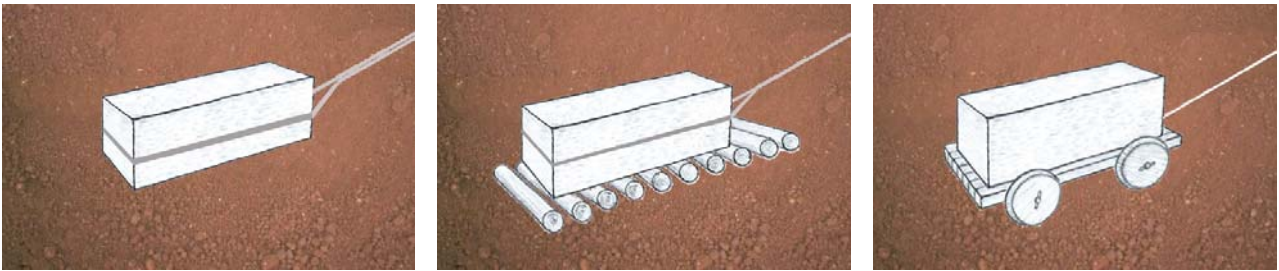


## Πειραματίζομαι με την Τριβή – Προτιμώ να κυλώ ή να σέρνω;



Ήδη από την αρχαιότητα, όταν διαπίστωσαν ότι η μεταφορά πολύ βαριών αντικειμένων ήταν αδύνατη προσπαθώντας να τα σύρουν, εφάρμοσαν την εξής ιδέα: τοποθετούσαν λεπτούς κορμούς, παράλληλα ο ένας στον άλλο, κάτω από τα βαριά αντικείμενα. Τότε τα έσερναν πολύ ευκολότερα. Αργότερα αντικατέστησαν τους κορμούς με τροχούς.

Με τα πειράματα που ακολουθούν μπορείς να επιβεβαιώσεις ότι η τριβή μεταξύ δύο σωμάτων είναι μικρότερη όταν κυλάμε το ένα πάνω στο άλλο αντί να το σέρνουμε.

### Υλικά, ιδιοκατασκευή

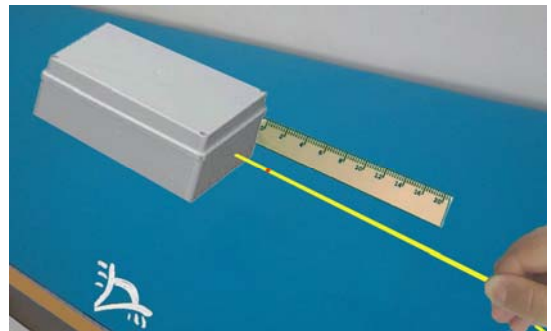
Πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με επίπεδη την κάτω πλευρά του, χάρακας, κόλλα στιγμής, λαστιχάκι, μαρκαδόρος, πετραδάκια, θρανίο, ξύλινα καλαμάκια

Τοποθέτησε το κουτί επάνω στο θρανίο.

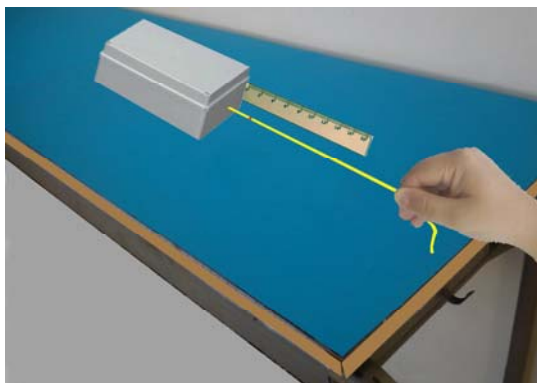
Κόλλησε στο κουτί με κόλλα στιγμής τον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τρύπησε το κουτί και δέσε το λαστιχάκι σε αυτό από τη μία του άκρη.

Κάνε στο λαστιχάκι ένα μικρό σημάδι με τον μαρκαδόρο.



### Πείραμα 1ο



Βάλε αρκετά πετραδάκια μέσα στο κουτί.

Τέντωσε το λαστιχάκι μπροστά στον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα, χωρίς να τραβάς το κουτί.

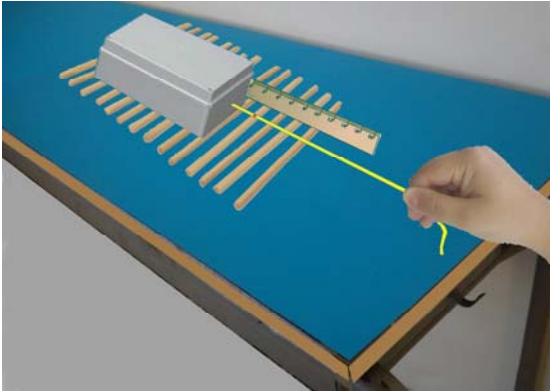
Παρατήρησε τη θέση που έχει το μικρό σημαδάκι (που έχεις κάνει στο λάστιχο) σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα.

Σημείωσε αυτή τη θέση (αρχική θέση) στον πίνακα που θα βρεις παρακάτω.

Άρχισε να τραβάς με το λαστιχάκι το κουτί έως ότου αυτό αρχίσει να μετακινείται αργά και σταθερά γλιστρώντας στην επιφάνεια του θρανίου.

Σημείωσε στον πίνακα και τη νέα θέση (τελική θέση) που έχει το μικρό σημαδάκι σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα.

## Πείραμα 2ο



Τοποθέτησε πάνω στο θρανίο πολλά ξύλινα καλαμάκια παράλληλα το ένα στο άλλο, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τοποθέτησε το κουτί επάνω στα καλαμάκια, όπως στη διπλανή εικόνα, διατηρώντας τα ίδια ακριβώς πετραδάκια μέσα στο κουτί.

Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος.

Με το επόμενο πείραμα μπορείς να αποδείξεις και μόνος σου με μετρήσεις ότι η χρήση των τροχών αποτελεί μια μεγάλη τεχνολογική ανακάλυψη που βοήθησε ουσιαστικά τον άνθρωπο.

## Υλικά, ιδιοκατασκευή

Πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με επίπεδη την κάτω πλευρά του (δηλαδή τη βάση του), χάρακας με υποδιαίρεσεις του εκατοστού, κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία, λαστιχάκι, μαρκαδόρος, πετραδάκια, θρανίο, δύο ξύλινα καλαμάκια, δύο πλαστικά καλαμάκια, τέσσερα στρογγυλά πλαστικά καπάκια μπουκαλιού

Κόψε δύο κομμάτια από τα ξύλινα καλαμάκια.

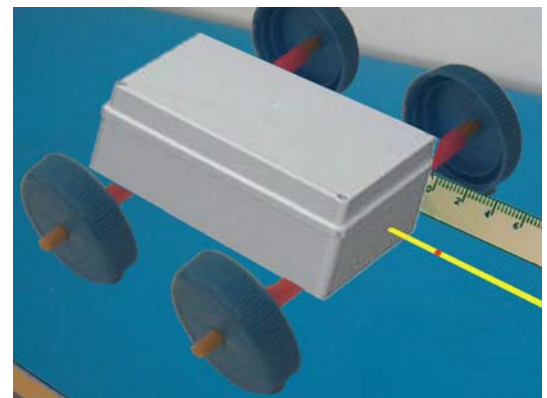
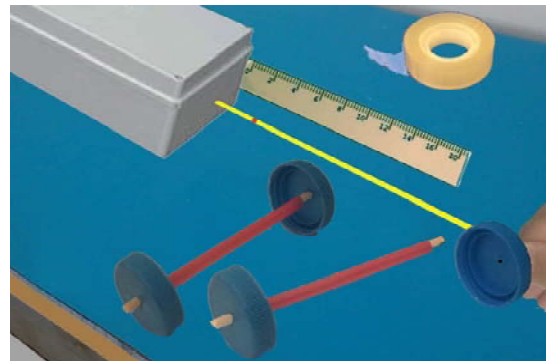
Κόψε δύο κομμάτια από τα πλαστικά καλαμάκια που να έχουν μικρότερο μήκος από το μήκος των ξύλινων.

Πέρασε τα ξύλινα καλαμάκια μέσα στα πλαστικά, όπως στη διπλανή εικόνα.

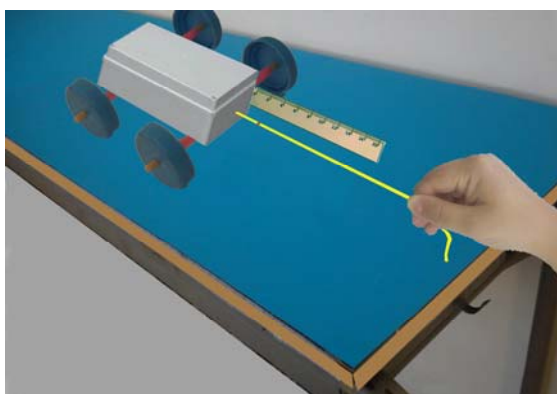
Άνοιξε μια τρύπα στο κέντρο του δίσκου καθενός από τα καπάκια.

Σφήνωσε τα ξύλινα καλαμάκια με τις άκρες τους στις τρύπες που έκανες στα τέσσερα καπάκια,

Κόλλησε με κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία τα δύο πλαστικά καλαμάκια στη βάση του κουτιού, όπως στη διπλανή εικόνα.



### Πείραμα 3ο



Τοποθέτησε πάνω στο θρανίο το κουτί με τους «τροχούς», όπως στη διπλανή εικόνα, διατηρώντας τα ίδια ακριβώς πετραδάκια μέσα στο κουτί.

Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος.

### Αποτελέσματα, παρατηρήσεις

Πίνακας

	Αρχική θέση *	Τελική θέση *	Επιμήκυνση λάστιχου **
Πείραμα 1ο	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
Πείραμα 2ο	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
Πείραμα 3ο	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.

\* Σημείωσε τις θέσεις του μικρού σημαδιού που έχεις κάνει στο λάστιχο σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα γράφοντας αριθμούς με ένα δεκαδικό ψηφίο πχ. 3,2 εκ.

\*\* Υπολόγισε και γράψε την επιμήκυνση αφαιρώντας από την τελική θέση την αρχική θέση.

Παρατήρησε την επιμήκυνση του λάστιχου που είναι ανάλογη της δύναμης της τριβής σε κάθε πείραμα.

### Συμπεράσματα

Από τη σύγκριση της επιμήκυνσης του λάστιχου άρα και της δύναμης της τριβής κατά την κίνηση του κουτιού, γλιστρώντας το κουτί και κυλώντας τα καλαμάκια ή τους τροχούς διατύπωσε τα συμπεράσματά σου.

### Εφαρμογές

Βρες μερικές εφαρμογές των συμπερασμάτων σου στην καθημερινή ζωή.

Δρ. Ουρανία Γκικοπούλου, Δρ. Ματθαίος Πατρινόπουλος, Καθηγ. Γ. Θ. Καλκάνης,  
ανάρτηση στον διαδικτυακό τόπο <http://micro-kosmos.uoa.gr>

(→ το Υλικό / Λογισμικό → ΙδιοΚατασκευές Πειραμάτων) όπου έχουν αναρτηθεί και άλλες εφαρμογές