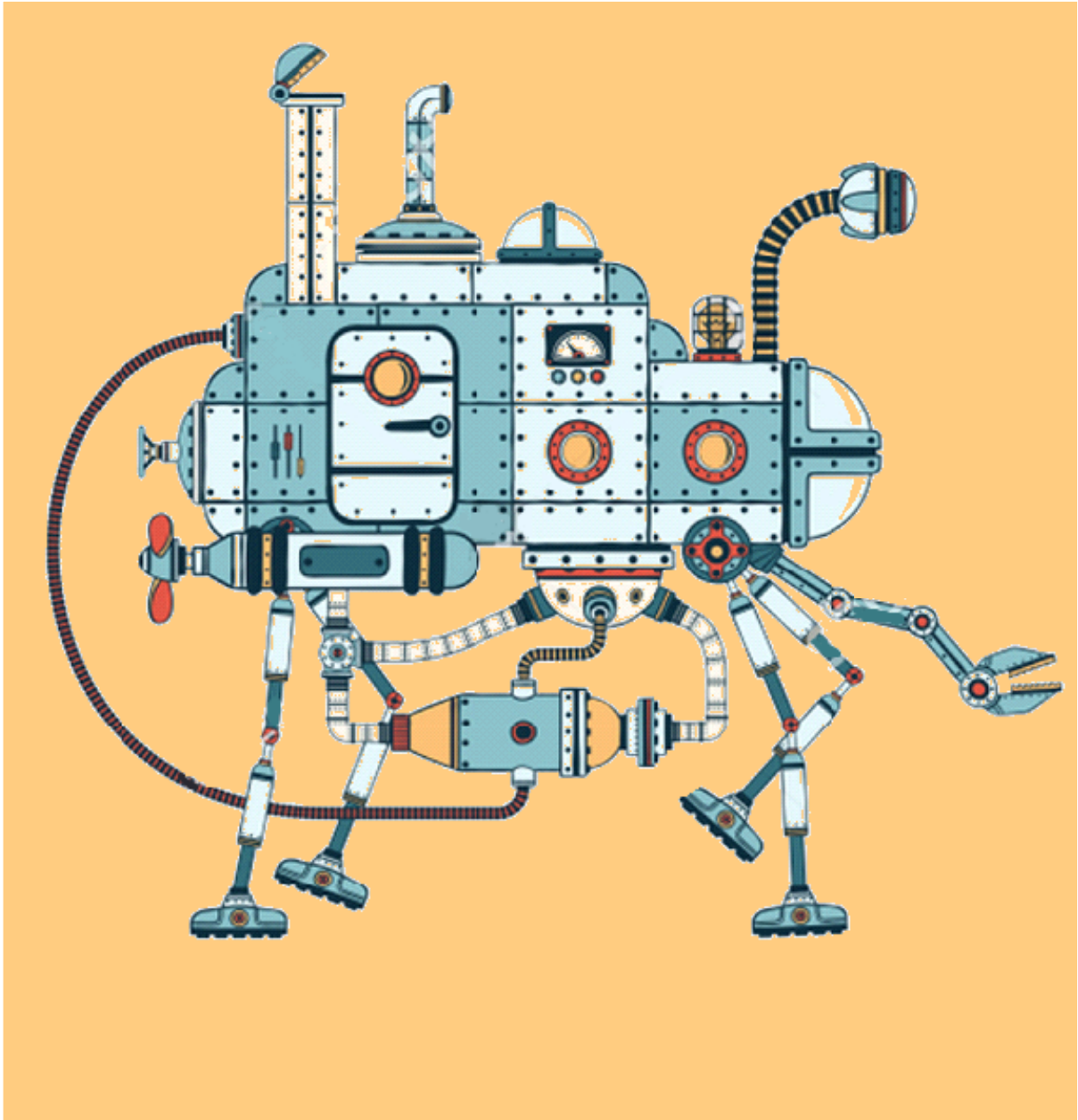


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4



## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Μοχλοί, Έκκεντρα, Πνευματικά Συστήματα



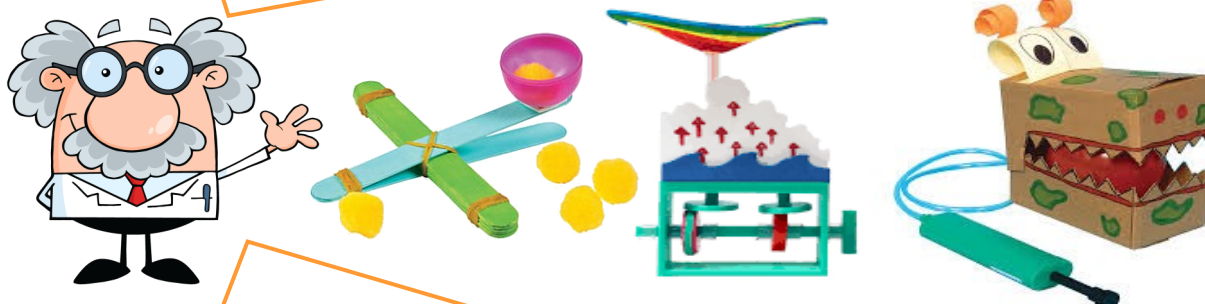
## 4.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Είμαστε μια εταιρεία κατασκευής παιχνιδιών και θα πρέπει να φτιάξουμε παιχνίδια, τα οποία θα λειτουργούν με **μηχανισμούς**. Τα παιχνίδια μας μπορεί να λειτουργούν:

(α) με **μοχλούς** (κινούμενες φιγούρες με μοχλούς, σκουπιδосуλλέκτης, καταπέλτης)

(β) με **έκκεντρα** (φιγούρες που κινούνται με ένα ή περισσότερα έκκεντρα)

(γ) με **πνευματικά συστήματα** (όχημα με μπαλόνι ή παιχνίδια σύριγγες).



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

Θα **διερευνήσουμε** και θα μάθουμε για τους **μηχανισμούς** και ειδικά τους **μοχλούς**, τα **έκκεντρα** και τα **πνευματικά συστήματα**.



Θα **παρατηρήσουμε** κατασκευές με μοχλούς, με έκκεντρα και με πνευματικά συστήματα για να σκεφτούμε **ιδέες** για δικά μας παιχνίδια.



Θα γνωρίσουμε τα βασικά **υλικά** και **εργαλεία** που θα χρησιμοποιήσουμε.



Θα **κατασκευάσουμε** παιχνίδια που να λειτουργούν είτε με μοχλούς, είτε με έκκεντρα, είτε με πνευματικά συστήματα.



Θα **δοκιμάσουμε**, θα **αξιολογήσουμε** και θα **βελτιώσουμε** τις κατασκευές μας, αν χρειάζεται.



Λογισμικό: **Focus On «Παιχνίδια με Μηχανισμούς»**

Παρουσίαση: **«Μηχανισμοί: Μοχλοί, Έκκεντρα, Πνευματικά Συστήματα»**

## 4.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

### Απλοί μηχανισμοί



Ο πρωτόγονος άνθρωπος, άρχισε να επινοεί **απλά εργαλεία** και **μηχανισμούς**, για να αντιμετωπίσει καθημερινά προβλήματα (π.χ. εξασφάλιση τροφής, μετακίνηση, μεταφορά προϊόντων, κτίσιμο κατοικιών) πιο **εύκολα** και πιο **γρήγορα**.



- Να παρατηρήσετε τις πιο κάτω εικόνες με μηχανισμούς που χρησιμοποιήθηκαν στα αρχαία χρόνια.

⇒ Ποιοι είναι οι μηχανισμοί αυτοί;

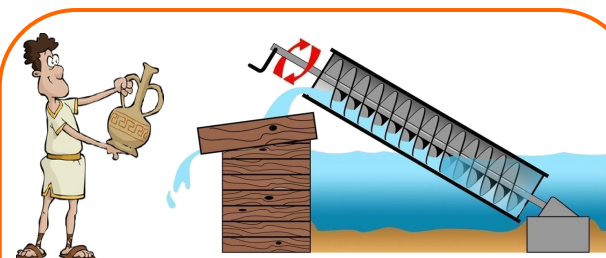
⇒ Για ποιο σκοπό χρησιμοποιήθηκε ο κάθε μηχανισμός;



Ο αρχαιότερος **μοχλός** χρησιμοποιήθηκε από τους αρχαίους Αιγύπτιους για να εξασφαλίζουν νερό.



Τοιχογραφίες σε πυραμίδες μαρτυρούν πως οι αρχαίοι Αιγύπτιοι μετέφεραν γιγάντιους λίθους με **κεκλιμένο επίπεδο**.



Ο αρχαίος Έλληνας μαθηματικός και μηχανικός Αρχιμήδης, τον 3ο αιώνα π.Χ., εφήυρε την αντλία νερού με **κοχλία**.



Σύμφωνα με τους ιστορικούς, στη Μεσοποταμία από το 3.500 π.Χ. ο **τροχός** χρησιμοποιήθηκε πρώτα στην αγγειοπλαστική και αργότερα σε κάρα.

- Πιο κάτω φαίνονται οι βασικότεροι απλοί μηχανισμοί. Να γράψετε κάτω από κάθε εικόνα το όνομα του μηχανισμού που ταιριάζει: **τροχός και άξονας, μοχλός, κεκλιμένο επίπεδο, σφήνα, κοχλίας (βίδα), τροχαλία.**



1. ....



2. ....



3. ....



4. ....

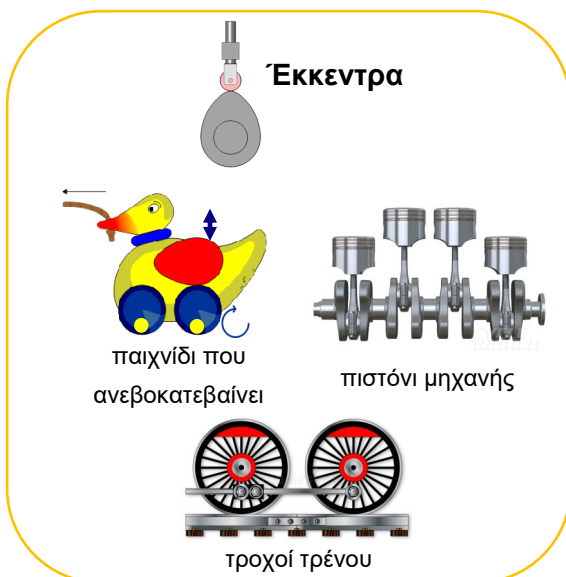


5. ....



