

Μετρήσεις Μάζας - Τα Διαγράμματα

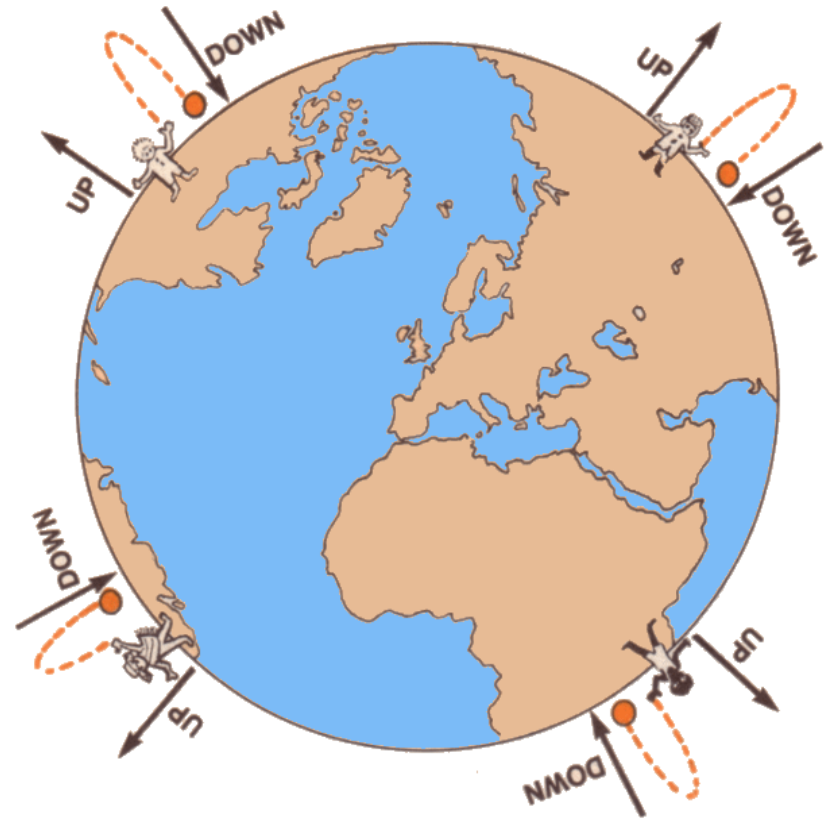
Φύλλο Εργασίας 3

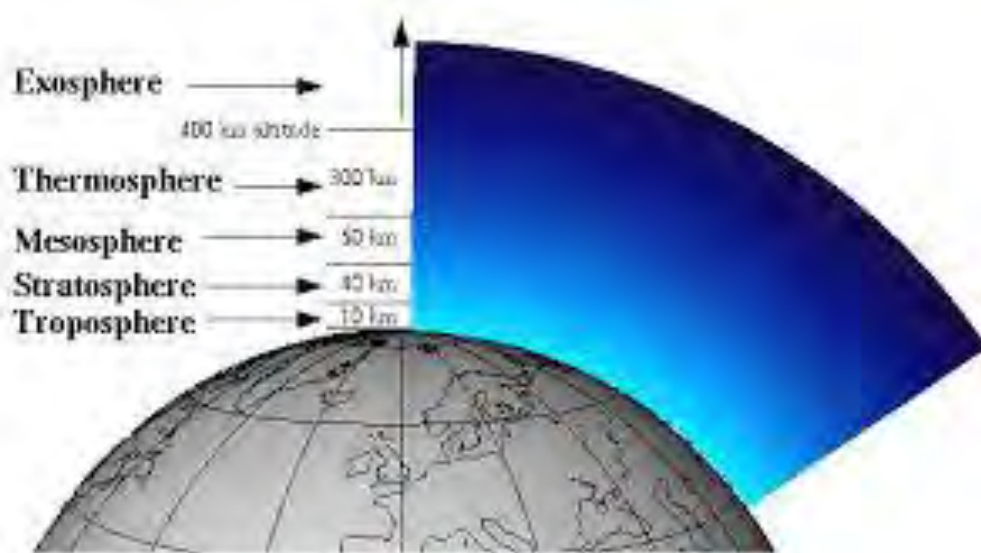
Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04,
Διεύθυνση Δ.Ε. Β' Αθήνας,
ΕΚΦΕ Ν. Ιωνίας, 03/11/2015

Παρατηρώ, πληροφορούμαι, ενδιαφέρομαι
15 λεπτά



Να εξηγήσετε τι δείχνουν οι παρακάτω εικόνες.





