


Μετρήσεις Μάζας - Τα Διαγράμματα

Φύλλο Εργασίας 3

Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04,
Διεύθυνση Δ.Ε. Β' Αθήνας,
ΕΚΦΕ Ν. Ιωνίας, 22/10/2013

- ▶ Με τις φυσικές επιστήμες μπορούμε να μετρήσουμε πολλά μεγέθη π.χ.
- ▶ Μήκος
- ▶ Επιφάνεια
- ▶ Όγκος
- ▶ Χρόνος
- ▶ Μάζα
- ▶ Βάρος
- ▶ Πυκνότητα
- ▶ Ταχύτητα
- ▶ Δύναμη
- ▶ Ηλεκτρικό Φορτίο
- ▶ Ένταση φωτός

- ▶ Μπορούμε όμως να μετρήσουμε τα πάντα;
 - ▶ Ανδρεία
 - ▶ Δειλία
 - ▶ Πόνο
 - ▶ Αγάπη
 - ▶ Φιλία
 - ▶ Μίσος κ.ά.;
- 

- ▶ Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι οι θεοί ήταν δυνατό να μετρήσουν
 - την ανδρεία ή
 - την ψυχή των ανθρώπων.
- ▶ Όπως φαίνεται να κάνει ο Ερμής με ζυγό στην παρακάτω εικόνα από αρχαιοελληνικό αγγείο. Αυτή τη διαδικασία ονόμαζαν "ψυχοστασία".



ΠΟΣΟ ΖΥΓΙΖΕΙ Η ΖΩΗ;

Μία από τις δέκα καλύτερες ταινίες της χρονιάς
National Board of Review



ΣΟΝ ΠΕΝ ΜΠΕΝΙΣΙΟ ΝΤΕΛ ΤΟΡΟ ΝΑΟΜΙ ΓΟΥΑΤΣ

Όλοι χάνουμε 21 γραμμάρια παχιάς
τη στιγμή του θανάτου μας.

21 ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ

21 GRAMS

ΚΑΤΑΝΕΥΕΤΑΙ ΜΟΝΟ ΣΤΙΣ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΑΛΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΚΑΠΙΤΑΛΙΑ
ΕΙΣΗΛΘΕΤΕ ΜΟΝΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΣΤΟ ΚΑΠΙΤΑΛΙΟ
ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΣΤΟ ΚΑΠΙΤΑΛΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ
ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΣΤΟ ΚΑΠΙΤΑΛΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ
ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΣΤΟ ΚΑΠΙΤΑΛΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ



They say we all lose 21 grams
at the exact moment of our death...
everyone.
The weight of a stack of nickels.
The weight of a chocolate bar.
The weight of a hummingbird...

GRAMS

HOW MUCH DOES LIFE WEIGH?

R
RESTRICTED
Under 17 requires
accompanying
parent or guardian
Some material may
be offensive to
children

FOCUS
FEATURES
This November

www.21grams.com

- ▶ Εσείς τι λέτε;
- ▶ Μπορούμε με αντικειμενικό τρόπο να μετρήσουμε τη ψυχή, την φιλία ή την ανδρεία;
- ▶ ➡ Συζήτηση καταγραφή απόψεων στον πίνακα

Ερωτήσεις

- ▶ Σήμερα θα μελετήσουμε και θα μετρήσουμε μεγέθη που σχετίζονται με τα ακόλουθα ερωτήματα:
- ▶ Γιατί τα σώματα πέφτουν στο έδαφος;
- ▶ Τι μας κρατά στη Γη;
- ▶ Γιατί στο διαστημικό σταθμό οι αστροναύτες μπορούν να 'πετάνε';
- ▶ Γιατί η Γη έχει ατμόσφαιρα και η σελήνη πρακτικά δεν έχει ατμόσφαιρα;
- ▶ Συζήτηση καταγραφή απόψεων στον πίνακα



▶ Ζωή Χωρίς Βαρύτητα

Οι απαντήσεις

- ▶ Οι απαντήσεις στα 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: Βάρος = Μάζα · 10)

- ▶ Με άλλα λόγια αν μετρήσουμε το ένα μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την τιμή του άλλου.