6. ....

- Στη σύγχρονη ζωή συναντούμε κι άλλους μηχανισμούς, όπως τα **έκκεντρα** και τα **πνευματικά συστήματα**.



## Βασικές λειτουργίες των μηχανισμών



Οι μηχανισμοί είναι κατασκευές, που διευκολύνουν τον άνθρωπο, γιατί έχουν τις πιο κάτω λειτουργίες:

**α** Μειώνουν την προσπάθεια που απαιτείται για να εκτελέσουμε μια εργασία.



Με τον καρυοθραύστη μπορούμε εύκολα να σπάσουμε τα καρύδια.



Με το κατσαβίδι βιδώνουμε εύκολα μια βίδα.

**β** Αλλάζουν την ταχύτητα της κίνησης.



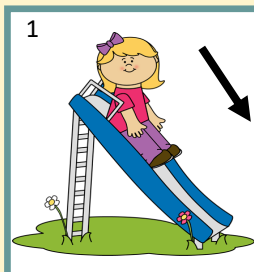
Στο χειροτράπανο, όταν περιστρέφουμε το χερούλι, η αρίδα περιστρέφεται με μεγαλύτερη ταχύτητα από ότι το χερούλι.

**γ** Αλλάζουν το είδος ή και την κατεύθυνση της κίνησης.

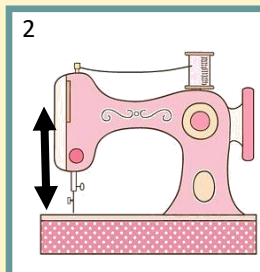


Στη μέγγενη και στο καλάμι ψαρέματος, η περιστροφική κίνηση μετατρέπεται σε γραμμική.

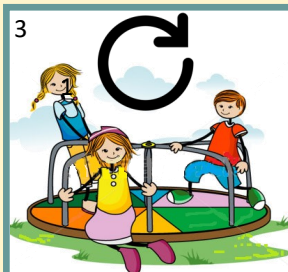
Τα βασικά είδη κίνησης είναι τα εξής τέσσερα:



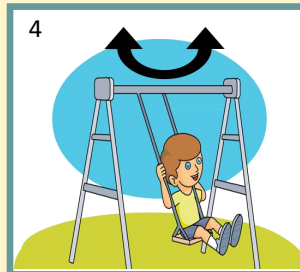
**ΓΡΑΜΜΙΚΗ**  
(κίνηση σε ευθεία γραμμή)



**ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΗ**  
(κίνηση μπρος-πίσω σε ευθεία γραμμή)



**ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ**  
(κίνηση σε κυκλική τροχιά)



**ΚΙΝΗΣΗ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ**  
(κίνηση μπρος-πίσω σε μέρος κύκλου)

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΜΟΧΛΟΥΣ

### 1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΑΝΑΓΚΗ...



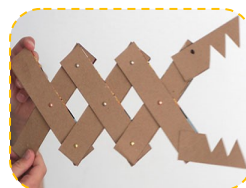
- Ποιο πρόβλημα αντιμετωπίζει ο άνθρωπος; Μπορείτε να προτείνετε κάποιες λύσεις;
- Να σχεδιάσετε στο κουτί, τη ράβδο και τη μικρή πέτρα στη σωστή θέση, ώστε να μπορέσετε να μετακινήσετε τον βράχο πιο εύκολα.
- Πώς ονομάζεται ο μηχανισμός που σχεδιάσατε; .....

### 2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ



Να επιλέξετε και να κατασκευάσετε ένα προϊόν το οποίο να λειτουργεί με μοχλούς, όπως για παράδειγμα:

- (α) κινούμενη φιγούρα
- (β) σκουπιδосуλλέκτη
- (γ) καταπέλτη

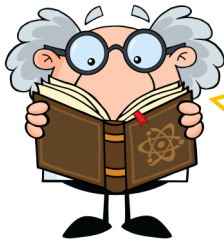


#### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Το προϊόν σας θα πρέπει:

1. Να είναι κατασκευασμένο από υλικά που υπάρχουν στο εργαστήριο.
2. Να κινείται εύκολα με τη βοήθεια μοχλού ή συνδέσμου μοχλών.
3. Να είναι αισθητικά όμορφο.

### 3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ



Για τη λύση του προβλήματος, ας ξεκινήσουμε το ταξίδι μας με μια διερεύνηση για τους μοχλούς και για ιδέες κατασκευών με αυτούς.

#### A. Μοχλός

Ένας από τους αρχαιότερους μηχανισμούς που κατασκεύασε ο άνθρωπος με απλά υλικά για να διευκολύνει τη ζωή και την εργασία του, ήταν ο **μοχλός!**



Ένας απλός μοχλός αποτελείται από μία **ράβδο**, η οποία περιστρέφεται γύρω από ένα σταθερό σημείο, το οποίο λέγεται **υπομόχλιο**.

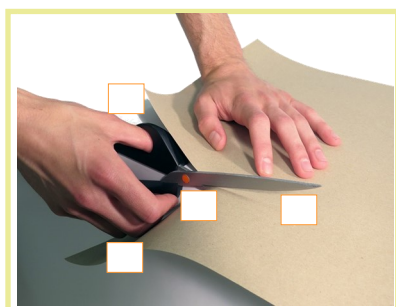


Όταν εξασκήσουμε **δύναμη** στη μία άκρη της ράβδου, μπορούμε να ανυψώσουμε πιο εύκολα ένα αντικείμενο (**μάζα**) που είναι στην άλλη άκρη της ράβδου.

- Να εντοπίσετε και να βάλετε σε κύκλο το **υπομόχλιο** στις πιο κάτω κατασκευές.



- Να παρατηρήσετε τις πιο κάτω εικόνες με παραδείγματα μοχλών και να γράψετε στο κάθε κουτί το αρχικό γράμμα για κάθε έννοια: **Φ=φορτίο, Υ=υπομόχλιο, Δ=δύναμη**.





## Β. Πειράματα με μοχλούς

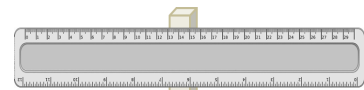


Τίως μπορούμε να ισορροπήσουμε  
έναν μοχλό;

### • Πείραμα 1

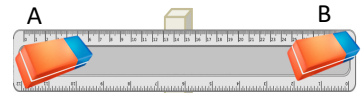
**Υλικά:** χάρακας 30 cm, 1 σπирτόκουτο, 3 όμοια αντικείμενα (π.χ. σβηστήρια, κέρματα).

⇒ Να τοποθετήσετε το σπирτόκουτο στη μέση και κάτω από τον χάρακα, ώστε να ισορροπήσει (σχήμα 1).



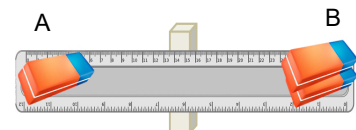
Σχήμα 1

⇒ Να βάλετε 1 σβηστήρι σε κάθε άκρο του χάρακα, ώστε και πάλι να ισορροπήσει (σχήμα 2).



Σχήμα 2

⇒ Να προσθέσετε ακόμα 1 σβηστήρι στο άκρο Β του χάρακα (σχήμα 3). Ο χάρακας γέρνει προς την άκρη Β.



Σχήμα 3

⇒ Να ισορροπήσετε τον χάρακα, μετακινώντας το σπирτόκουτο. Προς τα πού μετακινήσατε το σπирτόκουτο;

(α) Προς το άκρο **A** του χάρακα

(β) Προς το άκρο **B** του χάρακα.

### • Πείραμα 2

**Υλικά:** μαθηματικός ζυγός, βαρίδια (10g το καθένα).

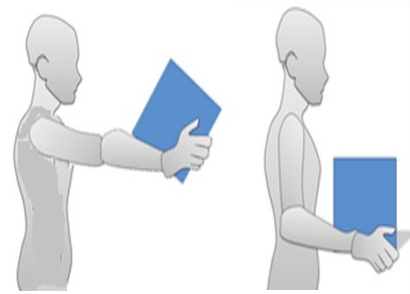
⇒ Να ισορροπήσετε τον μαθηματικό ζυγό με βάση τον πίνακα και να συμπληρώσετε.



	ΑΡΙΣΤΕΡΑ		ΔΕΞΙΑ	
	ΘΕΣΗ (αριθμός)	ΒΑΡΟΣ	ΘΕΣΗ (αριθμός)	ΒΑΡΟΣ
1.	3	20 g	2	
2.	2	30 g		
3.	8		4	
4.		10 g		40 g

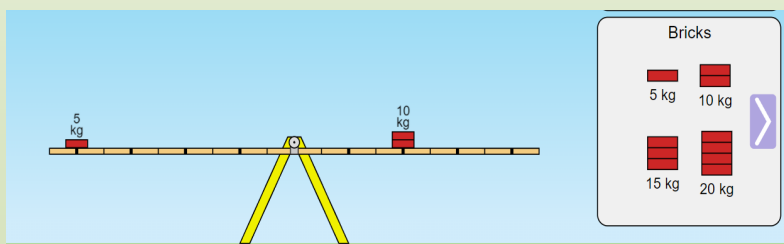
### • Πείραμα 3

- ⇒ Να δοκιμάσετε να σηκώσετε ένα φορτίο (π.χ. σχολική τσάντα, βιβλία):  
(α) με τεντωμένα χέρια και (β) με λυγισμένα τα χέρια.
- ⇒ Σε ποια περίπτωση τα καταφέρατε πιο εύκολα;
- ⇒ Γιατί συμβαίνει αυτό; Να εντοπίσετε το υπομόχλιο σε κάθε περίπτωση, ώστε να εξηγήσετε τι συμβαίνει.