Στο παρακάτω βίντεο παρατηρούμε κάτι πολύ ασυνήθιστο. Γιατί κατά την άποψη σας συμβαίνει αυτό;

[Ζωή Χωρίς Βαρύτητα.flv](#)

Συνεπώς, τα προηγούμενα θέτουν ερωτήματα όπως:

- ▶ Τι κάνει τα σώματα να πέφτουν στο έδαφος;
- ▶ Τι μας κρατά στη Γη;
- ▶ Γιατί στο διαστημικό σταθμό οι αστροναύτες μπορούν να 'πετάνε' ;
- ▶ Γιατί η Γη έχει ατμόσφαιρα ενώ η σελήνη όχι;

Στη σημερινή ενότητα θα δούμε πιο προσεκτικά μεγέθη που συνδέονται με τα φαινόμενα αυτά και τέλος βρούμε τρόπους να τα μετράμε, ώστε να προσδιορίζουμε την έντασή τους.

Τα μεγέθη

- ▶ Από το δημοτικό γνωρίζουμε ότι οι απαντήσεις στα προηγούμενα ερωτήματα αυτά συνδέονται στενά με τα φυσικά μεγέθη **ΜΑΖΑ** και **ΒΑΡΟΣ**.
- ▶ Πρόκειται για δύο μεγέθη που συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση:
$$\text{Βάρος} = \text{Μάζα} \cdot 9,8$$

(προσεγγιστικά: $\text{Βάρος} \simeq \text{Μάζα} \cdot 10$)
- ▶ Με άλλα λόγια αν μετρήσουμε το ένα μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την τιμή του άλλου.

- ▶ Με αυτά συνδέεται ακόμη και η ύπαρξη ατμόσφαιρας σε ένα ουράνιο σώμα.
- ▶ Στους περισσότερους πλανήτες οι πρώιμες ατμόσφαιρες δημιουργήθηκαν με απευθείας απελευθέρωση αερίων από το εσωτερικό τους καθώς αυτοί κρύναν. Τα αέρια αυτά παραμένουν δεσμευμένα στους πλανήτες λόγω της βαρύτητας τους.
- ▶ **Φυσικά οι πρώιμες ατμόσφαιρες άλλαξαν πάρα πολύ με την πάροδο του χρόνου.**
- ▶ Η σελήνη έχει πολύ μικρότερη μάζα από τη Γη και η βαρυτική δύναμη που ασκεί δεν ήταν αρκετή για να κρατήσει τα μόρια των αερίων που αρχικά είχε, με την πάροδο του χρόνου σχεδόν το σύνολο τους διέφυγε στο διάστημα.

Τα ερωτήματα

Όμως,

- ▶ Τι είναι η μάζα;
- ▶ Τι είναι το βάρος;
- ▶ Πώς τα μετράμε;
- ▶ Συζήτηση καταγραφή απόψεων στον πίνακα

Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω
15 λεπτά



Η Μάζα

- ▶ Ο ακριβής ορισμός της είναι πολύπλοκος. Γενικά η μάζα δείχνει πόσο δύσκολα ή εύκολα θέτουμε σε κίνηση ένα ακίνητο σώμα ή αλλάζουμε την κίνηση που κάνει ένα σώμα.

Μονάδες: Kg (επίσης g και tn)

A



B



Ποιο από τα σώματα είναι πιο δύσκολο να το κάνετε να κινηθεί;
Ποιό από αυτά έχει περισσότερη μάζα ή βάρος,

