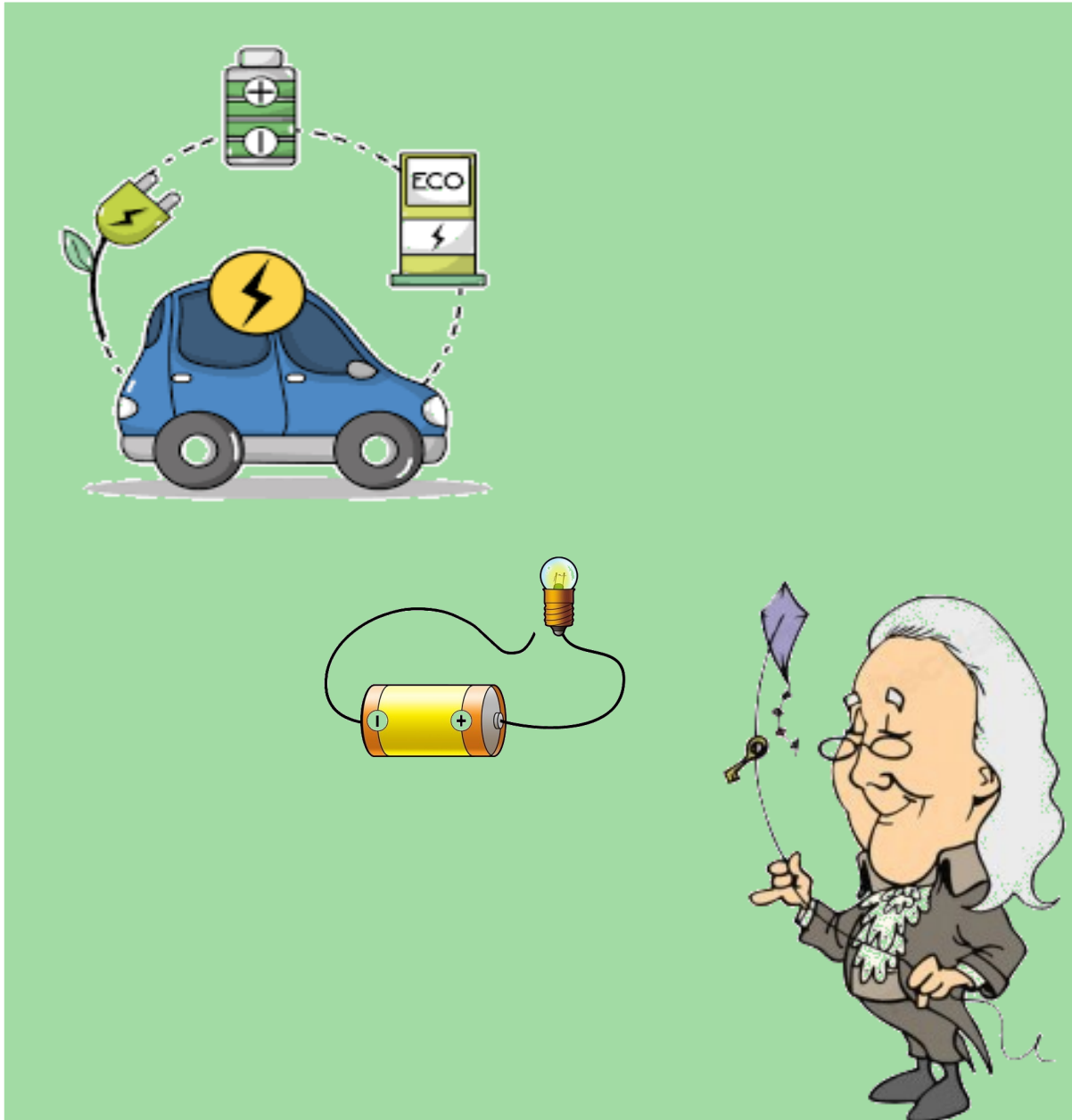


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3



## ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Κατασκευές με ηλεκτρικό κύκλωμα και μπαταρίες



### 3.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Ας κατασκευάσουμε παιχνίδια, τα οποία θα λειτουργούν με μπαταρίες και με ηλεκτρικό κύκλωμα και θα εξυπηρετούν κάποιον συγκεκριμένο σκοπό ή ανάγκη.

Αυτά μπορεί να είναι:

- Παιχνίδι «Παντογνώστης»
- Παιχνίδι «Σταθερό χέρι»
- Παιχνίδι «Μικροί γιατροί»



Για να λύσουμε το πιο πάνω πρόβλημα, θα ακολουθήσουμε μια σειρά από βήματα:

Θα **διερευνήσουμε** και θα εφαρμόσουμε **βασικές γνώσεις** για τον ηλεκτρισμό, τα ηλεκτρικά κυκλώματα και την αγωγιμότητα υλικών.



Θα **παρατηρήσουμε** έτοιμες κατασκευές για να πάρουμε **ιδέες** και θα σκεφτούμε τις δικές μας ιδέες.



Θα γνωρίσουμε τα βασικά **υλικά** και **εργαλεία** που θα χρησιμοποιήσουμε για την κατασκευή μας.



