

### Στόχοι:

Οι μαθητές θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν το χρόνο που χρειάζεται για μια μπάλα να διανύσει μια δεδομένη απόσταση. Θα μπορούν επίσης να υπολογίσουν την ταχύτητα χρησιμοποιώντας τη δεδομένη μαθηματική σχέση.

### Διαδικαστικές δεξιότητες που απαιτούνται:

Μέτρηση, παρατήρηση, εκτίμηση, υπολογισμός, σύγκριση, επικοινωνία

### Σχετικά θέματα:

Ιδιότητες και αλλαγές ιδιοτήτων στην ύλη. Κινήσεις και δυνάμεις

### Μοντέλο διδασκαλίας: Ανακαλυπτικό.

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να προετοιμάσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς υπολογίζουμε τη μέση ταχύτητα και να κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ της μέσης ταχύτητας και της στιγμιαίας ταχύτητας. Μην ορίζετε αυτές τις έννοιες πριν από τη δραστηριότητα, αλλά βοηθήστε τους μαθητές να επιτύχουν τις δύο εργασίες.

### Προτεινόμενο μέγεθος ομάδας: 2

### Υλικά:

Ταινία κάλυψης, 1 μπάλα ανά ομάδα (Μια μπάλα του τένις λειτουργεί καλά, αλλά οποιαδήποτε άλλη παρόμοια μπάλα λειτουργεί καλά. Μην χρησιμοποιείτε μπάλα που είναι τόσο ελαφριά που θα επιβραδύνει σημαντικά όταν διανύετε ένα μέτρο.), επιφάνεια με μοκέτα

### Χρόνος κατά προσέγγιση: 15-20 λεπτά

### Υποδείξεις για τους εκπαιδευτικούς:

Ζητήστε από τους μαθητές να αναφέρουν πράγματα που γνωρίζουν ότι ταξιδεύουν γρήγορα, αργά ή ενδιάμεσα.

Μετά από αρκετά στοιχεία, ρωτήστε τους μαθητές πώς θα μπορούσαν να προσδιορίσουν εάν ένα αντικείμενο κινείται γρήγορα ή αργά. Αναζητάτε γενικές περιγραφές, όπως «πόσο μακριά πηγαίνει κάτι», «πόσο γρήγορα περνάει από εσάς» ή «πόσο καιρό χρειάζεται για να φτάσει κάπου». Αποδεχτείτε όλες τις απαντήσεις σε αυτό το σημείο. Δεν θέλετε να ορίσετε την έννοια της ταχύτητας για αυτούς ακόμα.

Τραβήξτε την προσοχή των μαθητών στο φύλλο δραστηριοτήτων και εξηγήστε τις δύο εργασίες.

Κατά την εκτέλεση αυτών των εργασιών, δεν είναι σημαντικό για αυτούς να λαμβάνουν ακριβείς μετρήσεις. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας δύο κομμάτια κολλητικής ταινίας για να «μετρήσετε» την απόσταση 1 μέτρο, δεν είναι σημαντικό να παίρνουν ακριβώς 1 μέτρο. Οτιδήποτε κοντά στο ένα μέτρο είναι αποδεκτό, οπότε το να μετρήσετε ένα μέτρο με το «βήμα του γίγαντα» είναι αρκετό για τον ορισμό του ενός μέτρου.. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε χρονόμετρα για την μέτρηση του χρόνου, αλλά αυτό δεν είναι πραγματικά απαραίτητο. Μετρώντας

«χίλια ένα, χίλια δύο», και ούτω καθεξής είναι αρκετό, και με τον τρόπο αυτό μπορούν να υπολογίσουν το μισό ή τέταρτο του δευτερολέπτου.

