

Φύλλο Εργασίας 3

Μετρήσεις Μάζας – Τα Διαγράμματα

Α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Ο άνθρωπος πάντοτε αισθανόταν εγκλωβισμένος στη γη από μια δύναμη που τον κρατά κοντά της, ακόμη και τώρα που κάποιοι έχουν ταξιδέψει με διαστημόπλοια. Την προσπάθεια του ανθρώπου να ξεφύγει από αυτήν έχει περιγράψει (και) ο Νίκος Καζαντζάκης στο βιβλίο του «Βίος και Πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά» (1946):



Χύθηκε στὸ χορό, χτυποῦσε τὰ παλαμάκια, πηδοῦσε, στρου-φογύριζε στὸν ἀγέρα, ἔπεφτε κάτω μὲ λυγισμένα γόνατα κι ἀντιπηδοῦσε ἀνέρα καθιστός, σὰ λάστιχο. " Ἀξαφνα τινάζουνταν πάλι ἀψηλά στὸν ἀγέρα, σὰ νὰ τὸ 'χε βάλει πείσμα νὰ νικήσει τοὺς μεγάλους νόμους. (...) Τίναζε ἡ ψυχὴ τὸ κορμί, μὰ αὐτὸ ἔπεφτε, δὲ βαστοῦσε πολλὴ ὥρα στὸν ἀγέρα, τὸ ξανα-τίναζε, ἀνήλεη, λίγο τώρα πιὸ ἀψηλά, μὰ πάλι τὸ ἔρμο ξανά-πεφτε ἀγκομαχώντας.

Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!



Όταν σε ένα τόπο δύο σώματα έχουν ίδιο βάρος, ξέρουμε ότι έχουν και ίδια μάζα. Ισχύει και το αντίστροφο, δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα ξέρουμε ότι στον ίδιο τόπο έχουν ίδιο βάρος. Γι' αυτό και στην καθημερινή μας ζωή μπερδεύουμε συχνά τις έννοιες «βάρος» και «μάζα». Όταν, για παράδειγμα, ο μανάβης μετρά με το δυναμόμετρο το βάρος των λαχανικών, χρησιμοποιεί τη μονάδα της μάζας. Το ίδιο συμβαίνει και όταν ζυγίζόμαστε. Μετράμε το βάρος μας, αλλά αναφέρουμε τη μονάδα της μάζας! Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τις διαφορές των δύο εννοιών και να αποφεύγεις το λάθος αυτό...

Μάζα

Τη μάζα τη μετράμε με ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες.

Ζυγός ισορροπίας



Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμα (1 kg).

Βάρος

Το βάρος των σωμάτων το μετράμε με δυναμόμετρο, όπως όλες τις δυνάμεις.



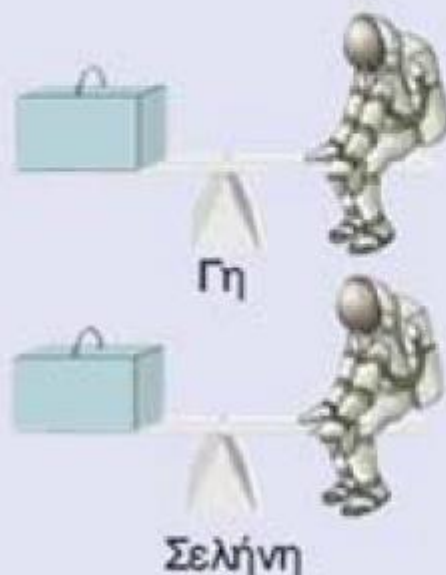
Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το Newton (1N).

Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!