Θα καθορίσουμε τα **χαρακτηριστικά (προδιαγραφές)** της κατασκευής μας και θα **σχεδιάσουμε** τις **ιδέες** μας και την **πορεία εργασίας** μας.



Θα **κατασκευάσουμε**, θα **δοκιμάσουμε**, θα **αξιολογήσουμε** και θα **βελτιώσουμε** την κατασκευή μας, αν χρειάζεται.




## 3.2 ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

### Η ιστορία του ηλεκτρισμού



Ο ηλεκτρισμός είναι μια σημαντική τεχνολογική ανακάλυψη. Μπορείτε να φανταστείτε μια μέρα χωρίς ηλεκτρισμό και να αντικαταστήσετε τις πιο κάτω συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρισμό, με εναλλακτικές λύσεις;



Με ηλεκτρισμό	Χωρίς ηλεκτρισμό
Ηλεκτρικά φώτα	Κερί, πυρσός 
Ηλεκτρική θέρμανση	
Σύστημα κλιματισμού	
Τηλέφωνο	
Ηλεκτρικός φούρνος	
Ψυγείο	
Πλυντήριο	
Τηλεόραση	
Ηλεκτρονικά παιχνίδια	

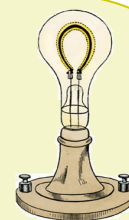
Είμαι ο Έλληνας φιλόσοφος **Θαλής ο Μιλήσιος**. Παρατήρησα το φαινόμενο του ηλεκτρισμού από το **600 π.Χ.** Τρίβοντας το **κεχριμπάρι (ήλεκτρο)** σε μάλλινο ύφασμα, παρατήρησα ότι αυτό έλκει ελαφριά σώματα (π.χ. φτερά, χαρτάκια κ.ά.). Από το «ήλεκτρο» πήρε και το όνομά του ο «ηλεκτρισμός»!



Ονομάζομαι **Μάικλ Φάραντεϊ** και το **1831** κατασκεύασα την πρώτη πειραματική γεννήτρια ηλεκτρισμού.



Εγώ είμαι ο **Τόμας Έντισον** και το **1880** επινόησα τον πρώτο **λαμπτήρα πυρακτώσεως**. Είμαι αυτός που έφτιαξε το **πρώτο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρισμού**, τροφοδοτώντας με αυτό τη Νέα Υόρκη.



## Ο ηλεκτρισμός στη ζωή μας



Η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού έγινε τον **19ο αιώνα**, ενώ παράλληλα **εφευρέθηκαν ηλεκτρικές συσκευές** (π.χ. ηλεκτρικός κινητήρας, τηλέφωνο, τηλεόραση, κ.ά.), οι οποίες εξυπηρετούν τις καθημερινές ανάγκες των ανθρώπων.

- Να αντιστοιχίσετε τις πιο κάτω ηλεκτρικές συσκευές με την ανάγκη που εξυπηρετούν.

		<p>1. Κλιματισμός 2. Ψυχαγωγία/ ενημέρωση 3. Μαγείρεμα 4. Φωτισμός 5. Επικοινωνία 6. Ασφάλεια 7. Συγκοινωνία 8. Παιχνίδι</p>	
			
			
			

- Στις πιο κάτω ηλεκτρικές συσκευές, να σημειώσετε το γράμμα «**M**» για όσες λειτουργούν με **μπαταρίες** και το γράμμα «**P**» για όσες λειτουργούν με ηλεκτρισμό από **ρευματοδότη**.



- Η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος και των ηλεκτρικών συσκευών χρειάζεται **προσοχή**, για να αποφεύγονται τα ατυχήματα. Να εισηγηθείτε **μέτρα προστασίας και ασφάλειας!**



## Παραγωγή ηλεκτρισμού



Ο ηλεκτρισμός παράγεται είτε με τη χρήση **μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**, δηλαδή με ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, είτε με τη χρήση **ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ)**, όπως ο ήλιος, ο αέρας, το νερό κ.ά.

### ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ



### ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ



- Στο νησί μας λειτουργούν τρεις **ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί με ορυκτά καύσιμα**, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται **αιολικά και ηλιακά πάρκα** για την παραγωγή ηλεκτρισμού.



- Ο ηλεκτρισμός φτάνει στα σπίτια μας στους **ρευματοδότες (πρίζες)**, όπου συνδέονται οι **ρευματολήπτες (φίσιες)**, που τροφοδοτούν τις ηλεκτρικές συσκευές.

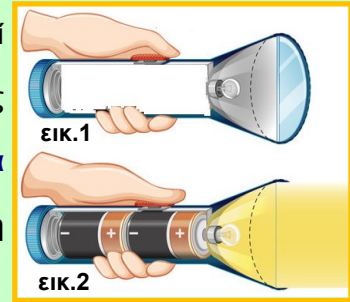


**Λογισμικό FOCUS ON «ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ».**  
(πηγές ηλεκτρισμού, ταινίες, προσομοιώσεις)

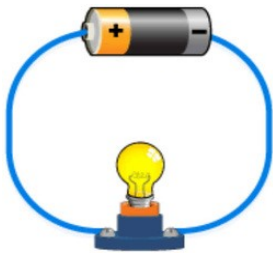
## Ηλεκτρισμός από μπαταρία



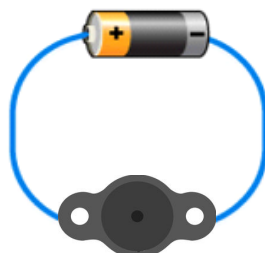
Ένας φακός χωρίς μπαταρίες δεν φωτοβολεί (εικ.1), ενώ ένας φακός με μπαταρίες φωτοβολεί (εικ.2). Επομένως, η **μπαταρία** είναι απαραίτητη για να υπάρχει ροή ηλεκτρισμού σε ένα κύκλωμα.



