκευασμένη από θερμομονωτικά υλικά;

Όταν ο αστροναύτης βρίσκεται έξω από την ατμόσφαιρα της Γης το σώμα του εκτίθεται σε πολύ υψηλές και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Τα θερμομονωτικά υλικά της στολής του διατηρούν τη θερμοκρασία του σώματος του σταθερή.

Γ) περιλαμβάνει ειδική συσκευή για να επικοινωνούν οι αστροναύτες μεταξύ τους;

Στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας και συνεπώς ο ήχος δεν μπορεί να διαδοθεί.

2. Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα φαίνονται οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος. Συμπλήρωσε τα ονόματά τους.

Ήλιος, Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας, Πλούτωνας.

3. Πώς ερμηνεύεις ότι τα ίχνη των αστροναυτών στην επιφάνεια της σελήνης παραμένουν για πάντα;

Στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας και συνεπώς δε δημιουργούνται καιρικά φαινόμενα π.χ. βροχή, άνεμοι. Έτσι τα ίχνη παραμένουν για πάντα εκτός βέβαια αν κάποιος μετεωρίτης πέσει στην επιφάνεια της Σελήνης.

4. Συμπλήρωσε την ακροστοιχίδα ώστε να προκύψει το όργανο με το οποίο παρατηρούν οι αστρονόμοι το διάστημα .

1	Τ	ΕΡΕΣΚΟΒΑ
2	Η	ΛΙΟΣ
3	Λ	ΕΟΦΩΡΕΙΟ
4	Ε	ΡΜΗΣ
5	Σ	ΕΛΗΝΗ
6	Κ	ΡΟΝΟΣ
7	Ο	ΥΡΑΝΟΣ
8	Π	ΥΡΑΥΛΟΣ
9	Ι	ΟΤΗΝΧΕΤ
10	Ο	ΞΥΓΟΝΟ

1. Η πρώτη γυναίκα στο διάστημα.
2. Το πιο κοντινό αστέρι στη Γη.
3. Είδος διαστημικού οχήματος.
4. Ο κοντινότερος πλανήτης στον Ήλιο.
5. Φυσικός δορυφόρος της Γης.
6. Ο πλανήτης που είναι γνωστός για τους δακτυλίους του.
7. Ο πλανήτης που αποτελείται από νερό και σύννεφα.
8. Με τη βοήθεια του μεταφέρονται τα διαστημικά οχήματα.
9. Υπάρχουν και τέτοιοι δορυφόροι (αντίστροφα).
10. Ένα από τα υγρά καύσιμα του πυραύλου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### A. Ξενόγλωσση

