



### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

#### Κατασκευές με ηλεκτρικό κύκλωμα και μπαταρίες

#### ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ενότητα αφορά στην πρακτική εφαρμογή γνώσεων από τις Φυσικές Επιστήμες σχετικών με τον **ηλεκτρισμό**. Επαναφέρει **βασικές γνώσεις** και καλεί τους/τις μαθητές/τριες να τις εφαρμόσουν μέσα από **κατασκευές, οι οποίες λειτουργούν με απλά ηλεκτρικά κυκλώματα και μπαταρίες**. Οι μαθητές/τριες καλούνται να αξιοποιήσουν **ηλεκτρικά εξαρτήματα** και να διερευνήσουν την **αγωγιμότητα υλικών**, ώστε να κατασκευάσουν αυτοσχέδια παιχνίδια (παντογνώστη, σταθερό χέρι, «μικρούς γιατρούς»). Μέσα από τη διαδικασία λύσης προβλήματος, τα παιδιά καταλήγουν σε προϊόντα και τα αξιολογούν.

**ΧΡΟΝΟΣ: 3 - 4 X 80λεπτα**

### ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Με τη συμπλήρωση της ενότητας, οι μαθητές / τριες αναμένεται:

- Να εκτιμούν την αναγκαιότητα του ηλεκτρισμού (ιστορική αναδρομή και χρήση στην καθημερινή ζωή) μέσα από παραδείγματα.
- Να έρθουν σε επαφή με τρόπους παραγωγής ηλεκτρισμού στους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς με ορυκτά καύσιμα ή με ανανεώσιμες πηγές.
- Να πειραματίζονται με το εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού: ανεμογεννήτρια, γεννήτρια, ηλιακό φωτοκύτταρο, μπαταρία.
- Να κατανοούν ότι ο ηλεκτρισμός σε μικρότερη κλίμακα προκαλείται και από τις μπαταρίες.
- Να διακρίνουν ηλεκτρικές συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία ή ρευματολήπτη.
- Να περιγράφουν «Τι είναι ηλεκτρικό κύκλωμα» και να ονομάζουν τα εξαρτήματα που το αποτελούν (πηγή / μπαταρία, διακόπτης, λάμπα / βομβητής, καλώδια).
- Να επεξηγούν τους όρους «ανοικτό κύκλωμα», «κλειστό κύκλωμα» και να περιγράφουν τα αποτελέσματά τους.
- Να σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα στον Η.Υ. με χρήση λογισμικών (π.χ. Virtual Labs Electricity, εφαρμογίδα διαδικτύου).
- Να διακρίνουν ποια υλικά είναι «καλοί αγωγοί» και «κακοί αγωγοί / μονωτές» και να τα αξιοποιούν ανάλογα σε κατασκευές.
- Να κατασκευάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιώντας με ασφάλεια όλα τα σχετικά εργαλεία (π.χ. απογυμνωτή καλωδίων).
- Να εφαρμόζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα και ιδιότητες υλικών (καλοί/κακοί αγωγοί) σε κατασκευές, επιλύοντας έτσι προβλήματα και αξιολογώντας τα προϊόντα τους.

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

### ΕΝΟΤΗΤΑ: ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

#### ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 1: Να επεξηγούν τον ρόλο του ηλεκτρισμού στη ζωή μας.

#### ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ / ΔΙΔΑΚΤΕΑ

- Σημασία του ηλεκτρισμού:
  - Τομείς όπου ο ηλεκτρισμός συμβάλει στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης του ανθρώπου (ρόλος του ηλεκτρισμού στη ζωή μας με παραδείγματα).
  - Παραδείγματα ηλεκτρικών συσκευών και η σημασία τους.
- Από πού παίρνουμε τον ηλεκτρισμό:
  - Διάκριση πηγών παραγωγής ηλεκτρισμού σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες: Πηγές ηλεκτρισμού που ανανεώνονται (π.χ. ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό σε κίνηση) και πηγές που δεν ανανεώνονται (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κάρβουνο).
  - Μπαταρία.
  - Ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί με ορυκτά καύσιμα: Περιγραφή της λειτουργίας απλού συστήματος παραγωγής ηλεκτρισμού (γεννήτρια-καλώδια-λαμπτήρας ή βομβητής).
  - Παραγωγή ηλεκτρισμού με άλλες πηγές (αέρα, ήλιο, νερό, βιομάζα κ.λπ.).
  - Περιγραφή διαδικασίας παραγωγής ηλεκτρισμού με διαφορετικούς τρόπους (η γεννήτρια γυρίζει είτε με ορυκτό καύσιμο είτε με άλλη πηγή π.χ. άνεμο, κύματα).
- Εξοικονόμηση ηλεκτρισμού
  - Τρόποι εξοικονόμησης ηλεκτρισμού.
- Κίνδυνοι και τρόποι προστασίας από τον ηλεκτρισμό (αφίσες, οδηγίες σε παιχνίδια κ.ο.κ)

#### ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ 2: Να επιλύουν προβλήματα σχεδιάζοντας, προσομοιώνοντας και κατασκευάζοντας ηλεκτρικά κυκλώματα.

- **Ηλεκτρικό κύκλωμα.**
  - Από τι αποτελείται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα (ηλεκτρικά εξαρτήματα: μπαταρία, διακόπτη, καλώδια, λάμπα/ βομβητή/ μικροκινητήρα-μοτέρ).
  - Εφαρμογές κυκλώματος σε κατασκευές – επίδειξη από τον εκπαιδευτικό συναρμολόγησης κυκλώματος με διασύνδεση μπαταριών, λάμπας, βομβητή, με καλώδια ή με καλώδια τύπου «κροκοδειλάκια» για ταχεία συναρμολόγηση και έλεγχο λειτουργίας.
  - Επεξήγηση των όρων: ανοικτό κύκλωμα, κλειστό κύκλωμα (πειράματα - λογισμικά π.χ. Virtual Labs Electricity, παραδείγματα).
  - Επεξήγηση των εννοιών «ανοικτός / κλειστός διακόπτης» με πειράματα) ή / και με σχετικά λογισμικά (π.χ. Virtual Labs Electricity - View changes).
- **Αγωγοί και μονωτές.**
  - Παραδείγματα υλικών που είναι καλοί ή κακοί αγωγοί ηλεκτρισμού (π.χ. δικαιολόγηση χρήσης μονωτικού υλικού εξωτερικά σε καλώδιο και αγωγού εσωτερικά του καλωδίου).
  - Αιτιολόγηση και χρήση τους σε κατασκευές (π.χ. χρήση μονωτών για απομόνωση συνδέσεων καλωδίων όπως χαρτότελα ή ταινία ηλεκτρολόγου).
- **Ηλεκτρικά εξαρτήματα (ονομασία – λειτουργία):** Μπαταρία - μπαταριοθήκη, Διακόπτες (έτοιμοι – αυτοσχέδιοι), Λάμπα, Βομβητής, Μοτέρ, Φωτοκύτταρο.
- **Σχεδίαση ηλεκτρικών κυκλωμάτων με παραστατικό σχέδιο:** σχεδιασμός στο χαρτί ή και στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με χρήση σχετικών λογισμικών (π.χ. Virtual Labs Electricity).
- **Εφαρμογές ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε κατασκευές - αυτοσχέδια παιχνίδια:** «παντογνώστης» ή «σταθερό χέρι» ή «μικροί γιατροί» .

Το εγχειρίδιο μαθητών/τριών είναι γραμμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να επικεντρώνεται κυρίως στους Δείκτες Επιτυχίας και Δείκτες Επάρκειας της ενότητας του ΑΠ ΣΧ.Τ. «Τεχνολογικές Γνώσεις - Ηλεκτρισμός». Επιπλέον όμως, κατά την εφαρμογή της ενότητας, εμπλέκονται ταυτόχρονα και **Δείκτες που αφορούν και στις άλλες τρεις ενότητες του Α.Π.: Σχεδιασμός, Κατασκευή και Αξιολόγηση**. Αυτοί επιτυγχάνονται μέσα από τη **διδακτική μεθοδολογία** του μαθήματος που εστιάζει στην διαδικασία επίλυσης προβλήματος (*design process*). Για παράδειγμα:

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

- Να ονομάζουν και να εξηγούν τα στάδια της Διαδικασίας Σχεδιασμού
- Να αναπτύξουν δεξιότητες διεξαγωγής έρευνας (π.χ. δεξιότητες διερεύνησης προβλήματος και πιθανών λύσεων, συλλογής και αξιολόγησης πληροφοριών κ.ά.):
- Να εντοπίζουν, να περιγράφουν και να ενασχολούνται με την ανάγκη επίλυσης προβλημάτων (π.χ. ανάγκη που εξυπηρετεί η κατασκευή τους).
- Να σχεδιάζουν και να παρουσιάζουν τις ιδέες τους για επίλυση κάποιου προβλήματος (π.χ. σχέδιο- σκίτσο κατασκευής/ κυκλώματος ή σχέδιο κυκλώματος σε λογισμικό - Virtual Labs Electricity).