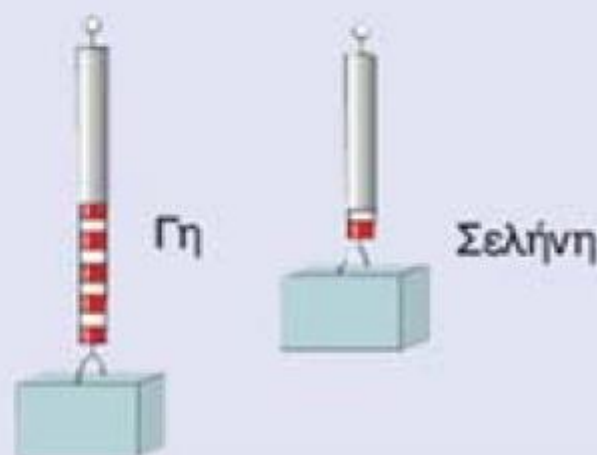


Όταν σε ένα τόπο δύο σώματα έχουν ίδιο βάρος, ξέρουμε ότι έχουν και ίδια μάζα. Ισχύει και το αντίστροφο, δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα ξέρουμε ότι στον ίδιο τόπο έχουν ίδιο βάρος. Γι' αυτό και στην καθημερινή μας ζωή μπερδεύουμε συχνά τις έννοιες «βάρος» και «μάζα». Όταν, για παράδειγμα, ο μανάβης μετρά με το δυναμόμετρο το βάρος των λαχανικών, χρησιμοποιεί τη μονάδα της μάζας. Το ίδιο συμβαίνει και όταν ζυγίζόμαστε. Μετράμε το βάρος μας, αλλά αναφέρουμε τη μονάδα της μάζας! Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τις διαφορές των δύο εννοιών και να αποφεύγεις το λάθος αυτό...

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 από ότι στη Σελήνη.



Συμπληρωματικά αναφέρεται ότι συνήθως χρειαζόμαστε και μετράμε τη μάζα των σωμάτων (σε χιλιόγραμμα ή γραμμάρια). Αν θέλουμε να υπολογίσουμε και το βάρος τους, συνήθως πολλαπλασιάζουμε τη μάζα (σε χιλιόγραμμα) επί έναν αριθμό που είναι περίπου ίσος με 9,8 και προκύπτει το βάρος (σε Newton). Ο αριθμός 9,8 αντιπροσωπεύει τη γήινη βαρύτητα και εξαρτάται από το πόσο μακριά βρίσκεται το σώμα από το κέντρο της γης.

$$\boxed{\text{ΜΑΖΑ (σε kg)}} \times \boxed{9,8} = \boxed{\text{ΒΑΡΟΣ(σε N)}}$$

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

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

- Με το ζυγό ισορροπίας μετράμε τη μάζα και με το
- δυναμόμετρο το βάρος

Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 1

Με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας, οργανώστε πειράματα για την επιβεβαίωση ή διάψευση των υποθέσεων



Τοποθέτησε σε ένα από τα πιατάκια ένα **μικρό αντικείμενο** (πχ. τη μπάλα από πλαστελίνη) του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα. **Ισορρόπησε** τον αυτοσχέδιο ζυγό σου σε οριζόντια θέση προσθέτοντας **διάφορα σταθμά** στο άλλο πιατάκι. Όταν βεβαιωθείς ότι ο ζυγός σου έχει ισορροπήσει σε οριζόντια θέση, **διάβασε** τους **αριθμούς** που είναι σημειωμένοι στα **σταθμά** που χρησιμοποίησες και αντιπροσωπεύουν τη μάζα καθενός από αυτά. Γράψε στον παρακάτω πίνακα τις μάζες όλων των σταθμών και άθροισέ τες.