### Γιατί να μη μετρήσουμε με ακρίβεια;

Πολύ συχνά δραστηριότητες οι μαθητές ανησυχούν σχετικά με τη μέτρηση των πραγμάτων με ακρίβεια του δέκατου του δευτερολέπτου ή του δέκατου του χιλιοστού. Άλλωστε, δεν είναι σωστό να είμαστε ακριβείς όταν ασχολούμαστε με την επιστήμη; Λοιπόν ναι, υπάρχει αλήθεια σ' αυτό. Μπορούμε όμως να επικεντρωθούμε στην κατανόηση των εν-

νοιών χωρίς να ανησυχούμε για την ακρίβεια. Η ακρίβεια μπορεί στην πραγματικότητα να είναι παραπλανητική. Οι μαθητές παίρνουν μετρήσεις οι οποίες διαφέρουν ασήμαντα μεταξύ τους παρόλα αυτά δίνουν σημασία στις διαφορές. Όταν οι ακριβείς αριθμοί δεν είναι σημαντικοί για την κατανόηση μιας ιδέας, τότε είναι ανόητο να εστιάζεις στους αριθμούς.

Μερικές φορές θέλετε οι μαθητές να επικεντρωθούν στην έννοια του φυσικού μεγέθους που μελετάμε και όχι στις λεπτομέρειες.

**Υπόδειξη για την δραστηριότητα 1:** Στις επιστημονικές δραστηριότητες έχουμε συνηθίσει να κάνουμε πολλές δοκιμές και να υπολογίζουμε τον μέσο όρο των αποτελεσμάτων. Αυτό δεν πρέπει να κάνουν οι μαθητές εδώ. Το μόνο που χρειάζονται είναι ένα καλός προσδιορισμός του χρόνου για να διανύσει η μπάλα την απόσταση του 1 μέτρου.

**Υπόδειξη για την δραστηριότητα 2:** Για άλλη μια φορά, οι μαθητές χρειάζονται απλώς μια καλή δοκιμή και όχι έναν μέσο όρο. Η ανατροπή εδώ είναι ότι πρέπει να μετρούν μέχρι να σταματήσει η μπάλα (εξ ου και η ανάγκη για επιφάνεια με μοκέτα στην οποία θα ακουμπήσει η μπάλα σε σχετικά μικρή απόσταση) και μετά μετρήστε την απόσταση. Όπως και με τη μέτρηση της απόστασης του 1 μέτρου, η μέτρηση της συνολικής απόστασης δεν χρειάζεται να είναι ακριβής. Οι μαθητές μπορούν απλά να «περπατήσουν» την απόσταση και να την εκτιμήσουν.

Κυκλοφορήστε στην αίθουσα και βοηθήστε τους μαθητές όπως χρειάζεται. Ένα κοινό λάθος είναι να αρχίσετε να μετράτε αμέσως μόλις η μπάλα φύγει από το χέρι ενός μαθητή, παρά όταν η μπάλα φτάσει στο κομμάτι της κολλητικής ταινίας. Ένα άλλο κοινό πρόβλημα είναι ότι οι μαθητές δεν μετρούν με σταθερό ρυθμό, αντίθετα επιβραδύνουν την καταμέτρηση καθώς η

μπάλα επιβραδύνεται. Για μαθητές που δυσκολεύονται με αυτό, προτείνετε ότι το παιδί – μετρητής να κλείνει τα μάτια του/της ενώ μετράει, με τον συνεργάτη του να ορίζει πότε η μπάλα φτάνει στο δεύτερο κομμάτι της ταινίας (Εργασία 1) ή σταματά (Εργασία 2). Είναι στο χέρι σας να προτιμήσετε το αν οι μαθητές κάνουν και τις δύο Εργασίες 1 και 2 πριν συζητήσετε τα αποτελέσματα ή αν κάνετε τη δραστηριότητα 1, ακολουθούμενη από υπολογισμό και συζήτηση και μετά εκτελέσετε τη δραστηριότητα 2 με υπολογισμό και συζήτηση. Η δεύτερη μέθοδος απαιτεί περισσότερο χρόνο, αλλά βοηθάει τους μαθητές διαχωρίζουν τη μία εργασία από την άλλη. Μερικοί μαθητές δυσκολεύονται να υπολογίσουν τις αποστάσεις και τους χρόνους, επιμένοντας στις ακριβείς μετρήσεις. Προσπαθήστε να τους διαβεβαιώσετε ότι η ακρίβεια δεν είναι ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας.