Διατύπωση υποθέσεων

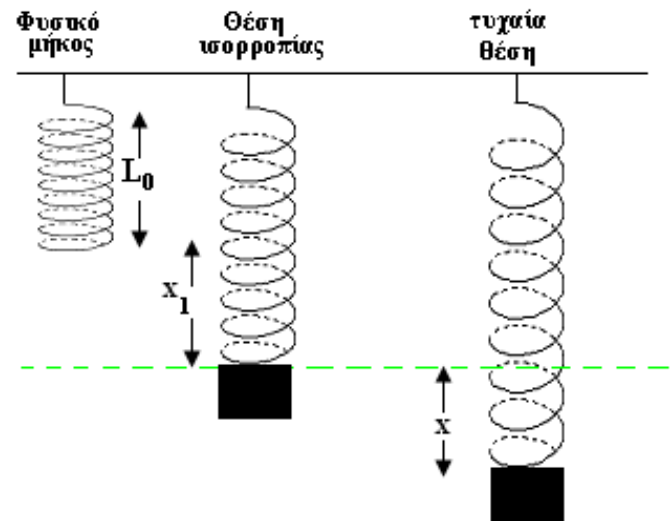
- ▶ Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος π.χ. ενός στυλό, μιας γόμας, ενός κινητού, μιας κασετίνας, της τσάντας τους.
- ▶ Γράψτε τις υποθέσεις σας.
- ➡ **Κάθε ομάδα ανακοινώνει την υπόθεση της**

Πώς μετράμε μια μάζα;

- ▶ Συγκρίνοντας τη με πρότυπες μάζες χρησιμοποιώντας ζυγό ισορροπίας.



- ▶ Συγκρίνοντας την παραμόρφωση που προκαλεί σε ένα βαθμονομημένο ελαστικό σώμα π.χ. σε ένα ελατήριο



Πιο “εξελιγμένα” όργανα

- ▶ Οι μηχανικοί ζυγοί (με χρήση ελατηρίου ή φάλαγγας)
- ▶ Οι ηλεκτρονικοί ζυγοί (με χρήση μεταλλικού κρυστάλλου)



Προσοχή!

- ▶ Άλλο μάζα (m) και άλλο όγκος (V).
- ▶ Η μάζα δεν εξαρτάται από τον όγκο!





Βασική ιδιότητα της μάζας

- ▶ Μία ποσότητα μάζας έχει την ιδιότητα να έλκει **(να ασκεί ελκτική δύναμη)** σε άλλες μάζες.

Το βάρος

- ▶ Επειδή η Γη έχει πολύ μεγάλη μάζα ασκεί μεγάλη ελκτική δύναμη στα διάφορα σώματα που βρίσκονται κοντά της (Βαρυτική Δύναμη).
- ▶ Ορισμός βάρους στη Γη: Η δύναμη με την οποία έλκει η Γη το σώμα.
- ▶ Μονάδα βάρους: N (Νιούτον)
Υπενθύμιση: Μάζα 100 g (0,1 Kg)
Δέχεται από τη Γη δύναμη ίση με 1 N.

$$\text{Βάρος} \approx \text{Μάζα} \cdot 10$$

Προσοχή!

Άλλο μάζα και άλλο βάρος

Στην καθημερινότητα συχνά μπερδεύουμε συχνά τη μάζα με το βάρος π.χ. λέμε

- ▶ Το βάρος μου είναι 60 κιλά (Kg)
- ☛ Το σωστό είναι: **Η μάζα μου είναι 60 kg ή το βάρος μου είναι 600 N.**
- ▶ Πιο εύκολα σπρώχνεις ένα μικρό αυτοκίνητο απ' ότι ένα φορτηγό γιατί το φορτηγό είναι πολύ πιο βαρύ.
- ☛ Το σωστό είναι: **Πιο εύκολα σπρώχνεις ένα μικρό αυτοκίνητο απ' ότι ένα φορτηγό γιατί το φορτηγό έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα.**
- ▶ Ας δούμε τις βασικές διαφορές Μάζας και Βάρους

Kg

Με ζυγό ισοροπίας

N

Με δυναμόμετρο

Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο.



Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δηλαδή δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξαπλάσιο βάρος απ' ότι στη Σελήνη.



Διατύπωση υποθέσεων

- ▶ Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε ή να υπολογίσουμε το βάρος ενός σώματος π.χ. ενός στυλό, μιας γόμας, ενός κινητού, μιας κασετίνας, της τσάντας τους.
- ▶ Γράψτε τις υποθέσεις σας.
- ▶ **Κάθε ομάδα ανακοινώνει την υπόθεση της**

Μέτρηση του βάρους

- ▶ Με βάση την παραμόρφωση που προκαλεί σε ένα ελαστικό σώμα
 - απαραίτητη προϋπόθεση: Να βαθμονομήσουμε σωστά το όργανο με πρότυπα βάρη.
- ▶ Επίσης, μπορούμε να το υπολογίσουμε μετρώντας τη μάζα του σώματος και χρησιμοποιώντας τη σχέση:

$$B = m \cdot 9,8 \text{ (ή } B = m \cdot 10)$$



Ενεργώ, πειραματίζομαι

πείραμα 1: 15 λεπτά

- ☛ εφόσον ο ζυγός είναι ήδη έτοιμος και θα γίνει μόνο η ζύγιση.