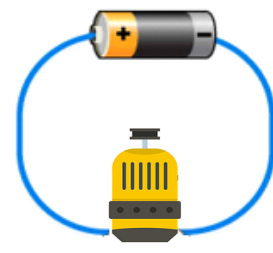
Όταν η **μπαταρία** (πηγή) συνδεθεί σωστά με **καλώδια** (αγωγούς) και με έναν **καταναλωτή** (π.χ. λάμπα, βομβητή, μοτέρ), τότε έχουμε μια **κυκλική αγωγή** οδό, ένα **ηλεκτρικό κύκλωμα**. Μέσα στο ηλεκτρικό κύκλωμα έχουμε προσανατολισμένη **ροή** ηλεκτρισμού (ηλεκτρικό ρεύμα).



Ηλεκτρικό κύκλωμα με λάμπα  
(φως)

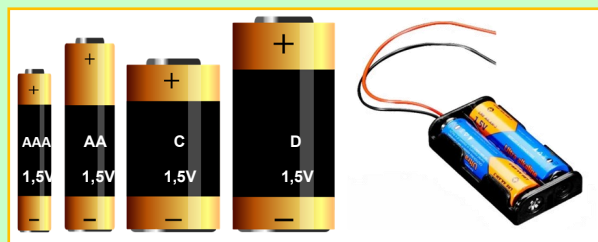


Ηλεκτρικό κύκλωμα με βομβητή  
(ήχος)



Ηλεκτρικό κύκλωμα με μοτέρ  
(κίνηση)

Υπάρχουν διάφορα είδη μπαταριών. Στις κατασκευές του μαθήματός μας, θα χρησιμοποιούμε συνήθως **δύο μπαταρίες AA** ( $2 \times 1.5V = 3V$ ) σε μπαταριοθήκη.

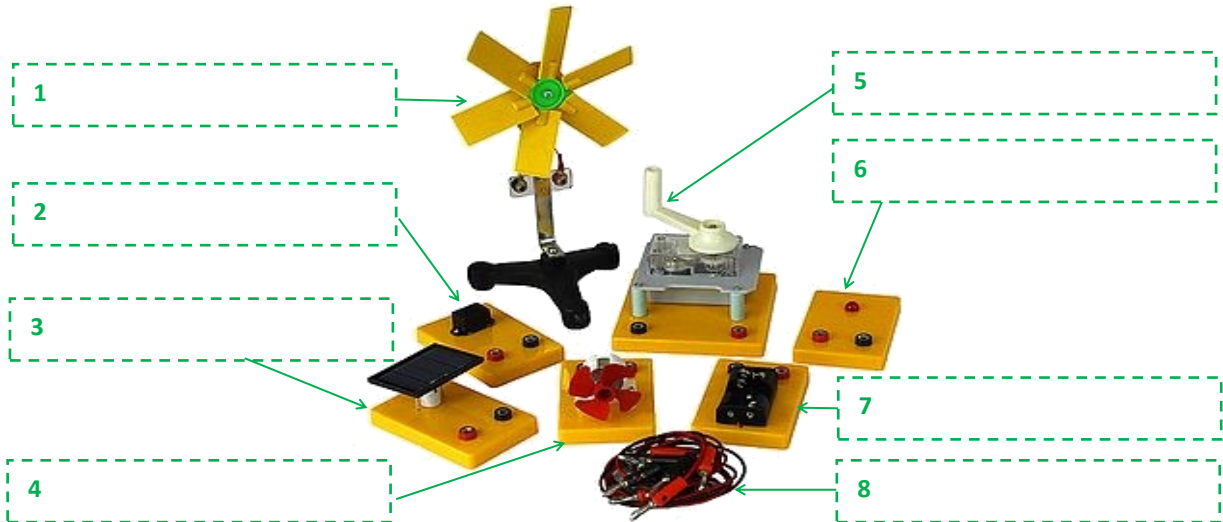


**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Οι μπαταρίες περιέχουν χημικές ουσίες, οι οποίες είναι επικίνδυνες για την υγεία του ανθρώπου και καταστρέφουν το περιβάλλον, γι' αυτό πρέπει, μετά τη χρήση τους, να τοποθετούνται σε ειδικούς κάδους ανακύκλωσης και όχι στα σκουπίδια!



Να χρησιμοποιήσετε το εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού που υπάρχει στο εργαστήριό σας για να εκτελέσετε τις πιο κάτω δραστηριότητες.