Πείραμα 1

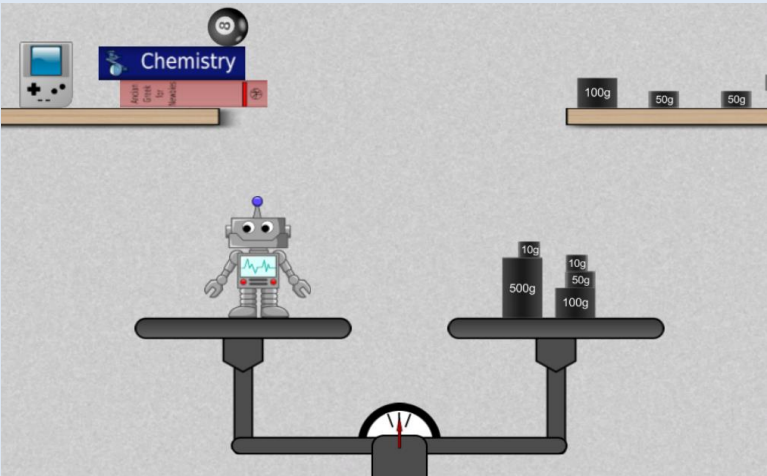
Σταθμά	μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια)
1ο		
2ο		
3ο		
4ο		
5ο		
Άθροισμα μαζών		

✓ Το **άθροισμα** των **σταθμών** που χρησιμοποίησες **ισούται** με την τιμή της **μάζας** του αντικειμένου που ζύγισες.

Πείραμα 1

Σταθμά	μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	μάζα αντικειμένου (σε γραμμάρια)
1ο	500	670
2ο	100	
3ο	50	
4ο	10	
5ο	10	
Άθροισμα μαζών	670	

✓ Το **άθροισμα** των **σταθμών** που χρησιμοποίησες **ισούται** με την τιμή της **μάζας** του αντικειμένου που ζύγισες.



Υπολόγισε, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, από τις τιμές της μάζας τις τιμές του βάρους καθενός από τα σταθμά, καθώς και την τιμή του βάρους του αντικειμένου που ζύγισες.

$$\begin{array}{l} \frac{500}{1000} \cdot 9,8 = 4,9N \quad \frac{100}{1000} \cdot 9,8 = 0,98N \quad \frac{10}{1000} \cdot 9,8 = 0,098N \\ \frac{50}{1000} \cdot 9,8 = 0,49N \quad \frac{670}{1000} \cdot 9,8 = 6,566N \end{array}$$

$$\frac{\text{ΜΑΖΑ(g)}}{1000} \times 9,8 = \text{ΒΑΡΟΣ (N)}$$

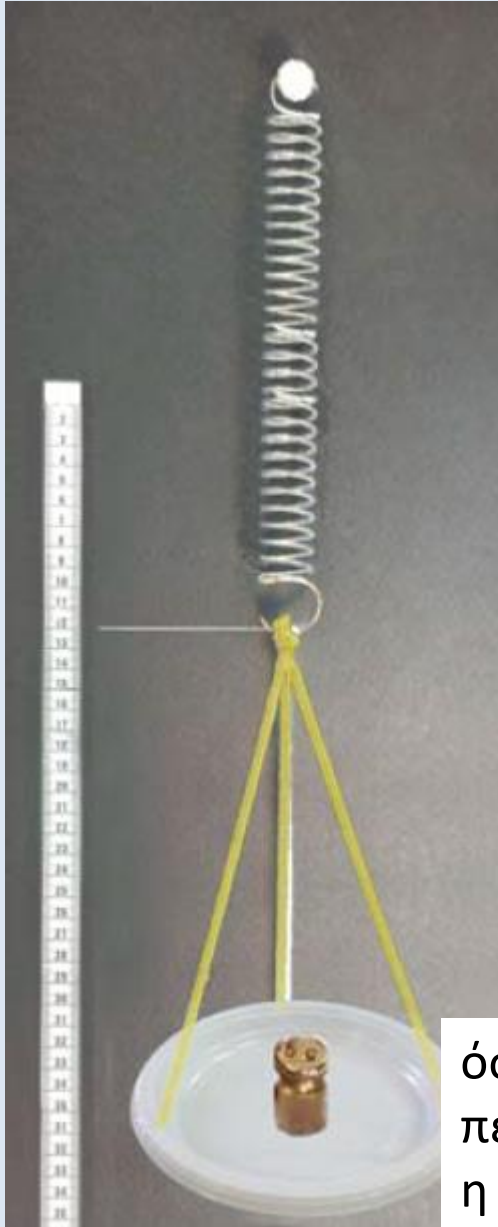
Ιδιοκατασκευή / Πείραμα 2

Τοποθέτησε στο πιατάκι διαδοχικά τα σταθμά των οποίων οι μάζες αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου

μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
50	8
100	16
150	24
200	32
250	40
...	

Τι παρατηρείς σχετικά με τις μάζες των σταθμών και τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του ελατηρίου;

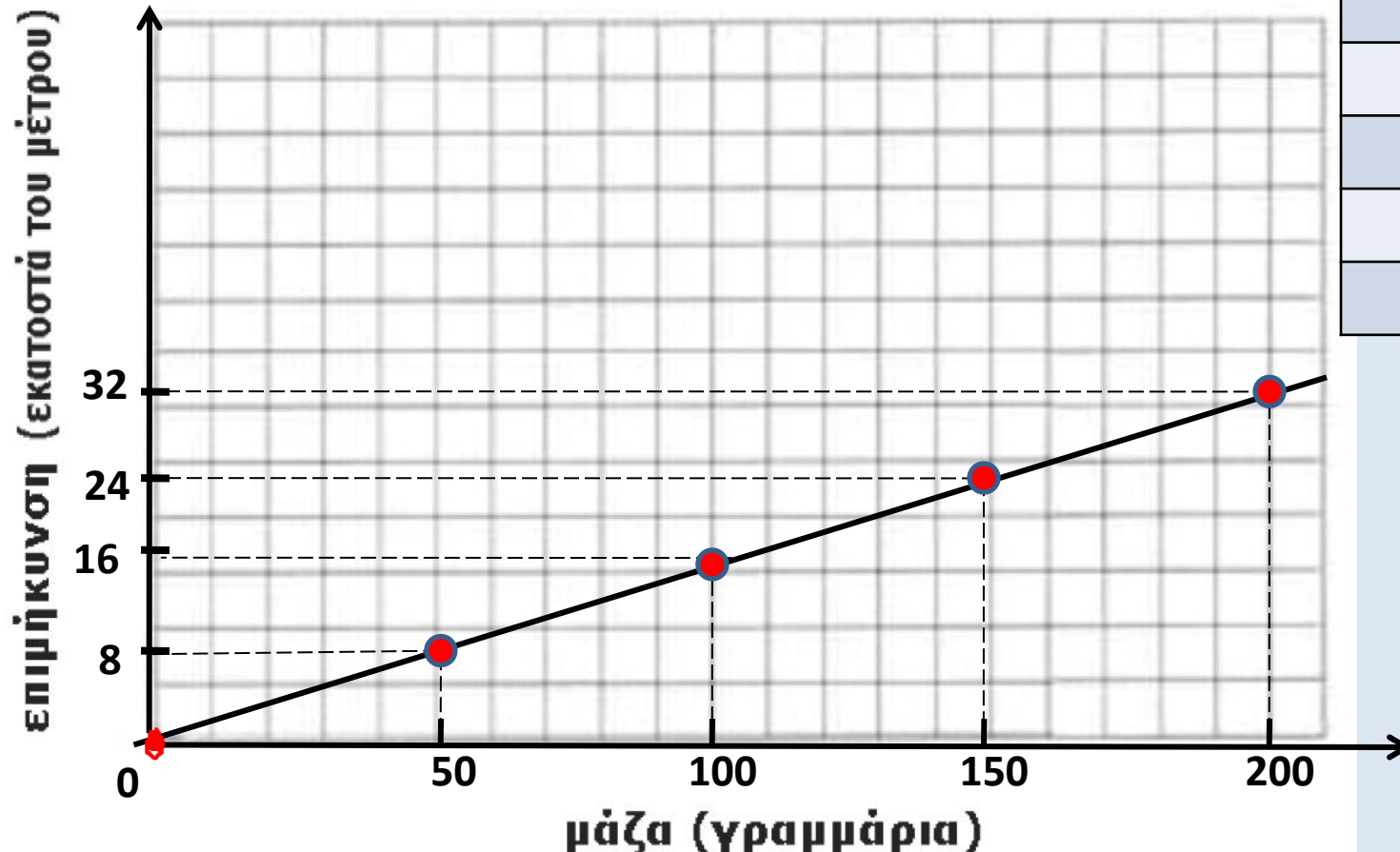
όσο περισσότερα σταθμά βάζουμε στο πιατάκι, τόσο περισσότερο επιμηκύνεται το ελατήριο. Για **διπλάσια σταθμά** η **επιμήκυνση** είναι περίπου **διπλάσια**, κ.ο.κ.