### • Με τη βοήθεια του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή ...

- ⇒ Να παρακολουθήσετε μικρές **ταινίες** (5 λεπτών) για τους μοχλούς στους συνδέσμους:  
<https://www.youtube.com/watch?v=boeetmoXx34>  
<https://www.youtube.com/watch?v=YIYEi0PgG1g>
- ⇒ Να πειραματιστείτε με το εφαρμογίδιο ισορροπίας μοχλού στον σύνδεσμο  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_en.html)
- ⇒ Να διερευνήσετε παιχνίδια με μοχλούς στο **λογισμικό Focus On «Παιχνίδια με Μηχανισμούς»** (προσομοιώσεις, βίντεο, θεωρία).



εφαρμογίδιο ισορροπίας μοχλού



Λογισμικό Focus On  
«Παιχνίδια με Μηχανισμούς»

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ** (Να συμπληρώσετε με τις λέξεις **μακριά, κοντά**)

Σε έναν μοχλό μπορούμε να ανυψώσουμε πιο εύκολα ένα αντικείμενο όταν αυτό βρίσκεται ..... στο υπομόχλιο, ενώ η δύναμη που ασκούμε βρίσκεται ..... από το υπομόχλιο.

## 4. ΙΔΕΕΣ



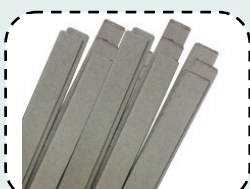
Ας θυμηθούμε το πρόβλημα!

Να κατασκευάσετε ένα προϊόν με απλά υλικά, το οποίο να λειτουργεί με μοχλούς.

### Υλικά



λωρίδες από χαρτόνι ή κόριφλουτ



λωρίδες από χαρτόνι άσπρο-γκρίζο



χαρτόνι A4



ξυλάκια παγωτού



σπάτουλες



«πέταλούδες»



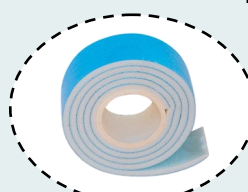
κουμπιά εφαρμοστή  
κουμπιών



καθαριστές πίπας



κόλλα στικ



αυτοκόλλητη ταινία  
διπλής όψης

### Εργαλεία για την κατασκευή σας

Να ονομάσετε τα εργαλεία με τα οποία μπορείτε να τρυπήσετε χαρτόνια, πλαστικό ή και ξυλάκια παγωτού.



.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....

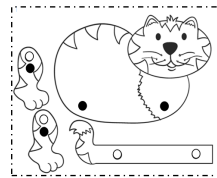
.....  
.....  
.....

## Ιδέες για κατασκευή παιχνιδιών με μοχλούς

### • Φιγούρες με μοχλούς

1

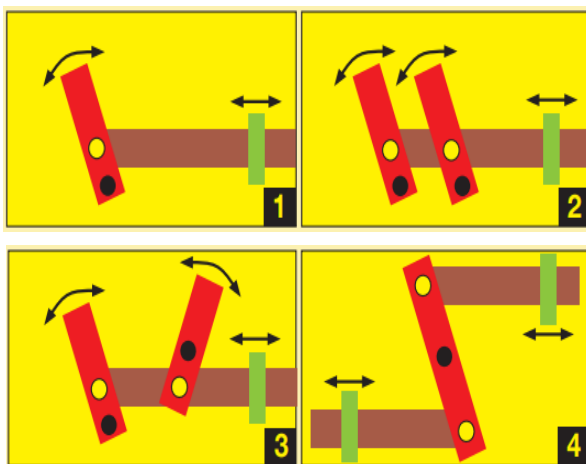
- \* Να επιλέξετε φιγούρα (δική σας ή έτοιμη, από το Παράρτημα) και να την χρωματίσετε.
- \* Να κολλήσετε ολόκληρο το φύλλο σε χαρτόνι άσπρο-γκρίζο (στην γκριζα πλευρά).



2

- \* Να επιλέξετε ανάλογα με την κίνηση που θέλετε να εκτελεί η φιγούρα, τον κατάλληλο **συνδυασμό μοχλών (σύνδεσμο)**.

- \* Μερικά παραδείγματα συνδέσμων μοχλών φαίνονται δίπλα.



- **Σταθερή σύνδεση** (ενώνει τη λωρίδα του μοχλού με τη βάση).
- **Κινητή σύνδεση** (ενώνει τις δύο λωρίδες, δηλαδή τους δύο μοχλούς).
- Οδηγός (λωρίδα χαρτιού που επιτρέπει και βοηθά την κίνηση του μοχλού).

3

- \* Να τρυπήσετε μοχλούς και φιγούρα και να ενώσετε στα κατάλληλα σημεία με «πεταλούδες».
- \* Μοχλούς μπορείτε να κατασκευάσετε και με λωρίδες χαρτόκουτου ή κόριφλουτ ή με σπάτουλες.



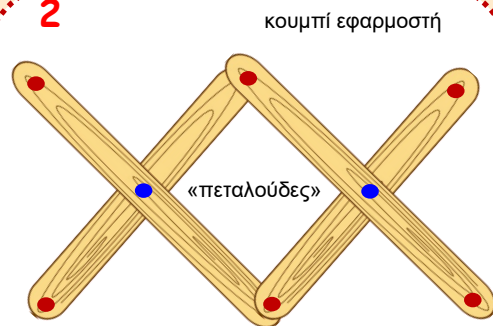
• Σκουπιδοσυλλέκτης ή «τερατάκι»

1



- \* Να επιλέξετε το υλικό με το οποίο θα κατασκευάσετε το προϊόν σας (ξυλάκια παγωτού ή σκληρό χαρτόνι ή κόριφλουτ).
- \* Να υπολογίσετε πόσες λωρίδες / ξυλάκια θα χρειαστείτε.
- \* Να τρυπήσετε με εφαρμοστή κουμπιών στα δύο άκρα και στο κέντρο των λωρίδων.

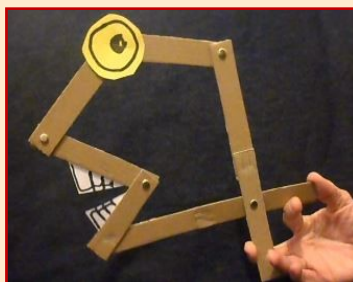
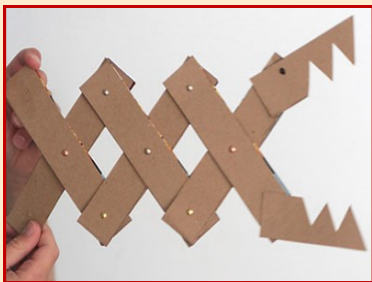
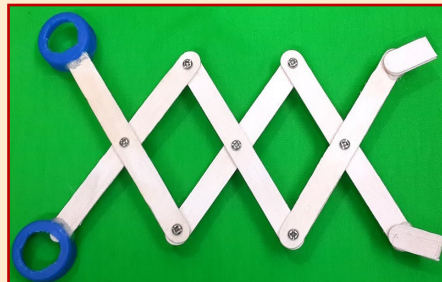
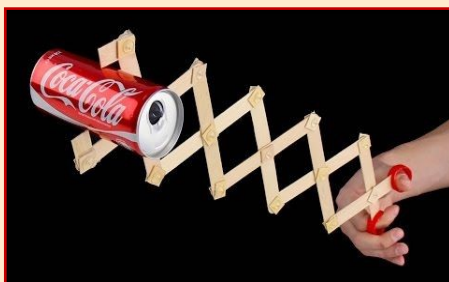
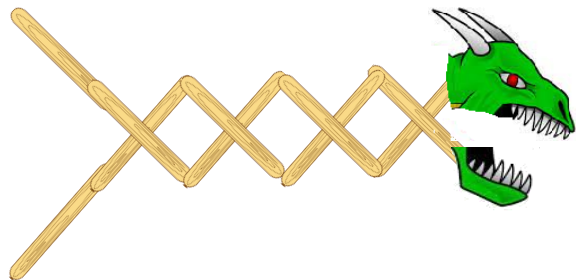
2



- \* Να συνδέσετε όσους μοχλούς θέλετε.
- \* Προσοχή: Στο κέντρο σύνδεση με «πεταλούδα» (πιο χαλαρή) και στα άκρα σύνδεση με κουμπί εφαρμοστή κουμπιών (πιο σφικτή).

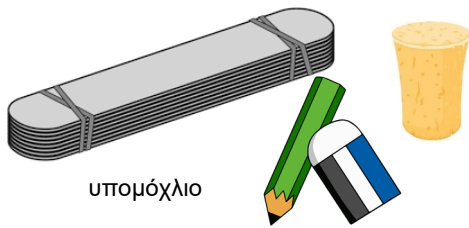
3

- \* Μπορείτε να διακοσμήσετε το μπροστινό μέρος με καθαριστές πίπας ή με φιγούρα.
- \* Τι θα συμβεί αν επεκτείνετε τα άκρα προσθέτοντας ξυλάκια; Όσο πιο μακριά είναι τα άκρα τόσο πιο εύκολα θα κινείται!



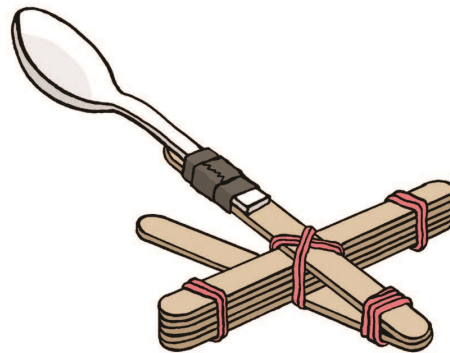
## • Καταπέλτης

1



- \* Να ενώσετε με λαστιχάκι μία δέσμη από 4-5 σπάτουλες για το «υπομόχλιο».
- \* Εναλλακτικά, για υπομόχλιο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν φελλό, ένα σβηστήρι ή ακόμα και ένα μολύβι.

2



- \* Να συναρμολογήσετε τον καταπέλτη σας, συνδέοντας με λαστιχάκια.