Πείραμα 1

Φτιάχνω ζυγό ισορροπίας και
πειραματίζομαι



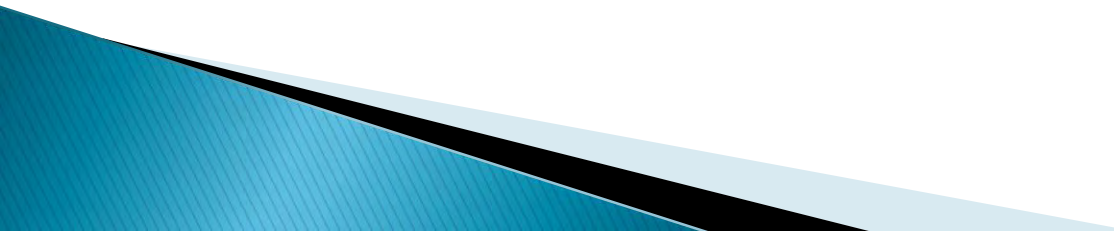
| Σταθμά | μάζες σταθμών (σε γραμμάρια) | μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια) |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 ^ο | | |
| 2 ^ο | | |
| 3 ^ο | | |
| 4 ^ο | | |
| 5 ^ο | | |
| | | |
| Άθροισμα μαζών | | |

Σύνοψη 1^{ης} διδακτικής ώρας

Παρατηρώ, πληροφορούμαι, ενδιαφέρομαι
15 λεπτά

Συζητώ, αναρωτιέμαι, υποθέτω
15 λεπτά

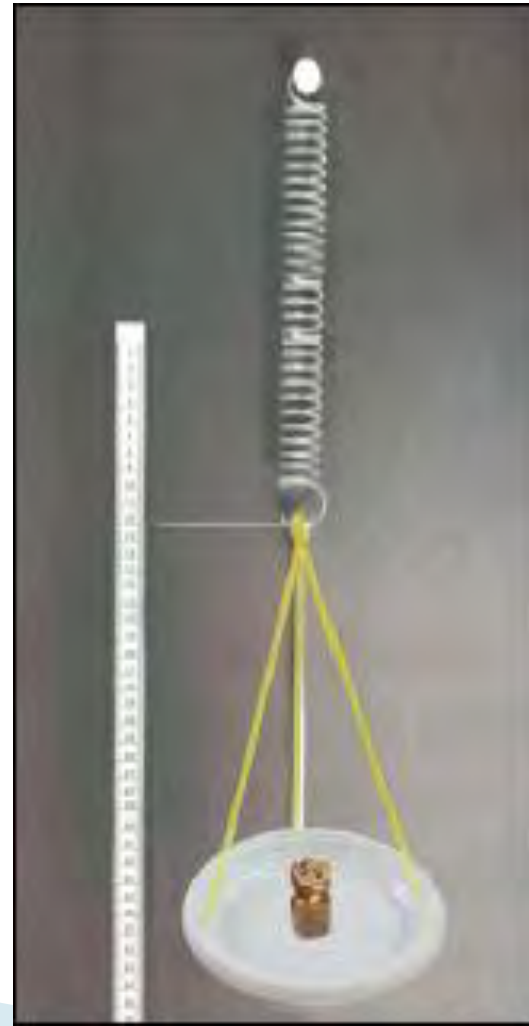
Ενεργώ, πειραματίζομαι
15 λεπτά (πείραμα 1)