Με αυτή τη διαδικασία και το διάγραμμα που συμπλήρωσες έχεις κάνει τη βαθμονόμηση του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου σου.

➤ **Σκέψου** πώς θα μπορούσες να **μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος** με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
50	8
100	16
150	24
200	32
250	40

Διάγραμμα

Πείραμα 3

Βεβαιώσου ότι το σημείο που δένεται το άδριο πιατάκι του αυτοσχέδιου δυναμόμετρου με το ελατήριο βρίσκεται στην αρχή (τιμή 0) της μετροταινίας.

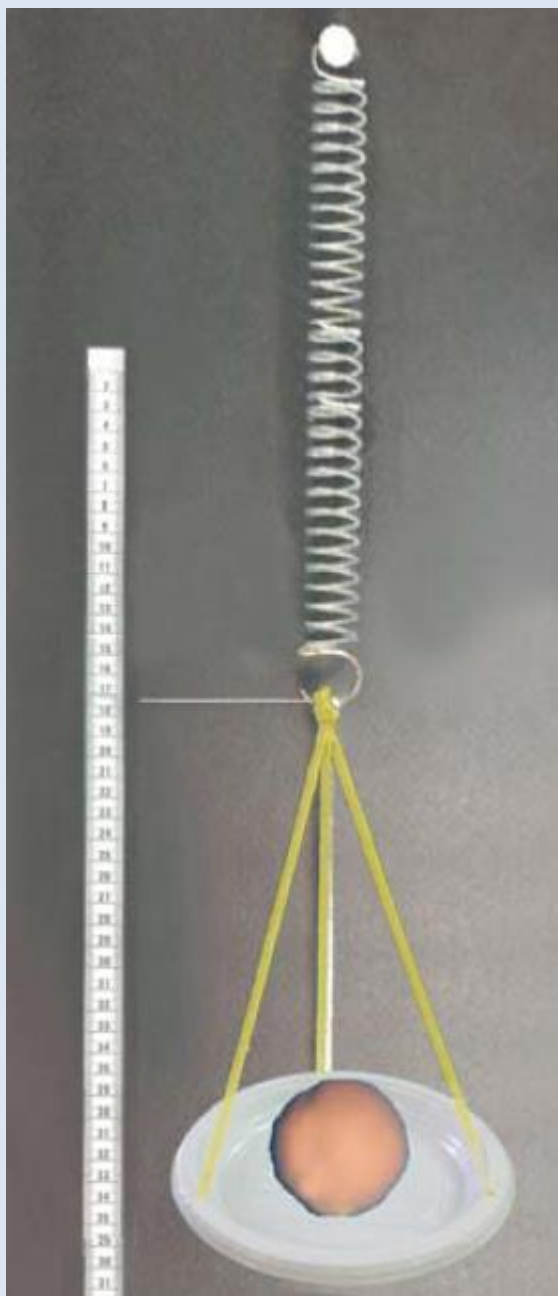
Τοποθέτησε στο πιατάκι ένα αντικείμενο του οποίου θέλεις να μετρήσεις τη μάζα. Βεβαιώσου ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι μέσα στα όρια των τιμών της μετροταινίας. Γράψε την επιμήκυνση του ελατηρίου: εκατοστά του μέτρου.