- ALLABY M., CURTIS N., WILLIAMS B., MUIRDEN J., Visual Encyclopedia of science, Kingfisher, London 1995
- ARDLEY N., 101 great science experiments, DORLING KINDERSLEY, London 1993
- ARONS A. B., Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής, Μετάφ. Βαλαδάκης Ανδρέας Τροχαλία, Αθήνα 1992
- AUDE M. et al, Physique Chimie, LARROUSSE - BORDAS 1998
- ASIMOV I., Το Χρονικό των Επιστημονικών Ανακαλύψεων, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1998
- BARGELLINI A., La Vie della Scienza, CARLO SIGNORELLIEDITORE, Milano 1996
- BERNSTEIN B., Παιδαγωγικοί κώδικες και Κοινωνικός έλεγχος, Εισαγωγή Μετάφραση- Σημειώσεις Ιωσήφ Σολομών, Εκδ. Αλεξάνδρεια, Αθήνα 1991
- BERTRAND Y., Σύγχρονες Εκπαιδευτικές θεωρίες Μετάφ. Σπητιάνου Α., Λινάρδου Ε., Εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1994
- BURNIE D., Ανακαλύπτω τη φύση, Μετάφ. Οικονομίδου Ε., Ερευνητές, Αθήνα 1992
- BURNIE D., Τα μάτια της Ανακάλυψης ( το δέντρο), Μετάφ. Κέζος Ν., Εκδ. Αστ. Δελθθανάσης, Αθήνα 1988
- CARON C., GAREL C, GLORIAN F., RACHDI S., Sciences de la Vie et de la Terre, BELIN, Paris 1996
- COHEN M., et al. Discover Science, Scott, Foresman, United States of America 1989
- DRIVER R., GUESNE E., TIMBERGHIEN A. (Eds), Οι ιδέες των παιδιών στη Φυσική Μετάφ. Κρητικός Θ., Σπηλιωτοπούλου-Παπαντωνίου Β., Σταυρόπουλος Α. ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ, ΤΡΟΧΑΛΙΑ 1993
- DRIVER R., SQUIRES A., RUSHWORTH P., WOOD-ROBINSON V., Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών- Μια Παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών, Επιμ. Π. Κόκκοτας, Μετάφ. Μ. Χατζή, Εκδ. τυπωθήτω
- FARNDON J., Ανακαλύπτω τη Γη, Μετάφ. Παπακωσταντίνου Π., Ερευνητές, Αθήνα 1993
- FEATHER R. et al, Science Connections, MERRIL PUBLISHING COMPANY, Colobus, Ohio 1990
- GODFREY H., Εξερευνώ το διάστημα, Απόδοση στα ελληνικά Φερτής Α., Εκδόσεις Σαββάλας
- HABER-SCHAIM, DODGE, WALTER, PSSC Φυσική, Απόδοση στα ελληνικά Κωστίκας Θ., Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ, Αθήνα 1992
- HEIMLER C. et al., Focus On Life Science, MERRIL PUBLISHING COMPANY 1989
- HANN J., Ανακαλύπτω την Επιστήμη, Επιμ. Γεωργακάκης Β., Ερευνητές, Αθήνα 1995
- HAYES N., Εισαγωγή στις Γνωστικές Λειτουργίες Επιμ. Α. Κωσταράκου-Ευκλείδη, Εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1993
- HEWITT P., Οι έννοιες της Φυσικής Τόμος I, Τόμος II, Μετάφ. Σηφάκη Ε., Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1994
- HOFFMANN H., JANZEN K., KILIAN R., LEUPOLD J., LUTZ W., WEGE IN DIE

PHYSIK UNO CHEMIE, BHEINLAND - PGALZ 1998

HOWE L., Solids, Liquids and Gases, Collins Primary Science  
(Published by Collins Educational an imprint of Harper Collins Publishers, London and Glasgow. Copyright 1991)

JOHNSON K., ADAMSON S., WILLIAMS G., Spotlight Science, Stanley Thomes (Publishers) Ltd, England 1994

KERROD R., THE OXFORD CHILDREN' S A to Z of Technology, Oxford University Press 1996

LAFFERTY P., Ανακαλύπτω την Επιστήμη- Δύναμη και κίνηση, Επιμ. Γεωργακάκης Β., Δελιθανάσης- Ερευνητές ΕΠΕ, Αθήνα 1992

LAMBERT D., THE CHILDREN' S ANIMAL ATLAS, Apple Press, London 1996

LEMEIGNAN G., WEIL-BARAIS A., Η οικοδόμηση των εννοιών στη φυσική- Η διδασκαλία της μηχανικής, Επιμ^Μετ. Δαπόντες Ν. Δημητράκοπούλου Α., Εκδ. τυπωθήτω, Αθήνα 1997

MATURANA H., VARELA F., Το δέντρο της γνώσης. Οι βιολογικές ρίζες της ανθρώπινης νόησης, Αθήνα 1992

SIOBERG S., OBERG B., Fysik och Kemi Grundbok, och Bokforlaget Natur och Kultur, Stockholm 1997

WALPOLE B., 175 SCIENCE EXPERIMENTS TO AMUZE AND AMAZE YOUR FRIENDS, Random House, New York 1988

YOUNG H., Πανεπιστημιακή Φυσική Τόμος ΑΨ, Τόμος ΒΨ, Μετάφραση- επιμέλεια από ομάδα Πανεπιστημιακών, Εκδ. Παπαζήση

