

## Νικώντας τις Τριβές με Λείανση και με Λιπαντικά



Φαντάσου την έκπληξη του χιονοδρόμου που, ενώ γλιστρά στο χιόνι, βλέπει ξαφνικά να τελειώνει η περιοχή του εδάφους που έχει καλυφθεί από αυτό.

Τι νομίζεις ότι θα συμβεί στον χιονοδρόμο; Νομίζεις ότι η τριβή παίζει κάποιο ρόλο;

Κάνε μερικά πειράματα για να διαπιστώσεις αν η δύναμη της τριβής που ασκείται σε ένα σώμα, όταν αυτό γλιστρά πάνω σε μια επιφάνεια, εξαρτάται από το είδος της επιφάνειας ή και από την κάλυψη της επιφάνειας από κάποιο υλικό.

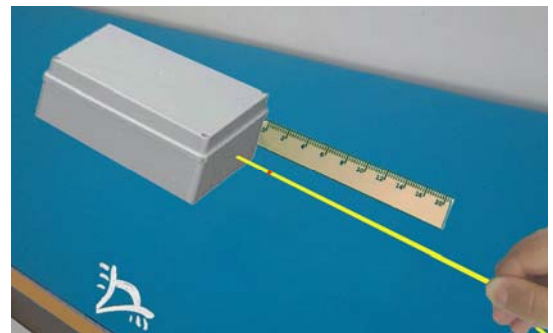
### Υλικά, ιδιοκατασκευή

Πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με επίπεδη την κάτω πλευρά του (δηλαδή τη βάση του), χάρακας με υποδιαιρέσεις εκατοστού, κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία, λαστιχάκι, μαρκαδόρος, πετραδάκια, θρανίο, γυαλόχαρτο, άμμος, τριμμένος πάγος ή σπασμένα παγάκια, λάδι

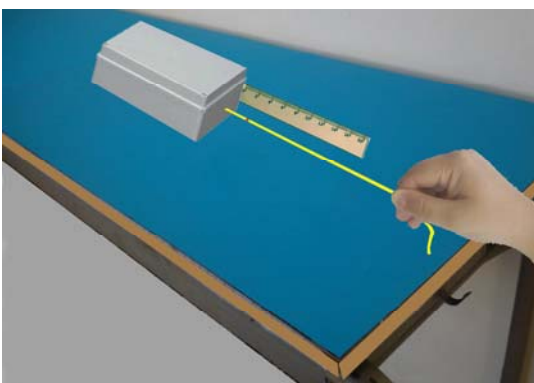
Κόλλησε στο κουτί με κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία τον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα.

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



Τοποθέτησε το κουτί με τον χάρακα και το λαστιχάκι στο θρανίο.

Βάλε μερικά 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 σημάδι (που έχεις κάνει στο λάστιχο) σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα.

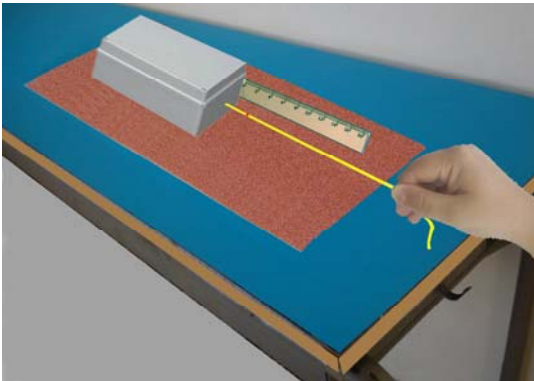
Σημείωσε αυτή τη θέση (αρχική θέση) στον πίνακα που θα βρεις παρακάτω.

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

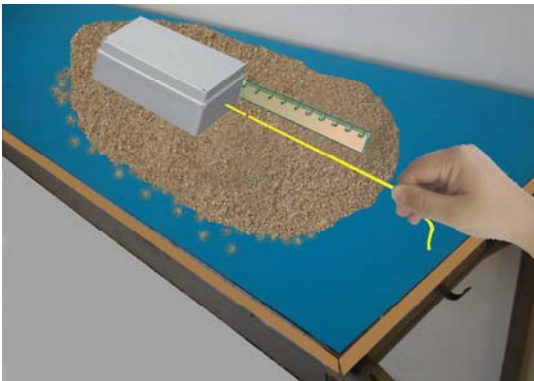
---

### Πείραμα 2ο



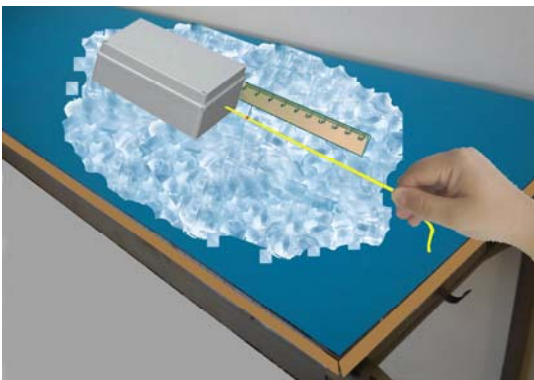
Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος, αφού έχεις παρεμβάλει μεταξύ του κουτιού και της επιφάνειας του θρανίου ένα κομμάτι γυαλόχαρτο.