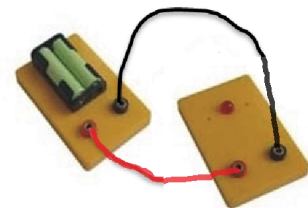
(α) Να ονομάσετε τα εξαρτήματα που υπάρχουν στο εποπτικό παραγωγής ηλεκτρισμού, χρησιμοποιώντας τις λέξεις: **χειροκίνητη γεννήτρια, μπαταριοθήκη, μοτέρ, λάμπα, ανεμογεννήτρια / ανεμόμυλος, φωτοκύτταρο, βομβητής, καλώδια σύνδεσης.**



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

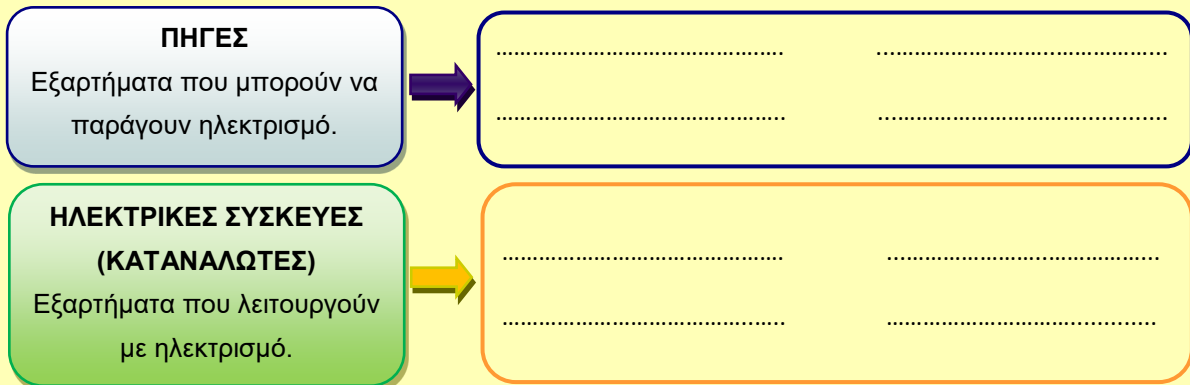
(γ) Ποια εξαρτήματα χρησιμοποιήσατε;

- i: .....
- ii: .....
- iii: .....



### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

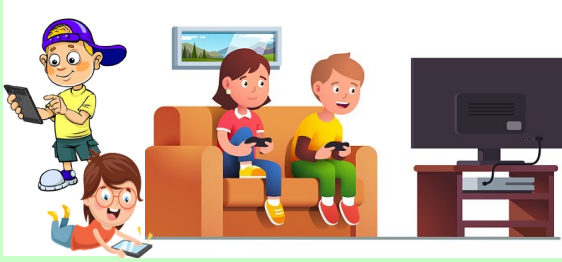
Να συμπληρώσετε το πιο κάτω διάγραμμα με τις λέξεις: **λάμπα, φωτοκύτταρο, βομβητής, ανεμογεννήτρια, ανεμόμυλος, μπαταριοθήκη, μοτέρ, χειροκίνητη γεννήτρια.**





### 3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ

#### 1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΑΝΑΓΚΗ...



- Να σχολιάσετε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα παιδιά στην εικόνα.
- Με τι άλλο θα μπορούσαν να απασχοληθούν και να διασκεδάσουν;

#### 2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ



Να κατασκευάσετε ένα διασκεδαστικό επιτραπέζιο παιχνίδι, το οποίο να λειτουργεί με μπαταρίες και με ηλεκτρικό κύκλωμα.



#### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Το παιχνίδι σας θα πρέπει:

1. Να λειτουργεί με ηλεκτρικό κύκλωμα και μπαταρίες.
2. Να σηματοδοτεί πότε «κερδίζεις» ή «χάνεις» με φως ή ήχο.
3. Να είναι αισθητικά όμορφο και δημιουργικό.



Για ποιους λόγους μπορεί να μην λειτουργεί ένα παιχνίδι με ηλεκτρισμό;



### 3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ



Για τη λύση του προβλήματος ας κάνουμε μια διερεύνηση για τα ηλεκτρικά κυκλώματα και για ιδέες παιχνιδιών με μπαταρίες.

#### A. Ηλεκτρικό κύκλωμα

- Με τα πιο κάτω υλικά να προσπαθήσετε να ανάψετε τη λάμπα.

Υλικά:



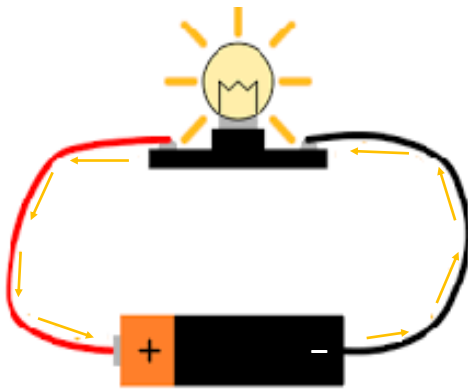
2 μπαταρίες AA σε μπαταριοθήκη



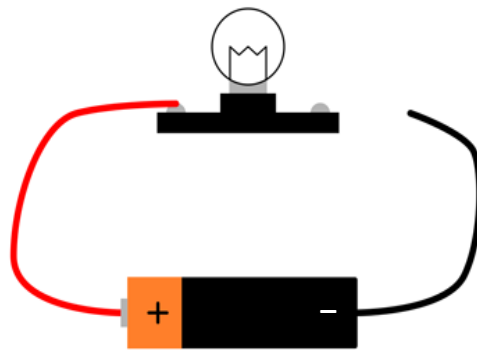
1 λάμπα σε βάση



2 καλώδια τύπου «κροκοδειλάκια»