➤ **Βρες τη μάζα του αντικειμένου** χρησιμοποιώντας το **διάγραμμα "επιμήκυνσης - μάζας"** που έχεις σχεδιάσει στο προηγούμενο πείραμα και ακολουθώντας τις οδηγίες:

Γράψε την τιμή που υπολόγισες:
..... γραμμάρια.

Υπολόγισε την τιμή του βάρους του αντικειμένου από την τιμή της μάζας του.

.....
..... $\frac{\quad}{1000} \cdot 9,8 =$
.....



δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των παραπάνω πειραμάτων:

- 1) Τη μάζα των σωμάτων συνήθως τη μετράμε με ζυγό, συγκρίνοντάς τη με τη
.... συνολική μάζα των σταθμών που ισορροπούν το ζυγό.
- 2) Επίσης, η μάζα μπορεί να μετρηθεί και με δυναμόμετρο, συγκρίνοντας την
.... επιμήκυνσή του κατά τη μέτρηση με την επιμήκυνση που προκαλούν σταθμά
γνωστής μάζας, αφού οι **επιμηκύνσεις του δυναμόμετρου είναι ανάλογες με τις
μάζες** των σωμάτων που τις προκαλούν.
- 3) Το βάρος των σωμάτων είναι δυνατόν να υπολογιστεί από τη μάζα τους.

.....
Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων;

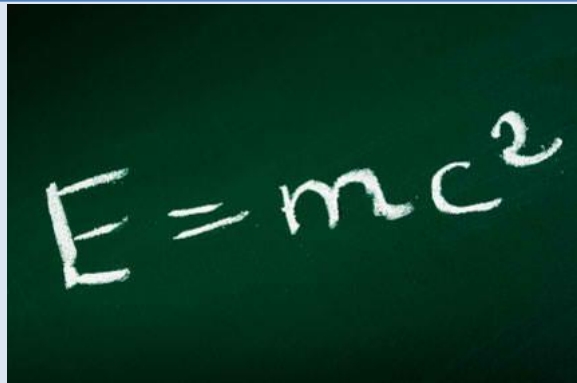
η σχεδίαση διαγραμμάτων είναι χρήσιμη, αφού από τις μετρούμενες τιμές ενός από
τα φυσικά μεγέθη που συσχετίζουν είναι δυνατό να υπολογιστούν οι αντίστοιχες
τιμές του άλλου.

Μέτρησε τη μάζα και υπολόγισε το βάρος και άλλων αντικειμένων. Συγκέντρωσε πληροφορίες για τη μέτρηση της μάζας με άλλους τρόπους και όργανα.

- Η μάζα ενός αντικειμένου μπορεί να μετρηθεί με ηλεκτρονικές ζυγαριές μέσω της παραμόρφωσης ενός κρυστάλλου. Επίσης, από τη μέτρηση του χρόνου ταλάντωσής του όταν προσαρτάται σε ένα ελατήριο και εξαναγκάζεται σε ταλάντωση.
- Η μέτρηση της μάζας των άστρων γίνεται από τη μέτρηση του μήκους και της περιόδου της τροχιάς τους.
- Πολλές φορές η μάζα των σωματιδίων του μικρόκοσμου υπολογίζεται με τη μέτρηση της ενέργειας τους και με βάση την αρχή της **ισοδυναμίας μάζας-ενέργειας**.

Δυναμόμετρο στους πλανήτες

Eclass: Μέτρηση μάζας - Ερωτήσεις


$$E=mc^2$$

Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας - Αϊνστάιν