3

- \* Μπορείτε να στερεώσετε πλαστικό κουταλάκι ή καπάκι στην άκρη.
- \* Προσοχή: Να χρησιμοποιήσετε ελαφριά αντικείμενα για δοκιμή (π.χ. μπάλες πολυστερίνης, πον-πονς)!



## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



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

### • Απόφαση

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

⇒ Με ποιο μηχανισμό 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 και ίσως απλά σκίτσα)

## 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
* Είναι κατασκευασμένη με απλά υλικά από το εργαστήριο.			
* Κινείται εύκολα με τη βοήθεια μοχλού ή συνδέσμου μοχλών.			
* Είναι αισθητικά όμορφη.			

⇒ 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 την κατασκευή σου όπως είναι ολοκληρωμένη)

## 8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ



Για να δούμε τι μάθαμε για τους μοχλούς ...

1. Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή επιλογή και να δικαιολογήσετε.



2. Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω προτάσεις, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη έννοια:

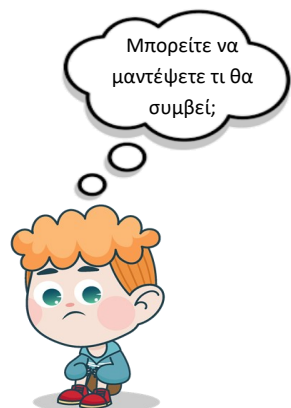
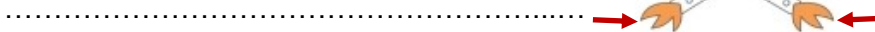
**δύναμη, υπομόχλιο, ράβδος, περιστρέφεται.**

\* Ο μοχλός είναι μία ..... , η οποία ..... γύρω από ένα σημείο, το οποίο λέγεται .....

\* Ο μοχλός μάς διευκολύνει, επειδή με μικρή ..... μπορούμε να μετακινήσουμε ένα βαρύ αντικείμενο.

3. Ο Τέλης έφτιαξε μια φιγούρα με μοχλούς.

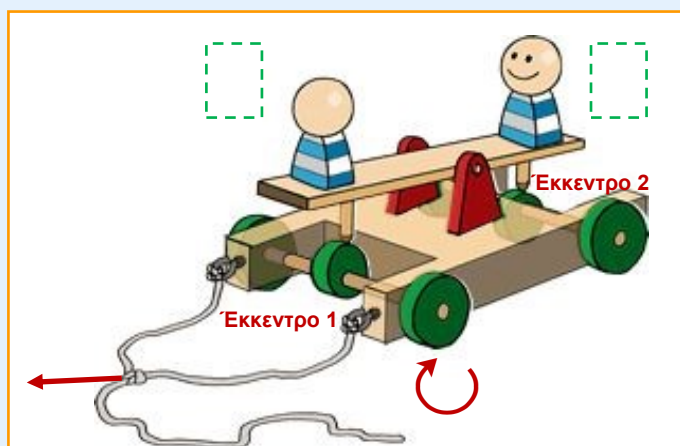
Τι θα συμβεί αν πιάσει τα ποδαράκια του παπαγάλου προς τα μέσα;  
(να δείξετε με τόξο)



Μπορείτε να μαντέψετε τι θα συμβεί;

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΕΚΚΕΝΤΡΑ

### 1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΑΝΑΓΚΗ...



- Ενώ κυλά το όχημα (περιστροφική κίνηση άξονα - τροχού) , τι κίνηση νομίζετε ότι θα κάνουν οι δύο φιγούρες; .....
- Να σχεδιάσετε στο κάθε κουτάκι ένα βέλος που να δείχνει την κίνηση των φιγούρων.
- Ποιος μηχανισμός προκαλεί αυτή την αλλαγή στην κίνηση; .....
- Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα έκκεντρα σε μια δική μας κατασκευή;

### 2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ



Να επιλέξετε και να κατασκευάσετε ένα παιχνίδι το οποίο να λειτουργεί με έκκεντρα, όπως για παράδειγμα:

- (α) φιγούρες που «χορεύουν»
- (β) ζωάκι με κίνηση (ουρά ή κεφάλι)
- (γ) φιγούρες με κίνηση στα χέρια ή στα πόδια (π.χ. «πιανίστας»)

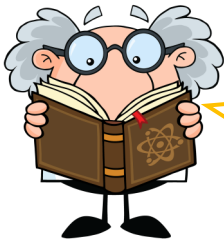


#### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Το παιχνίδι σας θα πρέπει:

1. Να είναι κατασκευασμένο από απλά υλικά που υπάρχουν στο εργαστήριο.
2. Να μετατρέπει την περιστροφική σε παλινδρομική κίνηση με έκκεντρο/α.
3. Να είναι όμορφο και δημιουργικό.

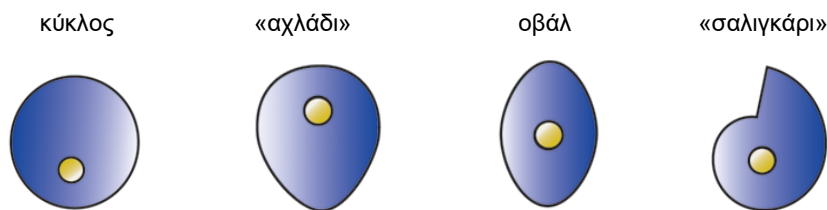
### 3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ



Για τη λύση του προβλήματος, ας ξεκινήσουμε το ταξίδι μας με μια διερεύνηση για τα έκκεντρα και για ιδέες κατασκευών με αυτά.

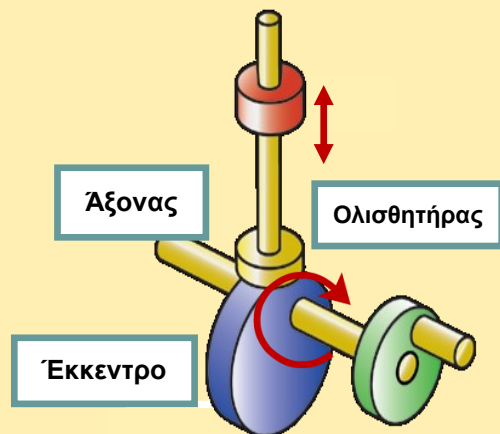
#### A. Έκκεντρα

Τα έκκεντρα είναι ειδικά σχηματισμένοι «τροχοί» σε διάφορα σχήματα, όπως:



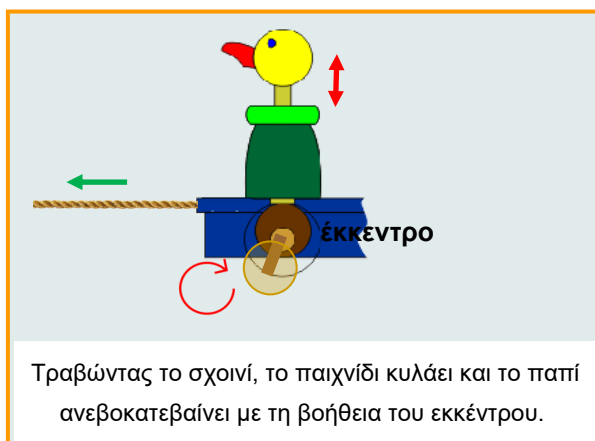
Η βασικότερη λειτουργία των εκκέντρων είναι να **αλλάζουν το είδος της κίνησης.**

Όταν ένα έκκεντρο είναι συνδεδεμένο σε έναν περιστρεφόμενο άξονα, τότε μετατρέπουν την **περιστροφική κίνηση** του άξονα σε **παλινδρομική κίνηση** (πάνω και κάτω) του ολισθητήρα, ο οποίος εφάπτεται στο έκκεντρο.



- Τα έκκεντρα έχουν πολλές εφαρμογές στη ζωή μας. Χρησιμοποιούνται πολύ στη βιομηχανία, σε μηχανές (π.χ. αυτοκινήτων) ή ακόμα και σε παιχνίδια.

Να συζητήσετε τη χρήση των εκκέντρων στα πιο κάτω παραδείγματα.



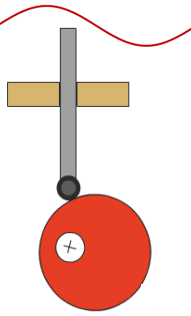
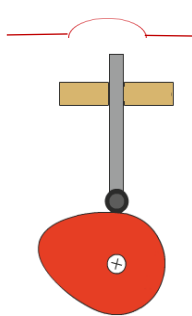
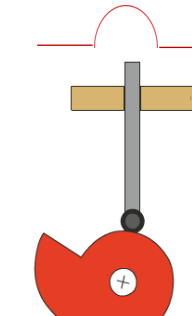
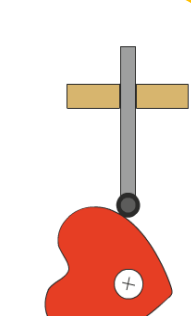
Τραβώντας το σχοινί, το παιχνίδι κυλάει και το παπί ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια του εκκέντρου.



Στη μηχανή, τα έκκεντρα αναγκάζουν τα πιστόνια να ανεβοκατεβαίνουν.

