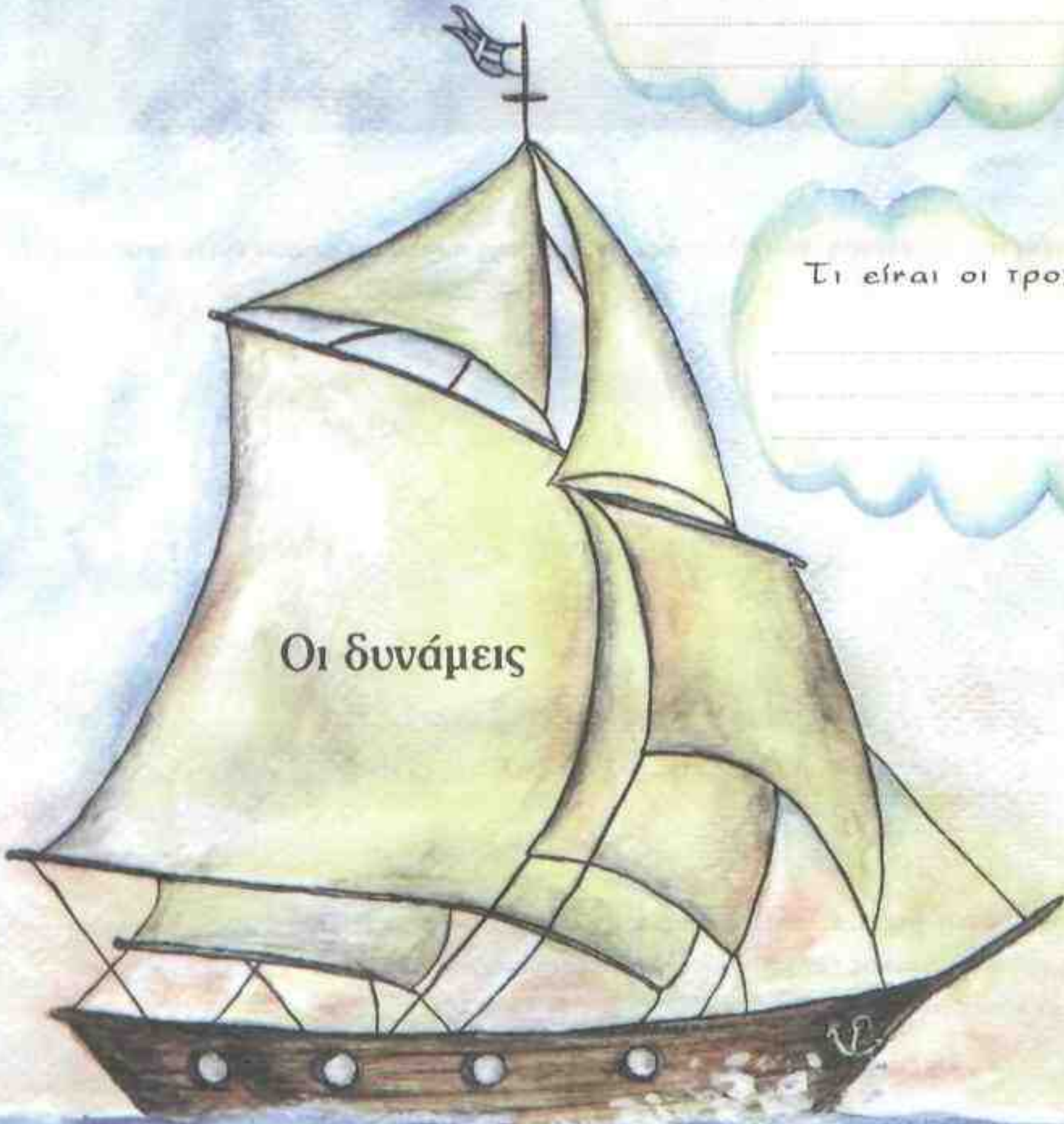


Τι συμβαίνει στα σώματα στα
οποία ασκούνται δυνάμεις;

Τι είναι οι τροχαλίες;

Οι δυνάμεις



Πώς διακρίνονται οι δυνάμεις
στη φύση;

Τι είναι οι μοχλοί;

Τι είναι η τριβή;

Τι είναι το βάρος
επός σώματος;

Από τι εξαρτάται η τριβή;



Γνωριμία με τις δυνάμεις (I)



Η δύναμη του ανέμου ήταν καταστροφική.



Για να ζυμώσω το ψωμί βάζω δύναμη.



Ασκούμε δύναμη για να μετακινήσουμε ένα σώμα.



Απαιτείται δύναμη για να σηκώσεις ένα αντικείμενο.



Πείτε μου μια πρόταση με τη λέξη «δύναμη».

Γράφω τη δική μου πρόταση

Τι σημαίνει βάζω δύναμη;

- Τι μπορεί να κάνει κανείς βάζοντας δύναμη στα σώματα που υπάρχουν στην τάξη;
- Γράφουμε προτάσεις που να περιγράφουν αυτές τις ενέργειες.



- Υπογραμμίζουμε στις προηγούμενες προτάσεις τα ρήματα που δηλώνουν τις ενέργειές μας και τα γράφουμε στην πρώτη στήλη του πίνακα που ακολουθεί. Τη δεύτερη στήλη τη συμπληρώνουμε με τα διαφορετικά ρήματα που προτείνουν οι άλλες ομάδες.

Η ομάδα μας	Οι άλλες ομάδες



Τι συμβαίνει όταν βάζουμε δύναμη ή καλύτερα όταν **ασκούμε δύναμη**;

ομαδική εργασία



Έχουμε στη διάθεσή μας τα παρακάτω υλικά.

- ✓ αυτοκινητάκι
- ✓ πλαστελίνη
- ✓ βόλος
- ✓ χαρτί
- ✓ κιμωλία

- ☞ Συζητάμε για το πώς θα ασκήσουμε δυνάμεις στα υλικά.
- ☞ Πραγματοποιούμε διαδοχικά τις ιδέες μας.
- ☞ Συμπληρώνουμε τον πίνακα χρησιμοποιώντας την έκφραση **ασκώ δύναμη στο...**

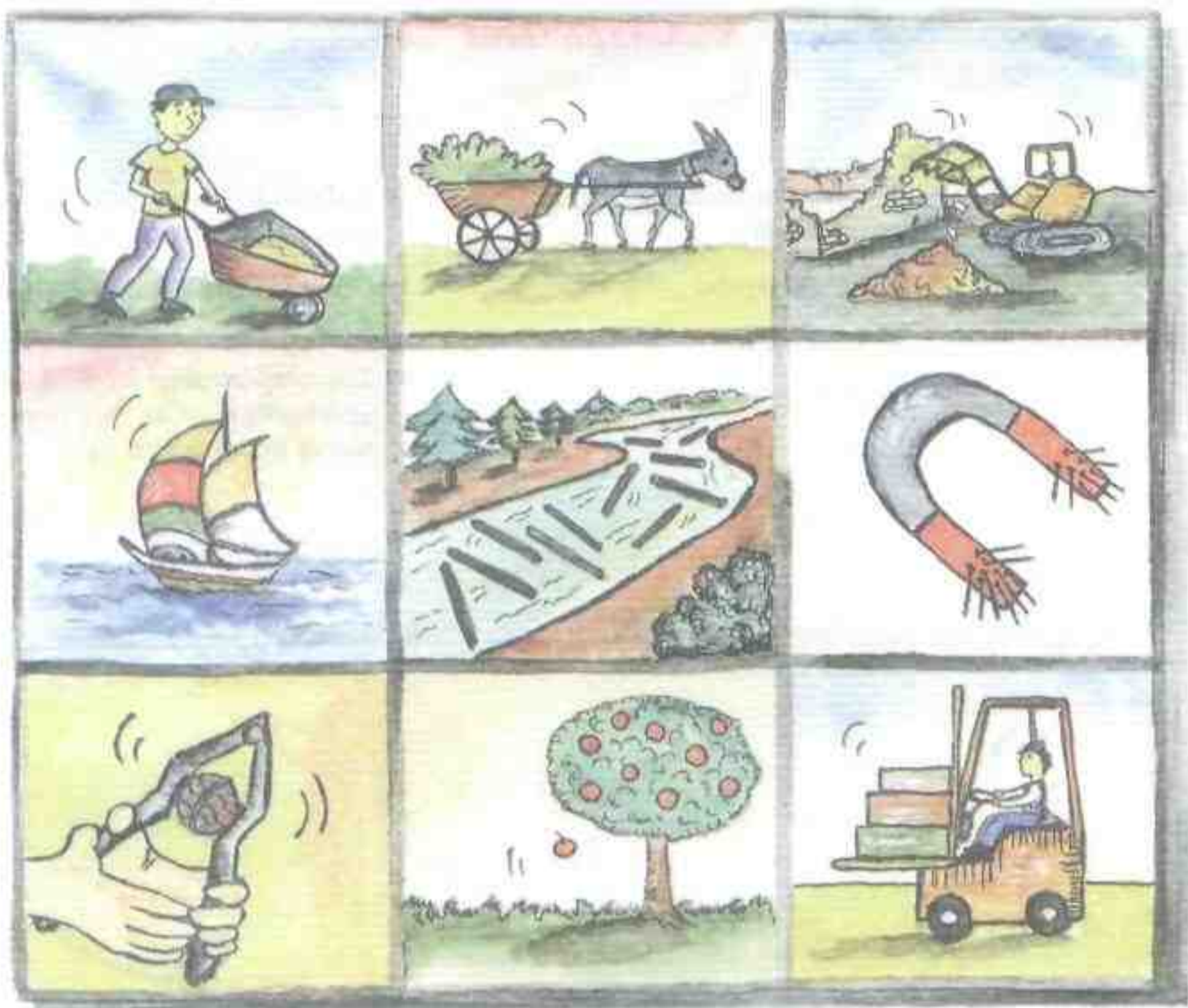
Περιγράφουμε τις ενέργειές μας.	Περιγράφουμε το αποτέλεσμα.