Μόλις οι μαθητές ολοκληρώσουν την καταγραφή των χρόνων και των μετρήσεών τους, ζητήστε τους να τις μοιραστούν με την τάξη. Όλοι οι χρόνοι θα είναι διαφορετικοί, αλλά θα πρέπει να εμπίπτουν σε ένα εύλογο εύρος. Οι περισσότεροι μαθητές θα έχουν μετρήσεις χρόνους που κυμαίνονται από  $\frac{1}{4}$  του δευτερολέπτου έως 2 δευτερόλεπτα στην Εργασία 1 και χρόνους που θα κυμαίνονται από 2 έως 6 δευτερόλεπτα στην Εργασία 2. Εάν κάποια ομάδα έχει μετρήσεις πολύ εκτός αυτού του εύρους, ίσως σκεφτείτε να τους ζητήσετε να σας δείξουν τα βήματα που ακολούθησαν για να εκτέλεσαν τις δραστηριότητες. Αν η απόκλιση των μετρήσεων του χρόνου οφείλονται σε εξαιρετικά αργή ή εξαιρετικά γρήγορη μέτρηση, αυτό δεν είναι πρόβλημα εκτός εάν οι ρυθμοί μέτρησης είναι διαφορετικοί για τις δύο εργασίες. Πάντα θυμόμαστε ότι οι συγκεκριμένοι αριθμοί που μετράνε οι μαθητές δεν είναι και τόσο σημαντικοί. Η εκμάθηση των εννοιών που σχετίζονται με την ανάγνωση και τη συζήτηση που ακολουθεί αυτή τη δραστηριότητα είναι ο στόχος των δραστηριοτήτων.

Κατόπιν ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν υπολογισμούς σύμφωνα με τον τύπο:

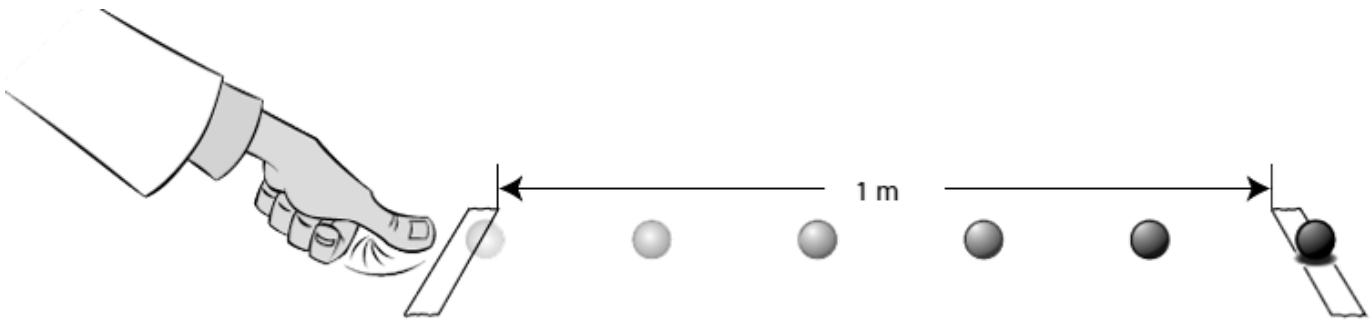
$$\frac{\text{απόσταση που διάνυσε η μπάλα}}{\text{χρόνος που χρειάστηκε για αυτήν την απόσταση}}$$

Και πάλι οι ομάδες θα καταλήξουν σε διαφορετικά αποτελέσματα. Ωστόσο, οι περισσότερες μάλλον θα καταλήξουν στο ίδιο αποτέλεσμα στις 2 δραστηριότητες. Από τις ομάδες που βρήκαν αποτελέσματα με μεγάλες αποκλίσεις, ζητήστε τους να σας επιδείξουν την διαδικασία που ακολούθησαν. Βεβαιωθείτε ότι ο ρυθμός μέτρησης των χρόνων τους είναι περίπου ο ίδιος για τις δύο εργασίες, και ότι ακολούθησαν τη σωστή διαδικασία.

## Πειραματική διαδικασία

### Δραστηριότητα 1:

Με έναν συμμαθητή σας, σημειώστε ένα μήκος περίπου 1 μέτρου στο πάτωμα. Βάλτε ένα μικρό κομμάτι κολλητικής ταινίας στο ένα άκρο και ένα μικρό κομμάτι μιας άλλης κολλητικής ταινίας στο άλλο άκρο. Ένας από εσάς θα πρέπει να αρχίσει να κυλάει μια μπάλα προς το πρώτο κομμάτι ταινίας. Όταν η μπάλα περάσει από το πρώτο κομμάτι της ταινίας, το δεύτερο άτομο θα πρέπει να αρχίσει να μετράει, όπως: «χίλια ένα, χίλια δύο, ...» Σταματήστε να μετράτε όταν η μπάλα φτάσει στο δεύτερο κομμάτι της ταινίας.