## B. Ελληνική

ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΟΥ Β., Το τραγούδι της εξοχής.  
ΑΝΔΡΙΩΤΗΣ Μ., ΓΕΩΡΓΟΥΛΗ Α., ΓΚΟΥΒΡΑ Μ., ΚΑΤΣΩΡΧΗΣ Θ., ΠΑΥΛΙΔΗΣ Γ., Βιολογία Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999  
ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ Κ., ΜΑΡΙΝΟΣ Δ., Φυσική Τόμος Α' και Β', Εκδ. Ολυμπία, Αθήνα 1992

ΑΡΓΥΡΗΣ Ι., ΚΟΤΣΙΦΑΚΗ Ε., ΜΑΡΓΑΡΗΣ Ν., ΜΑΡΚΟΥ Σ., ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Ν., ΠΑΠΑΦΙΛΗΣ Α., ΠΑΤΑΡΠΑΣ Θ., ΣΕΚΕΡΗΣ Κ., Βιολογία Γ' Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1995

ΒΛΑΧΟΣ Ι., ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗΣ Ι., ΚΑΡΑΠΑΝΑΠΩΤΗΣ Β., ΚΟΚΚΟΤΑΣ Π., ΠΕΡΙΣΤΕΡΟΠΟΥΛΟΣ Π., ΤΙΜΟΘΕΟΥ Γ., Φυσική Γενικής Παιδείας Β' τάξη Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2000-07-14

ΓΚΕΛΤΗ - ΔΟΥΚΑ Ε., ΠΑΤΑΡΠΑΣ Θ., Βιολογία Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1995

ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ Τ., ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ Κ., ΠΡΟΒΗΣ Ν., ΣΠΥΡΕΛΛΗΣ Ν., ΧΗΝΙΑΔΗΣ Δ., Χημεία Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999

ΔΑΠΟΝΤΕΣ Ν., ΚΑΣΣΕΤΑΣ Α., Φυσική Α' τάξη Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1997

ΖΕΝΑΚΟΣ Α., ΔΕΚΑΤΗΣ Ν., ΣΧΟΙΝΑΣ Α., Φυσική Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1993

ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗ Α., Εγώ η Φώκια Μοναχός, Εκδ. ΝΕΟΙ ΑΚΡΙΤΕΣ, Αθήνα 1997

ΚΑΣΣΕΤΑΣ Α. Το μακρόν - Φυσική- προ του βραχέως -διδάσκω. Εκδ Σαββάλας, Αθήνα 1996

ΚΑΣΤΟΡΙΝΗΣ Α., ΚΑΤΣΩΡΧΗΣ Θ., ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ - ΜΑΝΟΥΣΟΥ Ε., ΠΑΥΛΙΔΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΦΥΛΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- Γ., ΠΕΡΑΚΗ Β., ΣΑΠΑΝΔΕΛΗ - ΚΟΛΟΚΑ ΑΙΚ., Βιολογία Α' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998
- ΚΟΚΚΟΤΑΣ Π. (επιμέλεια) Διδακτικές προσεγγίσεις στις φυσικές επιστήμες- Σύγχρονοι προβληματισμοί, Εκδ. τυπωθήτω, Αθήνα 2000
- ΚΟΚΚΟΤΑΣ Π. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. - Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, Αθήνα 1998
- ΚΟΚΚΟΤΑΣ Π. Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1998
- ΚΟΥΛΑΪΔΗΣ Β. (Επιμ) Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα 1995
- ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ Κ., ΛΟΪΖΙΔΟΥ Π., ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ Π., ΜΑΤΣΙΚΑΡΗΣ Γ., ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ Ι., Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη Ε' και Στ' Δημοτικού, Λευκωσία 1995
- ΛΟΪΖΟΥ Μ., Μια φορά κι έναν καιρό ήταν ένα κοσμικό αυγό, Εκδ. Πατάκη, Αθήνα 1997
- ΜΑΤΣΑΓΓΟΥΡΑΣ Η. (Επιμ.) Η εξέλιξη της διδακτικής. Επιστημολογική θεώρηση, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα 1995
- ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Μ., ΚΑΠΕΤΑΝΟΥ Ε., Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999
- ΜΠΑΝΟΣ Δ., Στοιχεία Αστρονομίας και Διαστημικής, Β' Λυκείου, Αθήνα 1986
- ΜΠΑΡΜΑΖΗ ΟΛ., ΠΕΤΡΑΝΤΗ Ε. (Επιμέλεια), Πανοραμικό Λεξικό, Εκδ. Δλφα, Αθήνα 1995
- ΚΟΥΡΕΤΖΗΣ Λ., ΑΛΚΗΣΤΙΣ, Θεατρική Αγωγή Ι, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1993 ΠΑΤΑΠΗΣ
- Σ. Μεθοδολογία της διδασκαλίας της Φυσικής, Β' Έκδοση, Αθήνα 1995
- ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ Ε. Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και διαδικασίες μάθησης, Εκδ. Σαββάλας, Αθήνα 1995
- ΤΣΑΠΑΡΛΗΣ Γ. Θέματα διδακτικής Φυσικής και Χημείας στη Μέση Εκπαίδευση, Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1991