Τι συμβαίνει στα σώματα στα οποία ασκούνται δυνάμεις;

συμπεραίνουμε



Οι δυνάμεις γύρω μας



συζητάμε
στην τάξη

□ Για τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα που φαίνονται στις εικόνες.

□ Ποιος ασκεί δύναμη σε κάθε περίπτωση;

□ Τι συμβαίνει στο σώμα που ασκείται η δύναμη;

δραστηριότητα

• Με βάση όσα φαίνονται να συμβαίνουν στις προηγούμενες εικόνες συμπληρώνουμε τον πίνακα.

Ποιος ασκεί δύναμη;

Τι συμβαίνει στο σώμα;

ζωντανό

μη ζωντανό

Γνωριμία με τις δυνάμεις (II)



συζητάμε
στην τάξη

- Για τα αποτελέσματα που προκαλούν οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα.
- Τι θα συμβεί στα σώματα όταν σταματήσουν να ασκούνται δυνάμεις;

ελέγχουμε τις
απόψεις μας

Στη διάθεσή μας έχουμε
τα παρακάτω υλικά:

- ✓ πλαστελίνη
- ✓ ελατήριο
- ✓ λαστιχάκι κουζίνας

- ☞ Τεντώνουμε ή πιέζουμε για λίγο, ένα-ένα τα σώματα.
- ☞ Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα.

παρατηρούμε



Σώμα	Τι συμβαίνει στο σώμα τη στιγμή που του ασκούμε δύναμη;	Τι συμβαίνει στο σώμα όταν σταματάμε να του ασκούμε δύναμη;
Πλαστελίνη		
Ελατήριο		
Λαστιχάκι		



Όταν ασκούνται δυνάμεις στα σώματα είναι δυνατόν κάποια από αυτά να παθαίνουν **μόνιμες παραμορφώσεις** (πλαστελίνη) ή **προσωρινές** (λαστιχάκι, ελατήριο). Τις προσωρινές παραμορφώσεις τις λέμε **ελαστικές παραμορφώσεις**.



Στα ίδια ελατήρια που φαίνονται στις διπλανές εικόνες (A, B) ασκούνται δυνάμεις.



Σε ποιο ελατήριο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη;

Δικαιολογούμε τις απόψεις μας.

Πώς μετράμε τις δυνάμεις;

πειραματιζόμαστε



ΥΛΙΚΑ

- ✓ ελατήριο
- ✓ υποδεκάμετρο
- ✓ κομμάτι φελιζόλ
- ✓ καρφί



Βήμα 1ο

- ☛ Στερεώνουμε το καρφί στο κέντρο του φελιζόλ.
- ☛ Στερεώνουμε τη μια άκρη του ελατηρίου στο καρφί.
- ☛ Μετράμε το μήκος του ελατηρίου πριν του ασκήσουμε δύναμη.

Προσοχή!!!

Όταν **τεντώνουμε** πολύ τα ελατήρια, χάνουν την ελαστικότητά τους

Βήμα 2ο

- ☞ Δοκιμάζουμε να ασκήσουμε διαφορετικές δυνάμεις στο ελατήριο ώστε να τεντωθεί **λίγο, πολύ, περισσότερο**.
- ☞ Φροντίζουμε το φελιζόλ να παραμένει σταθερό σε κάθε δοκιμή.
- ☞ Σημειώνουμε με το μολύβι μας πάνω στο φελιζόλ το μήκος του ελατηρίου σε κάθε δοκιμή μας.
- ☞ Μετράμε το κάθε μήκος και συμπληρώνουμε τον πίνακα.

Δοκιμές	Αρχικό μήκος	Τελικό μήκος του ελατηρίου όταν ασκήθηκε σ' αυτό δύναμη	Πόσο αυξήθηκε το μήκος του ελατηρίου;
1η			
2η			
3η			



- Υπάρχει σχέση στην αύξηση του μήκους του ελατηρίου και στη δύναμη που ασκήσαμε στο ελατήριο;

πειραματιζόμαστε



Στη διάθεσή μας έχουμε:

- ✓ ένα δυναμόμετρο
- ✓ μια άδεια κασετίνα
- ✓ μολύβια

☞ Χρησιμοποιούμε το δυναμόμετρο για να μετρήσουμε πόση δύναμη χρειάζεται για να σηκώσουμε την κασετίνα.

α) Όταν είναι άδεια

β) Όταν είναι γεμάτη

☞ Παρατηρούμε τον τρόπο λειτουργίας του δυναμόμετρου.

συζητάμε
στην τάξη

- Συγκρίνουμε τη δική μας κατασκευή με το δυναμόμετρο.



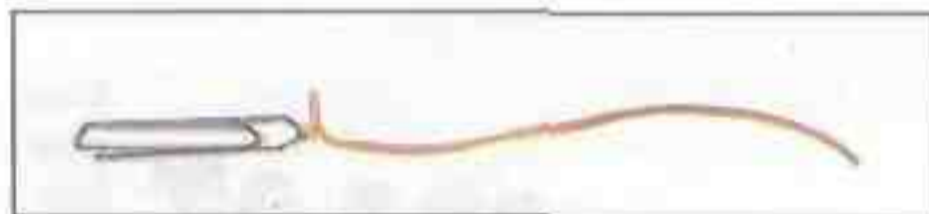
- Πού στηρίζεται η λειτουργία του δυναμόμετρου;

πειραματιζόμαστε



Στη διάθεσή μας έχουμε:

- ✓ ένα μεγάλο συνδετήρα
- ✓ 2 λαστιχάκια
- ✓ κλωδιά

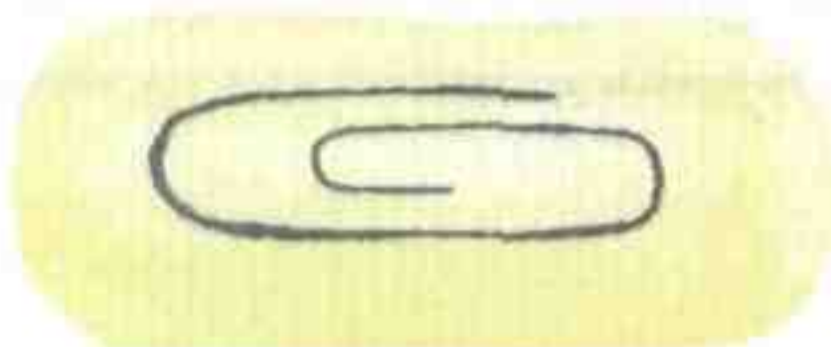


Βήμα 1ο

- ☛ Δένουμε το ένα λαστιχάκι στο συνδετήρα.
- ☛ Δοκιμάζουμε να κάνουμε το συνδετήρα να κινηθεί πάνω στο θρανίο.



- ☛ Στην παρακάτω εικόνα σχεδιάζουμε μ' ένα βέλος τη δύναμη που ασκήσαμε στο συνδετήρα.



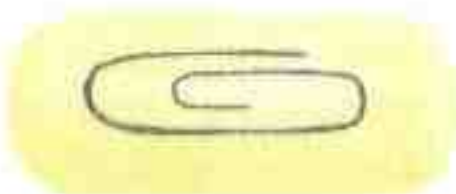
Βήμα 2ο

☛ Δένουμε στο συνδετήρα και το 2ο λαστιχάκι, όπως φαίνεται στην εικόνα.



☛ Δοκιμάζουμε να ασκήσουμε δυνάμεις στο συνδετήρα έτσι ώστε να μένει ακίνητος.

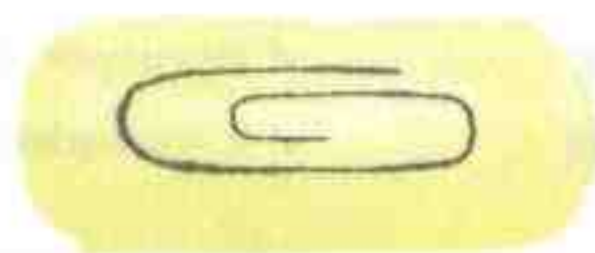
☛ Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκήσαμε αυτή τη φορά στο συνδετήρα.



☛ Περιγράφουμε τον τρόπο που ασκήσαμε δυνάμεις στο συνδετήρα.



☛ Σχεδιάζουμε τώρα τις δυνάμεις που ασκούνται στο συνδετήρα στην περίπτωση που κινείται προς τα δεξιά.



Στην εικόνα βλέπουμε ένα παιχνίδι που παίζουν συχνά τα παιδιά. Οι δυο ομάδες τραβούν σε αντίθετες κατευθύνσεις ένα σκοινί στο μέσο του οποίου έχει δεθεί ένα μαντίλι. Στο έδαφος ακριβώς κάτω από το μαντίλι υπάρχει χαραγμένη μια γραμμή. Νικήτρια θεωρείται η ομάδα που πετυχαίνει να μετακινήσει το μαντίλι προς το μέρος της.

Σύμφωνα με αυτά που ανακαλύψαμε για τις δυνάμεις:

- Τι συμβαίνει όταν το μαντίλι μένει πάνω από τη γραμμή;
- Τι συμβαίνει όταν το μαντίλι μετακινείται προς την πλευρά της μιας ομάδας;



Δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση (I)

«Οι δυνάμεις βάζουν τα πράγματα στη θέση τους».