Κλειστό κύκλωμα



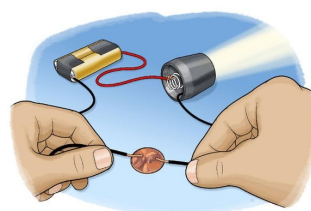
Ανοικτό κύκλωμα

Η σωστή σύνδεση των πιο πάνω εξαρτημάτων δημιουργεί ένα **ηλεκτρικό κύκλωμα**. Όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι **κλειστό**, τότε η λάμπα ανάβει. Όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι **ανοικτό**, τότε η λάμπα δεν ανάβει.

- Με ποιο τρόπο μπορούμε να σβήνουμε και να ανάβουμε τη λάμπα;
- Στο ηλεκτρικό κύκλωμα που φτιάξατε, χρησιμοποιήσατε λάμπα για φως. Με ποιο εξάρτημα θα μπορούσατε να αντικαταστήσετε τη λάμπα για να έχετε ήχο;

## B. Αγωγιμότητα υλικών

- Στο ηλεκτρικό κύκλωμα που φτιάξατε χρησιμοποιήσατε καλώδια. Όσα υλικά επιτρέπουν την εύκολη ροή του ηλεκτρισμού λέγονται **καλοί αγωγοί** του ηλεκτρισμού.



- ⇒ Να βάλετε σε κύκλο όσα από τα πιο κάτω υλικά νομίζετε ότι είναι καλοί αγωγοί.
- ⇒ Να ελέγξετε τις απαντήσεις σας, δοκιμάζοντας κάποια υλικά είτε στο ηλεκτρικό κύκλωμα που κατασκευάσατε, είτε στα λογισμικά ηλεκτρισμού (βλ. πιο κάτω).



σβηστήρι



«πεταλούδα»



λαστιχάκι



ξυλάκι



μεταλλικό απογυμνωμένο καλώδιο



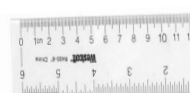
καλαμάκι



χαρτί



αλουμινόχαρτο



χάρακας

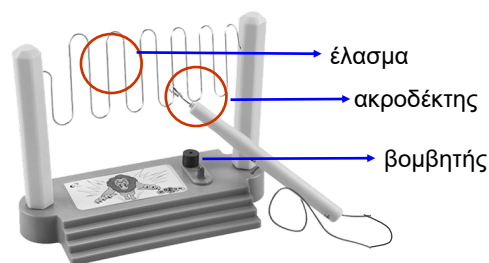
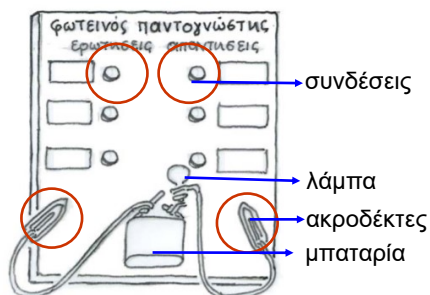


μεταλλικός συνδετήρας γραφείου



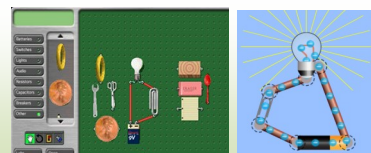
Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα διάφορα υλικά με βάση την αγωγιμότητά τους στις κατασκευές μας;

- Να παρατηρήσετε τα πιο κάτω παιχνίδια με ηλεκτρικό κύκλωμα και να απαντήσετε:
  - ⇒ Ποια από τα πιο πάνω υλικά χρησιμοποιήθηκαν στα σημεία στους κύκλους; Γιατί;
  - ⇒ Τι θα συμβεί όταν το κύκλωμα κλείσει στα πιο κάτω παιχνίδια;



### Λογισμικά για ηλεκτρικό κύκλωμα:

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



## 4. ΙΔΕΕΣ



Ας θυμηθούμε το πρόβλημα!

Να κατασκευάσετε ένα διασκεδαστικό επιτραπέζιο παιχνίδι, το οποίο να λειτουργεί με μπαταρίες και ηλεκτρικό κύκλωμα.

### Υλικά

#### • Για βάση



έτοιμα κουτιά



σκληρό χαρτόνι ή κόριφλουτ

#### • Για ηλεκτρικό κύκλωμα



μπαταριοθήκη 2AA



καλώδια



βομβητής



λάμπα και βάση λάμπας

#### • Άλλα χρήσιμα υλικά



συνδετήρες  
«πτεταλούδα»



μεταλλικό  
απογυμνωμένο καλώδιο



χαρτόνια



ασημόχαρτο



καλαμάκια

### Εργαλεία για την κατασκευή σας

Να αναγνωρίσετε τα εργαλεία και να αντιστοιχίσετε το καθένα με τη χρήση του.