### Πείραμα 3ο



Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος, αφού έχεις αφαιρέσει το γυαλόχαρτο και έχεις ρίξει στην επιφάνεια του θρανίου ένα στρώμα άμμου.

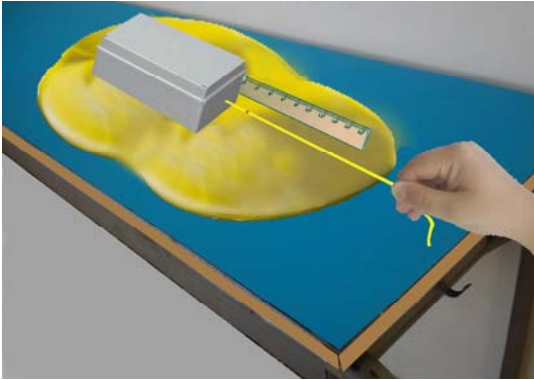
### Πείραμα 4ο



Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος, αφού έχεις αφαιρέσει την άμμο από την επιφάνεια του θρανίου και έχοντας στρώσει στην επιφάνεια του θρανίου ένα στρώμα από τρίμματα πάγου ή μικρά παγάκια (πριν αρχίσεις το πείραμα «πατίκωσε» το στρώμα του πάγου με ένα βαρύ και επίπεδο σώμα).

---

## Πείραμα 5ο



Επανάλαβε όλες τις διαδικασίες του προηγούμενου πειράματος, αφού έχεις αφαιρέσει τον πάγο από την επιφάνεια του θρανίου και έχοντας απλώσει στην επιφάνεια του θρανίου ένα λεπτό στρώμα λαδιού.

## Αποτελέσματα, παρατηρήσεις

Πίνακας

	Αρχική θέση *	Τελική θέση *	Επιμήκυνση λάστιχου **
1 <sup>ο</sup> Πείραμα	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
2 <sup>ο</sup> Πείραμα	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
3 <sup>ο</sup> Πείραμα	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
4 <sup>ο</sup> Πείραμα	..... εκ.	..... εκ.	..... εκ.
5 <sup>ο</sup> Πείραμα	..... 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. Σε ποια πειράματα έχεις μετρήσει τις μικρότερες δυνάμεις τριβής; Παίζει ρόλο η λείανση των επιφανειών και η χρήση λιπαντικού;

## Συμπεράσματα

Από τη σύγκριση της επιμήκυνσης του λάστιχου άρα και της δύναμης της τριβής σε κάθε πείραμα κατά την κίνηση του κουτιού επάνω σε διαφορετική επιφάνεια (θρανίο, γυαλόχαρτο, άμμος, πάγος, λάδι), διατύπωσε τα συμπεράσματά σου για το ποιες επιφάνειες και ποιες επικαλύψεις τους μειώνουν τη δύναμη της τριβής.

Με βάση αυτά τα συμπεράσματα, σχολίασε αν οι παρακάτω απαντήσεις στο αρχικό ερώτημα για τον χιονοδρόμο είναι σωστές:



Ενώ ο χιονοδρόμος γλιστρά εύκολα στο χιόνι, στο έδαφος δεν θα γλιστρίσει το ίδιο εύκολα, η ταχύτητά του θα μειωθεί απότομα και ίσως θα πέσει προς τα εμπρός.

Η αιτία της μείωσης της ταχύτητας του χιονοδρόμου είναι η δύναμη της τριβής που ασκείται από το έδαφος στο χιονοδρόμο. Η επιφάνεια του χιονιού λειαίνεται από το βάρος του χιονοδρόμου, η τριβή είναι μικρή και δεν εμποδίζει την κίνησή του, ενώ η επιφάνεια του εδάφους είναι τραχειά, η τριβή είναι μεγαλύτερη και αντιστέκεται στην κίνηση του χιονοδρόμου.