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**

- Να προγραμματίζουν και να ακολουθούν μια πορεία κατασκευής για την επίλυση προβλημάτων: π.χ. ποια στάδια θα ακολουθήσουν, ποια υλικά θα επιλέξουν, πώς θα χρησιμοποιήσουν με ασφάλεια εργαλεία και υλικά κ.λπ.)
- Να κατασκευάζουν ένα προϊόν το οποίο θα επιλύει κάποιο «πρόβλημα».

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

- Να δοκιμάζουν και να αξιολογούν έτοιμα προϊόντα (π.χ. ηλεκτρικές συσκευές ή παιχνίδια).
- Να δοκιμάζουν και να αξιολογούν τις δικές τους ιδέες/λύσεις και προϊόντα (π.χ. φύλλο αξιολόγησης, έκθεση κατασκευών, ομαδικό παιχνίδι - δοκιμή κατασκευών).

Οι εκπαιδευτικοί Αγωγής Υγείας και Σχεδιασμού και Τεχνολογίας- Ψηφιακών Τεχνολογιών, μπορούν να διευθετούν μεταξύ τους και **σειρά μαθημάτων με την ίδια ομάδα**, αν αυτό θεωρείται ωφέλιμο για την ενότητα που διδάσκουν (π.χ. Α΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα ΣΧ.Τ. και Β΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα Αγωγής Υγείας, και έπειτα να αλλάζουν: Α΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα Αγωγής Υγείας και Β΄ ομάδα: 3-4 συνεχόμενα μαθήματα ΣΧ.Τ.).

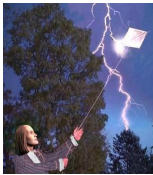
## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Ο ηλεκτρισμός είναι μια μορφή ενέργειας πολύ σημαντική για τον σύγχρονο κόσμο μας. Μπορούμε άραγε να φανταστούμε έναν κόσμο χωρίς ηλεκτρισμό, φωτισμό, θέρμανση, πλυντήρια, ραδιόφωνα, ηλεκτρονικούς υπολογιστές...; Ο ηλεκτρισμός είναι μια σπουδαία τεχνολογική ανακάλυψη και τα τελευταία 150 χρόνια περίπου παρέχει στον άνθρωπο καλύτερο βιοτικό επίπεδο. Εξυπηρετεί τις καθημερινές ανάγκες, αλλά και την ψυχαγωγία του σύγχρονου ανθρώπου.

### Ιστορία του ηλεκτρισμού



Ο Θαλής ο Μιλήσιος, ο οποίος έζησε τον 7ο αι. π. Χ. παρατήρησε πως τρίβοντας το ήλεκτρο (κεχριμπάρι ή ρετσίνι) πάνω σε μάλλινο ύφασμα, μπορούσε να έλκει διάφορα ελαφρά σώματα, όπως μικρά κομμάτια χαρτιού, λεπτά φύλλα χρυσού κ.ά. Από το «ήλεκτρο» πήρε και το όνομά του ο «ηλεκτρισμός».



Ο Βενιαμίν Φραγκλίνος, το 1752, πέταξε τον χαρταετό, που έμελλε να γίνει διάσημος στην ιστορία της ανθρωπότητας, αφού με αυτόν απέδειξε ότι ο κεραυνός δεν είναι τίποτα άλλο από στατικός ηλεκτρισμός.



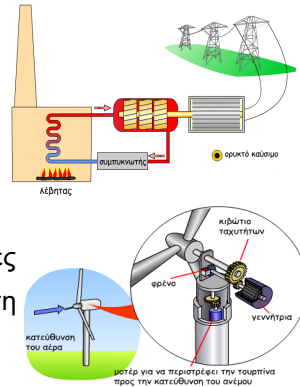
Αργότερα, ο Μάικλ Φάραντεϊ ήταν ο πρώτος που κατασκεύασε μια πειραματική γεννήτρια ηλεκτρισμού το 1831 μ.Χ.. Στη γεννήτρια του, καθώς ένας χάλκινος δίσκος περιστρεφόταν μέσα στο μαγνητικό πεδίο ενός μαγνήτη, παραγόταν ηλεκτρικό ρεύμα.



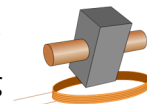
Το 1880 ο Τόμας Έντισον επινόησε τον πρώτο λαμπτήρα πυρακτώσεως. Αυτός έφτιαξε το πρώτο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τροφοδοτώντας τη Νέα Υόρκη.

### Παραγωγή ηλεκτρισμού:

1. Ο ηλεκτρισμός παράγεται συνήθως σε **ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς, οι οποίοι καίνε ορυκτά καύσιμα** (πετρέλαιο, μαζούτ, άνθρακα- κάρβουνο, φυσικό αέριο κ.ά.).
2. Επειδή όμως, η καύση των καυσίμων προκαλεί τεράστια οικολογικά προβλήματα, τα τελευταία 20 χρόνια γίνονται έντονες προσπάθειες αύξησης του ποσοστού ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται με τη χρήση **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.)**.



Σε κάθε περίπτωση, για να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να περιστραφεί η **γεννήτρια**. Η γεννήτρια αποτελείται από έναν ηλεκτρομαγνήτη που περιστρέφεται από έναν στρόβιλο μέσα σε σπείρες καλωδίου. Έτσι, η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια.



3. Ηλεκτρισμός σε μικρότερη κλίμακα προέρχεται και από **μπαταρίες**, που μπορούν όταν συνδεθούν σε κύκλωμα, να προκαλέσουν ροή ηλεκτρισμού.



### Κίνδυνοι - Προστασία - Εξοικονόμηση ηλεκτρισμού

Ο ηλεκτρισμός, παρά τη χρησιμότητά του, κρύβει και αρκετούς κινδύνους όταν δεν χρησιμοποιείται σωστά (π.χ. ηλεκτροπληξία, πυρκαγιά από βραχυκύκλωμα). Επίσης, δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι κάθε σπατάλη ζημιώνει και την τσέπη μας, αλλά και το περιβάλλον μας, οπότε θα πρέπει να εξοικονομήσουμε ηλεκτρικό ρεύμα παντού...

## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

### ΥΛΙΚΑ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Πιθανά υλικά που θα χρειαστούν για το κατασκευαστικό μέρος της ενότητας:

Για ηλεκτρικό κύκλωμα:



Για αυτοσχέδιους διακόπτες και «ακροδέκτες»



Για βάσεις και στερέωση εξαρτημάτων



**Βασικά εργαλεία που θα χρειαστούν για το κατασκευαστικό μέρος της ενότητας:**



Για την ορθή και ασφαλή χρήση των πιο πάνω εργαλείων, μπορείτε να συμβουλευτείτε την ιστοσελίδα του μαθήματος : Υλικό - Υποστηρικτικό υλικό - Βίντεο χρήσης εργαλείων.

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ	ΜΕΣΑ
<p><b>ΜΑΘΗΜΑ 1</b> (1X 80')</p> <p>(5')</p> <p>(30')</p>	<p>Το μάθημα εισάγει τα παιδιά στο θέμα του ηλεκτρισμού με την παρουσίαση του προβλήματος και με διερεύνηση για τον ηλεκτρισμό (χρησιμότητα, ασφάλεια, παραγωγή).</p> <p><b>3.1. ΠΡΟΒΛΗΜΑ (σελ. 39)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Παρουσίαση <b>προβλήματος</b> για κατασκευή ενός παιχνιδιού το οποίο θα λειτουργεί με <b>ηλεκτρικό κύκλωμα και μπαταρίες</b>.</li> <li>- Αναφορά στα στάδια που θα ακολουθήσουν για να πετύχουν το σκοπό τους (διαδικασία σχεδιασμού).</li> </ul> <p><b>3.2. ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ (σελ. 40- 44)</b></p> <p><b>Η ιστορία του ηλεκτρισμού (σελ.40)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφόρμηση: «Μια μέρα χωρίς ηλεκτρισμό» - Τα παιδιά αναφέρουν πώς θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν συγκεκριμένα προϊόντα που λειτουργούν με ηλεκτρισμό, με άλλα προϊόντα. Έπειτα γίνεται μια πολύ σύντομη αναφορά σε σταθμούς της ανακάλυψης του ηλεκτρισμού.</li> </ul> <p><b>Πόσο σημαντικός είναι ο ηλεκτρισμός στη ζωή (σελ.41)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Παρουσίαση PP «Ηλεκτρισμός»</b> (σταματά η παρουσίαση όπου κρίνεται αναγκαίο ώστε να εκτελούνται οι αντίστοιχες δραστηριότητες από το εγχειρίδιο).</li> <li>• Αντιστοίχιση συσκευών με ανάγκες που εξυπηρετούν - Οι μαθητές/τριες δίνουν και δικά τους παραδείγματα</li> <li>• Ταξινόμηση συσκευών με βάση τη πηγή τροφοδοσίας τους (μπαταρίες ή ρευματοδότης) - Εισήγηση: συλλογή συσκευών στην τάξη (ομοιότητες και διαφορές).</li> <li>• Συζήτηση για τρόπους προστασίας από τον ηλεκτρισμό.</li> <li>• Προαιρετικά: Εργασία για το σπίτι (Αφίσα ή παρουσίαση 2-3 διαφανειών για ιστορία ή προστασία από τον ηλεκτρισμό)</li> </ul> <p><b>Παραγωγή ηλεκτρισμού (σελ.42)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γίνεται επαναφορά γνώσεων από Φυσικές Επιστήμες. Πυρηνική γνώση: Παραγωγή ηλεκτρισμού από:             <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) Ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς (π.χ. αναφέρουν ποιοι, πού, πώς λειτουργούν στην Κύπρο)</li> <li>(β) Ανανεώσιμες πηγές παραγωγής ηλεκτρισμού (π.χ. εμπειρίες τους ηλιακά ή αιολικά πάρκα)</li> </ul> </li> <li>• Στο σημείο αυτό, γίνεται <b>χρήση του λογισμικού Focus On Αλλαγή στο κλίμα</b>: Προσομοιώσεις (σταθμός με ορυκτά καύσιμα, ανεμογεννήτριες, κύματα), <b>βίντεο</b> και εικόνες.</li> </ul> <p><b>Ηλεκτρισμός από μπαταρία (σελ.43)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφόρμηση: φακός με μπαταρίες και χωρίς - Συμπέρασμα: οι μπαταρίες είναι απαραίτητες για τη ροή ηλεκτρισμού.</li> <li>• Επεξήγηση δομής και εξαρτημάτων ηλεκτρικού κυκλώματος με βάση τα σχεδιαγράμματα σελ.43</li> <li>• Αναφορά στην ανακύκλωση μπαταριών</li> </ul>	<div data-bbox="1225 835 1337 936" data-label="Image"> </div> <p>* <b>Παρουσίαση PP «Ηλεκτρισμός»</b></p> <p>* <b>Λογισμικό Focus On Αλλαγή στο κλίμα</b> (έχουν σταλεί 4 CD και USB σε κάθε σχολείο ή μπορείτε να το ζητήσετε από τους συμβούλους του μαθήματος)</p> <p>* Εναλλακτικά PP: «Πηγές Ενέργειας»</p> <p>* Προαιρετικά: Ταινίες από ιστοσελίδα: «Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα», «το ταξίδι της ηλεκτρικής ενέργειας»</p>