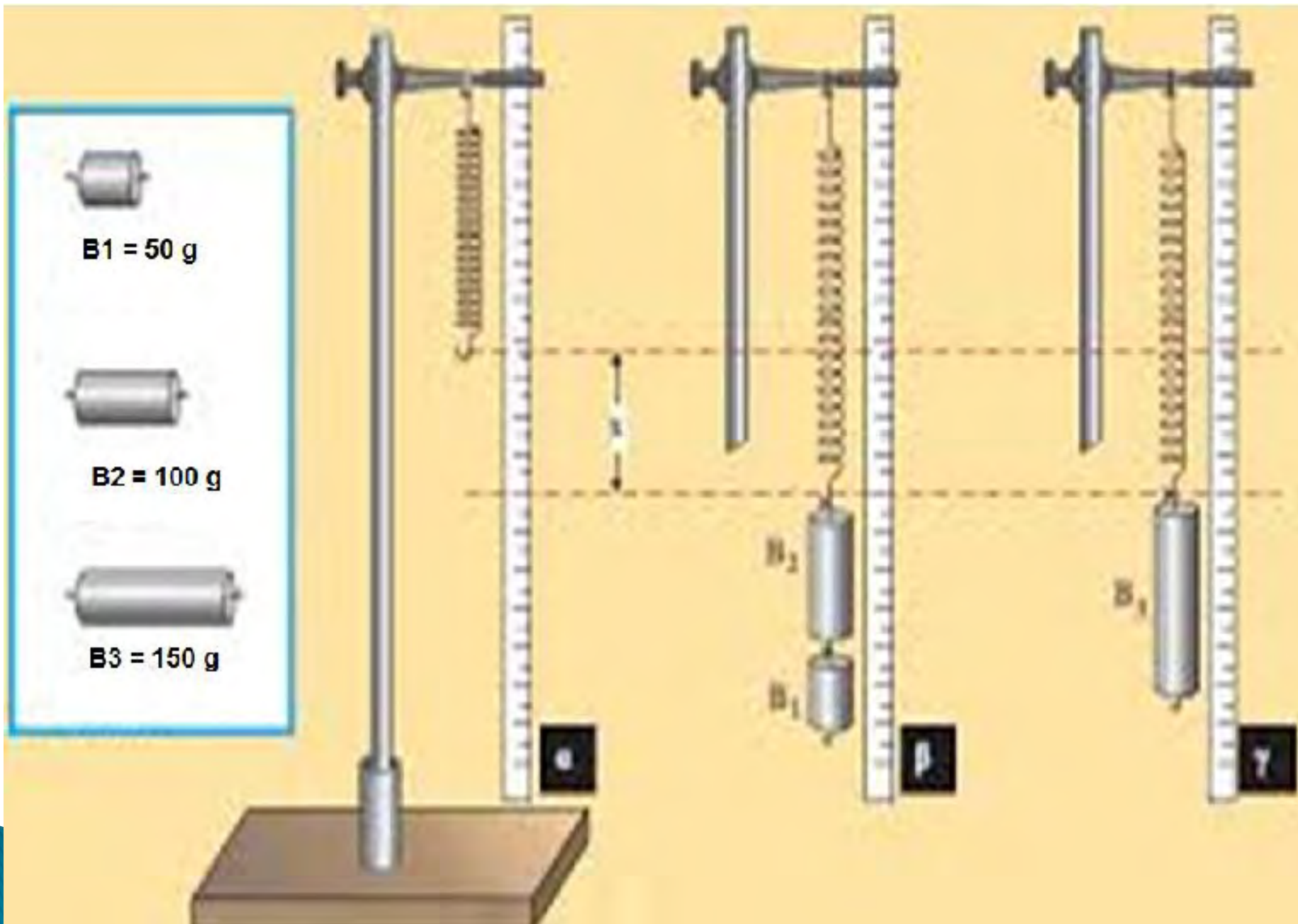


2^η διδακτική ώρα

Ενεργώ, πειραματίζομαι
πείραμα 2: 15 λεπτά

- ▶ Πείραμα 2: Φτιάχνω ζυγό με ελατήριο και τον βαθμονομώ.





| μάζες σταθμών (σε γραμμάρια) | επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου) |
|---------------------------------|--|
| 5 | |
| 10 | |
| 15 | |
| 20 | |
| 25 | |
| ... | |

Προσομοιώσεις

- ▶ Μόνο στην περίπτωση που για αντικειμενικούς λόγους δεν μπορεί να γίνει η πειραματική διαδικασία
- ▶ [mass-spring-lab_el.jar](#)