- ▶ Στους περισσότερους πλανήτες οι πρώιμες ατμόσφαιρες δημιουργήθηκαν με απελευθέρωση αερίων από το εσωτερικό τους καθώς αυτοί κρύωναν. 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 το σύνολο τους διέφυγε στο διάστημα.

Νέες ερωτήσεις

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

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)

- ▶ Βασική ιδιότητα: Όλες οι μάζες έχουν την ιδιότητα να έλκουν (να ασκούν ελκτική δύναμη) σε άλλες μάζες.



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

- ▶ Προσοχή η μάζα δεν εξαρτάται από τον όγκο!





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.

Μονάδες: N (Νιούτον)

Υπενθύμιση: Μάζα 100 g (0,1 Kg)

Δέχεται από τη Γη δύναμη ίση με 1 N.

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

Άλλο Μάζα και άλλο Βάρος

- ▶ Στην καθημερινότητα συχνά μπερδεύουμε συχνά τη μάζα με το βάρος.
π.χ.
- ▶ Το βάρος μου είναι 60 κιλά (Kg)
- ▶ Πιο εύκολα σπρώχνεις ένα μικρό αυτοκίνητο απ' ότι ένα φορτηγό γιατί το φορτηγό είναι πολύ πιο βαρύ.
- ▶ 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.



Υπόθεση

- ▶ Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τον τρόπο μέτρησης ή υπολογισμού της μάζας και του βάρους.
 - ▶ Γράψε τις υποθέσεις σου.
- 



Γενικά μπορούμε να μετρήσουμε τη Μάζα και το Βάρος με βάση την παραμόρφωση που προκαλούν σε ένα ελαστικό σώμα π.χ.

- ▶ Ελατήριο (δυναμόμετρο, μηχαν. ζυγοί)
- ▶ Μεταλλικού κρυστάλλου (ηλεκτρονικοί ζυγοί)

Απαραίτητη προϋπόθεση: Να

βαθμονομήσουμε σωστά τα όργανα.

Ενεργώ – Πειραματίζομαι

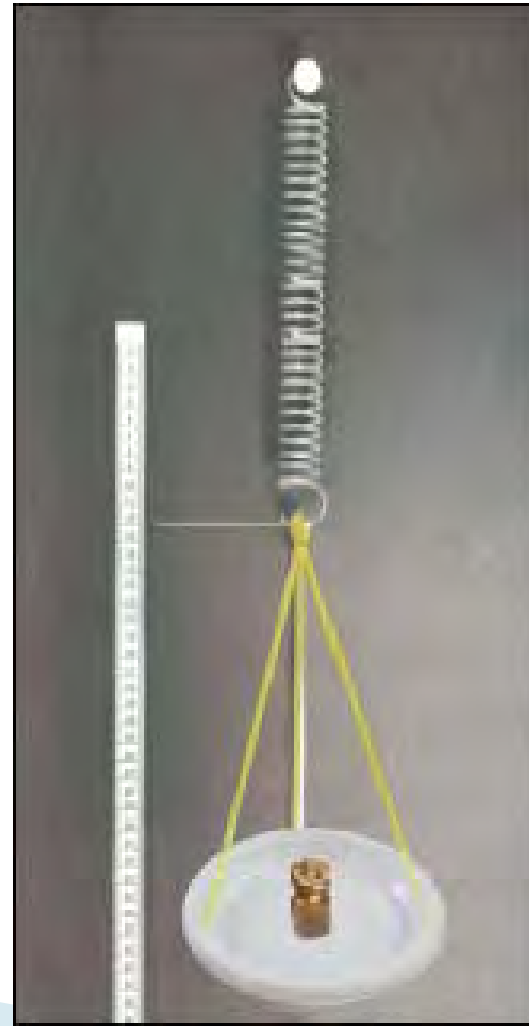
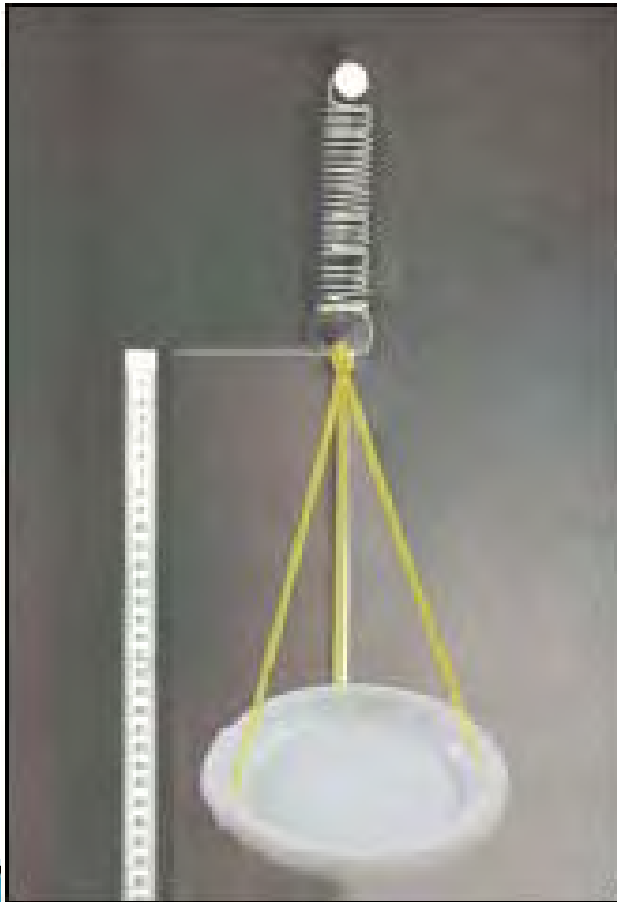
Φτιάχνω ζυγό ισορροπίας και
πειραματίζομαι