(25')

### ΠΕΙΡΑΜΑ (σελ.44)

Ανάλογα με τον αριθμό των εποπτικών που υπάρχουν στο εργαστήριο προσαρμόζονται οι δραστηριότητες (σε όλη την τάξη ή σε ομάδες).

- Παρουσιάζεται στα παιδιά το **εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού**.
- Τα παιδιά καλούνται να αναγνωρίσουν τα εξαρτήματα



- Εκτελούνται τα πειράματα και συμπληρώνεται το συμπέρασμα.

#### Προσοχή:

- Ο βομβητής έχει πολικότητα, οπότε συστήνουμε απλά στα παιδιά το κόκκινο καλώδιο στην κόκκινη υποδοχή και το μαύρο στη μαύρη.
- Η ανεμογεννήτρια μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως πηγή (παράγει ηλεκτρισμό) αλλά και ως αντίσταση (ανεμόμυλος που λειτουργεί με ηλεκτρισμό).
- Για να γυρίσει η ανεμογεννήτρια θα χρειαστείτε πιστολάκι μαλλιών.

- Συμπέρασμα:

**ΠΗΓΕΣ:** Φωτοκύτταρο, Ανεμογεννήτρια, Μπαταριοθήκη, Χειροκίνητη γεννήτρια

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ (ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ):** Λάμπα, Βομβητής, Ανεμόμυλος, Μοτέρ

### 3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ (σελ.45)

1. Επαναφορά του προβλήματος
2. Καθορισμός προδιαγραφών παιχνιδιού
3. Διερεύνηση: Κατασκευή κυκλώματος (σελ.46-47)
  - πειραματισμός με ανοικτό και κλειστό κύκλωμα
  - πειραματισμός με αγωγιμότητα υλικών
  - Το ίδιο πείραμα μπορεί να εκτελεστεί και **στον ΗΥ** (κατασκευή κυκλώματος και δοκιμή αγωγιμότητας με την επιλογή υλικών):

(α) λογισμικό **Virtual Labs Electricity**

(β) εφαρμογίδιο κυκλωμάτων από την ιστοσελίδα:

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>

Στο τέλος του μαθήματος ο/η εκπαιδευτικός εξηγεί στα παιδιά ότι στο επόμενο μάθημα θα ξεκινήσουν την κατασκευή τους. Θα πρέπει να φέρουν μαζί τους **2 μπαταρίες AA**

(20')

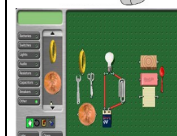
\* Εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού

(στάλθηκε 1 σετ από ΥΠΑΝ σε όλα τα εργαστήρια - διατίθεται στην πλατφόρμα παραγγελιών για διδακτικά μέσα του μαθήματος)

\* Υλικά για κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος (βλ.σελ.46)

\* Υλικά για πείραμα με αγωγιμότητα

\* Λογισμικά





<p><b>ΜΑΘΗΜΑ</b> <b>2ο (1 X80´)</b></p> <p>(5´)</p> <p>(5´)</p> <p>(15´)</p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στη διαδικασία Σχεδιασμού (πρόβλημα—προδιαγραφές—προγραμματισμός κατασκευής—σχέδιο) και στις πρακτικές δεξιότητες για την κατασκευή της βάσης και του ηλεκτρικού κυκλώματος του παιχνιδιού.</p> <p><b>3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ (σελ.45)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Σύντομη υπενθύμιση:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΣΕΛ.45)</li> <li>2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΣΕΛ.45)</li> <li>3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ (ΣΕΛ.46-47)</li> <li>4. ΙΔΕΕΣ</li> </ol> </li> <li>• Συζήτηση για <b>ιδέες κατασκευών</b>. Εδώ καλό είναι να παρουσιάζονται <b>έτοιμα παιχνίδια εμπορίου ή/και έτοιμες κατασκευές</b> άλλων παιδιών που υπάρχουν στην τάξη. Εναλλακτικά, υπάρχουν πολλές <b>φωτογραφίες</b> κατασκευών στην ιστοσελίδα του μαθήματος καθώς και στο βιβλίο (σελ. 48-51).</li> <li>• Συζήτηση για υλικά και βασικά εργαλεία που θα χρειαστούν (σελ. 48)</li> <li>• Ιδέες και λύσεις: ιδέες από το βιβλίο (σελ.49-51) ή την ιστοσελίδα</li> </ul> <p>5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ (σελ.52)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Απόφαση (σελ.52):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Τα παιδιά <b>αποφασίζουν</b> τι θα κατασκευάσουν: ποιο παιχνίδι <i>Σημ.: Ο/Η εκπαιδευτικός καλό είναι να καθοδηγήσει τα <b>παιδιά της ίδιας ομάδας (π.χ. όλα τα παιδιά της Α´ ομάδας) να προχωρήσουν με κοινή κατασκευή (π.χ. παντογνώστη). Τα προϊόντα τους θα είναι διαφοροποιημένα (όλοι θα έχουν παντογνώστη, αλλά με άλλο/α θέματα ο καθένας ...). Έτσι, είναι ευκολότερο να διδαχτούν <b>κοινές δεξιότητες κατασκευής</b>.</b></i></li> <li>– Καθορίζονται τα υλικά (Δίνεται η επιλογή π.χ. βομβητή ή λαμπάκι)</li> <li>– Υπενθυμίζονται υλικά και εργαλεία που θα χρειαστούν</li> </ul> </li> <li>• <b>Πορεία κατασκευής (σελ.52):</b> καθορίζονται τα βήματα π.χ. 1. κατασκευή βάσης, 2. κύκλωμα, 3. φύλλα παντογνώστη ή μικρών γιατρών, 4. συναρμολόγηση παιχνιδιού, 5. διακόσμηση)</li> <li>• <b>Αρχικές ιδέες (σελ.52):</b> Ιδέες με μικρές φράσεις</li> <li>• <b>Σχέδιο (σελ.53):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) <b>ηλεκτρικό κύκλωμα</b> (αντιγράφουν ένα ολοκληρωμένο ηλεκτρικό κύκλωμα από πίνακα ή από βιβλίο και ονομάζουν τα εξαρτήματά του - έτσι ακριβώς όπως θα το κατασκευάσουν π.χ. με λάμπα ή βομβητή)</li> <li>(β) <b>σχέδιο ιδέας:</b> σκίτσο με σχόλια π.χ. υλικά (μπορεί να σχεδιάσει κάτι στον πίνακα ο/η εκπαιδευτικός ή να δουν από εικόνες βιβλίου σελ.49-51)να Το σχέδιο μπορεί να συμπληρωθεί και στο σπίτι.</li> </ul> </li> </ul>	<p>* Ιδέες κατασκευών: έτοιμες ή από βιβλίο ή από ιστοσελίδα</p> <p>* Σχέδιο ηλεκτρικού κυκλώματος</p> <p>* Σχέδιο κατασκευής</p>
--	---	---