Πόσο χρόνο έκανε η μπάλα να διασχίσει την απόσταση του 1 μέτρου;

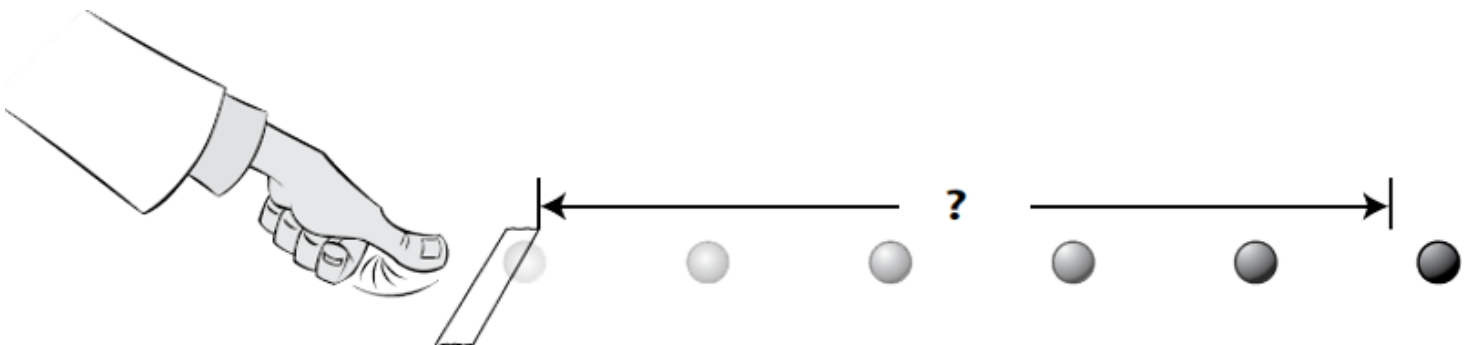
Απάντηση: \_\_\_\_\_

Τώρα κάντε έναν υπολογισμό. Διαιρέστε την απόσταση που διένυσε η μπάλα (1 μέτρο) με το χρόνο που χρειάστηκε για να διανύσει αυτή την απόσταση (όσα δευτερόλεπτα κι αν μετρήσατε).

$$\frac{\text{απόσταση που διάνυσε η μπάλα}}{\text{χρόνος που χρειάστηκε για αυτήν την απόσταση}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

### Δραστηριότητα 2:

Τώρα θα κάνεις κάτι που μοιάζει πολύ με την δραστηριότητα 1, με μια μικρή αλλαγή. Αυτή τη φορά τοποθετήστε απλώς ένα κομμάτι κολλητικής ταινίας στο πάτωμα. Ένας/ μία συμμαθητής /συμμαθήτριά σας κυλά τη μπάλα προς το κομμάτι της ταινίας. Ο δεύτερος σύντροφος



αρχίζει να μετράει, όπως πριν, όταν η μπάλα περάσει αυτό το κομμάτι της ταινίας. Συνεχίστε να μετράτε μέχρι η μπάλα να σταματήσει να κυλάει.

Καταγράψτε το χρόνο που μετρήσατε;:

Απάντηση: \_\_\_\_\_

Μετρήστε την συνολική απόσταση που διένυσε η μπάλα από τη στιγμή που πέρασε από την ταινία μέχρι να σταματήσει.

Καταγράψτε το χρόνο που μετρήσατε εδώ:

Απάντηση: \_\_\_\_\_

Τώρα κάντε έναν υπολογισμό. Διαιρέστε την απόσταση που διένυσε η μπάλα (1 μέτρο) με το χρόνο που χρειάστηκε για να διανύσει αυτή την απόσταση (όσα δευτερόλεπτα κι αν μετρήσατε).

$$\frac{\text{απόσταση που διάνυσε η μπάλα}}{\text{χρόνος που χρειάστηκε για αυτήν την απόσταση}} = \underline{\hspace{10em}}$$