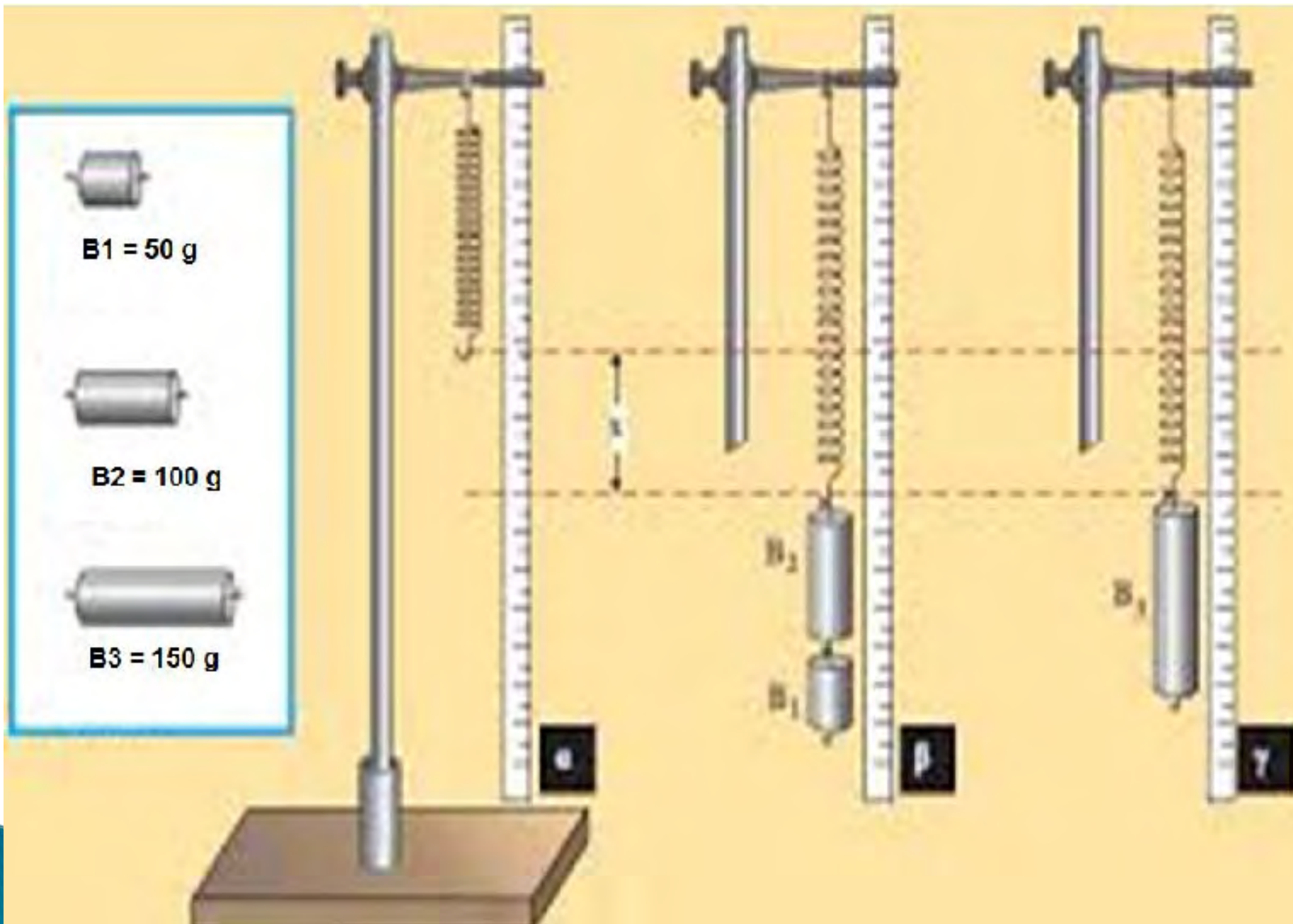


Σταθμά	μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια)
1 ^ο	
2 ^ο		
3 ^ο		
4 ^ο		
5 ^ο		
Άθροισμα μαζών		

Ενεργώ πειραματίζομαι

- ▶ Φτιάχνω ζυγό με ελατήριο τον βαθμονομώ και κάνω μετρήσεις.