ΥΛΙΚΑ

- ✓ ένα πλαστικό ποτήρι που περιέχει σβυστήρες, μολύβια, συνδετήρες
- ✓ ένα άδειο κουτί από συνδετήρες
- ✓ μια κασετίνα
- ✓ ένας μαγνήτης

- ☛ Τοποθετούμε τα αντικείμενα του ποτηριού στο θρανίο.
- ☛ Ασκούμε δυνάμεις για να τοποθετήσουμε γρήγορα τα αντικείμενα στο άδειο κουτί και στην κασετίνα.

ομαδική εργασία



- Περιγράφουμε τους τρόπους με τους οποίους ασκήσαμε δυνάμεις στα αντικείμενα.

Σώμα που άσκησε τη δύναμη	Τρόπος που ασκήθηκε η δύναμη	Αντικείμενα που τακτοποιήθηκαν

- Σε ποια περίπτωση το σώμα που άσκησε δύναμη δεν ήρθε σε επαφή με τα αντικείμενα;
- Αντιστοιχίζουμε τους τρόπους με τους οποίους ασκήσαμε δυνάμεις στα πράγματα με τις φράσεις του πίνακα.

δύναμη από απόσταση	
δύναμη επαφής	

Ανακαλύπτουμε κι άλλες δυνάμεις που ασκούνται από απόσταση.

ΥΛΙΚΑ

- ✓ πλαστικό στυλό
- ✓ χαρτομάντιλο
- ✓ μικρά κομμάτια χαρτιού



☞ Τρίβουμε το στυλό με το χαρτομάντιλο.

☞ Πλησιάζουμε το στυλό στα χαρτάκια.

παρατηρούμε • Περιγράφουμε τον τρόπο που ασκήθηκε δύναμη στα χαρτάκια.



συζητάμε στην τάξη

☐ Για τις δυνάμεις από απόσταση και για τις εφαρμογές τους στην καθημερινή μας ζωή.

Πρόβλημα

Πώς θα μπορέσουμε να βγάλουμε την καρφίτσα από το νερό χωρίς να βρέξουμε τα χέρια μας και χωρίς να αδειάσουμε το ποτήρι;

- Βρίσκουμε τρόπους να δώσουμε λύση στο πρόβλημα με βάση όσα ανακαλύψαμε για τις δυνάμεις.
- Δοκιμάζουμε τους τρόπους που επιλέξαμε και περιγράφουμε τις ενέργειές μας.



Δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση (II)



συζητάμε
στην τάξη

- Παρατηρούμε τα σώματα που φαίνονται στις εικόνες.
- Προς τα πού κινούνται τα σώματα;
- Πώς συμβαίνει αυτό;

ομαδική εργασία



- Αφήνουμε να πέσει ένα αντικείμενο από το θρανίο μας και παρατηρούμε την κίνησή του.
- Περιγράφουμε την κίνησή του.

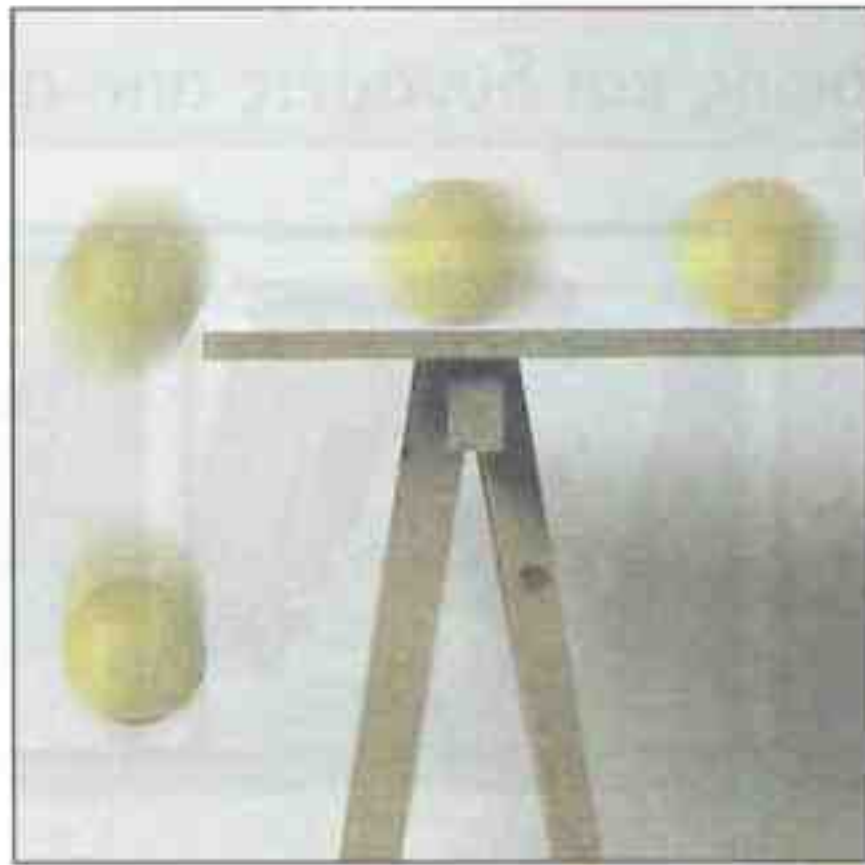


Η Γη **έλκει** (τραβάει) τα σώματα προς το κέντρο της.

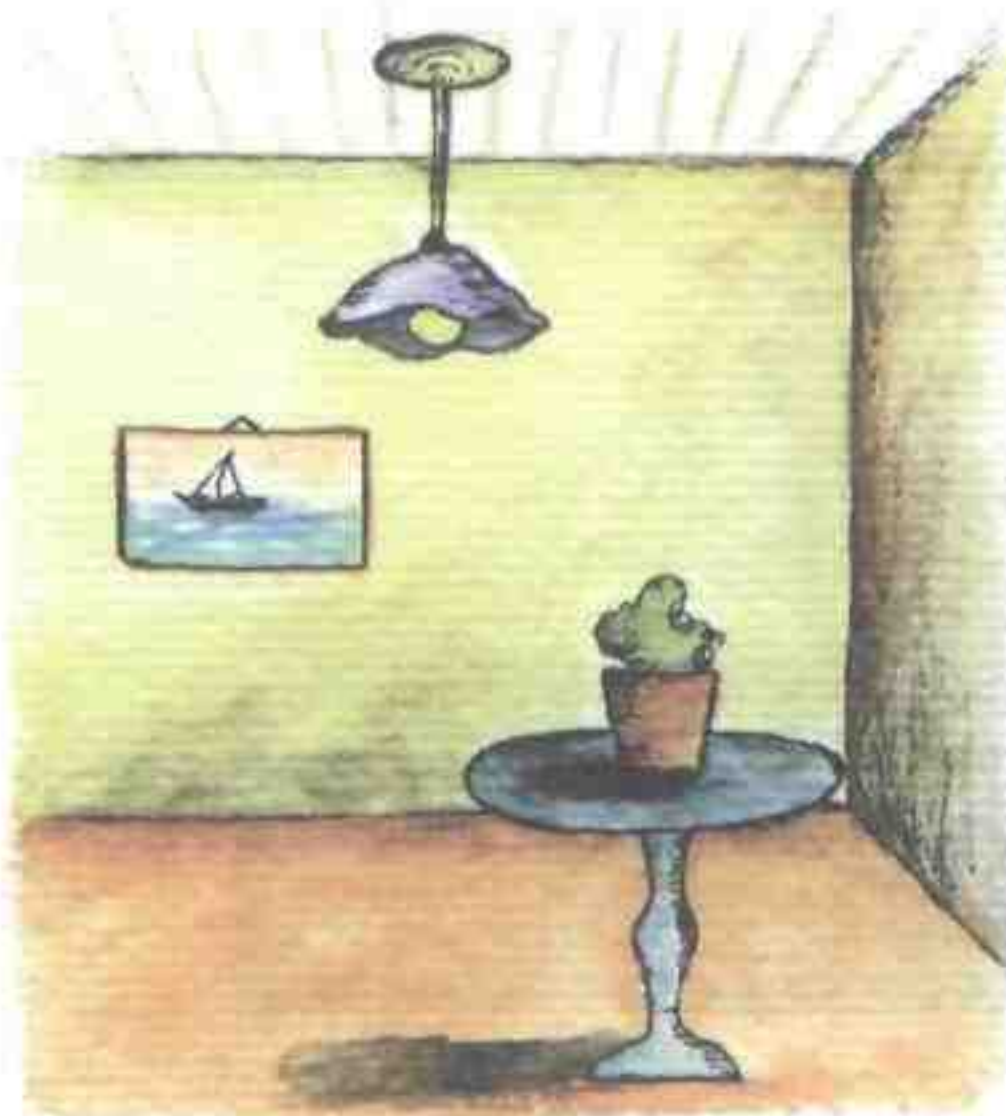
Η δύναμη με την οποία η Γη **έλκει** ένα σώμα ονομάζεται **βάρος** του σώματος.



- Σχεδιάζουμε στην εικόνα τη δύναμη που προκάλεσε την κίνηση του σώματος προς τη γη.



Κάθε σώμα όταν αφήνεται να πέσει ελεύθερα ακολουθεί την **κατακόρυφη** πορεία προς το κέντρο της γης.



- Παρατηρούμε τα σώματα που φαίνονται στην εικόνα.

Τι θα συνέβαινε στον πίνακα, στο φωτιστικό και στο ανθοδοχείο αν δε στηρίζονταν;
- Σχεδιάζουμε την πορεία που θα ακολουθούσαν τα σώματα σ' αυτή την περίπτωση.

δραστηριότητα

Υποθέτουμε ότι βρέχει σε μια περιοχή της Ρωσίας και την ίδια στιγμή βρέχει σε μια περιοχή της Αυστραλίας.

☛ Σχεδιάζουμε στην εικόνα την πορεία που θα ακολουθήσουν οι σταγόνες της βροχής στους δύο τόπους.