<p>(50')</p>	<p>6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (σελ.53):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Επίδειξη δεξιοτήτων κατασκευής:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>A. Βάσεις παιχνιδιών</b></li> <li>Ο/Η εκπαιδευτικός μαζεύει όλα τα παιδιά γύρω από έναν πάγκο εργασίας και κάνει <b>επίδειξη κατασκευής της βάσης κάθε παιχνιδιού</b>. Συγκεκριμένα: <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Παντογνώστης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) Ετοιμάζονται τα Φύλλα <b>παντογνώστη</b> (υπάρχουν και έτοιμα μοντέλα φύλλων Παντογνώστη στο Παράρτημα στο βιβλίο)</li> <li>(β) γίνονται οι συνδέσεις Ερωτήσεων - Απαντήσεων (πεταλούδες και καλώδια)</li> </ul> </li> <li>* <b>Μικροί Γιατροί:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) Ετοιμάζονται οι εικόνες <b>«ασθενών»</b> (κόβονται από παράρτημα, κολλούνται σε χοντρό χαρτόκουτο, αφαιρούνται τα σημεία όπου θα υπάρχει οπή)</li> <li>(β) Καλύπτεται η βάση του παιχνιδιού (π.χ. χαρτόκουτο, κομμάτι κόριφλουτ κ.λπ.) με αλουμινόχαρτο <u>Προσοχή:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Κολλούμε εικόνες σε σκληρό χαρτόνι από χαρτόκουτο, ώστε να έχει κάποιο ύψος στα ανοίγματα όπου θα τοποθετηθούν τα κομμάτια.</li> <li>– ΜΟΝΟ ο/η εκπαιδευτικός ΚΟΒΕΙ ΤΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΜΑΧΑΙΡΑΚΙ. Τα παιδιά χρησιμοποιούν τον «ασφαλή κόπτη» («ποντικάκι») ή το μαχαιράκι με σκανδάλη)</li> <li>– Για τα κομματάκια (π.χ. οστά / δόντια) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ψαλίδι τύπου σνιπς ή κανονικό ψαλίδι: Πρώτα κολλούμε το χαρτί με τα «οστά»(μόλα) σε χαρτόνι «άσπρο—γκρίζο» ή σε φύλλο αφρώδους πολυστερίνης και μετά τα κόβουμε ένα - ένα περιμετρικά.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>* <b>Σταθερό Χέρι:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(α) Κατασκευάζεται η βάση (είτε από έτοιμο χαρτόκουτο, είτε από απόκομμα χαρτόκουτο, είτε από πλαστικό κόριφλουτ)</li> <li>(β) Τοποθετείται το μεταλλικό έλασμα στη βάση (είτε τρυπούμε βάση και διπλώνουμε από την κάτω πλευρά, είτε περνάμε μέσα από τροχό τον οποίο κολλούμε στην βάση.</li> <li>(γ) Κατασκευάζεται το χερούλι (άδειο στυλό ή ξυλάκι παγωτού ή καλαμάκι, κομμάτι μεταλλικού ελάσματος σε σχήμα γάντζου, ένα καλώδιο συνδεδεμένο στον γάντζο)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>(ΔΕΙΤΕ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Κατασκευή από τα παιδιά στους πάγκους εργασίας</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Τα παιδιά φορούν <b>ποδιά και γυαλιά εργασίας</b></li> <li>– Συστήνεται η χρήση <b>προστατευτικής επιφάνειας</b> (σέλοτεξ ή απόκομμα χαρτονιού την ώρα που κολλούν με γόμα, για προστασία των πάγκων εργασίας).</li> <li>– Ο/Η εκπαιδευτικός <b>επιβλέπει και καθοδηγεί</b> συνεχώς</li> </ul> </li> </ul> </li></ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Υλικά για κατασκευή βάσεων και ηλεκτρικού κυκλώματος</li> <li>* Πιθανή επιλογή φύλλων από Παράρτημα</li> </ul>
<p>(5')</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Επαναφορά</b> (Θυμίζουμε 2 μπαταρίες ΑΑ στο επόμενο μάθημα)</li> <li>• <b>Συγύρισμα εργαστηρίου</b></li> </ul>	

<p><b>ΜΑΘΗΜΑ 3ο</b> (1 X80')</p>	<p>Το μάθημα εστιάζει στις πρακτικές δεξιότητες για:</p> <p>(α) την κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος και τη συναρμολόγηση των μερών</p> <p>(β) την τελική συναρμολόγηση του παιχνιδιού και</p> <p>(γ) τη διακόσμησή του.</p> <p><b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύντομη επαναφορά του στόχου για κατασκευή παιχνιδιού</li> <li>• <b>Επίδειξη δεξιοτήτων κατασκευής του ηλεκτρικού κυκλώματος και σύνδεσής του στη βάση του παιχνιδιού.</b></li> </ul>	
<p>(60')</p>	<p>Ο/Η εκπαιδευτικός μαζεύει όλα τα παιδιά γύρω από έναν πάγκο εργασίας και κάνει <b>επίδειξη κατασκευής ηλεκτρικού κυκλώματος</b>. Συγκεκριμένα:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Απογύμνωση καλωδίων</b></li> <li>2. <b>Σύνδεση καλωδίων και απομόνωση ένωσης με χαρτότελα</b></li> <li>3. <b>Σύνδεση βομβητή ή λαμπτήρα με καλώδια</b></li> <li>4. <b>Δοκιμή κυκλώματος με μπαταρίες.</b></li> <li>5. <b>Σωστή σύνδεση κυκλώματος στη βάση.</b></li> </ol> <p><i>Σημ.: 1. Το κύκλωμα αρχικά είναι ανοικτό μέχρι την κατασκευή της βάσης του παιχνιδιού για ανάλογη σύνδεση του στην βάση.</i></p> <p><i>2. Στην ιστοσελίδα του μαθήματος (Υλικό - <b>Βίντεο χρήσης εργαλείων</b>) υπάρχουν σχετικά βίντεο για τη ορθή χρήση όλων των απαραίτητων εργαλείων (απογυμνωτής καλωδίων, διατρητήρας / ζουμπάς).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στην περίπτωση που παιδιά εργάζονται με διαφορετική κατασκευή, η επίδειξη γίνεται σε ομάδες με κοινή κατασκευή.</li> <li>• Αφιερώνεται χρόνος στη συνεχή <b>δοκιμή και αξιολόγηση</b> και στην <b>αισθητική / διακόσμηση</b> της κατασκευής.</li> </ul> <p><b>Προσοχή:</b> Σχεδόν όλα τα υλικά κολλούν εύκολα με υγρή γόμα σιλικόνης, αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης, ταινία κριτς- κρατς (Velcro), χαρτότελα και ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ πιστολάκι ζεστής γόμας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Υλικά και εργαλεία για ηλεκτρικό κύκλωμα</li> <li>* Διακοσμητικά υλικά</li> </ul>
<p>(15')</p>	<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b></p> <p>(α) Δημιουργία έκθεσης κατασκευών στην τάξη: Δοκιμή - Συζήτηση.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Ποιες ομοιότητες έχουν και ποιες διαφορές;</li> <li>* Ποια σου αρέσει καλύτερα και γιατί;</li> <li>* Θα μπορούσες να αντικαταστήσεις κάποια υλικά με άλλα, για παράδειγμα επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά;</li> <li>* Τι θα αλλάζατε σε αυτές αν τις ξαναφτιάχνατε;</li> </ul> <p>(β) Οι μαθητές συμπληρώνουν το <b>φύλλο ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (σελ. 54)</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ασκήσεις εμπέδωσης σελ.55</b> μπορούν να συμπληρώνονται από παιδιά που ολοκληρώνουν κατασκευή ή στο σπίτι.</li> </ul>	
<p>(5')</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΥΡΙΣΜΑ</b></li> </ul>	

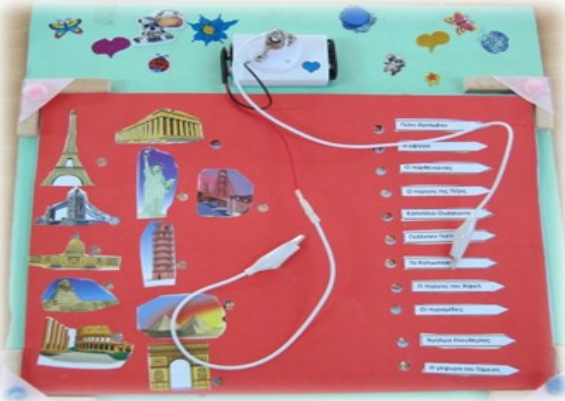
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ (ΙΔΕΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ)

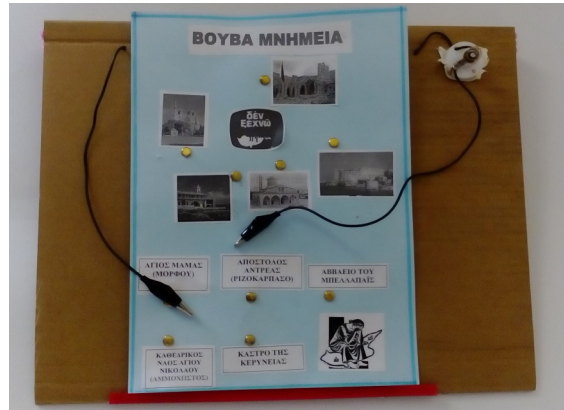
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΜΑΘΗΤΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ (ΙΔΕΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ)