## B. Λειτουργία εκκέντρων

- Όπως είδαμε πιο πάνω, τα έκκεντρα μετατρέπουν την περιστροφική κίνηση του άξονα, σε παλινδρομική κίνηση του ολισθητήρα. **Ανάλογα όμως, με το είδος (σχήμα) του εκκέντρου, ο ολισθητήρας ανεβοκατεβαίνει με διαφορετικό ρυθμό.** Για παράδειγμα:

 <p>Τα κυκλικά έκκεντρα κάνουν τους ολισθητήρες να εκτελούν <b>ομαλή συνεχόμενη κίνηση</b> που μοιάζει με κύμα.</p>	 <p>Τα έκκεντρα «αχλάδι» κάνουν τους ολισθητήρες να <b>σηκώνονται, να πέφτουν</b> και να ακολουθεί μία <b>παύση</b>.</p>	 <p>Τα έκκεντρα «σαλιγκάρι» κάνουν τους ολισθητήρες να εκτελούν ένα <b>απότομο ανεβοκατέβασμα</b> και μετά να ακολουθεί μία <b>παύση</b>.</p>	 <p>Τι κίνηση νομίζετε πως εκτελεί ο ολισθητήρας σε ένα έκκεντρο «καρδιά»;</p>
--	---	---	---

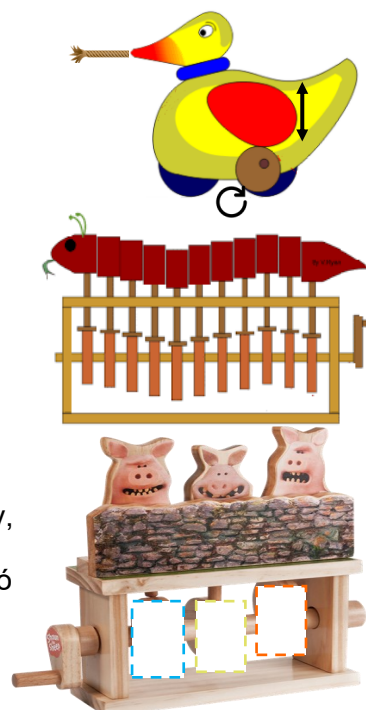
- Με βάση τα πιο πάνω να συμπληρώσετε:


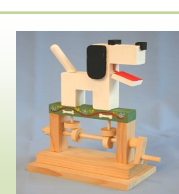
⇒ Τραβώντας το σχοινί, το παπάκι κυλάει, το έκκεντρο  
..... και το φτερό του (ολισθητήρας) .....

⇒ Ποιο σχήμα εκκέντρου χρησιμοποιεί ο κατασκευαστής στο διπλανό παιχνίδι με την κάμπια; .....

Γιατί;.....

⇒ Στο παιχνίδι, να σχεδιάσετε τρία διαφορετικά είδη εκκέντρων, ώστε κάθε γουρουνάκι να κινείται πάνω-κάτω με διαφορετικό ρυθμό.



	<p>Για να επιβεβαιώσετε τις απαντήσεις σας να αξιοποιήσετε:  <b>(α) Λογισμικό Focus On «Παιχνίδια με Μηχανισμούς».</b>  <b>(β) Ιστοσελίδα:</b> <a href="https://technologystudent.com/cams/cam2.htm">https://technologystudent.com/cams/cam2.htm</a></p>	
---	--	---

## 4. ΙΔΕΕΣ



Ας θυμηθούμε το πρόβλημα!

Να κατασκευάσετε ένα προϊόν με απλά υλικά, το οποίο να λειτουργεί με έκκεντρα.

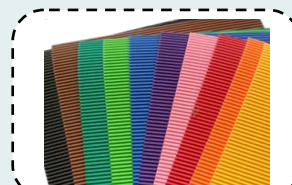
### Υλικά



λωρίδες από χαρτόνι ή κόριφλουτ



χαρτόνι A4



κυματιστό χαρτί



χάρτινα έκκεντρα



πλαστικά έκκεντρα



έκκεντροι τροχοί (τρυπημένοι εκτός κέντρου)



χάρτινοι τροχοί



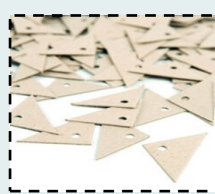
ξύλινοι τροχοί



λωρίδες ξύλου



άξονες



τριγωνάκια αξόνων



κόλλα άσπρη ή κρύα σιλικόνη

### Εργαλεία για την κατασκευή σας

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

Σιγατσάκι

1



Τρύπημα χαρτιού ή πλαστικού

Ψαλίδι σνιπς

2



Κόψιμο χαρτιού ή πλαστικού ή ξύλινου άξονα

Χειροτράπανο

3



Τρύπημα ξύλου

Διατρητήρας

4

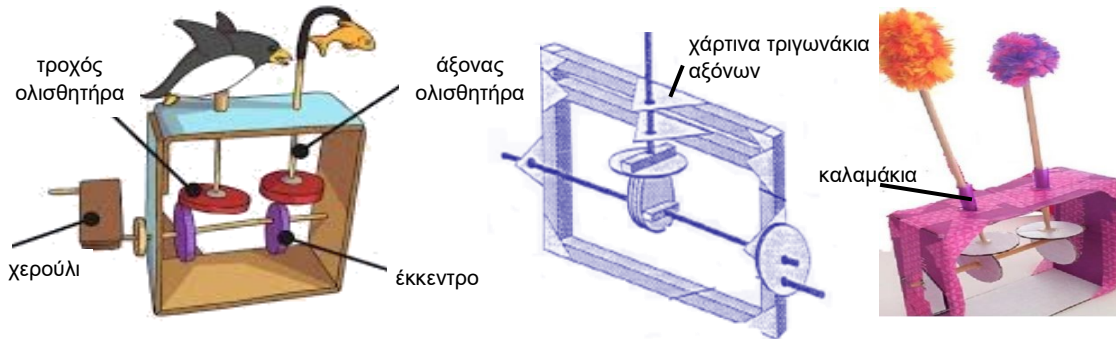


Κόψιμο λωρίδων ξύλου

## Ιδέες για κατασκευή παιχνιδιών με έκκεντρα

### • Φιγούρες που «χορεύουν»

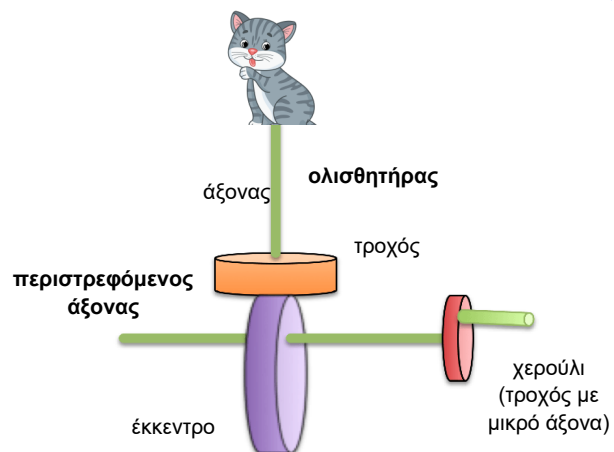
1



- \* Για βάση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κόριφλουτ, χαρτόκουτο, ξύλινο πλαίσιο.
- \* Για «οδηγούς» αξόνων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χάρτινα τριγωνάκια ή καλαμάκια.

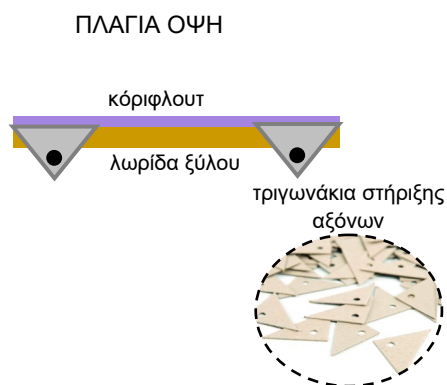
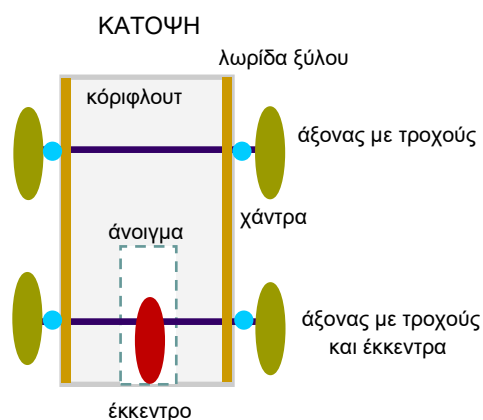
2

- \* Να περάσετε στον περιστρεφόμενο άξονα τα έκκεντρα που θα χρειαστείτε (σφικτά στερεωμένα).
- \* Να τοποθετήσετε «χερούλι» (τροχό ή χαρτόνι με μικρό άξονα) στον άξονα.
- \* Να κατασκευάσετε τους ολισθητήρες με ξύλινο άξονα και τροχό.



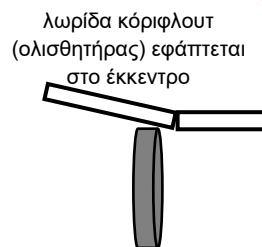
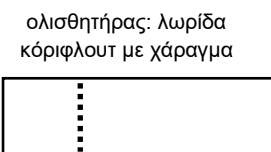
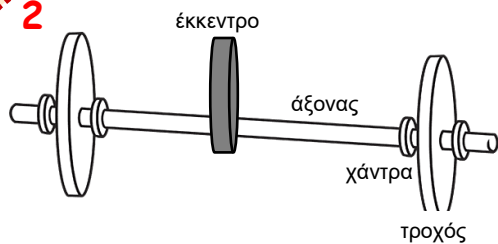
• Ζωάκι με κίνηση στην ουρά ή στο κεφάλι

1

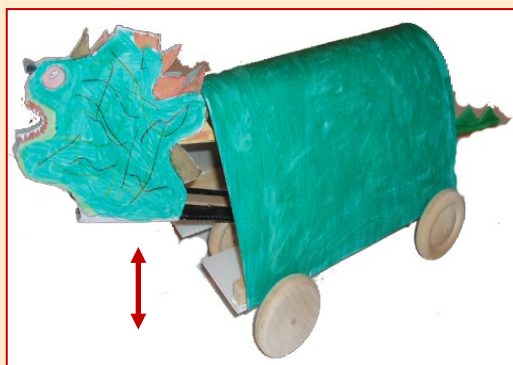
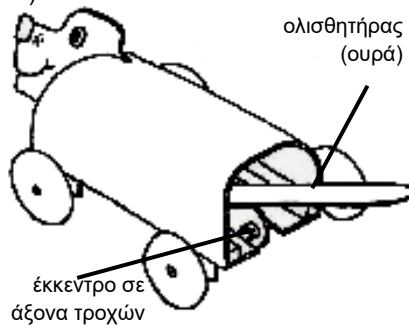


- \* Για βάση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κομμάτι από κόριφλουτ ή χαρτόκουτο.
- \* Για «οδηγούς» αξόνων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τριγωνάκια στήριξης αξόνων.
- \* Στη βάση κόβουμε «άνοιγμα» για το έκκεντρο.