συζητάμε στην τάξη

- ☐ Για την πορεία που θα ακολουθήσουν οι σταγόνες της βροχής σε κάθε περίπτωση.

ομαδική εργασία



ΥΛΙΚΑ






- ✓ μαγνήτης
- ✓ ξύστρα
- ✓ γόμα
- ✓ κιμωλία
- ✓ λάστιχο

☛ Παρατηρούμε τις εικόνες της επόμενης σελίδας.

☛ Εκτελούμε τις δραστηριότητες που φαίνονται σ' αυτές.

☛ Χαρακτηρίζουμε το είδος της δύναμης που ασκήσαμε κάθε φορά. (Βάζουμε ✓ στο αντίστοιχο τετράγωνάκι του πίνακα που ακολουθεί).

☛ Δικαιολογούμε την επιλογή μας.

Φαινόμενο που παρατηρούμε	Δυνάμεις επαφής	Δυνάμεις από απόσταση	Δικαιολογούμε την επιλογή μας
			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Η δύναμη της τριβής



Για να μετακινηθεί το σώμα πρέπει να ασκήσουμε μια δύναμη. Όταν δεν ασκούμε αυτή τη δύναμη το σώμα μετά από λίγο σταματάει. Τι συμβαίνει;



εκφράζουμε τις απόψεις μας



πειραματιζόμαστε

ΥΛΙΚΑ



- ✓ σπирτόκουτο
- ✓ γομολάστιχα
- ✓ κιμωλία

1. Σχεδιάζουμε με την κιμωλία μία γραμμή στη μικρή πλευρά του θρανίου.
2. Τοποθετούμε το σπирτόκουτο και τη γομολάστιχα πάνω στη γραμμή.
3. Σπρώχνουμε με το χέρι μας για λίγο τα σώματα και τα αφήνουμε να κινηθούν πάνω στο θρανίο.

παρατηρούμε





Όταν ένα σώμα γλιστράει πάνω σε ένα άλλο τότε εμφανίζεται μια δύναμη που εμποδίζει την κίνησή του. Η δύναμη αυτή ονομάζεται **δύναμη τριβής**.

δραστηριότητα

Διαπιστώνουμε τη δύναμη της τριβής χρησιμοποιώντας δύο από τα βιβλία μας.

☛ Ξεφυλλίζουμε τα δύο βιβλία ταυτόχρονα έτσι ώστε να ανακατευτούν τα φύλλα τους.

α) Δοκιμάζουμε να σπρώξουμε το ένα βιβλίο μέσα στο άλλο.

β) Προσπαθούμε ν' αποχωρίσουμε τα δύο βιβλία.

Τι παρατηρείτε;

α)

β)



Πότε αισθανθήκατε τη δύναμη της τριβής;

• Σημειώνουμε με ✓

– Στο ξεκίνημα της προσπάθειας

– Κατά την κίνηση των φύλλων

– Και στο ξεκίνημα και κατά τη διάρκεια της κίνησης

δραστηριότητα

Παρατηρούμε τις παρακάτω εικόνες:

Συζητάμε στην τάξη για το πού εμφανίζεται η δύναμη της τριβής.



συζητάμε στην τάξη

- Αναφέρουμε περιπτώσεις από την καθημερινή μας ζωή όπου ασκείται η δύναμη της τριβής.



Σε ποια κατηγορία δυνάμεων ανήκει η δύναμη της τριβής; (Βάζουμε ✓)

α) Δύναμη επαφής

β) Δύναμη από απόσταση

Δικαιολογούμε την άποψή μας.

εκφράζουμε τις απόψεις μας



Από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής (I)



«Η συμπεριφορά ενός καλού οδηγού»

Φοράμε πάντα τις ζώνες ασφαλείας.

Ελέγχουμε τα λάστιχα και τα λάδια της μηχανής πριν από κάθε ταξίδι μας.

Προσέχουμε ιδιαίτερα τις βροχερές μέρες. Το αυτοκίνητο μπορεί πολύ εύκολα να ξεφύγει από την πορεία του όταν φρενάρουμε.

Πώς ερμηνεύετε ότι το αυτοκίνητο τις βροχερές μέρες γλιστράει και μερικές φορές ξεφεύγει από την πορεία του;

εκφράζουμε τις απόψεις μας



Από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής;

ΥΛΙΚΑ

- ✓ 6 βιβλία
- ✓ νόμισμα (100 δραχμών)
- ✓ σπινάγκος
- ✓ γυαλόχαρτο 20 εκ. X 30 εκ.
- ✓ πλαστελίνη
- ✓ χάρακας
- ✓ χαρτί φωτοτυπικού

πειραματιζόμαστε



Βήμα 1ο

- ☛ Δένουμε τα 5 βιβλία με το σπάγκο ώστε να μη μετακινούνται.



- ☛ Στηρίζουμε το έκτο βιβλίο στα άλλα βιβλία, όπως δείχνει η εικόνα και το στερεώνουμε με πλαστελίνη.

- ☛ Τοποθετούμε το χαρτί του φωτοτυπικού κάτω από το εξώφυλλο του βιβλίου που βρίσκεται σε κεκλιμένη θέση όπως φαίνεται στην εικόνα.

- ☛ Αφήνουμε το νόμισμα να κινηθεί από μια ορισμένη θέση του κεκλιμένου επιπέδου και μετράμε το μήκος της πορείας του νομίσματος στην επιφάνεια του θρανίου.

- ☛ Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία τρεις φορές και γράφουμε τις μετρήσεις μας στον πίνακα που ακολουθεί. Υπολογίζουμε το μέσο όρο των μετρήσεών μας.



Μήκος της πορείας του νομίσματος σε εκατοστά.

1η μέτρηση	2η μέτρηση	3η μέτρηση	Μέσος όρος
...ΕΚ	...ΕΚ	...ΕΚ	...ΕΚ

Βήμα 2ο

- ☛ Τοποθετούμε το γυαλόχαρτο στη θέση του φύλλου χαρτιού.
- ☛ Αφήνουμε το νόμισμα να κινηθεί όπως και στο προηγούμενο βήμα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται τρεις φορές και πάντα από την ίδια θέση με αυτή του προηγούμενου βήματος.
- ☛ Καταγράφουμε τις μετρήσεις μας στον πίνακα που ακολουθεί.



Απόσταση που διανύει το νόμισμα (σε εκατοστά).

1η μέτρηση	2η μέτρηση	3η μέτρηση	Μέσος όρος
...ΕΚ	...ΕΚ	...ΕΚ	...ΕΚ

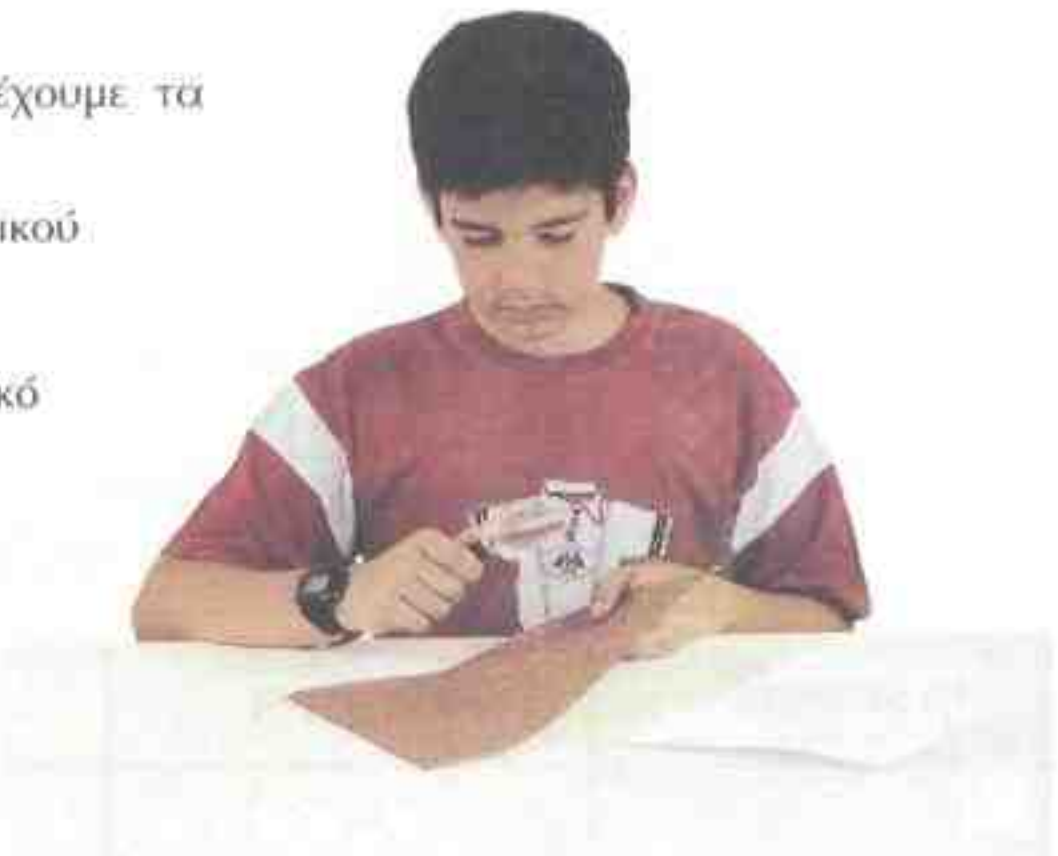
- Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις το νόμισμα διάνυσε τη μεγαλύτερη απόσταση;
- Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις η δύναμη της τριβής ήταν μικρότερη;

δραστηριότητα

Στη διάθεσή μας έχουμε τα παρακάτω υλικά:

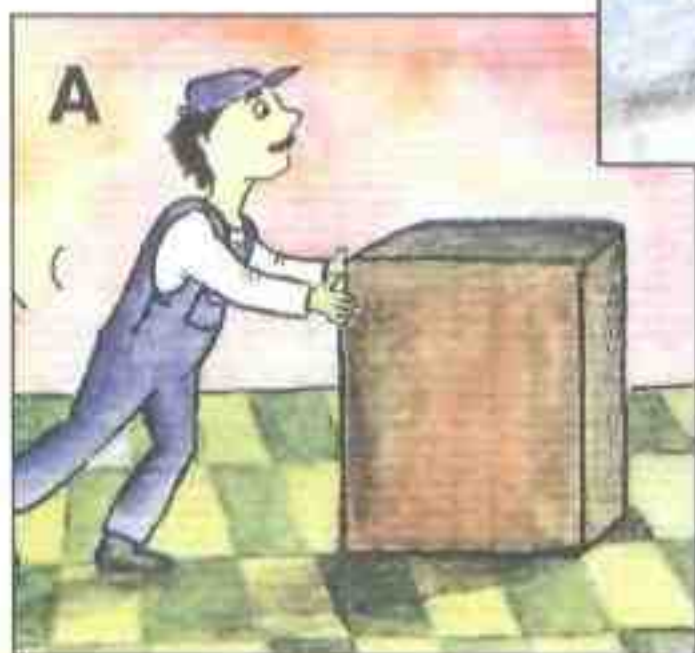
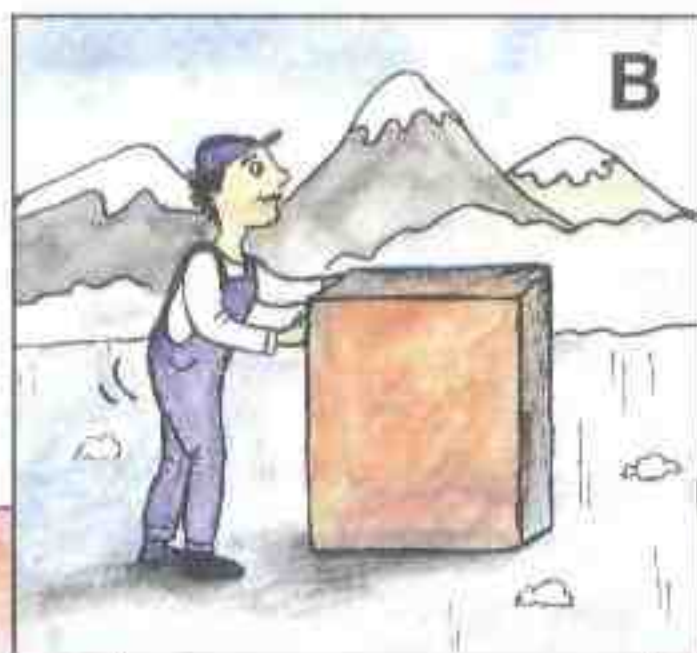
- ✓ χαρτί φωτοτυπικού
- ✓ γυαλόχαρτο
- ✓ μεγεθυντικό φακό

- ☛ Ψηλαφίζουμε με τα χέρια μας τα δύο υλικά.
- ☛ Παρατηρούμε με το μεγεθυντικό φακό τις δύο επιφάνειες.



Από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής;

συμπεραίνουμε



• Σε ποια περίπτωση είναι μεγαλύτερη η δύναμη της τριβής;

• Δικαιολογούμε την άποψή μας.



- Από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής (II)
- Η τριβή στη ζωή μας



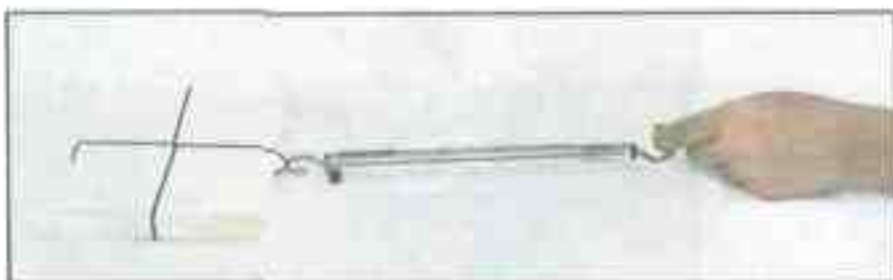
Η δύναμη της τριβής εξαρτάται από το είδος των επιφανειών. Από τι άλλο μπορεί να εξαρτάται ;

πείραματίζομαστε



ΥΛΙΚΑ

- ✓ δυναμόμετρο
- ✓ δυο ίδια βιβλία
- ✓ σπάγκο.



- ☞ Δένουμε ένα κομμάτι σπάγκο γύρω από το βιβλίο, όπως φαίνεται στην εικόνα.
- ☞ Στερεώνουμε το δυναμόμετρο στην άκρη του σπάγκου.
- ☞ Τραβάμε το δυναμόμετρο μέχρι να κινηθεί το βιβλίο πάνω στο θρανίο.
- ☞ Καταγράφουμε στον πίνακα που ακολουθεί την ένδειξη του δυναμόμετρου τη στιγμή που κινήθηκε το βιβλίο.

- Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία τοποθετώντας το δεύτερο βιβλίο πάνω στο πρώτο.

	Είδος επιφάνειας	Ένδειξη του δυναμόμετρου
Α' περίπτωση (ένα βιβλίο) Ρ
Β' περίπτωση (δύο βιβλία) Ρ

- Σε ποια περίπτωση η τριβή είναι μεγαλύτερη;
- Πού οφείλεται η διαφορά στη δύναμη της τριβής στις παραπάνω περιπτώσεις;



Δοκιμάζουμε να αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε την τριβή.

πειραματιζόμαστε



ΥΛΙΚΑ

- ✓ δυναμόμετρο
- ✓ κομμάτι ξύλου με άγκιστρο
- ✓ γυαλόχαρτο
- ✓ ψαλίδι
- ✓ κόλλα
- ✓ πλαστελίνη
- ✓ κρέμα χεριών

- ▣ Δοκιμάζουμε να σύρουμε με το δυναμόμετρο το κομμάτι του ξύλου.
- ▣ Επινοούμε τρόπους για να αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε τη δύναμη της τριβής.
- ▣ Καταγράφουμε τις ενδείξεις του δυναμόμετρου τη στιγμή που κινήθηκε το ξύλο σε κάθε δοκιμή.



Δοκιμές	Ενέργειες που κάναμε	Ένδειξη του δυναμόμετρου
A P
B P
Γ P

- Περιγράψουμε τις ενέργειες που κάναμε για να:

αυξήσουμε την τριβή	μειώσουμε την τριβή

συζητάμε στην τάξη

- Για τους τρόπους που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή για ν' αυξήσουμε ή να ελαττώσουμε την τριβή ανάλογα με τις ανάγκες μας.



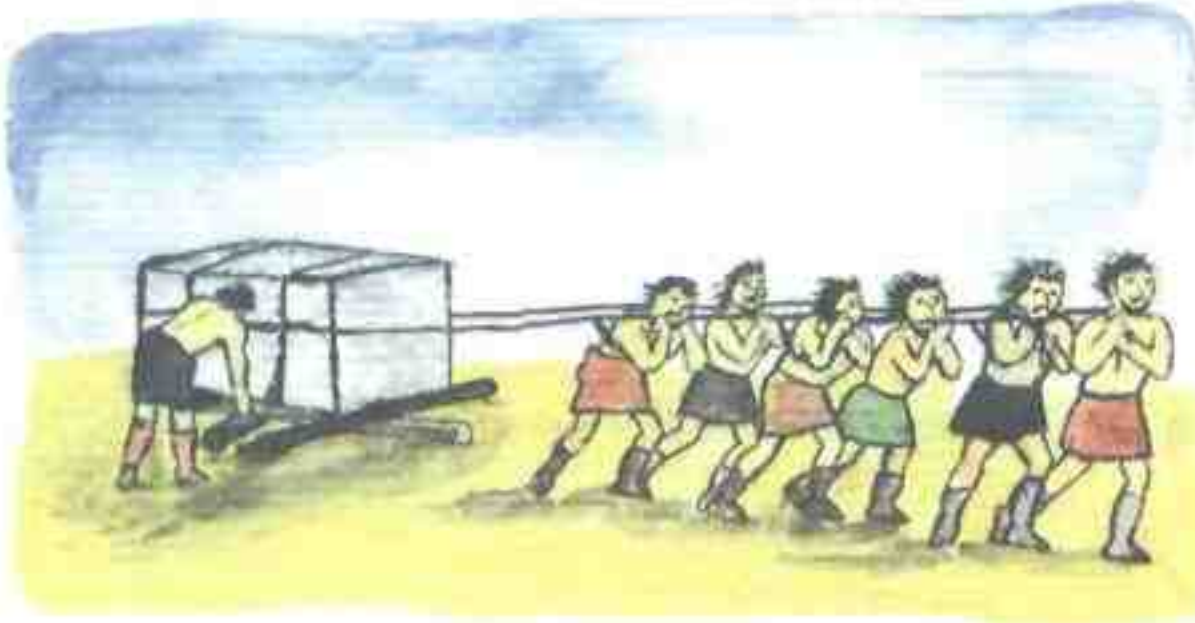
Πρόβλημα

«Ένας επιστήμονας ανακάλυψε στο εργαστήριό του το τέλειο λιπαντικό. Καθώς μετέφερε το δοχείο με το υγρό σκόνταψε και αρκετή ποσότητα χύθηκε κάτω...».

- Φαντάσου και γράψε τη συνέχεια της ιστορίας.



Η σημασία του τροχού στη ζωή μας



Οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν κορμούς δέντρων για να μεταφέρουν τα τεράστια σε μέγεθος μάρμαρα που χρησιμοποιούσαν για την κατασκευή των ναών τους.