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Εισαγωγή

1. Σκοποί της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών	7
2. Οι ιδέες των μαθητών	7
2.1. Τι είναι οι ιδέες	8
2.2. Πώς δημιουργούνται οι ιδέες των μαθητών	10
2.3. Κοινά χαρακτηριστικά των ιδεών των μαθητών	12
3. Κοινά χαρακτηριστικά των ιδεών των μαθητών	15
4. Θεωρίες μάθησης και διδακτικές προσεγγίσεις στη διδΑία των Φ.Ε.	16
4.1. Ο μιχεβιορισμός - Η παραδοσιακή προσέγγιση της διδΑίας των Φ.Ε.	17
4.2. Η ανακαλυπτική μάθηση - Η ανακαλυπτική προσέγγιση της διδΑίας των Φ.Ε.	17
4.3. Εποικοδομητισμός (Constructivism) - Η εποικοδομική προσέγγιση της διδΑίας των Φ.Ε.	18
5. Εποικοδομητισμός και αναλυτικά προγράμματα στη διδΑία των Φ.Ε.	21
6. Η επιστημονική μέθοδος - Οι διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου	25
7. Τα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων	30

### Το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες Ε' και ΣΤ' τάξης»

1. Το εισαγωγικό μέρος	37
2. Η δομή του Φύλου Εργασίας	38
3. Το ένθετο «Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογίας»	39
4. Ο νέος ρόλος του δασκάλου στη διδΑία των Φ.Ε.	40
5. Η αξιολόγηση των μαθητών στο μάθημα των Φ.Ε.	40

### Τεύχος Ιο

• Το ανθρώπινο σώμα	43
Επιστημονικό μέρος	44
Οι ιδέες των μαθητών	51
Το ανθρώπινο σώμα	53
Οι μύες (I)	55
Οι μύες(II)	59
Πώς αναπνέουμε (I)	63
Πώς αναπνέουμε (II)	69
Το κυκλοφορικό σύστημα	73
Το αίμα και η κυκλοφορία του	
• Η ομιλία και η ακοή	81
Επιστημονικό μέρος	82

Οι ιδέες των μαθητών ..,	86
Η ένταση του ήχου .....	89
Τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (I) .....	92
Τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (II) .....	96
Τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (III) .....	100
Η ανθρώπινη φωνή .....	103
Η ακοή	
Το αυτί του ανθρώπου .....	107

## • Οι καθρέφτες και οι φακοί 111

Επιστημονικό μέρος .....	112
Οι ιδέες των μαθητών .....	118
Η απορρόφηση του φωτός .....	123
Η ανάκλαση του φωτός (I) .....	126
Η ανάκλαση του φωτός (II) .....	130
Οι φακοί (I) .....	132
Οι φακοί (II) .....	134
Οι εφαρμογές των φακών .....	136
Η ανάλυση του φωτός .....	138
Η σύνθεση του φωτός .....	141