2



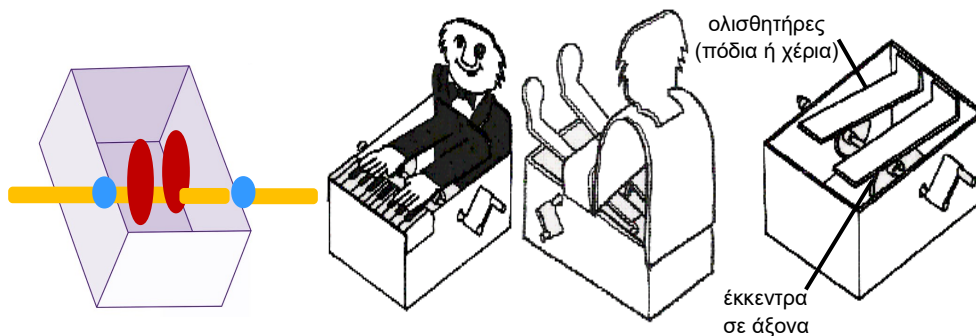
- \* Να περάσετε στον έναν άξονα ένα έκκεντρο (σφικτά στερεωμένο).
- \* Στο έκκεντρο εφάπτεται λωρίδα κόριφλουτ (ολισθητήρας) για ουρά ή κεφάλι (χαρτόνι ή χαρτοπολλτός).
- \* Να χαράξετε τη λωρίδα κόριφλουτ (ολισθητήρα) για να κινείται πάνω κάτω.
- \* Να χρησιμοποιήσετε κυματιστό χαρτί ή χαρτόνι για το «σώμα».





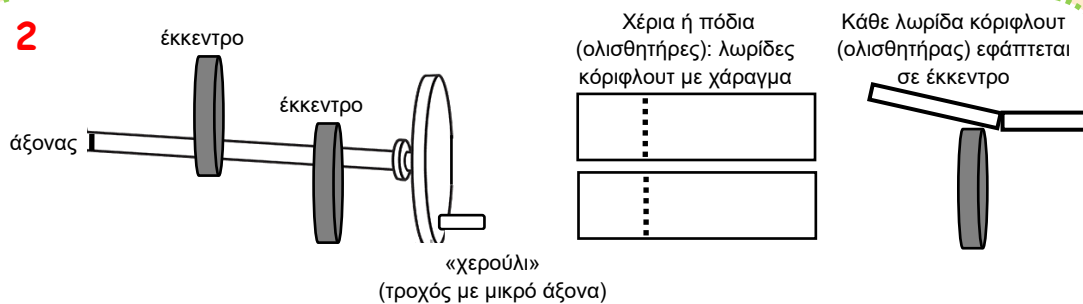
• Φιγούρες με κίνηση στα χέρια ή στα πόδια (π.χ. «Πιανίστας»)

1



- \* Για βάση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έτοιμο κουτί (π.χ. από χαρτομάντιλα).
- \* Ο άξονας περνά μέσα από τρύπες στο κουτί.
- \* Στη βάση τοποθετείται μια φιγούρα (από χαρτόνι).
- \* Κίνηση μπορεί να έχουν τα χέρια ή τα πόδια της φιγούρας (ολισθητήρες).

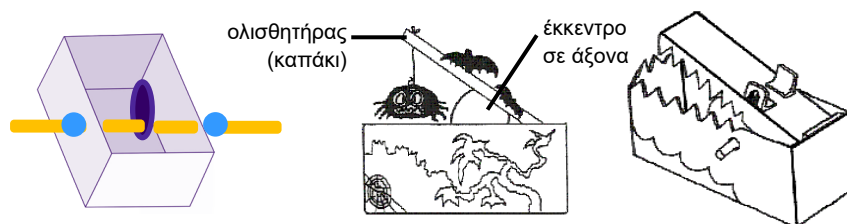
2



- \* Να περάσετε στον άξονα δύο έκκεντρα (σφικτά στερεωμένα) - ένα για κάθε ολισθητήρα (π.χ. χέρι).
- \* Να χαράξετε κάθε λωρίδα κόριφλουτ (ολισθητήρας) για να κινείται πάνω κάτω.

3

- \* Με παρόμοιο τρόπο και ένα έκκεντρο στον άξονα μπορείτε να κατασκευάσετε κι άλλα παιχνίδια ...



## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



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

### • Απόφαση

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

⇒ Με ποιο μηχανισμό 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 και ίσως απλά σκίτσα)

- **Σχεδίασε 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;

\* Είναι κατασκευασμένη με απλά υλικά από το εργαστήριο.



\* Η περιστροφική μετατρέπεται σε παλινδρομική κίνηση με έκκεντρο/α.



\* Είναι αισθητικά όμορφη.



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

.....

⇒ 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

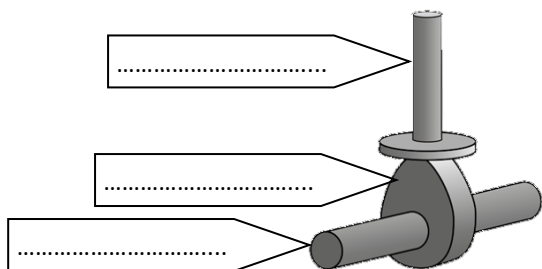
(Να σχεδιάσεις ή να φωτογραφίσεις την κατασκευή σου όπως είναι ολοκληρωμένη)

## 8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ



Για να δούμε τι μάθαμε για τα έκκεντρα ...

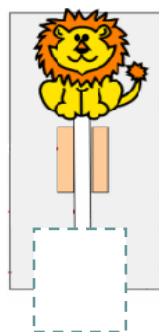
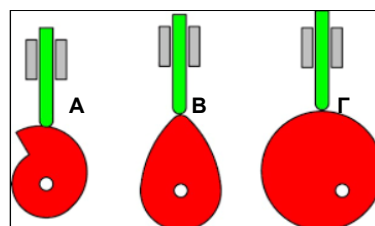
1. Να συμπληρώσετε με τις σωστές έννοιες από το κουτί.



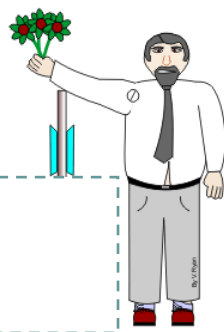
έκκεντρο	περιστροφικής
ολισθητήρας	παλινδρομική
άξονας	μηχανισμός

Το έκκεντρο είναι ένας ....., που έχει ως βασική του λειτουργία την μετατροπή της ..... κίνησης σε ..... κίνηση.

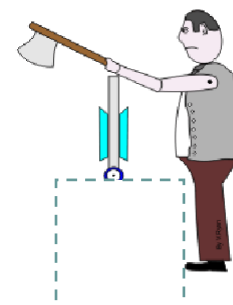
2. Να σχεδιάσετε στο κάθε κουτί το είδος του εκκέντρου (Α, Β ή Γ), το οποίο ταιριάζει καλύτερα με την επιθυμητή κίνηση («διαδρομή» ολισθητήρα) στα πιο κάτω παιχνίδια.



ομαλό συνεχόμενο ανέβασμα και κατέβασμα (σαν κύμα)



ομαλή κίνηση για αρκετό χρονικό διάστημα και ομαλό ανεβοκατέβασμα



ομαλή κίνηση για αρκετό χρονικό διάστημα και απότομη πτώση

3. Η Άννη θέλει να κατασκευάσει μια πεταλούδα που να ανεβοκατεβάζει ταυτόχρονα και ομαλά (σαν κύμα) τα δύο της φτερά.

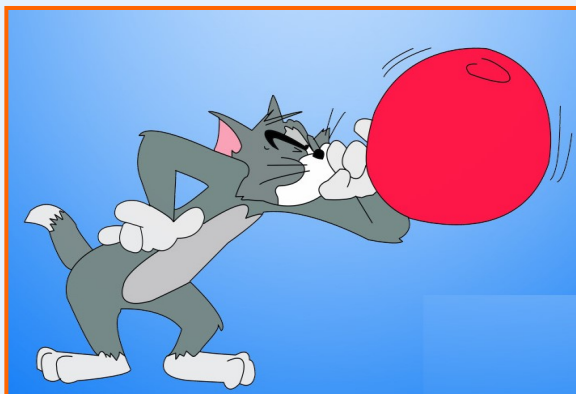
⇒ Πόσα έκκεντρα θα πρέπει να τοποθετήσει στον περιστρεφόμενο άξονα; .....

⇒ Ποιο σχήμα εκκέντρου να προτιμήσει και γιατί; .....



## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

### 1. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΑΝΑΓΚΗ...



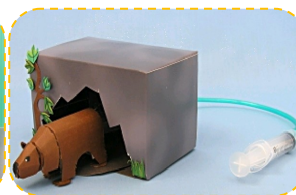
- Τι θα συμβεί όταν αφήσουμε ένα φουσκωμένο μπαλόνι ελεύθερο, του οποίου το στόμιο δεν είναι δεμένο;
- Γιατί συμβαίνει αυτό; .....
- Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον πιεσμένο αέρα σε μια δική μας κατασκευή;

### 2. ΠΡΟΒΛΗΜΑ



Να επιλέξετε και να κατασκευάσετε ένα παιχνίδι το οποίο να λειτουργεί με πνευματικό σύστημα, όπως για παράδειγμα:

- (α) Φιγούρες με κίνηση
- (β) Όχημα με μπαλόνι



### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Το παιχνίδι σας θα πρέπει:

1. Να είναι κατασκευασμένο από απλά υλικά που υπάρχουν στο εργαστήριο.
2. Να έχει κίνηση που παράγεται με πιεσμένο αέρα (πνευματικό σύστημα).
3. Να είναι όμορφο και δημιουργικό.