Και σήμερα όμως κάποιοι ψαράδες χρησιμοποιούν την ίδια μέθοδο για να τραβήξουν τις βάρκες τους από τη θάλασσα.



συζητάμε
στην τάξη

- Τι κατορθώνουν οι άνθρωποι που φαίνονται στις εικόνες;
- Πώς συμβαίνει αυτό;

πειραματιζόμαστε

ΥΛΙΚΑ



- ✓ κουτί με αναψυκτικό

- ☛ Δοκιμάζουμε να μετακινήσουμε το κουτί με το αναψυκτικό πάνω στην επιφάνεια του θρανίου με δύο τρόπους.

- Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις το κουτί με το αναφυκτικό κινήθηκε ευκολότερα;
- Πώς ερμηνεύετε την παρατήρησή σας;



δραστηριότητα

- Προσπαθούμε να κινήσουμε οριζόντια το χέρι μας πάνω στο θρανίο. Ποια δύναμη εμφανίζεται και εμποδίζει την κίνηση του χεριού;

- Χρησιμοποιούμε κυλινδρικά μολύβια για να κινήσουμε το χέρι μας στο θρανίο.

Σε ποια περίπτωση η κίνηση ήταν πιο εύκολη;

Ποιος είναι ο ρόλος των μολυβιών στην κίνηση του χεριού;

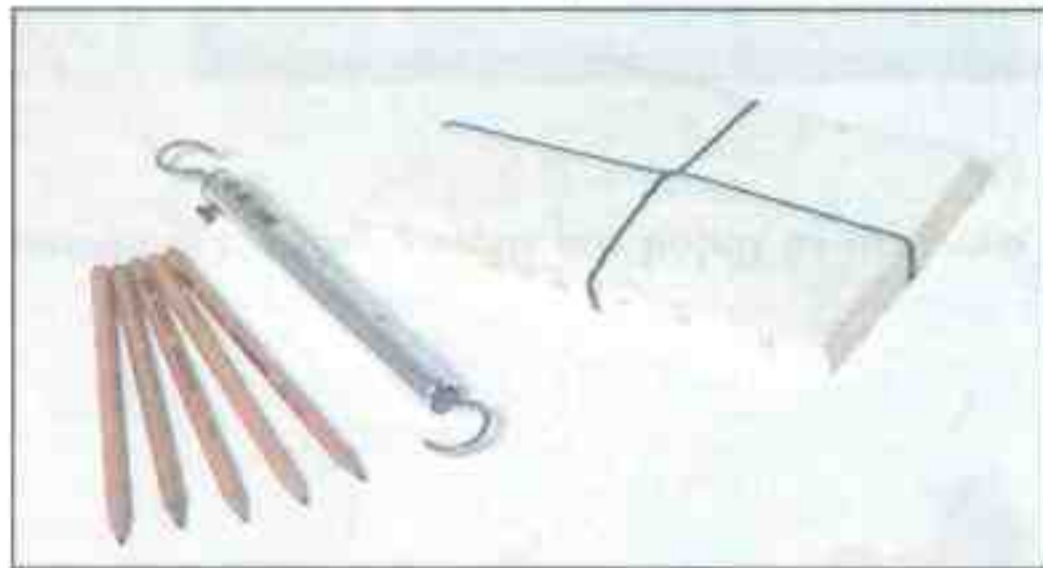


πειραματιζόμαστε



ΥΛΙΚΑ

- ✓ βιβλίο δεμένο με σπάγκο
- ✓ δυναμόμετρο
- ✓ 4 καρούλια από κλωστές ή 4 ίδια κυλινδρικά μολύβια



Βήμα 1ο

- ☞ Συνδέουμε το δυναμόμετρο στο σπάγκο του βιβλίου.
- ☞ Τραβάμε το βιβλίο με το δυναμόμετρο και παρατηρούμε την ένδειξη τη στιγμή που αυτό αρχίζει να κινείται.
- ☞ Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία τοποθετώντας κάτω από το βιβλίο τα καρούλια ή τα μολύβια.
- ☞ Συγκρίνουμε τις ενδείξεις του δυναμόμετρου στις δύο περιπτώσεις.

Πού οφείλεται η μείωση της τριβής;

συμπεραίνουμε



συζητάμε
στην τάξη

- ☐ Ποιο παιχνίδι σας θυμίζει η παραπάνω διάταξη;
- ☐ Με ποιο εξάρτημά του μοιάζουν τα καρούλια ή τα μολύβια που χρησιμοποιήσατε;
- ☐ Πώς αλλιώς θα ονομάζατε αυτό το εξάρτημα;

Βήμα 2ο

- ☞ Δοκιμάζουμε να μετακινήσουμε το βιβλίο πάνω στα καρούλια ή τα μολύβια κατά μήκος όλου του θρανίου.

συζητάμε
στην τάξη

- ☐ Τι συμβαίνει στη διάρκεια της κίνησης του βιβλίου;



Οι άνθρωποι για να ξεπεράσουν τη δυσκολία που διαπιστώσατε επινόησαν τον άξονα. Οι τροχοί προσαρμοσμένοι σε σταθερούς άξονες κάνουν πολύ πιο εύκολη τη μεταφορά φορτίων, σε σχέση με τους κυλίνδρους.



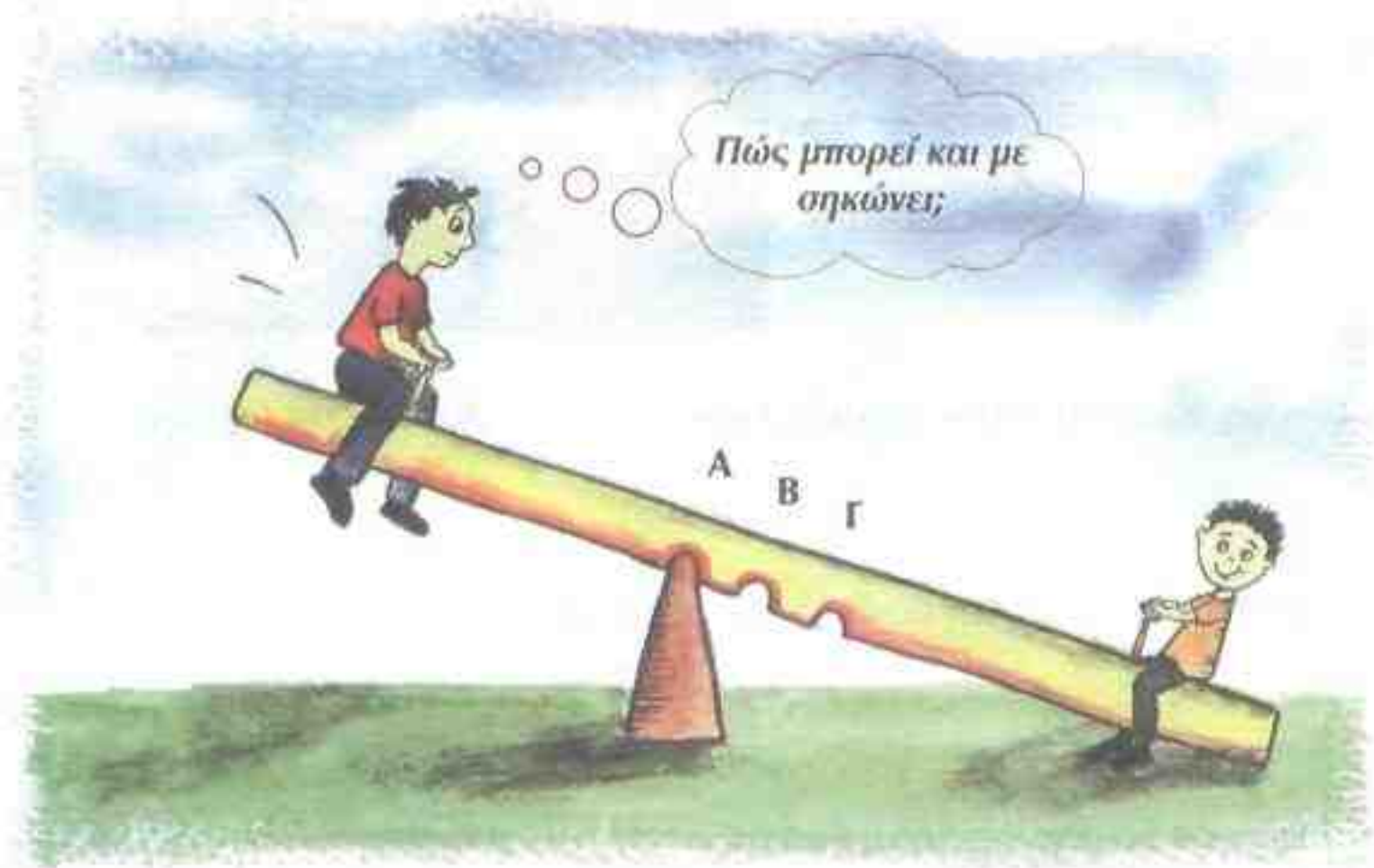
Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν την εξέλιξη αλλά και τη χρήση του τροχού από τον άνθρωπο στις διάφορες εποχές.



Πώς θα ήταν η ζωή μας χωρίς τους τροχούς;



Οι μοχλοί και η χρησιμότητά τους



εκφράζουμε τις απόψεις μας



πειραματιζόμαστε



ΥΛΙΚΑ

- ✓ ξύλο ενός μέτρου
- ✓ καρέκλα
- ✓ θρανίο
- ✓ μέτρο

Βήμα 1ο

- ☛ Δοκιμάζουμε να σηκώσουμε το θρανίο με το ένα χέρι μας, όπως δείχνει η εικόνα.