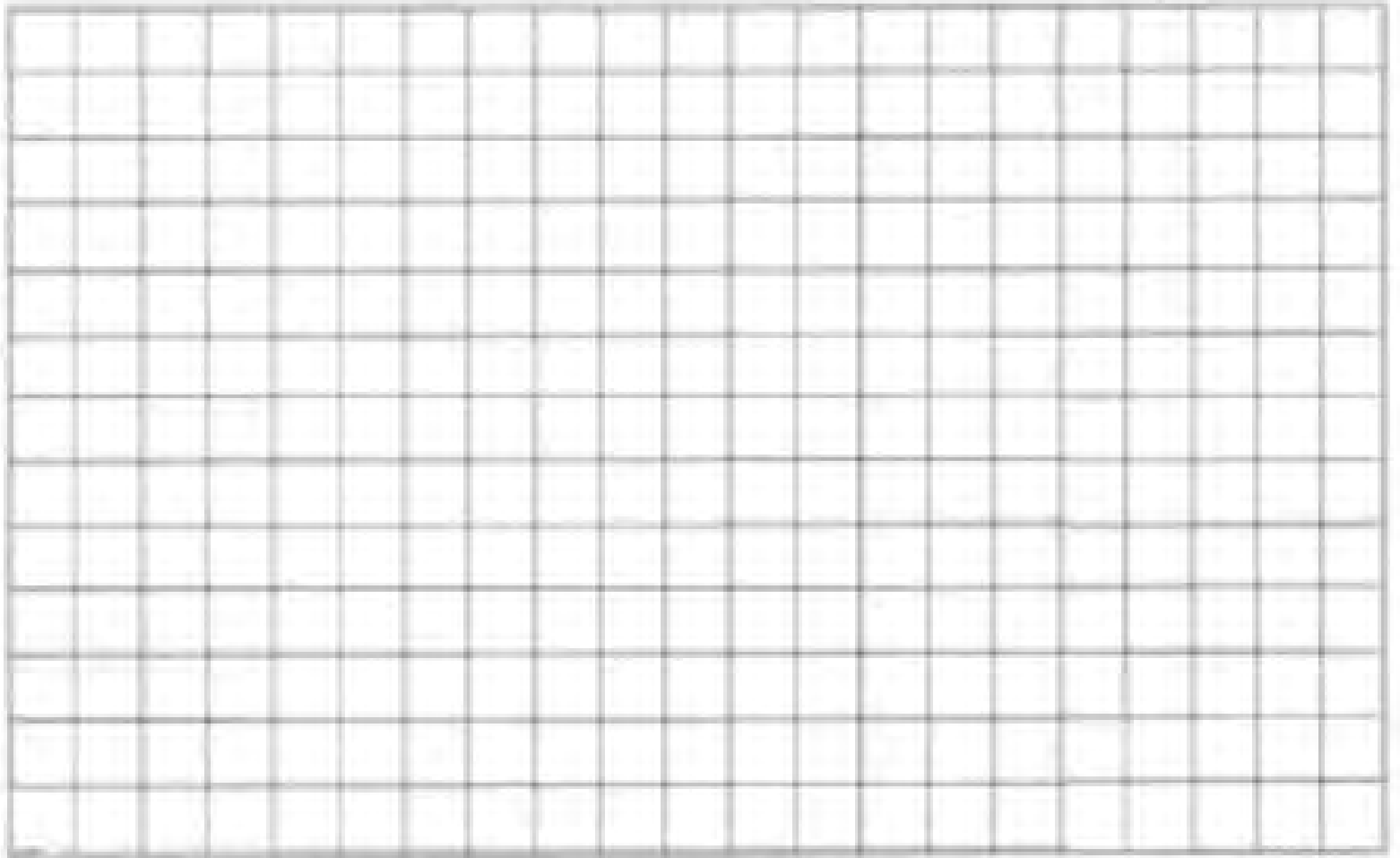


μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
5	
10	
15	
20	
25	
...	