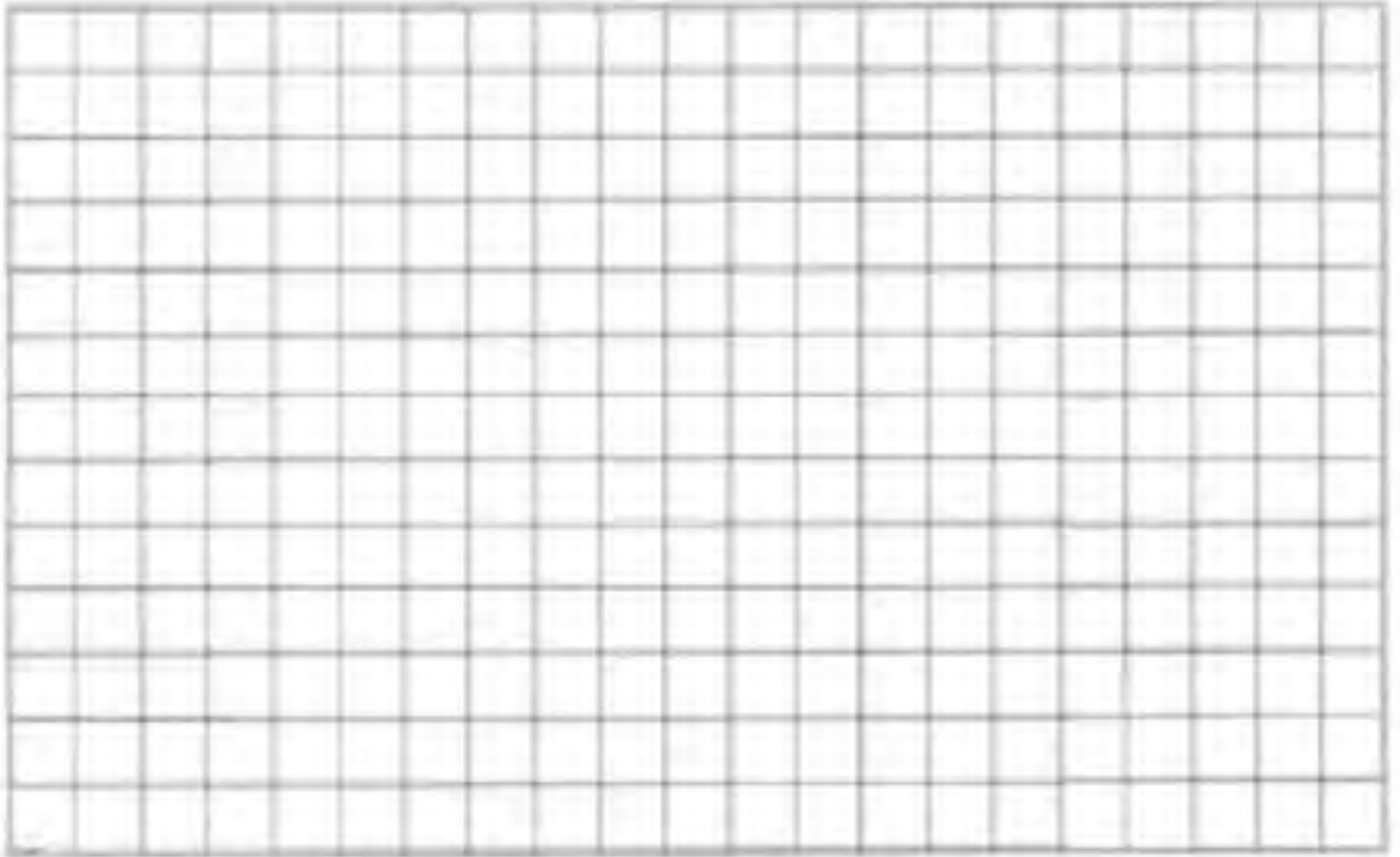
Ενεργώ, πειραματίζομαι

Κατασκευή διαγράμματος: 15 λεπτά

Φτιάχνω διάγραμμα

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας

επιμήκυνση (εκατοστά του μέτρου)