Βήμα 2ο

▣ Τοποθετούμε την πλάτη της καρέκλας σε απόσταση 10 εκ. από την άκρη του θρανίου.

▣ Τοποθετούμε το ξύλο πάνω στην πλάτη της καρέκλας και κάτω από την επιφάνεια του θρανίου, όπως φαίνεται στην εικόνα.



▣ Ασκούμε δύναμη προς τα κάτω στο ελεύθερο άκρο του ξύλου έτσι ώστε να σηκώσουμε το θρανίο.

Φροντίζουμε κατά τη διάρκεια της δοκιμής η καρέκλα να είναι σταθερή.

- Πώς κατορθώσατε να σηκώσετε το θρανίο ασκώντας μικρότερη δύναμη;

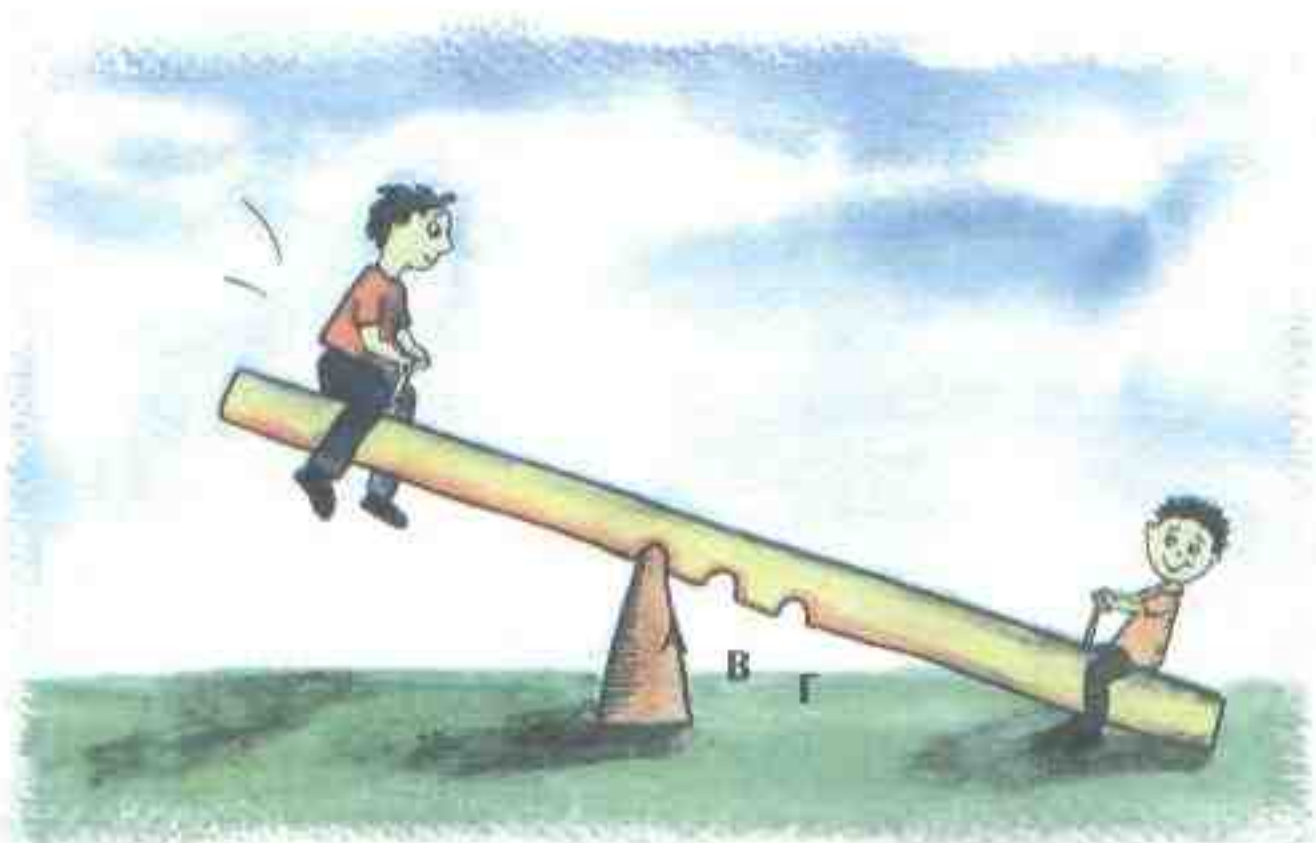
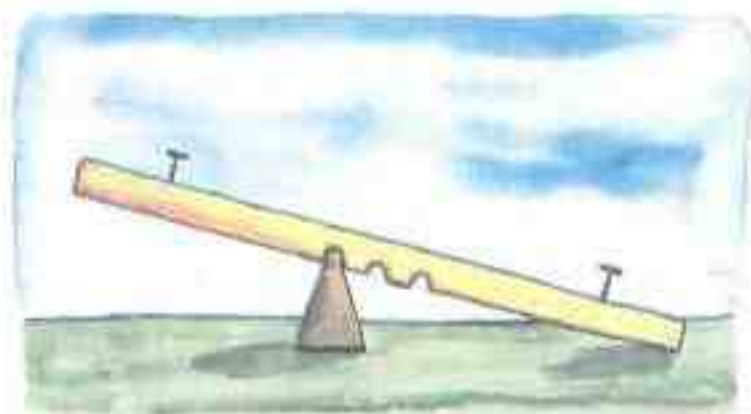


Το σύστημα «ξύλου-καρέκλας» που μόλις χρησιμοποιήσατε για να μετακινήσετε το θρανίο, είναι μια απλή μηχανή και ονομάζεται **μοχλός**.

Ο μοχλός αποτελείται από μια ράβδο ξύλινη ή σιδερένια που στηρίζεται σ' ένα σταθερό σημείο (το **υποπόχλιο**) και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από αυτό.

Ο μοχλός πολλαπλασιάζει τη δύναμη που ασκούμε και είναι δυνατό να ανυψώσουμε ή να μετακινήσουμε το σώμα ασκώντας μικρότερη **δύναμη**.

- Σύμφωνα με τις επιστημονικές πληροφορίες σημειώνουμε στη διπλανή εικόνα τα μέρη του μοχλού.



εκφράζουμε τις
απόψεις μας

Τι θα συνέβαινε αν η τραμπάλα στηριζόταν στη θέση Γ;



Βήμα 3ο

- ☑ Επαναλαμβάνουμε το 2ο βήμα του πειράματος τοποθετώντας την καρέκλα σε διαφορετικές αποστάσεις από την άκρη του θρανίου. (20 εκ., 40 εκ., 60 εκ.)
- ☑ Συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί.

Απόσταση του υπομόχλιου από το θρανίο.	Δύναμη που ασκήσαμε (μικρή, μεγάλη, πολύ μεγάλη).
20 εκ.	
40 εκ.	
60 εκ.	

συζητάμε στην τάξη

□ Για τη σχέση της θέσης του υπομόχλιου με τη δύναμη που ασκήσαμε σε κάθε περίπτωση.

συμπεραίνουμε



□ Με βάση όσα ανακαλύψαμε για τους μοχλούς, απαντάμε στο αρχικό ερώτημα του φύλλου εργασίας.

δραστηριότητα

Στη διάθεσή μας έχουμε

- ✓ μία μικρή πένσα
- ✓ ένα ψαλίδι χαρτοκοπτικής
- ✓ έναν καρυοθραύστη

συζητάμε στην τάξη

□ Για τον τρόπο λειτουργίας και τα μέρη των παραπάνω μοχλών.

Δώστε μου πού να πατήσω και τότε θα κινήσω και τη Γη.

Τι εννοούσε ο Αρχιμήδης μ' αυτή τη φράση;



Οι Τροχαλίες



συζητάμε
στην τάξη

- Για τον τρόπο που ανεβαίνει η σημαία.
- Σημειώνουμε με βέλη στο διπλανό σχέδιο προς τα πού ασκούμε δύναμη και προς τα πού κινείται η σημαία.

Η απλή μηχανή, όπως αυτή που βοηθά στην ανύψωση της σημαίας, λέγεται **απλή τροχαλία**.



Κατασκευάζουμε με τη βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας τη δική μας απλή τροχαλία.

ομαδική εργασία



ΥΛΙΚΑ

- ✓ δυναμόμετρο
- ✓ 3 καρούλια κουβαρίστρας
- ✓ σκληρό σύρμα
- ✓ άμμος

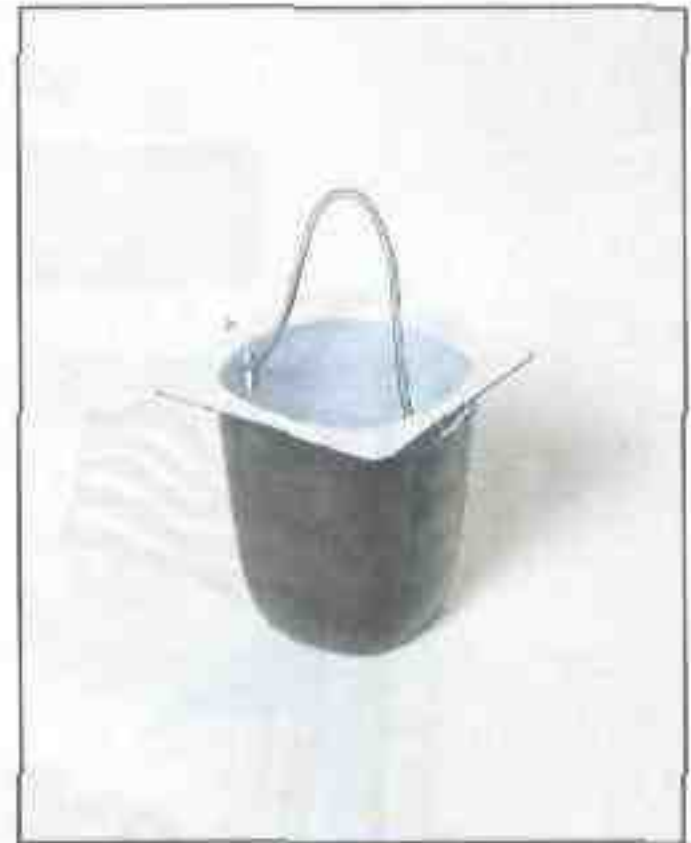
- ✓ σπάγκο
- ✓ 2 πλαστικά κυπελάκια γιαουρτιού
- ✓ μικρή πένσα
- ✓ σπόρους φακής ή φασολιών



