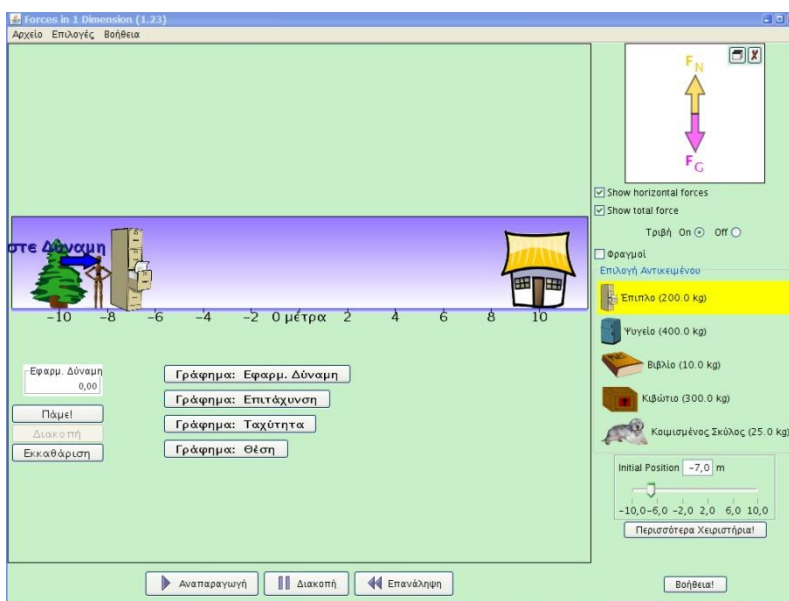


## Κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο, με ή χωρίς τριβή

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

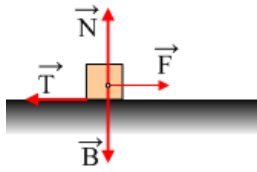
Ανοίγετε την προσομοίωση [Forces in 1 Dimension](#) και θα δείτε την εικόνα έναρξης όπως παρακάτω:



### Δραστηριότητα 1

Περιεργαστείτε λίγο τα διάφορα αντικείμενα. Βρείτε πώς γίνονται οι ρυθμίσεις τριβής on και off. Ανοίξτε τα γραφήματα. Βρείτε τους τρεις τρόπους που μπορείτε να αλλάξετε την *Εφαρμ. Δύναμη* (ένας από αυτούς είναι με τον μεταβολέα δύναμης που εμφανίζεται όταν ανοίξουμε το γράφημα *Εφαρμ. Δύναμη*).

Όποτε θέλετε να ξεκινήσετε την προσομοίωση να κάνετε κλικ στο *Πάμε*. Μετακινείτε το μεταβολέα της δύναμης αργά μέχρι το σώμα αρχίζει να κινείται. Μπορείτε να επαναλάβετε την προσομοίωση όσες φορές θέλετε πατώντας την επιλογή *Αναπαραγωγή* αφού όμως πρώτα έχετε σταματήσει την διαδικασία πατώντας *Διακοπή*. Με την επιλογή *Εκκαθάριση* τα διαγράμματα καθαρίζονται και επαναλαμβάνετε το πείραμα ή ξεκινάτε άλλο.



Υπενθυμίζουμε ότι για να βρεθεί η οριακή Τριβή εφαρμόζουμε τον τύπο  $T = \mu N$ , όπου  $N$  το μέτρο της κάθετης αντίδρασης του επιπέδου στο σώμα και  $\mu$  ένα μέγεθος- καθαρός αριθμός που εξαρτάται από τη φύση των τριβόμενων επιφανειών και ονομάζεται συντελεστής τριβής.

Κάντε κλικ στο *Περισσότερα Χειριστήρια*. Για να βρούμε τη δύναμη  $N$  πολλαπλασιάζουμε το 9,8 με την μάζα του αντικειμένου που θα διαλέξουμε (γιατί;). Ο συντελεστής  $\mu$  βρίσκεται στην επιλογή *Στατική Τριβή*. Η επιλογή *Τριβή Ολίσθησης* μας δίνει τον συντελεστή για να υπολογίσουμε την τριβή ολίσθησης.

## Δραστηριότητα 2

Επιλέξτε να εργαστείτε πρώτα **χωρίς τριβή (off)**. Δώστε μια μικρή ώθηση στο Έπιπλο. Εξηγήστε γιατί το σώμα κινείται οριζόντια ενώ δεν υπάρχει οριζόντια δύναμη.