Απογυμνωτής  
καλωδίων

1



Βίδωμα - ξεβίδωμα βίδας

Κατσαβίδι

2



Τρύπημα σε χαρτί ή  
πλαστικό

Διατρητήρας ή  
ζουμπάς

3

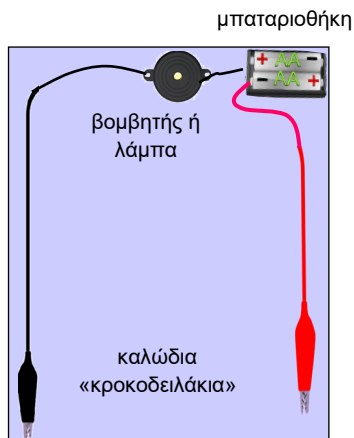


Κόψιμο και απογύμνωση  
καλωδίων

## Ιδέες για κατασκευή παιχνιδιών με ηλεκτρικό κύκλωμα

### • Παντογνώστης

1



Να κατασκευάσετε το ηλεκτρικό σας κύκλωμα και να το στερεώσετε στη βάση σας (αυτοκόλλητη ταινία διπλής όψης).

2

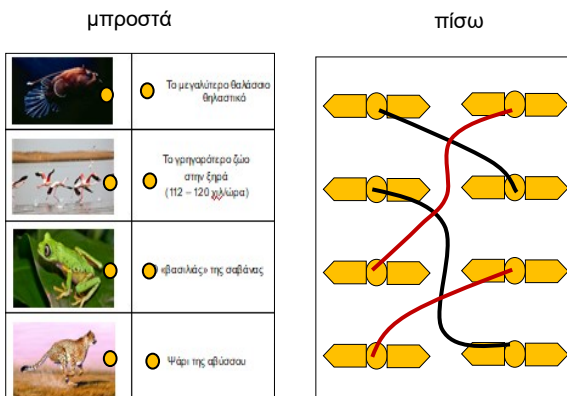


διατηρητράς ζουμπάς

Να ετοιμάσετε τα φύλλα του Παντογνώστη σας (δικά σας ή έτοιμα από το Παράρτημα).

Να τρυπήσετε **με διατηρητρά ή με ζουμπά** στα σωστά σημεία (ερώτηση-απάντηση).

3

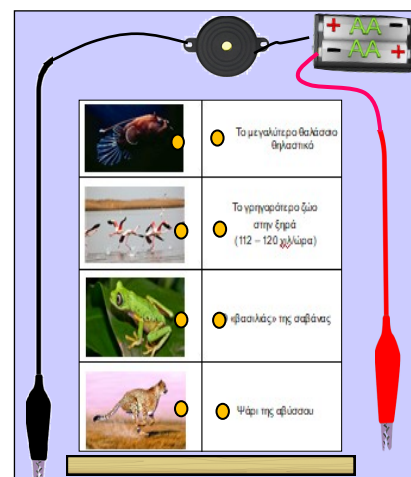


Να τοποθετήσετε στις τρύπες συνδετήρες «πεταλούδες».



Να συνδέσετε με καλώδια τις «πεταλούδες» για κάθε ερώτηση και σωστή απάντηση.

4



λωρίδα ξύλου

Να φτιάξετε όσα φύλλα θέλετε.

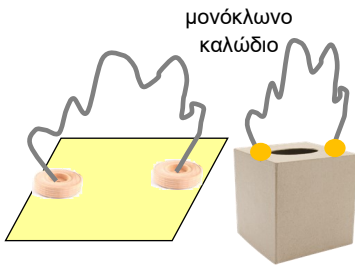
Μπορείτε να τα σταθεροποιήσετε στη βάση με ένα ξυλάκι ή με μεγάλους συνδετήρες γραφείου.



## • Σταθερό χέρι

**1**

### Βάση

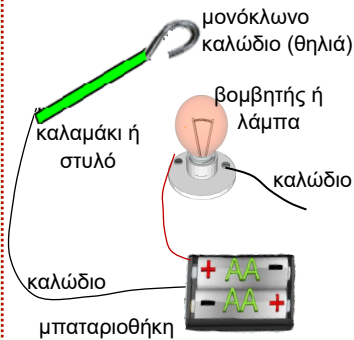


Να κατασκευάσετε τη βάση σας (έτοιμο κουτί ή κόριφλουτ και μονόκλωνο καλώδιο)

Να στερεώσετε το μονόκλωνο καλώδιο σε τροχό ή χάντρα.

**2**

### Ηλεκτρικό κύκλωμα

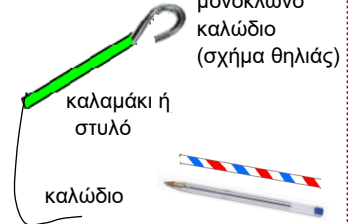


Να κατασκευάσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα.

Το ένα άκρο να είναι ο ακροδέκτης.

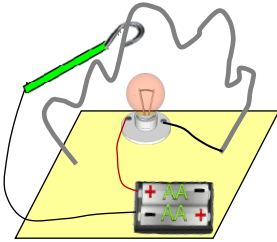
**3**

### Ακροδέκτης



Ο ακροδέκτης μπορεί να είναι καλαμάκι ή άδειο πλαστικό στυλό (περνώ μέσα το καλώδιο) ή ξύλινος άξονας (τυλίγω γύρω γύρω το καλώδιο και στερεώνω με καθαριστή πίπας).