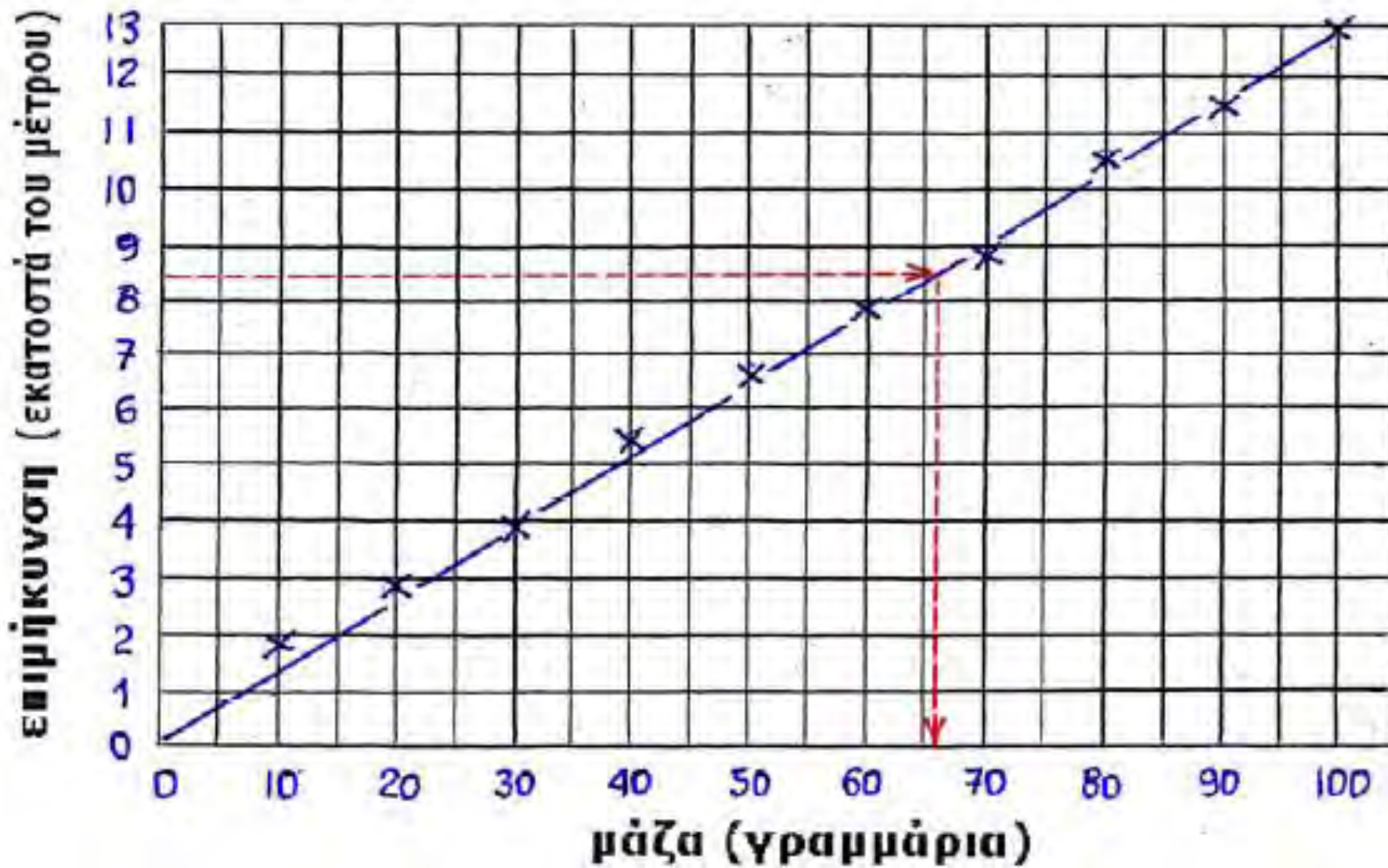


Ενεργώ, πειραματίζομαι

Πείραμα 3: 15 λεπτά

- ▶ Υπολογίζω τη Μάζα και το Βάρος τυχαίου αντικειμένου

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



Σύνοψη 2^{ης} διδακτικής ώρας

Ενεργώ, πειραματίζομαι

Πείραμα 2: 15 λεπτά

Κατασκευή διαγράμματος: 15 λεπτά

Πείραμα 3: 15 λεπτά

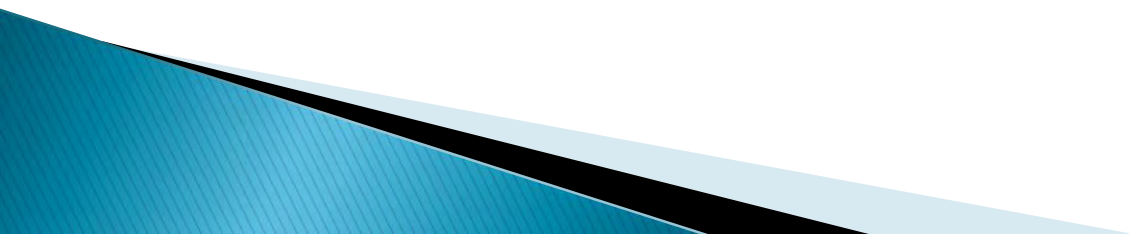
3^η διδακτική ώρα

Ενεργώ, πειραματίζομαι
Όρια συσκευών: 5 λεπτά

Επισημάνσεις – Όρια συσκευών

- ▶ Προσοχή! Μετά την αφαίρεση του αντικειμένου από το άγκιστρο πρέπει το ελατήριο να επιστρέφει στη θέση μηδέν.
- ▶ Αν δεν συμβεί αυτό τότε έχουμε ξεπεράσει το όριο ελαστικότητας του ελατηρίου, δηλαδή το ελατήριο παραμορφώθηκε μόνιμα.
- ▶ Η συσκευή μας πλέον δεν θα μετρά σωστά.
- ▶ Στην περίπτωση αυτή πρέπει να επαναλάβουμε τις μετρήσεις με άλλο ελατήριο είτε πιο σκληρό είτε ιδίου τύπου αλλά με χρήση μικρότερων βαρών.

Συμπεραίνω, καταγράφω
20 λεπτά



☛ Συζήτηση στις ομάδες

- α) Ποια είναι τα βασικά συμπεράσματα που έβγαλαν από την δραστηριότητα που έκαναν;
- β) Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων.

☛ Καταγραφή των απόψεων των μαθητών στον πίνακα.

☛ Σύνοψη των πιο βασικών από τον εκπαιδευτικό.

Συμπεραίνω, Καταγράφω

- ❖ Τη μάζα του σώματος συνήθως τη μετράμε
 1. Με ζυγό ισορροπίας:
 - α) Απλό (με χρήση σταθμών)
 - β) Με φάλαγγες (με χρήση σταθμών)
 2. Με ζυγό που μετρά παραμόρφωση:
 - α) Απλό ελατήριο
 - β) Μηχανικό ζυγό με ελατήριο