---

---

Χρησιμοποιώντας αντικείμενο με μικρή μάζα και με άμεσο χειρισμό με τον μεταβολέα δύναμης κινήστε το σώμα αριστερά δεξιά (εξαναγκάζοντας το σε ταλάντωση). Επαναλάβετε το με μεγαλύτερη μάζα επιλέγοντας κάποιο από τα αντικείμενα. Τι παρατηρείτε;

---

---

Χρησιμοποιήστε σαν αντικείμενο το Έπιπλο. Επιλέξτε δύναμη 300N. Ανοίξτε όλα τα γραφήματα. Πατήστε *Πάμε* και παρατηρήστε πώς μεταβάλλονται τα γραφήματα. Επαναλάβετε με αντικείμενο το Ψυγείο. Αυξήστε τώρα δύναμη πχ 600N και επαναλαμβάνοντας το προηγούμενο επιβεβαιώστε μέσω του *Γραφήματος Επιτάχυνσης*, πώς υπό την επίδραση σταθερής δύναμης, κάθε σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση, ανάλογη κάθε φορά της εφαρμόσιμης δύναμης.

### Δραστηριότητα 3

Επιλέξτε **τριβή οη**. Πρόκειται να επιβεβαιώσετε πώς για να κινηθεί το σώμα, πρέπει να ασκηθεί οριζόντια δύναμη μεγαλύτερη από την οριακή (ή μέγιστη τριβή)  $T = \mu N$ .

Παράλληλα θα υπολογίσετε την τριβής ολίσθησης.

Χρησιμοποιήστε σαν αντικείμενο το κιβώτιο κάνοντας κλικ πάνω του. Επιλέξτε δύναμη 400N. Ανοίξτε μόνο το γράφημα *Εφαρμ. Δύναμης*, εκτελέστε και δείτε τις τιμές.

- Κάντε κλικ στο *Περισσότερα Χειριστήρια*. Υπολογίστε την οριακή τριβή (περιγράφεται πιο πάνω =μάζα x 9,8 x στατική τριβή **0,2**). \_\_\_\_\_
- Επιλέξτε σαν *Εφαρμ. Δύναμη* την οριακή τριβή που βρήκατε. Εκτελέστε. Πόση είναι η *Ολική Δύναμη*; \_\_\_\_\_
- Αυξήστε κατά 1 N την *Εφαρμ. Δύναμη* και εκτελέστε από την αρχή. Παρατηρήστε ότι το αντικείμενο μετακινείτε αργά. Πόση είναι τώρα η *Ολική Δύναμη* στο γράφημα; \_\_\_\_\_ Επιβεβαιώστε ότι ισχύει: *Εφαρμ. Δύναμη – Δύναμη Τριβής = Ολική Δύναμη*.

Πατήστε *Εκκαθάριση*. Χρησιμοποιήστε σαν αντικείμενο το *έπιπλο* κάνοντας κλικ πάνω του.

- Υπολογίστε την οριακή στατική τριβή (μάζα x 9,8 x στατική τριβή **0,3**). Εκτελέστε. Η *Ολική Δύναμη* θα πρέπει να είναι μηδέν.
- Αυξήστε κατά 1 N την *Εφαρμ. Δύναμη* και εκτελέστε από την αρχή. Πόση είναι τώρα η *Ολική Δύναμη* στο γράφημα; \_\_\_\_\_ .Επιβεβαιώστε ότι ισχύει και πάλι : *Εφαρμ. Δύναμη – Δύναμη Τριβής = Ολική Δύναμη*.
- Γιατί δεν είναι 1N; \_\_\_\_\_ .Τι είδους τριβή είναι αυτή; \_\_\_\_\_
- Υπολογίστε την *τριβής ολίσθησης* (μάζα x 9,8 x τριβή ολίσθησης **0,2**). Η τιμή θα πρέπει να ταυτίζεται με την *Δύναμη Τριβής* που καταγράφεται στο γράφημα.
- Αλλάξτε την τιμή της *τριβής ολίσθησης* και βάλτε 0,3. Επαναλάβετε και δείτε πώς αλλάζει η *Δύναμη Τριβής* στο γράφημα.(Επιβεβαιώστε μαθηματικά λαμβάνοντας υπόψη σας την στρογγυλοποίηση τιμών).