### 3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

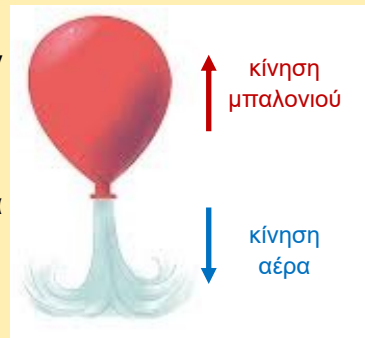


Για τη λύση του προβλήματος, ας ξεκινήσουμε το ταξίδι μας με μια διερεύνηση για τα πνευματικά συστήματα και για ιδέες κατασκευών που λειτουργούν με αυτά.

#### A. Πνευματικά Συστήματα

Αυτό που δίνει κίνηση σε ένα φουσκωμένο μπαλόνι όταν αφήνεται ελεύθερο είναι ο **πιεσμένος αέρας!**

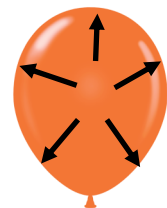
Οι μηχανισμοί που αξιοποιούν τον πιεσμένο αέρα ονομάζονται **πνευματικά συστήματα**.



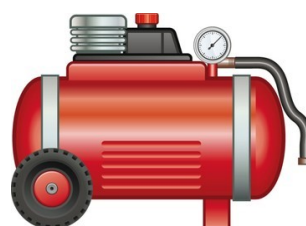
#### • Τι είναι ο πιεσμένος αέρας;

Για να φουσκώσεις ένα μπαλόνι χρειάζεται να φουσήξεις με δύναμη αέρα μέσα σε αυτό. Ο αέρας που μπαίνει μέσα στο μπαλόνι το πιέζει και το υποχρεώνει να φουσκώσει. Την ίδια στιγμή το μπαλόνι πιέζει τον αέρα που βρίσκεται έξω στην ατμόσφαιρα. Ο αέρας μέσα στο φουσκωμένο μπαλόνι ονομάζεται **πιεσμένος αέρας**.

Εκτός από το μπαλόνι, πιεσμένος αέρας υπάρχει στα φουσκωμένα ελαστικά των οχημάτων όπως επίσης και στις μπάλες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, για να συμπιεστεί ο αέρας χρησιμοποιούμε κάποιο μηχανικό μέσο, όπως η **τρόμπα χεριού** και ο ηλεκτρικός **αεροσυμπιεστής**.



τρόμπα χεριού



αεροσυμπιεστής

- Πού συναντούμε πνευματικά συστήματα;

Τα πνευματικά συστήματα έχουν πολλές εφαρμογές στη βιομηχανία (πρέσες, βαριά οχήματα, χωματοουργικά και αγροτικά μηχανήματα, κ.ά.). Κάποια παραδείγματα εφαρμογής των πνευματικών συστημάτων είναι το άνοιγμα και κλείσιμο της πόρτας λεωφορείου, το τρυπάνι για το σχίσσιμο των δρόμων, οι ανυψωτικοί βραχίονες σε εκσκαφείς και το οδοντιατρικό τρυπάνι.

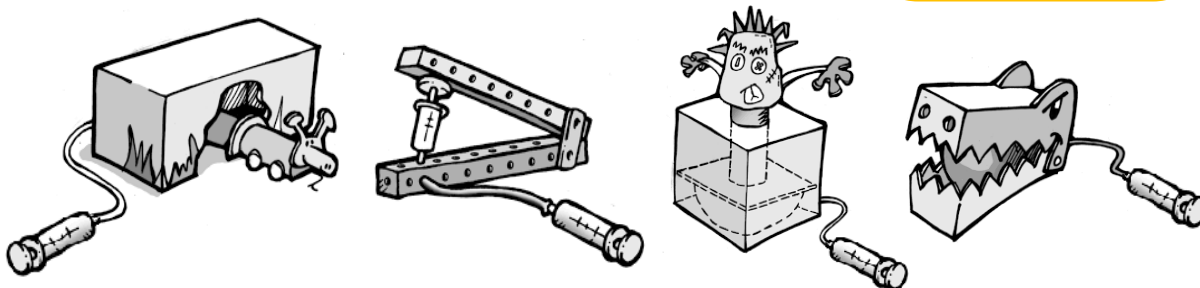


- Πώς κατασκευάζουμε πνευματικά συστήματα στο εργαστήριο;

Πνευματικά συστήματα μπορούμε να κατασκευάσουμε:

(α) με δύο σύριγγες ενωμένες μεταξύ τους με σωλήνα

(β) με μία σύριγγα ενωμένη σε ένα μπαλόνι με σωλήνα.



### Αρχαίο Πνεύμα Αθάνατο!

Στα Αρχαία Ελληνικά η λέξη «**πνεύμα**» σήμαινε αέρας και άνεμος. Πολλές λέξεις έχουν τη ρίζα τους στη λέξη «πνεύμα». Μπορείτε να αναφέρετε μερικές;



## **B. Πειράματα με πνευματικά συστήματα**

### **Πείραμα 1:**

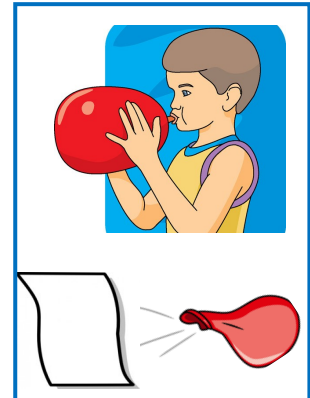


**Μπορεί ο πιεσμένος αέρας να προκαλέσει κίνηση;**

#### **(α) Μπαλόνι και χαρτί**

Υλικά: μπαλόνι, χαρτί.

- \* Να φουσκώσετε ένα μπαλόνι και να κλείσετε το στόμιό του με τα δάκτυλά σας.
- \* Κάποιος συμμαθητής σας να κρατήσει ένα χαρτί από τις δύο πάνω άκρες του, απέναντι από το μπαλόνι.
- \* Να ελευθερώσετε τον αέρα από το μπαλόνι προς το χαρτί.

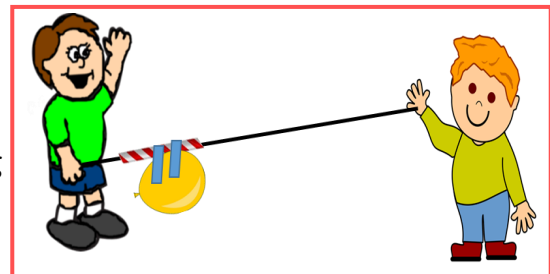


Τι συμβαίνει; .....

#### **(β) Μπαλόνι σε σχοινί**

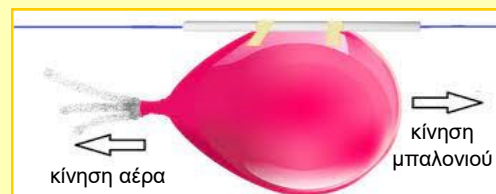
Υλικά: μπαλόνι, καλαμάκι, νήμα, κολλητική ταινία.

- \* Να τεντώσετε τον σπάγκο τραβώντας τις άκρες του και να περάσετε από μέσα ένα καλαμάκι.
- \* Να φουσκώσετε ένα μπαλόνι και να το κολλήσετε στο καλαμάκι (στην κάτω πλευρά) με κολλητική ταινία.
- \* Να αφήσετε ελεύθερο το μπαλόνι. Τι συμβαίνει; .....



### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

**Ο πιεσμένος αέρας στο φουσκωμένο μπαλόνι όταν ελευθερωθεί, προκαλεί κ.....**



## Πείραμα 2



Μπορεί ο πιεσμένος αέρας να  
σηκώσει φορτίο;

Υλικά: μπαλόνι, βιβλία, καλαμάκι (προαιρετικά).

- \* Να τοποθετήσετε ένα ξεφούσκωτο μπαλόνι στο θρανίο και να βάλετε πάνω του ένα βιβλίο.
- \* Να φουσκώσετε το μπαλόνι μέχρι να ανασηκωθεί λίγο το βιβλίο.



- \* Να επαναλάβετε το πείραμα με δύο βιβλία και μετά με τρία βιβλία.

- Πόσα βιβλία σηκώσατε; .....

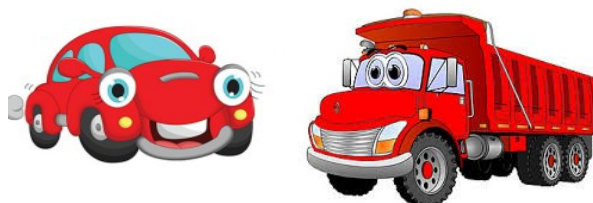
- Τι είναι αυτό που σήκωσε τα βιβλία;.....

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Ο πιεσμένος αέρας έχει τη δυνατότητα να σ..... και να στηρίξει φορτίο.

### Δείτε κι αυτό!

Όλα τα οχήματα στηρίζονται στον πιεσμένο αέρα που υπάρχει στα ελαστικά τους.



⇒ Γιατί δεν έχουν όλα τα οχήματα το ίδιο μέγεθος ελαστικών;

.....

⇒ Γιατί τα οχήματα, όπως τα λεωφορεία και τα φορτηγά έχουν πολλούς τροχούς;

.....

### Πείραμα 3

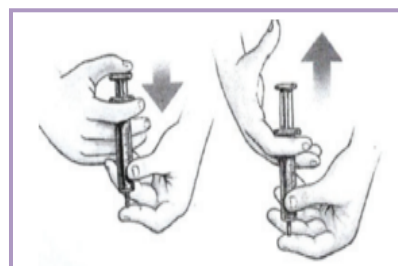


Μπορεί να συμπιεστεί ο αέρας  
μέσα σε μία σύριγγα;

(α) Τι συμβαίνει με τον αέρα σε μία σύριγγα;

Υλικά: 1 σύριγγα

\* Να τραβήξετε το έμβολο της σύριγγας προς τα πίσω μέχρι το τέρμα. Τι εισχωρεί μέσα στον κύλινδρο; .....



\* Να καλύψετε το στόμιο της σύριγγας με το δάκτυλό σας και να σπρώξετε αργά και δυνατά το έμβολο. Τι συμβαίνει; .....