 - γ) Ηλεκτρονικό ζυγό με αισθητήρα μέτρησης της παραμόρφωσης μεταλλικού κρυστάλλου
- ❖ Το βάρος ενός σώματος το μετράμε με δυναμόμετρο ή το υπολογίζουμε μέσω της μάζας του σώματος από τη σχέση

$$B = m \cdot 9,8 \text{ (ή } B \simeq m \cdot 10)$$

- ❖ Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη της μάζας του κρεμάμενου σώματος.
- ❖ Όσο σκληρότερο το ελατήριο τόσο μικρότερη η κλίση της ευθείας.
- ❖ Μπορώ να μετρήσω μικρές και μεγάλες μάζες με τέτοιου είδους απλές συσκευές .
- ❖ Τα διαγράμματα μας δίνουν τη δυνατότητα με τη χρήση και συσχέτιση γνωστών φυσικών μεγεθών να υπολογίσουμε τις τιμές άλλων που δεν είναι γνωστές.
- ❖ Πάντα ελέγχω μήπως και το ελατήριο παραμορφώθηκε οπότε η συσκευή μου δεν μετρά σωστά.

Εφαρμόζω, εξηγώ, γενικεύω
20 λεπτά

- ▶ Οι μαθητές υπολογίζουν τη μάζα 2-3 ακόμη αντικειμένων.

Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Οι μαθητές:

- ▶ Παρουσιάζουν πληροφορίες που έχουν βρει από το διαδίκτυο σχετικά με τη λειτουργία
 - Μηχανικού ζυγού
 - Ηλεκτρονικού ζυγού
- ▶ Παρουσιάζουν πληροφορίες που έχουν βρει από το διαδίκτυο σχετικά με τον υπολογισμό της μάζας
 - Πολύ μεγάλων σωμάτων π.χ. της Γης η οποία είναι περίπου 6,000,000, 000,000,000,000,000,000 κιλά ή καλύτερα 6×10^{24} κιλά
 - Πολύ μικρών σωμάτων (σωματιδίων) π.χ. ενός μορίου ή ατόμου ή ηλεκτρονίου.

Σύνοψη 3^{ης} διδακτικής ώρας

Ενεργώ, πειραματίζομαι
Όρια συσκευών: 5 λεπτά

Συμπεραίνω, καταγράφω
20 λεπτά

Εφαρμόζω, εξηγώ, γενικεύω
20 λεπτά