**4**



Να στερεώσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα στη βάση σας.

Το ελεύθερο άκρο του κυκλώματος στερεώνεται στην μια άκρη του μονόκλωνου καλωδίου κοντά στη βάση. Το άλλο είναι ο ακροδέκτης.

Να βάλετε μπαταρίες και να δοκιμάσετε! Όταν αγγίξετε το μονόκλωνο καλώδιο η λάμπα ανάβει ή ο βομβητής ηχεί!

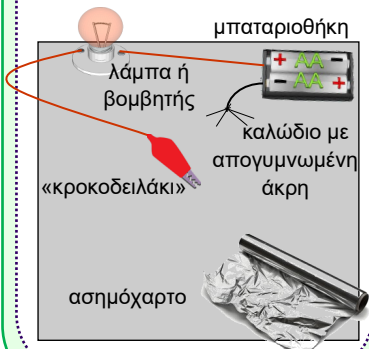
**Προσοχή!** Ο βομβητής έχει πολικότητα, επομένως να συνδέσετε μαύρο με μαύρο και κόκκινο με κόκκινο καλώδιο!

## • Μικροί Γιατροί

**1**

Να ετοιμάσετε τη βάση σας: Χαρτόκουτο ή κόριφλουτ καλυμμένο με **ασημόχαρτο**.

Να στερεώσετε πάνω το ηλεκτρικό κύκλωμα: Ένα άκρο «κροκοδειλάκι» και ένα άκρο απογυμνωμένο καλώδιο με κολλητική ταινία στο ασημόχαρτο.



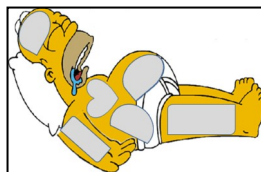
**2**

Να σχεδιάσετε το φύλλο σας ή να επιλέξετε από το Παράρτημα.

Να δημιουργήσετε τα «**ανοίγματα**» (με ψαλίδι ή με ασφαλή κόπτη).

Να κατασκευάσετε τα «**όργανα**» με αφρώδη πολυστερίνη ή με κόριφλουτ (πιο μικρά από τα ανοίγματα).

Μπορείτε να φυλάγετε τα «**όργανα**» σε σπιρτόκουτο.

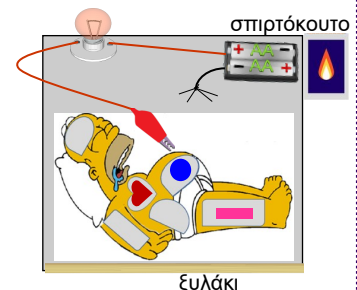


**3**

Να τοποθετήσετε το φύλλο σας στην βάση.

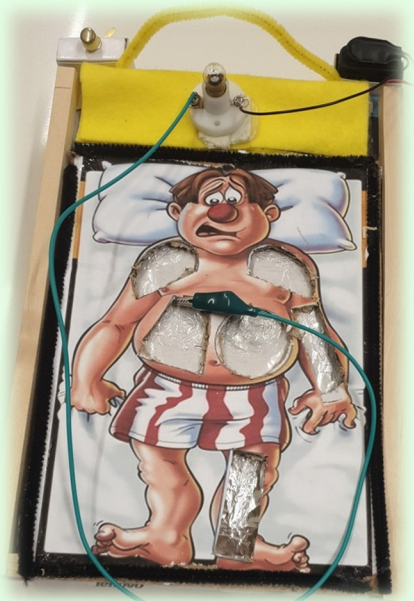
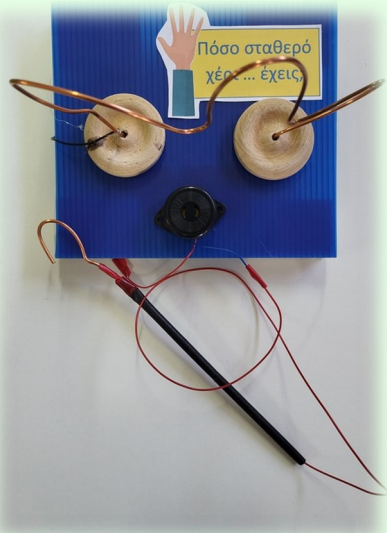
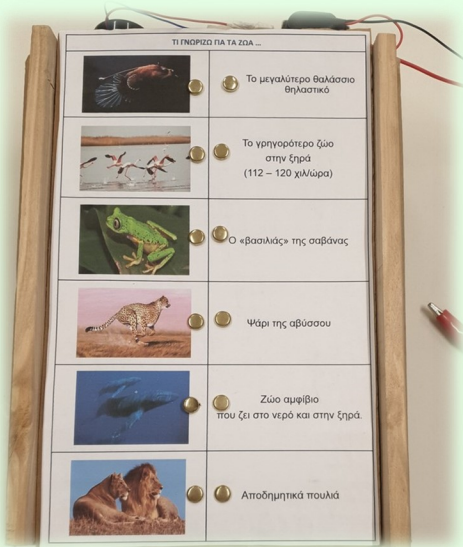
Να το στερεώσετε με ξυλάκι.