\* Να φύγετε το δάκτυλό σας από το έμβολο. Τι συμβαίνει; .....

(β) Τι συμβαίνει όταν συνδέσουμε δύο σύριγγες;

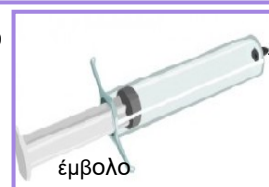
Υλικά: 2 σύριγγες ίδιου μεγέθους, πλαστικός σωλήνας.

\* Να σπρώξετε κάτω το έμβολο της σύριγγας A και να εφαρμόσετε στο στόμιο της τον πλαστικό σωλήνα.



\* Να τραβήξετε πίσω το έμβολο της σύριγγας B και να εφαρμόσετε στο στόμιο της την άλλη άκρη του σωλήνα.

\* Να σπρώξετε μπροστά και μετά να τραβήξετε πίσω το έμβολο της σύριγγας B. Τι συμβαίνει; .....



\* Να συγκρίνετε την απόσταση που κινούνται τα δύο έμβολα. Τι παρατηρείτε;

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Να συμπληρώσετε με τις λέξεις: **σωλήνα, σύριγγες, έμβολο, συμπιέζεται.**

Πνευματικό σύστημα μπορούμε να κατασκευάσουμε με δύο .....  
συνδεδεμένες μεταξύ τους με ένα ..... . Όταν σπρώχνουμε το ένα  
έμβολο μπροστά, ο αέρας μέσα στη σύριγγα ..... και σπρώχνει  
το ..... της άλλης σύριγγας προς τα πίσω.

## 4. ΙΔΕΕΣ



Ας θυμηθούμε το πρόβλημα!

Να κατασκευάσετε ένα παιχνίδι με απλά υλικά, το οποίο να λειτουργεί με πνευματικό σύστημα (είτε με δύο σύριγγες, είτε με μία σύριγγα και ένα μπαλόνι).

### Υλικά



λωρίδες από χαρτόνι ή κόριφλουτ



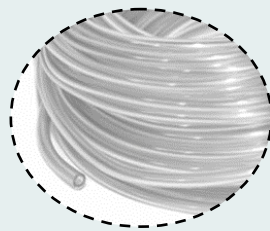
χαρτόνι A4



κυματιστό χαρτί



σύριγγες



πλαστικός διάφανος σωλήνας



μπαλόνια



κόλλα άσπρη ή κρύα σιλικόνη

### Εργαλεία για την κατασκευή σας

Πιο κάτω φαίνονται εργαλεία με τα οποία **κόβουμε** διάφορα υλικά.

Να αντιστοιχίσετε το κάθε εργαλείο με το όνομά του.

1



Ψαλίδι «σνιπς»

2



Μαχαιράκι με σκανδάλη

3



Ασφαλής κόπτης («ποντικάκι»)

4

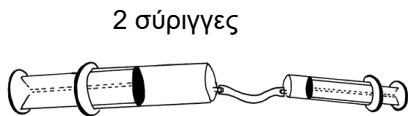


Ψαλίδι

## Ιδέες για κατασκευή παιχνιδιών με πνευματικά συστήματα

### • Φιγούρες με κίνηση

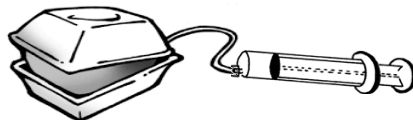
#### 1 «Τερατάκι» ή πεταλούδα



Παρακολουθώντας τα **σχετικά βίντεο** από την ιστοσελίδα του μαθήματος, μπορείτε να κατασκευάσετε, βήμα προς βήμα, τερατάκια ή πεταλούδες!

#### 2 «Τερατάκι» ή κουτί

1 σύριγγα και μπαλόνι



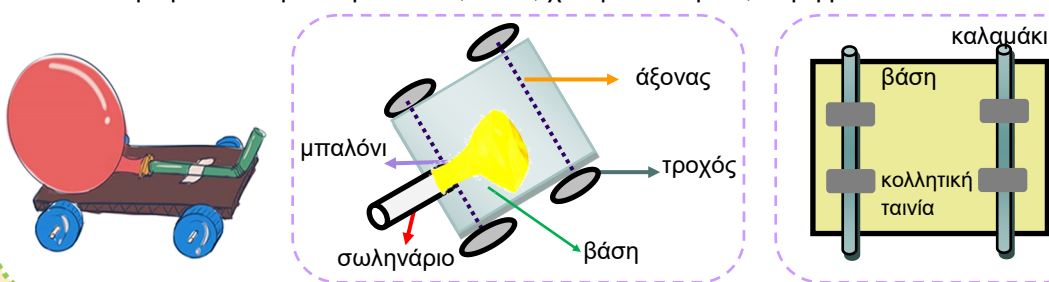
Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έτοιμο κουτί (π.χ. μεταφοράς φαγητού).

#### 3 Φιγούρα που μπαينوβαίνει ή ανεβοκατεβαίνει



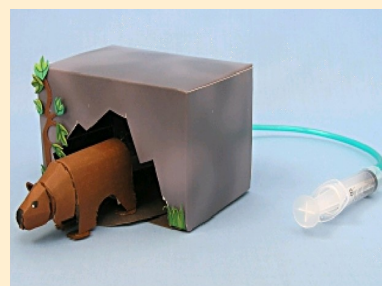
### • Όχημα με μπαλόνι

- \* Βάση: χαρτί μοντέλων ή χοντρό χαρτόνι ή κόριφλουτ.
- \* Σωληνάριο: σωλήνα υδραυλικού, πένα, χοντρό καλαμάκι, σύριγγα.



## Ιδέες από κατασκευές

- Φιγούρες με κίνηση με δύο σύριγγες



«τερατάκι» που ανοιγοκλείνει το στόμα

«ζωάκι» που μπαίνοβγαίνει στη φωλιά

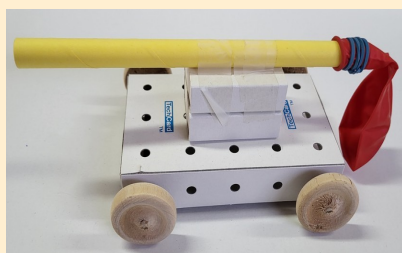
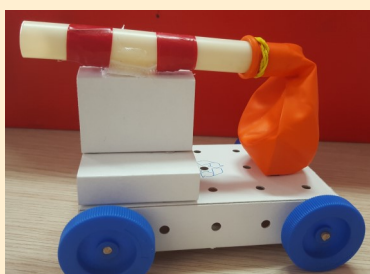


φιγούρες που ανεβοκατεβαίνουν

- Φιγούρες με κίνηση με μία σύριγγα και μπαλόνι



- Οχήματα με μπαλόνι



## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



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

### • Απόφαση

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

⇒ Τι θα προκαλεί την κίνηση στην κατασκευή σου; .....

⇒ Ποιο/ους μηχανισμούς θα έχει 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.

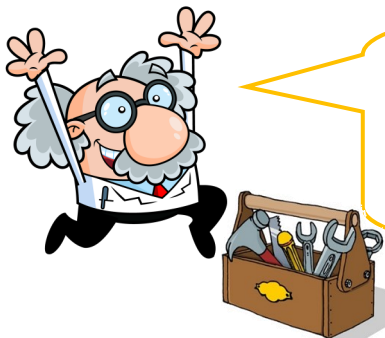
### • Αρχικές Ιδέες

(μικρές φράσεις και ίσως απλά σκίτσα)

- **Σχεδίασε 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;

\* Είναι κατασκευασμένη με απλά υλικά από το εργαστήριο.

ΠΟΛΥ    ΑΡΚΕΤΑ    ΛΙΓΟ



\* Ο πιεσμένος αέρας προκαλεί κίνηση.



\* Είναι αισθητικά όμορφη.



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

.....

⇒ 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 την κατασκευή σου όπως είναι ολοκληρωμένη)

## 8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΜΠΕΔΩΣΗΣ



Για να δούμε τι μάθαμε για τα πνευματικά συστήματα ...

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

I. Τα πνευματικά συστήματα είναι μηχανισμοί που λειτουργούν με:

- (α) ζεστό αέρα                      (β) πιεσμένο αέρα                      (γ) δυνατό άνεμο

II. Ο πιεσμένος αέρας που υπάρχει σε ένα μπαλόνι έχει τη δυνατότητα να: (επιλέξτε δύο)

- (α) σηκώνει φορτίο                      (β) φωτοβολήσει λαμπτήρα                      (γ) κάνει αντικείμενο να κινηθεί

III. Όσο πιο βαρύ είναι ένα όχημα τόσο ..... πρέπει να είναι τα ελαστικά του.

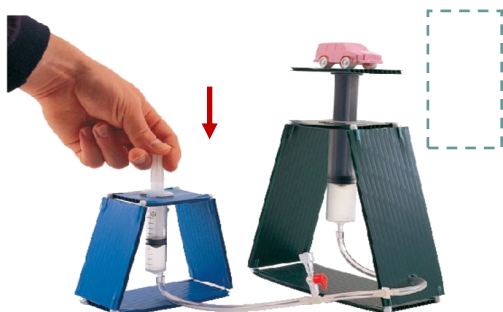
- (α) πιο μικρά                      (β) πιο λίγα                      (γ) πιο μεγάλα

IV. Ο παγιδευμένος αέρας, ο οποίος βρίσκεται μέσα σε δύο σύριγγες ενωμένες μεταξύ τους με σωλήνα, γίνεται πιεσμένος με την κίνηση:

- (α) και των δύο εμβόλων προς τα πίσω  
(β) του ενός εμβόλου προς τα πίσω  
(γ) του ενός εμβόλου προς τα εμπρός

2. Να σχεδιάσετε ένα βέλος που δείχνει την κίνηση που θα εκτελέσουν τα πιο κάτω:

**(α) ο ανυψωτικός μηχανισμός αν πιέσω τη σύριγγα**



**(β) το όχημα αν ξεφουσκώσει το μπαλόνι**