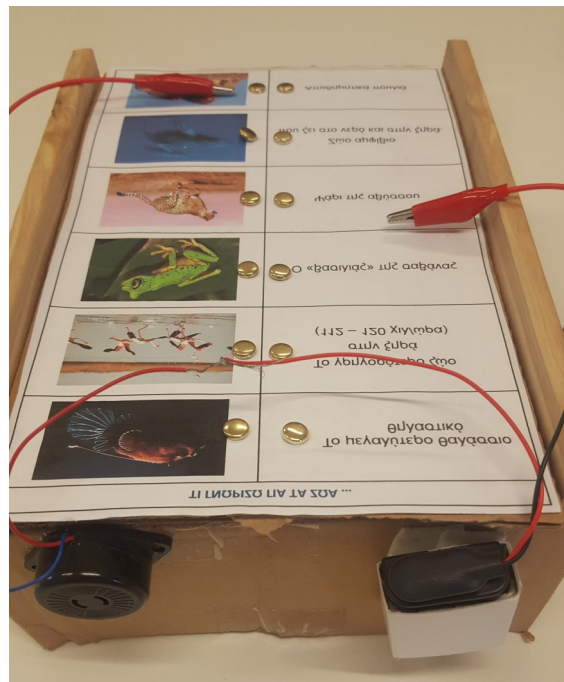
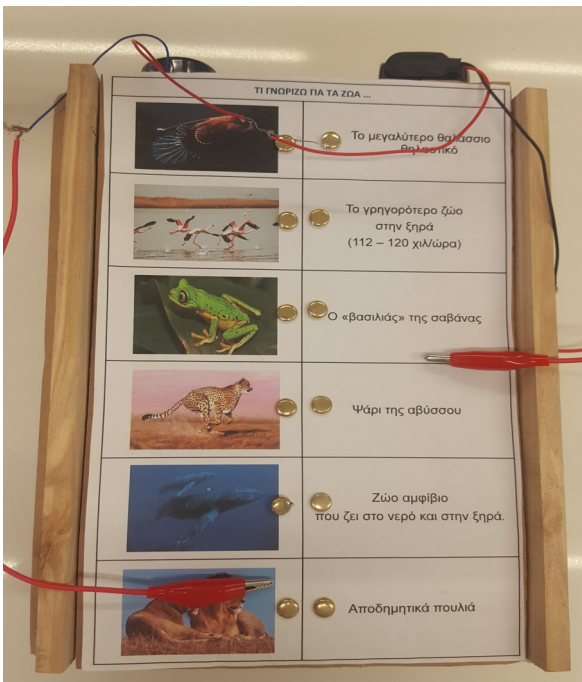
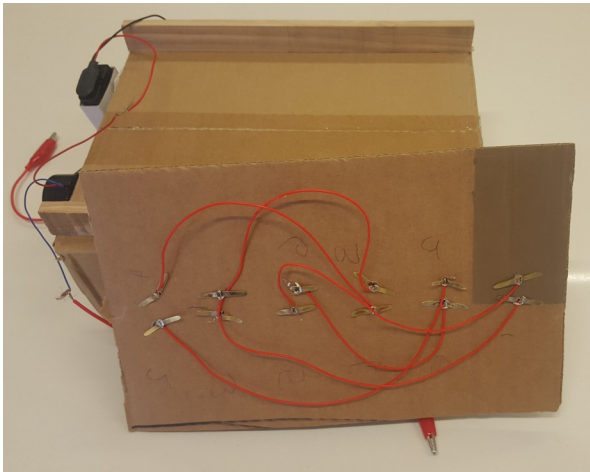
Α1. ΠΑΝΤΟΓΝΩΣΤΗΣ



Βάση σέλοτεξ, συνδέσεις καλωδίων πάνω στη βάση, εναλλακτικά φύλλα (με διάφορα θέματα)



Βάση από χαρτόνι από χαρτόκουτο, λωρίδα κόριφλουτ συγκρατεί φύλλο, συνδέσεις καλωδίων πάνω στο φύλλο, εναλλακτικά φύλλα (με διάφορα θέματα)



Βάση από κουτί με ξυλάκια στο πλάι για να κρατούν το ή τα φύλλα, συνδέσεις καλωδίων πάνω στο φύλλο, εναλλακτικά φύλλα (με διάφορα θέματα).

1. Για να ετοιμάσετε τη βάση του παιχνιδιού σας, μπορείτε να επιλέξετε διάφορα υλικά, όπως:

- Κόριφλουτ
- Ξύλο (π.χ. σέλοτεξ)
- Κουτί (π.χ. πίτσας, παπουτσιών)
- Χαρτόνι (από κασόνι)

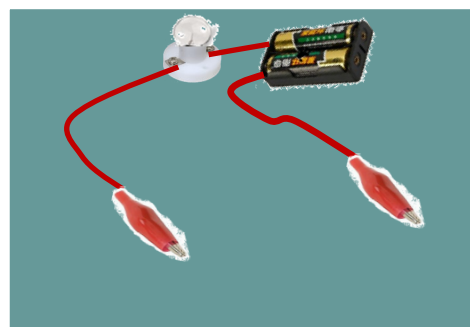


2. Για τους ακροδέκτες υπάρχουν διάφορες λύσεις, όπως:

- Κροκοδειλάκια
- Κόριφλουτ, καλαμάκι, διάφανος πλαστικός σωλήνας κ.ά. (περνά από μέσα το καλώδιο και στο τέλος στερεώνουμε «πεταλούδα» στην οποία συνδέουμε το απογυμνωμένο καλώδιο).



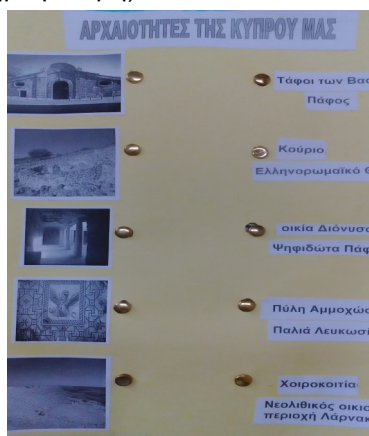
3. Να στερεώσετε το κύκλωμα στη βάση με ταινία διπλής όψης ή υγρή γόμα σιλικόνης.



4. Να ετοιμάστε τα φύλλα ερωτήσεων - απαντήσεων με τη βοήθεια του υλικού, το οποίο υπάρχει στο Παράρτημα (βιβλίο μαθητή).

Προσοχή!

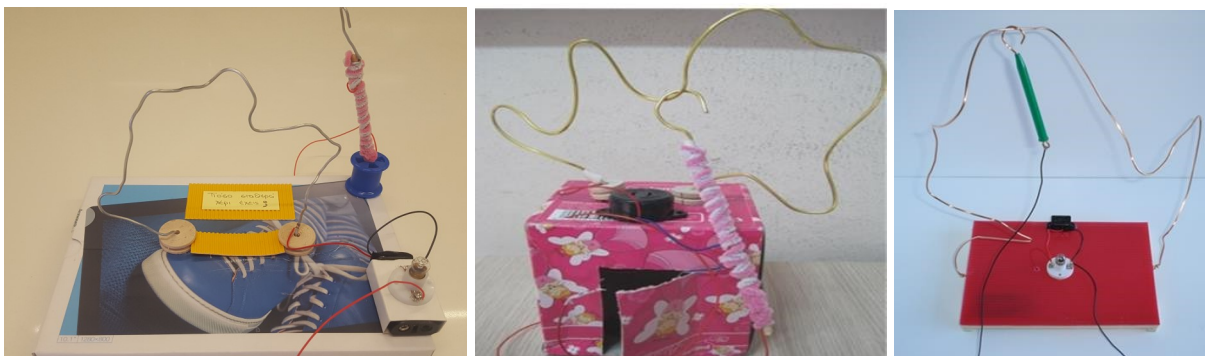
- Να κολλήσετε τα έτοιμα φύλλα πάνω σε χαρτόνι (για να γίνουν πιο στερεά).
- Οι συνδέσεις ερωτήσεων - απαντήσεων είναι ευκολότερο να γίνουν στο πίσω μέρος του φύλλου, με «πεταλούδες» και καλώδια.
- Μπορείτε να κατασκευάσετε διάφορα εναλλακτικά φύλλα (διαφορετικά θέματα) (Βλ. Παράρτημα μαθητή)





## A2. ΣΤΑΘΕΡΟ ΧΕΡΙ

1. Για να ετοιμάσετε τη βάση του παιχνιδιού σας, μπορείτε να επιλέξετε διάφορα υλικά, όπως: κόριφλουτ, σκληρό χαρτόνι, κουτί (π.χ. πίτσας, παπουτσιών, κουτί από χαρτομάντιλα).



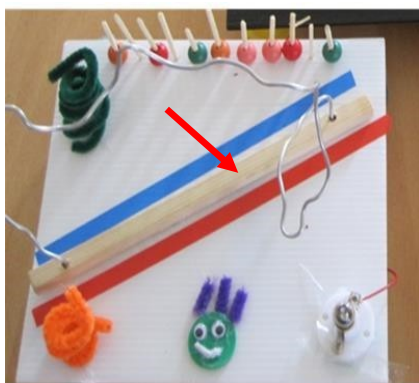
2. Για τον ακροδέκτη υπάρχουν διάφορες λύσεις, όπως:

- (α) το μονόκλωνο καλώδιο περνά μέσα από διάφορα υλικά (π.χ. καλαμάκι, πλαστικό διάφανο σωλήνα, κόριφλουτ, πλαστικό-άδειο στυλό) και στην άκρη του δίνουμε σχήμα «γάντζου».
- (β) το μονόκλωνο καλώδιο στερεώνεται πάνω σε ξυλάκι παγωτού ή σε άξονα με καθαριστές πίτσας.