## • Η όραση 143

Επιστημονικό μέρος .....	144
Οι ιδέες των μαθητών .....	151
Πώς βλέπουμε τα σώματα που υπάρχουν γύρω μας .....	155
Τα χρώματα .....	159
Η λειτουργία του ανθρώπου ματιού .....	163
Υγιεινές συνήθειες- Παθήσεις των ματιών .....	167
Οπτικές απάτες .....	171

## • Τα μείγματα και τα διαλύματα 175

Επιστημονικό μέρος .....	176
Οι ιδέες των μαθητών .....	51
Τα μείγματα .....	183
Ο διαχωρισμός των μειγμάτων .....	188
Τα διαλύματα .....	191
Διαχωρισμός των συστατικών ενός διαλύματος .....	193
Οι διαλύτες και οι διαλυμένες ουσίες(I) .....	199
Οι διαλύτες και οι διαλυμένες ουσίες(II) .....	204



• Τα οξέα, οι Βάσεις και τα άλατα	205
Επιστημονικό μέρος	206
Οι ιδέες των μαθητών	216
Η χημεία στην καθημερινή ζωή	217
Παρασκευάζουμε τους δικούς μας δείκτες	221
Η εξουδετέρωση	224
Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα στην καθημερινή μας ζωή (I)	227
Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα στην καθημερινή μας ζωή (II)	230
• Το νερό και το περιβάλλον	233
Επιστημονικό μέρος	234
Οι ιδέες των μαθητών	237
Το νερό στη φύση	239
Πώς χρησιμοποιεί ο άνθρωπος το νερό	242
Το πόσιμο νερό	244
Η ύδρευση των πόλεων και των χωριών	
Η ρύπανση του νερού	247
• Η ενέργεια	25ῖ
Επιστημονικό μέρος	252
Οι ιδέες των μαθητών	257
Γνωριμία με την ενέργεια	261
Οι μετατροπές της ενέργειας (I)	266
Οι μετατροπές της ενέργειας (II)	271
Τεχνολογία και ενεργεία (I)	272
Τεχνολογία και ενέργεια (I)	274
• Η θερμότητα και η θερμοκρασία	279
Επιστημονικό μέρος	280
Οι ιδέες των μαθητών	288
Η θερμότητα και η θερμοκρασία	296
Η μέτρηση της θερμοκρασίας	298
Η διαστολή των στερεών	300
Η διαστολή των υγρών	304
Η διαστολή του νερού	309
Η διαστολή των αερίων	313
Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (I)	318
Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (II)	322
Τρόποι διάδοσης της θερμότητας (III)	327
Οι καλοί και οι κακοί αγωγοί της θερμότητας	
Τα θερμομονωτικά υλικά	330

• Ο ηλεκτρομαγνητισμός	335
Επιστημονικό μέρος .....	336
Οι ιδέες των μαθητών .....	342
Τα ηλεκτρικά κυκλώματα .....	347
Το ηλεκτρικό κύκλωμα και οι μαγνήτες .....	350
Οι ηλεκτρομαγνήτες και τα πηνία .....	353
Οι ηλεκτρομαγνήτες .....	355
Οι εφαρμογές του ηλεκτρομαγνήτη .....	358
Τα ηλεκτρικά στοιχεία - οι μπαταρίες .....	360
Άλλες ηλεκτρικές πηγές	
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας .....	363
• Το σύμπαν	365
Επιστημονικό μέρος .....	366
Οι ιδέες των μαθητών .....	371
Ένα διαστημικό ταξίδι .....	375
Οι πύραυλοι και το διάστημα .....	379
ΗΣελήνη .....	381
Το ηλιακό μας σύστημα .....	384
Πέρα από το Ηλιακό μας σύστημα .....	387
• Παράρτημα	
• Τα φυσικά αξία/Ληψης	391
• Βιβλιογραφία	417

ΕΚΔΟΣΗ Α' 2002-ΑΝΤΙΤΥΠΑ: 10.000-ΑΡ. ΣΥΜΒΑΣΗ^3276/04-09-2002  
ΕΚΤΥΠΩΣΗ : Ζ. ΒΛΑΣΟΠΟΥΛΟΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : ΕΥΑΓΓ. ΠΙΠΠΟΣ