Να βάλετε τα «**όργανα**» στα ανοίγματα.



Να βάλετε μπαταρίες και να δοκιμάσετε να αφαιρέσετε τα όργανα! Αν αγγίξετε τη βάση η λάμπα ανάβει ή ο βομβητής ηχεί!

Ας δούμε κι άλλες ιδέες κατασκευών ...



## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



Προτού αρχίσουμε την κατασκευή μας ας συμπληρώσουμε το φύλλο σχεδιασμού...

### • Απόφαση

⇒ Τι θα σχεδιάσεις και θα κατασκευάσεις; .....

⇒ Πώς θα λειτουργεί η κατασκευή σου; .....

⇒ Ποια βασικά υλικά θα χρειαστείς; .....

.....

⇒ Ποια εργαλεία θα χρειαστείς; .....



### • Πορεία Κατασκευής

(Να συμπληρώσεις όσα βήματα θα ακολουθήσεις με σειρά, για την κατασκευή σου)

1.

2.

3.

4.

.....

### • Αρχικές Ιδέες

(μικρές φράσεις ή και απλά σκίτσα)



### • Σχέδιο

Να σχεδιάσεις το **ανοικτό** ηλεκτρικό κύκλωμα που θα εφαρμόσεις στην κατασκευή σου με τα πιο κάτω εξαρτήματα:



μπαταριοθήκη με  
2 μπαταρίες AA



λάμπα σε βάση ή βομβητής



καλώδιο

Για να ανάψει η λάμπα ή για να ηχήσει ο βομβητής θα πρέπει το κύκλωμα να είναι .....

### Σχεδιάσε τη δική σου ιδέα

(Να χρησιμοποιήσεις βέλη και λεζάντες για σημαντικές πληροφορίες)

## 6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ



Ας ξεκινήσουμε την κατασκευή μας!

Προσοχή: Δεν χρησιμοποιώ εργαλεία προτού μάθω την ασφαλή χρήση τους!



- Βίντεο ορθής χρήσης εργαλείων
- Φωτογραφίες κατασκευών

## 7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ



Αφού ολοκληρώσετε την κατασκευή σας, να συμπληρώσετε το φύλλο αξιολόγησης που ακολουθεί.

⇒ Πέτυχες τις προδιαγραφές που έθεσες για την κατασκευή σου;

ΠΟΛΥ    ΑΡΚΕΤΑ    ΛΙΓΟ

\* Λειτουργεί το ηλεκτρικό μου κύκλωμα;



\* Σηματοδοτεί πότε «κερδίζεις» ή «χάνεις» με φως ή ήχο;



\* Είναι αισθητικά όμορφη και δημιουργική;



⇒ Είσαι ικανοποιημένος/η από την κατασκευή σου; Γιατί;

.....

⇒ Υπάρχει κάτι που θα άλλαζες αν θα ξανάκανες την ίδια κατασκευή;

.....

⇒ Υπάρχει κάτι που σε δυσκόλεψε κατά την πορεία εργασίας σου; Αν ναι, τι;

.....

⇒ Τι σου άρεσε περισσότερο από όλη την πορεία της εργασίας σου;

.....

### • Τελικό Σχέδιο / Φωτογραφία

(Να σχεδιάσεις ή να φωτογραφίσεις το παιχνίδι σου όπως είναι ολοκληρωμένο)

## 8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ

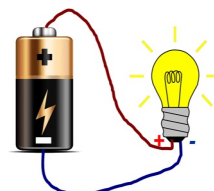


Για να δούμε τι μάθαμε για τα ηλεκτρικά κυκλώματα ...

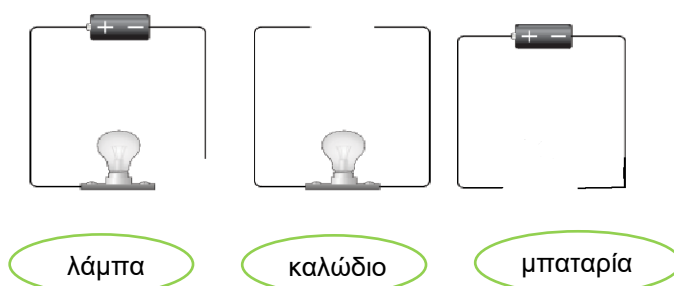
1. Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω προτάσεις με τις εξής έννοιες:

**ανακυκλώνουμε, κλειστό, ανοικτό, καταναλωτές, μπαταρίες**

Οι ..... όταν συνδεθούν ορθά σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, προκαλούν ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Σε ένα ..... ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία, η λάμπα ανάβει ή ο βομβητής ηχεί, ενώ σε ένα ..... κύκλωμα με μπαταρία, τα εξαρτήματα αυτά (κ.....) δεν λειτουργούν. Μετά τη χρήση πρέπει να ..... 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 χ..... (μέταλλο), γιατί είναι ..... του ηλεκτρισμού.

⇒ εξωτερικά το καλώδιο αποτελείται από π....., γιατί είναι ..... του ηλεκτρισμού.



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

.....