## Εφαρμογές, Ερμηνείες



Με βάση τα συμπεράσματά σου, εξήγησε πώς σύρθηκαν πλοία στη στεριά και μεταφέρθηκαν από ανοιχτές θάλασσες σε κλειστές θάλασσες ή σε λίμνες, ανατρέχοντας και σε ιστορικά δεδομένα. Επίσης, αναζήτησε τη σημασία του όρου «δίολκος».



Με βάση τα συμπεράσματά σου, εξήγησε γιατί δίπλα στις πίστες των αγώνων ταχύτητας στρώνουν άμμο.



Με βάση τα συμπεράσματά σου, από τι νομίζεις ότι είναι το υλικό της ταινίας που έχει τοποθετηθεί στα σκαλοπάτια των εικόνων και εξήγησε γιατί.



Τι μπορεί να σημαίνει η διπλανή πινακίδα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας;

Με βάση τα συμπεράσματά σου, τι μέτρα παίρνουν σε αυτές τις περιπτώσεις;



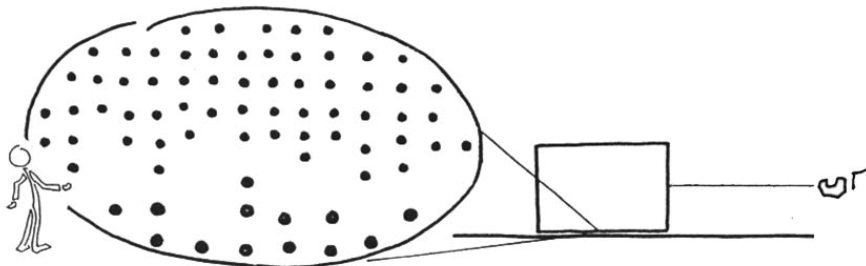
Σχολίασε το σχήμα της σόλας του παπουτσιού του ορειβάτη και το σχήμα της επιφάνειας των τροχών των παραπάνω οχημάτων. Εξήγησέ το με βάση τα συμπεράσματά σου.

## Ερμηνεία με τον μικρόκοσμο

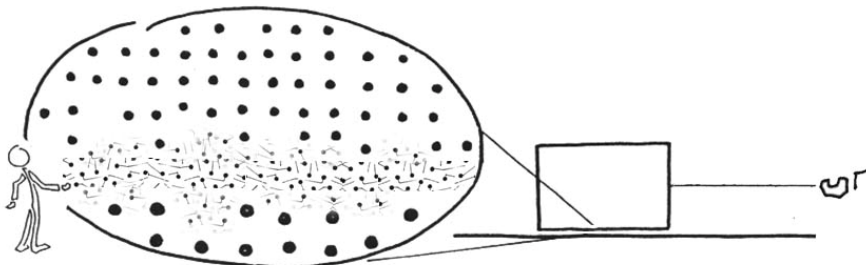
Στα στερεά σώματα τριβή εμφανίζεται είτε όταν προσπαθούμε να τρίψουμε ένα σώμα ή όταν προσπαθούμε να γλιστρήσουμε ένα σώμα σε άλλο.

Ας φαντασθούμε τα μόρια που αποτελούν τις επιφάνειες δύο στερεών σωμάτων που γλιστράνε το ένα ως προς το άλλο. Τα μόρια, για παράδειγμα, που αποτελούν την επιφάνεια του κουτιού και την επιφάνεια του θρανίου.

Υπάρχουν κενές θέσεις μορίων στις επιφάνειες αλλά και μόρια που προεξέχουν. Αυτά εμποδίζουν ή δυσκολεύουν την κίνηση, αφού μεταξύ των μορίων των στερεών σωμάτων υπάρχουν ελκτικές δυνάμεις που τα συγκρατούν στις θέσεις τους και δεν τους επιτρέπουν να μετακινούνται το ένα ως προς το άλλο. Μερικά μόρια του ενός σώματος που προεξέχουν εισχωρούν σε κενά του άλλου σώματος και εμποδίζουν την κίνηση των σωμάτων. Γι' αυτό, όσο πιο λείες είναι οι επιφάνειές τους, τόσο η τριβή είναι μικρότερη.



Αν μεταξύ δύο στερεών παρεμβάλλουμε ένα υγρό, όπως το λάδι ή άλλο λιπαντικό (λίπος, υγρό σαπούνι ...), τότε η τριβή είναι πολύ μικρότερη, γιατί τα μόρια του υγρού μετακινούνται εύκολα μεταξύ τους και δεν αντιστέκονται στην κίνηση.



(από τον διαδικτυακό τόπο <http://micro-kosmos.uoa.gr> → τα Φυσικά Ε' και Στ' Δημοτικού → Στατικά στιγμιότυπα μικρόκοσμου → μικροΑναγνώσματα)

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