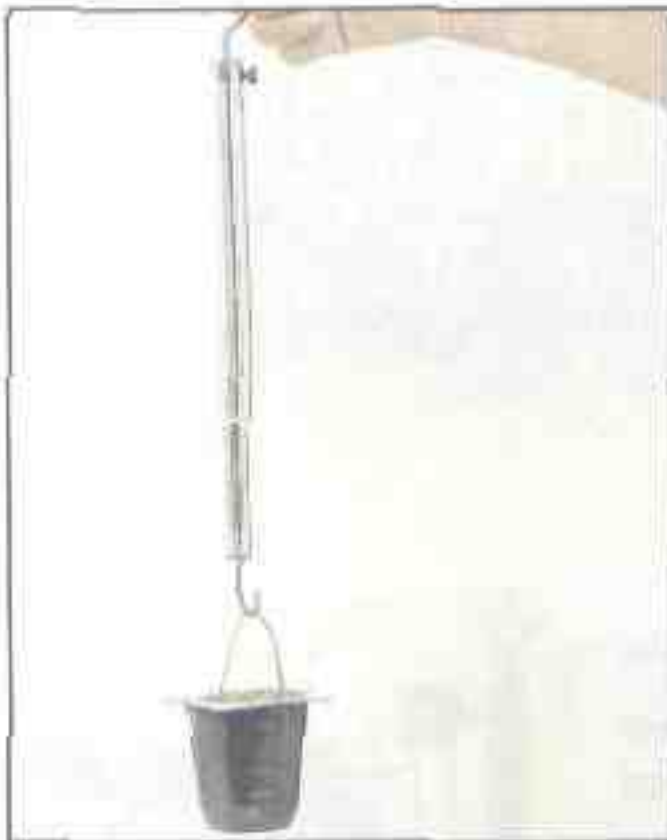
✎ Κόβουμε ένα κομμάτι σύρμα μήκους 15 εκ.

✎ Περνάμε το σύρμα μέσα στο καρούλι, το λυγίζουμε προς τα πάνω και ενώνουμε τα δύο άκρα του.

✎ Κρεμάμε την κατασκευή σ' ένα σταθερό σημείο στην τάξη.



✎ Κατασκευάζουμε ένα μικρό «κουβά» με το κυπελάκι του γιαουρτιού και μ' ένα κομμάτι σύρμα.



✎ Γεμίζουμε το μικρό «κουβά» με τις φαικές ή τα φασόλια ή την άμμο και το ζυγίζουμε με το δυναμόμετρο.

πριν την ανύψωση με απλή τροχαλία

.....P

✎ Δένουμε το ένα άκρο του σπάγκου στον κουβά και περνάμε το άλλο άκρο του στο καρούλι, όπως φαίνεται στην εικόνα.

✎ Προσαρμόζουμε στην ελεύθερη άκρη του σπάγκου το δυναμόμετρο.

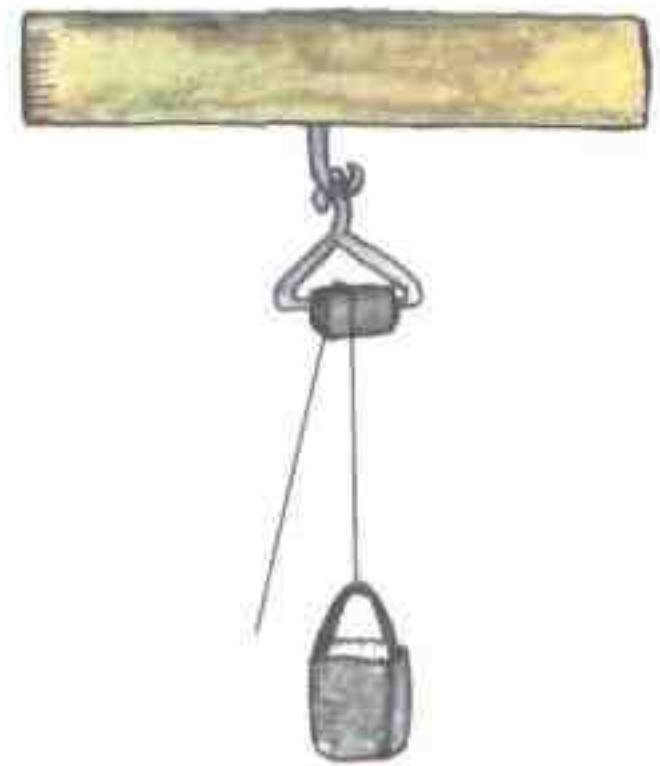
✎ Δοκιμάζουμε να ανυψώσουμε τον «κουβά» και μετράμε τη δύναμη που ασκούμε στο σπάγκο μόλις αρχίσει να κινείται ο «κουβάς».



κατά την ανύψωση με απλή τροχαλία

.....P

- ☛ Σημειώνουμε με βέλη στο διπλανό σχέδιο προς τα πού ασκούμε δύναμη και προς τα πού κινείται ο κουβάς.
- ☛ Συγκρίνουμε τις ενδείξεις του δυναμόμετρου σε κάθε περίπτωση.



συζητάμε
στην εαση

- ☐ Για το ρόλο της απλής τροχαλίας στην καθημερινή μας ζωή.

- Περιγράφουμε τον τρόπο λειτουργίας μιας απλής τροχαλίας.



- Παρατηρούμε την τροχαλία της εικόνας και βρίσκουμε ομοιότητες ή διαφορές με τη δική μας απλή τροχαλία.

Κατασκευάζουμε με τη βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας τη δική μας διπλή τροχαλία.

- Κατασκευάζουμε δύο απλές τροχαλίες όπως στην προηγούμενη δραστηριότητα καθώς και ένα μικρό «κουβά».
- Γεμίζουμε τον «κουβά» με φακές ή φασόλια ή άμμο ώστε να έχει το ίδιο βάρος με τον «κουβά» που χρησιμοποιήσαμε στην απλή τροχαλία.



- Στερεώνουμε τη μία τροχαλία σ' ένα σταθερό σημείο στην τάξη.
- Στερεώνουμε το ένα άκρο του σπάγκου στο σταθερό σημείο στο οποίο στερεώσαμε την τροχαλία.
- Περνάμε, τώρα, το σπάγκο μέσα από τις τροχαλίες, όπως φαίνεται στην εικόνα.
- Προσαρμόζουμε το δυναμόμετρο στην ελεύθερη άκρη του σπάγκου.

- Ανυψώνουμε τον «κουβά» και μετράμε τη δύναμη που ασκούμε στο σπάγκο, μόλις αρχίσει να κινείται ο «κουβάς».
- Συγκρίνουμε την ένδειξη του δυναμόμετρου κατά την ανύψωση με απλή τροχαλία με την ένδειξη του δυναμόμετρου κατά την ανύψωση με διπλή τροχαλία.

κατά την ανύψωση
με απλή τροχαλία

.....P

κατά την ανύψωση με διπλή
τροχαλία

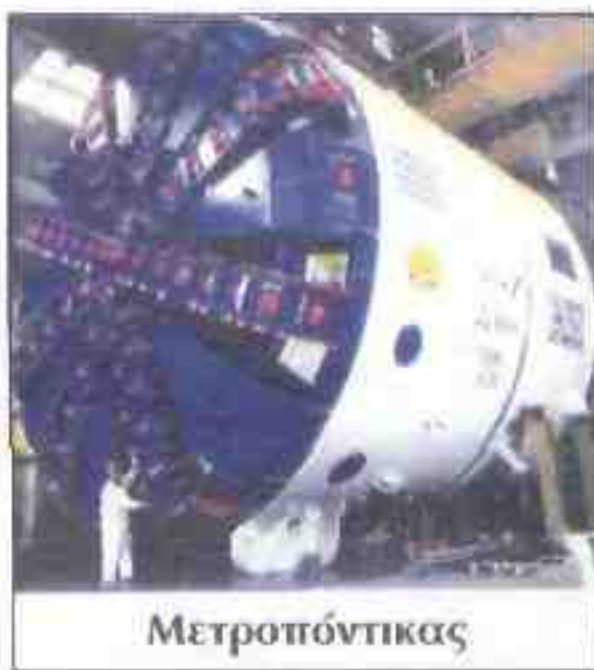
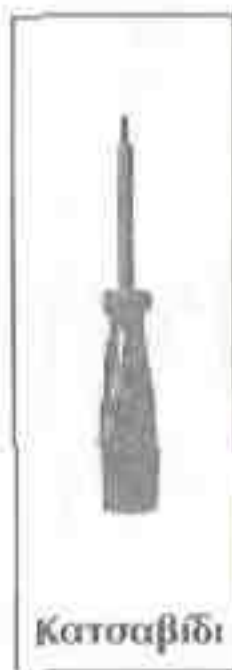
.....P

συζητάμε
στην τάξη

□ Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της διπλής τροχαλίας σε σχέση με την απλή τροχαλία;



«... Από τις απλές στις σύνθετες μηχανές...»



συζητάμε
στην τάξη

- Για την εξέλιξη της τεχνολογίας.
- Για το ρόλο του μοχλού και της τροχαλίας στη ζωή μας.