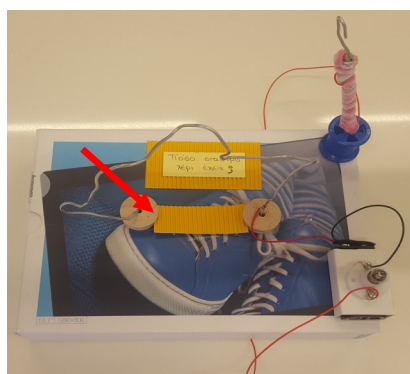


3. Για τη στερέωση του ελάσματος (μονόκλωνου ακάλυπτου καλωδίου) στη βάση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε:

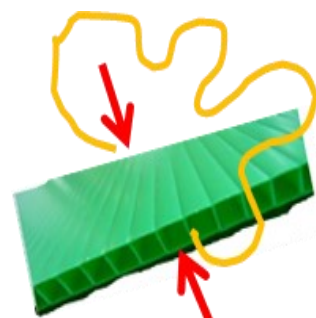
- Ξύλινη λωρίδα με δύο τρύπες στις άκρες της (εικ.1) ή
- δύο ξύλινους τροχούς (εικ.2) ή
- τις ραβδώσεις του κόριφλουτ (εικ.3)



εικ.1



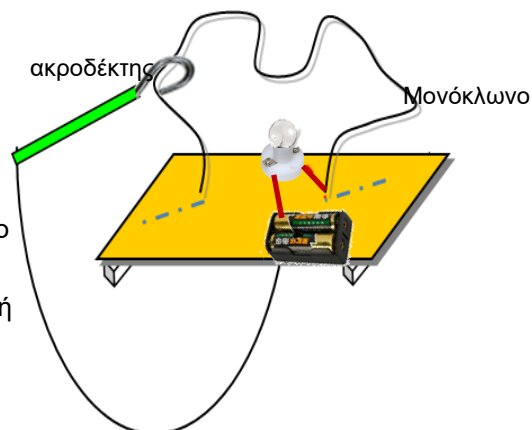
εικ.2



εικ.3

4. Για το κύκλωμα:

- Από την μπαταριοθήκη το ένα καλώδιο συνδέεται στη λάμπα ή στον βομβητή και το άλλο καλώδιο στον ακροδέκτη (συνδέουμε επιπλέον καλώδιο σε αυτό της μπαταριοθήκης).
- Ένα άλλο καλώδιο συνδέεται από τη λάμπα στο ένα άκρο του ελάσματος (τυλίγουμε).
- Το κύκλωμα «κλείνει» (άρα ο βομβητής να ηχεί ή η λάμπα να ανάβει), όταν ο ακροδέκτης αγγίζει το έλασμα.



5. Να αφιερώσετε χρόνο για διακόσμηση.

### Α3. ΜΙΚΡΟΙ ΓΙΑΤΡΟΙ

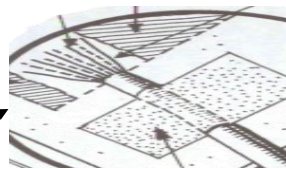
1. Να ετοιμάσετε τη βάση (χαρτόκουτο, κουτί, κόριφλουτ, σέλοτεξ κ.ά.) καλύπτοντάς την με αλουμινοχαρτο.



2. Να στερεώσετε στην βάση το κύκλωμα: Η μία άκρη να είναι κροκοδειλάκι (λαβίδα) και η άλλη άκρη απογυμνωμένο καλώδιο, στερεωμένο με αυτοκόλλητη ταινία ή με πεταλούδα στο αλουμινοχαρτο (εικ.1,2,3) .



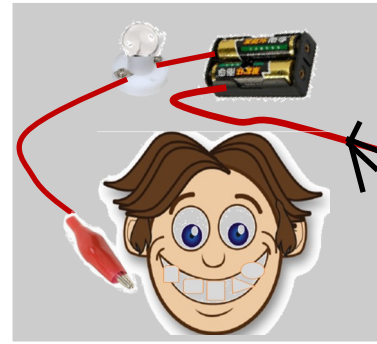
ΕΙΚ.1



ΕΙΚ.2



ΕΙΚ.3

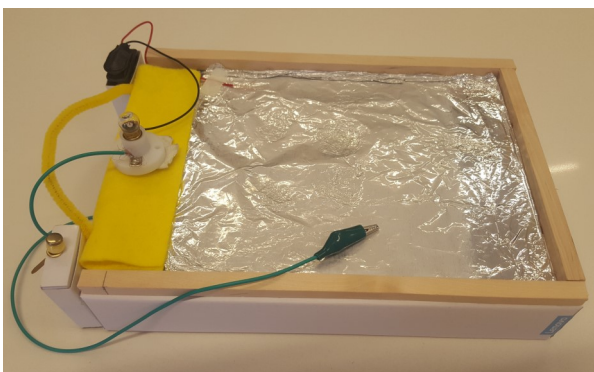


3. Αφού επιλέξετε μια φιγούρα από το Παράρτημα (βιβλίο μαθητή) ή σχεδιάσετε μια δική σας, να την κολλήσετε σε σκληρό χαρτόνι από χαρτόκουτο ή σε κόριφλουτ (πρέπει να έχει πάχος).

4. Με τη βοήθεια του / της εκπαιδευτικού θα πρέπει να αφαιρέσετε τις «θέσεις» για τα «όργανα» με ψαλίδι. ΠΡΟΣΟΧΗ: Αν χρειαστεί μαχαιράκι, αυτό χρησιμοποιείται μόνο από τον/την εκπαιδευτικό!

5. Να κόψετε και να κολλήσετε τα «όργανα» σε αφρώδη πολυστερίνη ή σε κόριφλουτ, για να έχουν πάχος. Μπορείτε να δημιουργήσετε θήκη για φύλαξή τους με ένα σπιρτόκουτο.

6. Να αφιερώσετε χρόνο για τη διακόσμηση.





## A4. ΆΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ (ανεμιστηράκι ή φαναράκι συναγερμός)

### Ανεμιστηράκι ή φαναράκι

1. Για βάσεις των κατασκευών σας (φαναράκι ή ανεμιστηράκι) , μπορείτε να επιλέξετε υλικά, όπως:

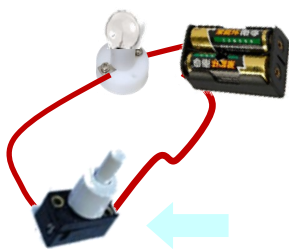
- Ρολό
- Σπάτουλες
- Λωρίδες κόριφλουτ ή χαρτόκουτου



2. Για το ηλεκτρικό κύκλωμα και τους διακόπτες θα πρέπει:

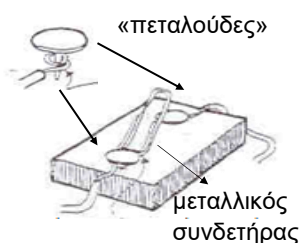
- Να ετοιμάσετε το κύκλωμά σας (εικ. 1).
- Για διακόπτη, μπορείτε να επιλέξετε έτοιμο ή να κατασκευάσετε αυτοσχέδιο (εικ. 2,3,4).