Φτιάχνω διάγραμμα

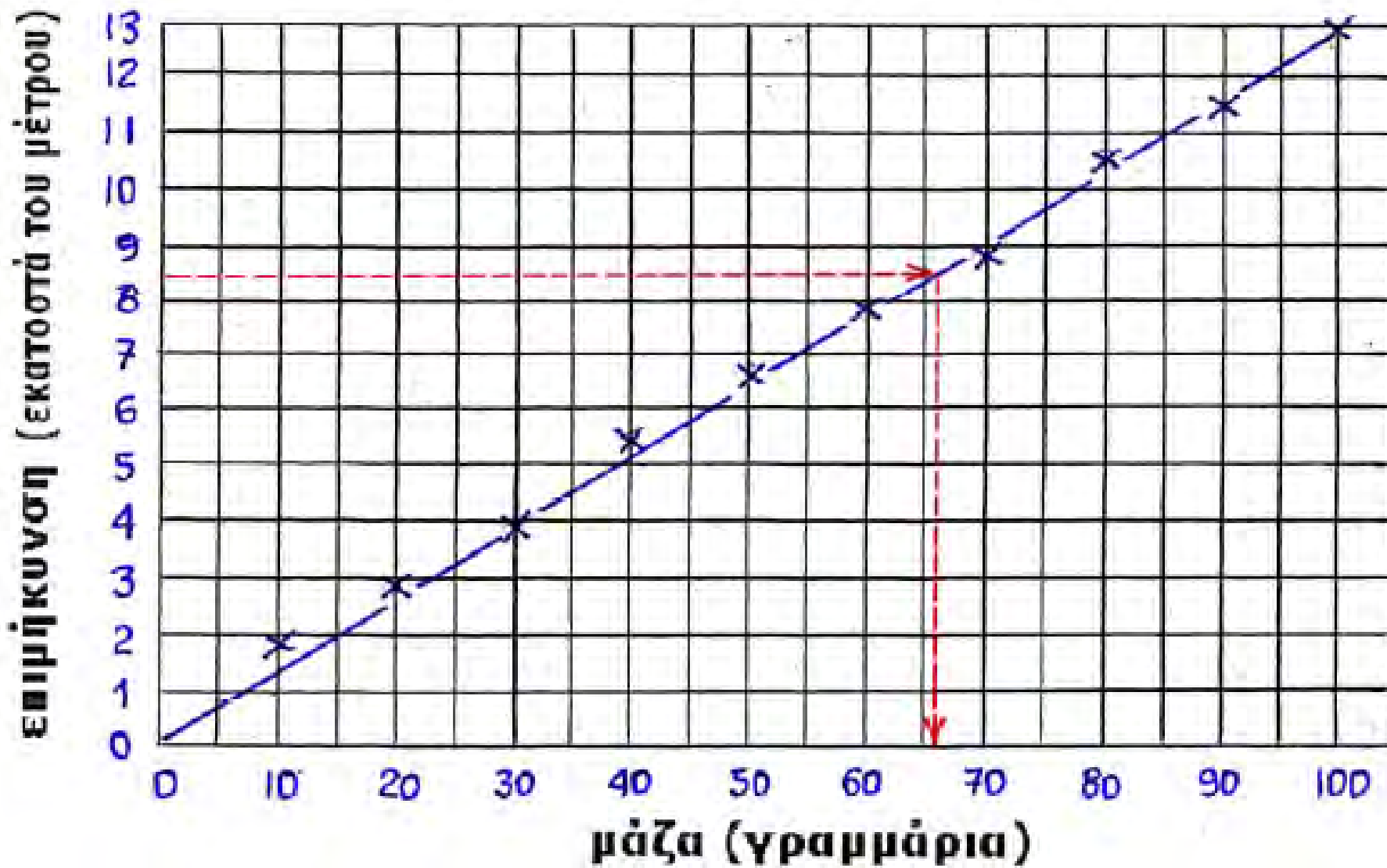
διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας

επιμήκυνση (εκατοστά του μέτρου)




- ▶ Υπολογίζω τη Μάζα και το Βάρος τυχαίου αντικειμένου

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



Επισημάνσεις – Όρια συσκευών

- ▶ Προσοχή! Μετά την αφαίρεση του αντικειμένου από το άγκιστρο πρέπει το ελατήριο να επιστρέψει στη θέση μηδέν . Αν δεν συμβεί αυτό τότε έχουμε ξεπεράσει το όριο ελαστικότητας του ελατηρίου (παραμορφώθηκε). Η συσκευή μας δεν μετρά σωστά συνεπώς πρέπει να επαναλάβουμε τις μετρήσεις με άλλο ελατήριο είτε πιο σκληρό είτε ιδίου τύπου αλλά με χρήση μικρότερων βαρών.

- Συζήτηση στις ομάδες για το ποια είναι τα βασικά συμπεράσματα που έβγαλαν από την δραστηριότητα που έκαναν.
 - Καταγραφή στον πίνακα.
 - Σύνοψη των πιο βασικών από τον εκπαιδευτικό.
- 

Προσομοιώσεις

- ▶ http://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_el.html

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

- ❖ Τη μάζα του σώματος συνήθως τη μετράμε
 1. Με ζυγό:
 - α) Ισορροπίας (με χρήση σταθμών)
 - β) Μηχανικό (με ελατήριο ή φάλαγγα)
 - γ) Ηλεκτρονικό (με αισθητήρα μέτρησης παραμόρφωσης ελαστικού μετάλλου/κρυστάλλου)
 2. Με δυναμόμετρο:

Με μέτρηση της παραμόρφωσης (επιμήκυνσης) του ελατηρίου και δημιουργία διαγράμματος.
- ❖ Το βάρος αντικειμένου το υπολογίζω αν μετρήσω τη μάζα του.

- ❖ 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.

ε. Εφαρμοζω, Εξηγώ, Γενικεύω

- ▶ Συγκέντρωσε πληροφορίες για τη λειτουργία
 - α) μηχανικού ζυγού
 - β) ηλεκτρονικού ζυγού
- ▶ Συγκέντρωσε πληροφορίες για το πώς υπολογίζουμε τη μάζα
 - α) ενός πολύ μεγάλου σώματος π.χ. της Γης ή της σελήνης.
 - β) ενός πολύ μικρού σώματος (σωματίδιο) π.χ. ενός μορίου ή ατόμου ή ηλεκτρονίου.

Απαντήσεις

- ▶ α1) Με ελατήρια ή φάλαγγες
- ▶ α2) Με παραμόρφωση μεταλλικού κρυστάλλου ή με μέτρηση χρόνου ταλάντωσης ελατηρίου
- ▶ β1) Με υπολογισμό αφού πρώτα υπολογίσουμε το μήκος της τροχιάς του και την περίοδο του.
- ▶ β2) Με υπολογισμό στη βάση της αρχής της ισοδυναμίας μάζας - ενέργειας.

☞ Τι είναι η ενέργεια;