(α) Έτοιμος διακόπτης

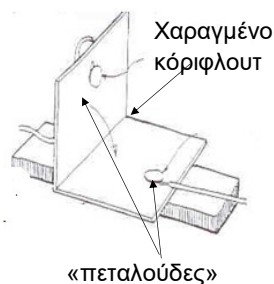


ΕΙΚ.1

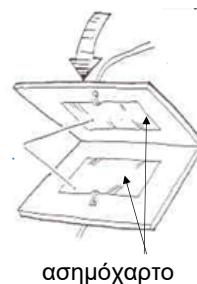
(β) Αυτοσχέδιοι διακόπτες



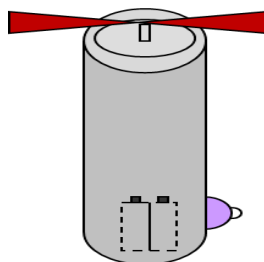
ΕΙΚ.2



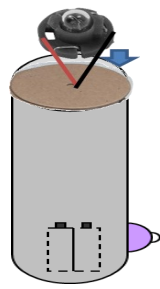
ΕΙΚ.3



ΕΙΚ.4



ΕΙΚ.5



ΕΙΚ.6



ΕΙΚ.7



ΕΙΚ.8

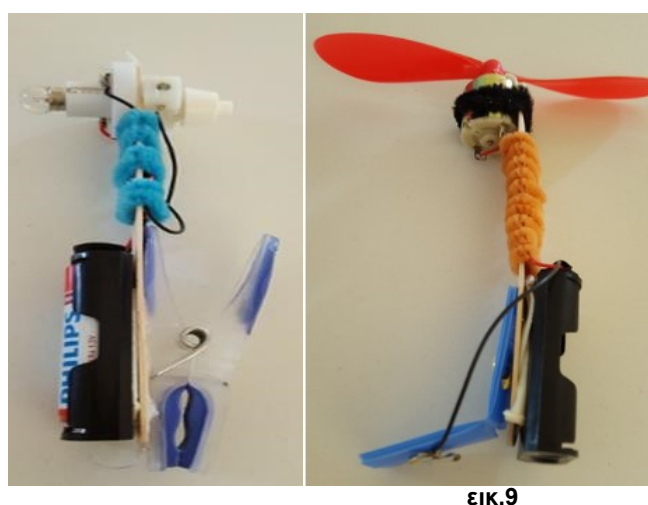
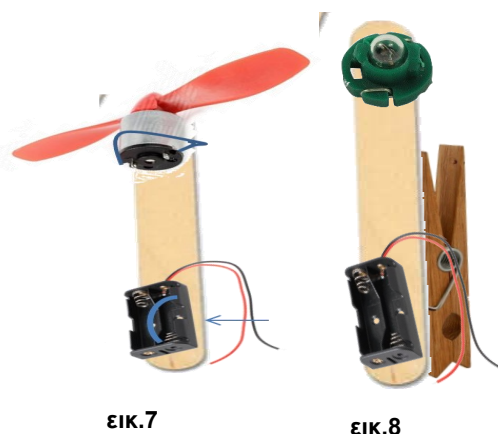
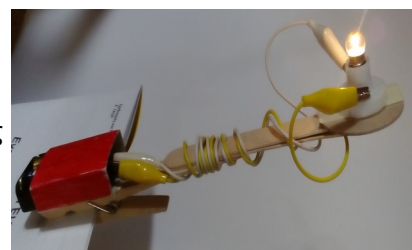
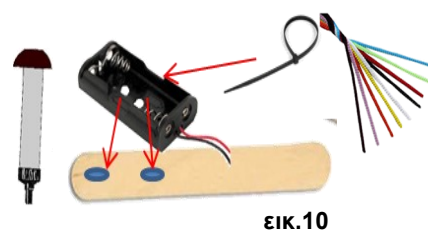
### ΛΥΣΗ 1

- Να ετοιμάσετε το κύκλωμά σας (εικ. 1) και να το συγυρίσετε στο εσωτερικό του κυλίνδρου, με το διακόπτη να φαίνεται εξωτερικά (εικ. 5 και 6).
- Φαναράκι: Για στερέωση της λάμπας, να χρησιμοποιήσετε χάρτινο τροχό.
- Ανεμιστηράκι: Για τη στερέωση του μοτέρ, να το κολλήσετε στο εσωτερικό του κυλίνδρου ή να το στερεώσετε με συνδετήρα καλωδίων (εικ. 8).
- Μπορείτε να κατασκευάσετε αυτοσχέδιο διακόπτη (εικ. 2, 3, 4, 7).



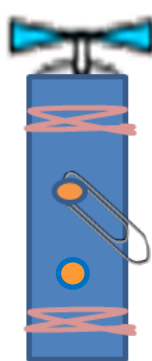
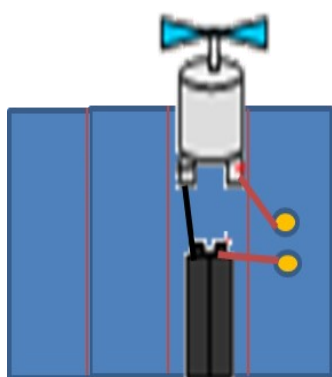
## ΛΥΣΗ 2

- Η βάση λάμπας στερεώνεται στη σπάτουλα με αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης (εικ. 8).
- Το μοτέρ και η μπαταριοθήκη στερεώνονται εύκολα και γρήγορα με στερεωτή καλωδίων ή καθαριστή πίπας (εικ. 7, 8, 9, 10).
- Τα καλώδια συγυρίζονται με καθαριστές πίπας (εικ. 9).
- Το μανταλάκι στο πίσω μέρος μπορεί να στερεωθεί με αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης και χρησιμεύει για στήριξη της κατασκευής (π.χ. σε ένα βιβλίο) (εικ. 11).
- Η μπαταριοθήκη μπορεί να τοποθετηθεί σε σπιρτόκουτο για σκοπούς αισθητικής (εικ. 11).

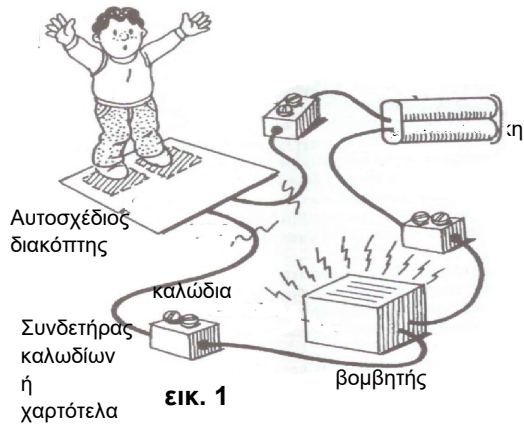


## ΛΥΣΗ 3

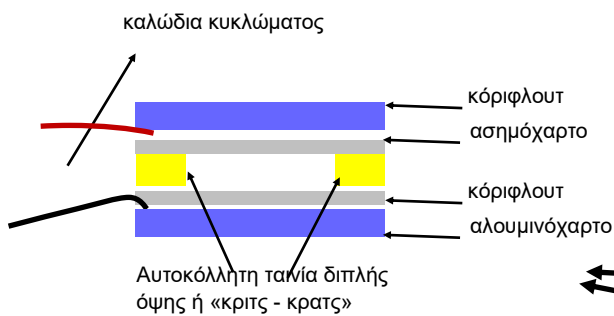
- Το κόριφλουτ (**20 εκ. πλάτος**) χαράζεται κάθετα και τσακίζεται σε τρία σημεία (κάθε 5 εκ.) με ασφαλή κόπτη «ποντικάκι» (εικ.16), μέσα στις αυλακώσεις (εικ.12,14).
- Το κύκλωμα συνδέεται με έτοιμο ή με αυτοσχέδιο διακόπτη (εικ. 12-15).
- Το κύκλωμα μπαίνει στο εσωτερικό του κόριφλουτ.
- Να χρησιμοποιήσετε λαστιχάκια ή ταινία κριτς- κρατς, για να κρατήσετε σταθερό το κύκλωμα στο εσωτερικό του κόριφλουτ (εικ.13,15).



## Σύστημα συναγερμού



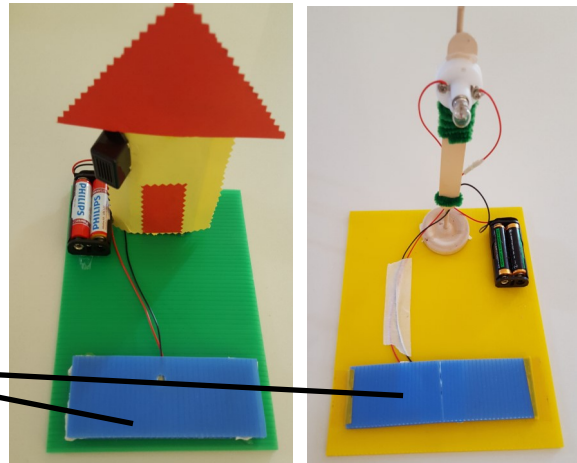
ΕΙΚ. 1



ΕΙΚ. 2 Αυτοσχέδιο διακόπτης 1

### ΛΥΣΗ 1

- Να ετοιμάσετε το κύκλωμά σας (εικ. 1) και να το ενώσετε σε έναν αυτοσχέδιο διακόπτη (εικ. 2).
- Στο σύστημα συναγερμού ο αυτοσχέδιο διακόπτης θέτει σε λειτουργία τη λάμπα ή τον βομβητή, όταν κάποιος τον πατήσει (εικ. 1,2,3,4).

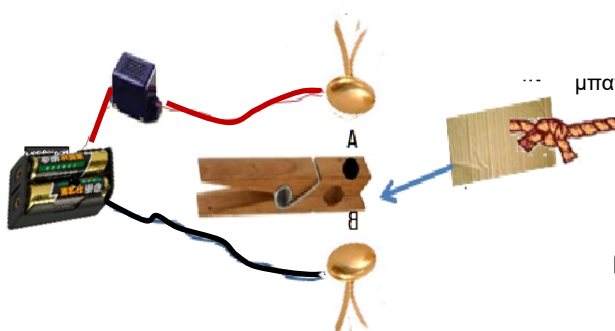
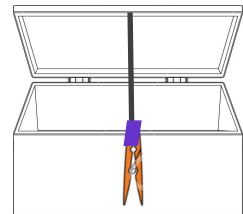


ΕΙΚ. 3

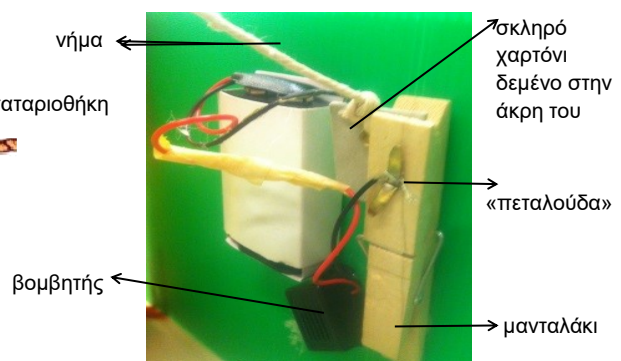
ΕΙΚ. 4

### ΛΥΣΗ 2

- Να ετοιμάσετε το κύκλωμά σας και να το ενώσετε σε έναν αυτοσχέδιο «διακόπτη - μανταλάκι»: (εικ. 5)  
 (1) Να τρυπήσετε το μανταλάκι με χειροτράπανο, να περάσετε «πεταλούδες» μέσα στις τρύπες και να ενώσετε σε αυτές τα καλώδια.  
 (2) Ανάμεσα στις «πεταλούδες» να τοποθετήσετε ένα κομματάκι χαρτόνι ή κόρυφλου, δεμένο σε σχοινάκι.
- Στο σύστημα συναγερμού το κύκλωμα ενεργοποιείται, όταν κάποιος τραβήξει το σχοινί και οι «πεταλούδες» έρθουν σε επαφή (εικ. 6).
- Αυτός ο διακόπτης είναι ιδανικός για κουτιά, αφού μπορεί να στερεωθεί σε καπάκι, ώστε όταν ανοίγει το κουτί, ο βομβητής να ηχεί.




ΕΙΚ. 5 Αυτοσχέδιο διακόπτης 2



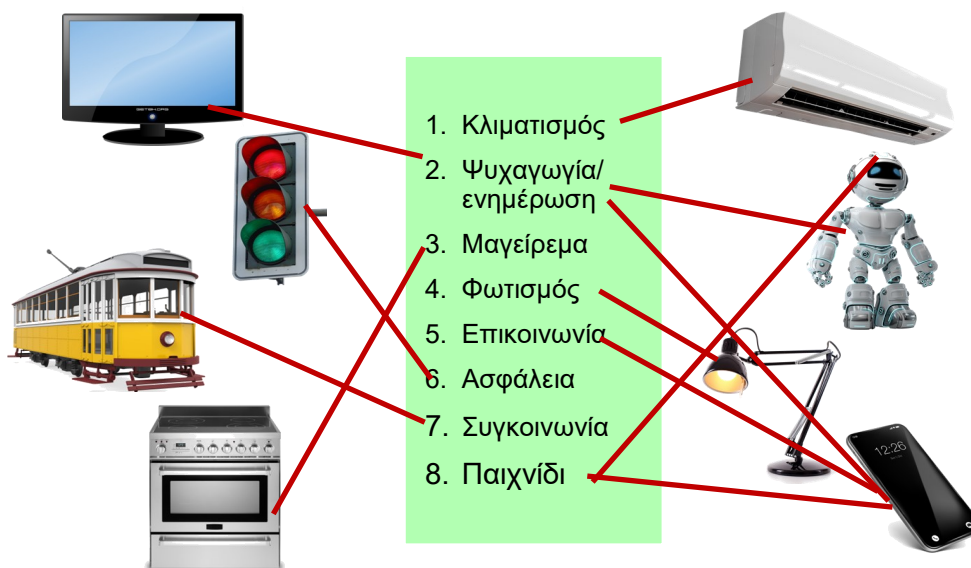
ΕΙΚ. 6

σελ. 40



Με ηλεκτρισμό	Χωρίς ηλεκτρισμό 
Ηλεκτρικά φώτα	Κερί, πυρσός
Ηλεκτρική θέρμανση	Φωτιά, τζάκι
Σύστημα κλιματισμού	Βεντάλια
Τηλέφωνο	Περιστέρι, σήματα καπνού
Ηλεκτρικός φούρνος	Φωτιά, χριστός φούρνος με ξύλα
Ψυγείο	Πηγάδι, βρεγμένη άμμος
Πλυντήριο	Σκάφη, ποτάμι
Τηλεόραση	Βιβλίο
Ηλεκτρονικά παιχνίδια	Κούκλες, μπάλα, παραδοσιακά παιχνίδια

σελ. 41



σελ. 41





**Πείραμα 1: Παραγωγή ηλεκτρισμού**

(α) Να ονομάσετε τα εξαρτήματα που υπάρχουν στο εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού, χρησιμοποιώντας τις λέξεις...



(β) Να δοκιμάσετε να ανάψετε τη λάμπα με τρεις διαφορετικούς τρόπους.

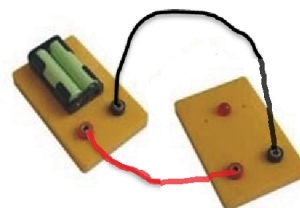
(γ) Ποια εξαρτήματα χρησιμοποιήσατε;

*i: μπαταρίες (μπαταριοθήκη)*

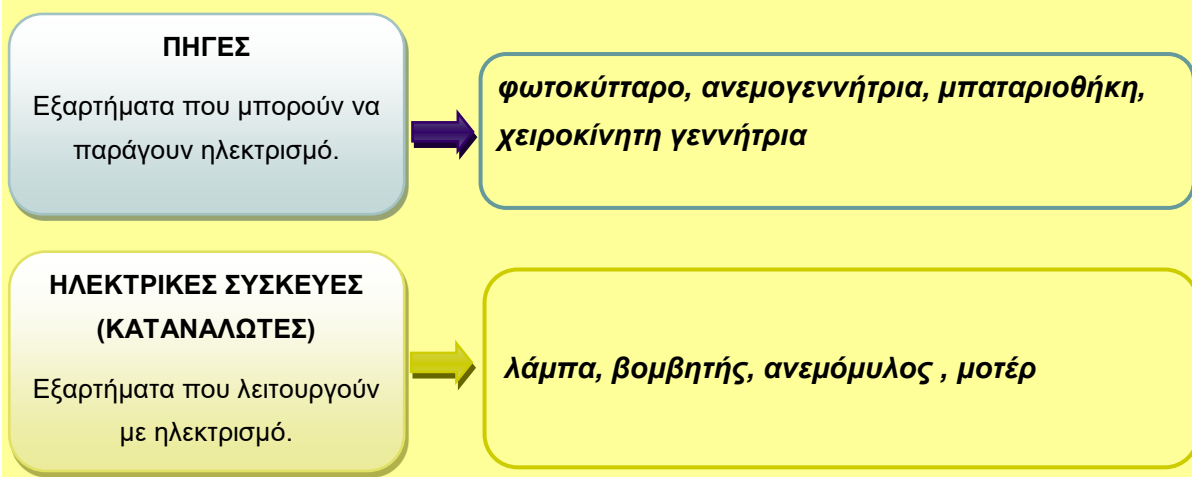
*ii: ανεμογεννήτρια*

*iii: φωτοκύτταρο*

*Iv. χειροκίνητη γεννήτρια*



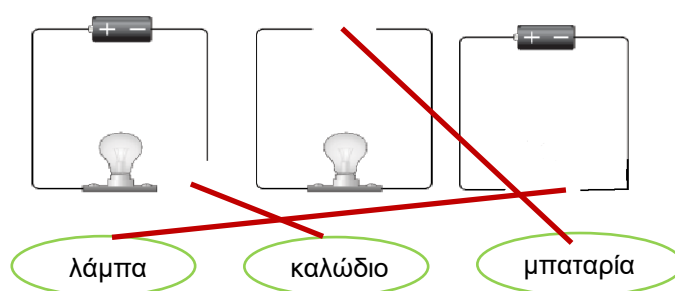
**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**



## Εργασίες εμπέδωσης (σελ. 55)

1. Οι **μπαταρίες** όταν συνδεθούν ορθά σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, προκαλούν ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Σε ένα **κλειστό** ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία, η λάμπα ανάβει ή ο βομβητής ηχεί, ενώ σε ένα **ανοικτό** κύκλωμα με μπαταρία, τα εξαρτήματα αυτά (**καταναλωτές**) δεν λειτουργούν. Μετά τη χρήση πρέπει να **ανακυκλώνουμε** τις μπαταρίες!

2. Ποιο εξάρτημα λείπει σε κάθε ηλεκτρικό κύκλωμα; Να αντιστοιχίσετε.



3. Να παρατηρήσετε τα υλικά κατασκευής ενός καλωδίου και να συμπληρώσετε με τις λέξεις: **καλός αγωγός, κακός αγωγός, πλαστικό, χαλκό**

⇒ εσωτερικά το καλώδιο αποτελείται από **χαλκό** (μέταλλο), γιατί είναι **καλός αγωγός** του ηλεκτρισμού.

⇒ εξωτερικά το καλώδιο αποτελείται από **πλαστικό**, γιατί είναι **κακός αγωγός** του ηλεκτρισμού.



4. Ο Αντρέας έφτιαξε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία, καλώδια και λάμπα, αλλά η λάμπα δεν ανάβει. Τι μπορεί να συμβαίνει και δεν ανάβει η λάμπα;

- \* **άδεια μπαταρία**
- \* **ελαττωματική / καμένη λάμπα**
- \* **λανθασμένη σύνδεση καλωδίων**

