

Φύλλο εργασίας 3

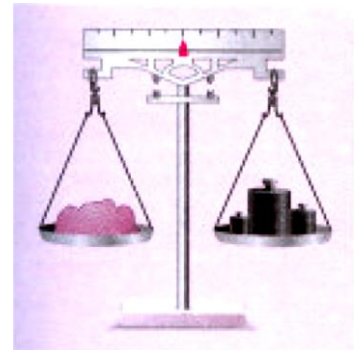
Μετρήσεις Μάζας – Τα Διαγράμματα

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

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

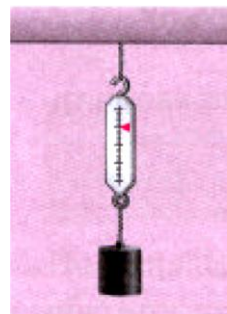
Μάζα ενός σώματος

Για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος, τη συγκρίνουμε με άλλα σώματα γνωστής μάζας που ονομάζονται σταθμά. Όργανο για τη μέτρηση της μάζας είναι ο **ζυγός** και θεμελιώδης μονάδα μέτρησης της το χιλιόγραμμα (ή **κιλό**) kg. Πολλαπλάσιο της μονάδας αυτής είναι ο **τόνος** ($1\text{tn} = 1000\text{kg}$) και υποπολλαπλάσιο το **γραμμάριο** ($1\text{kg} = 1000\text{g}$).



Βάρος ενός σώματος

Για να μετρήσουμε το **βάρος** ενός σώματος, χρησιμοποιούμε το δυναμόμετρο. Θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του **βάρους** είναι το 1 N (Newton).



γ. Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Χρησιμοποιήσαμε ένα δυναμόμετρο όπως στη διπλανή εικόνα. Πρώτα ρυθμίσαμε το δυναμόμετρο ώστε όταν το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος η ένδειξη να είναι στο μηδέν (0).

Στη συνέχεια στερεώσαμε το δυναμόμετρο από τον κρίκο σε σταθερό σημείο και κρεμάσαμε στον γάντζο του διαδοχικά 10 σταθμά μάζας **50gr** το καθένα. Κάθε φορά που προσθέταμε ένα από τα σταθμά παρατηρούσαμε την επιμήκυνση **x** του ελατηρίου.



Τις μετρήσεις τις καταγράψαμε σε πίνακα της μορφής:

πλήθος μαζών	συνολική m (gr)	x (cm)
1	50	0,3
2	100	0,6
3	150	1,3
4	200	1,8
5	250	2,4

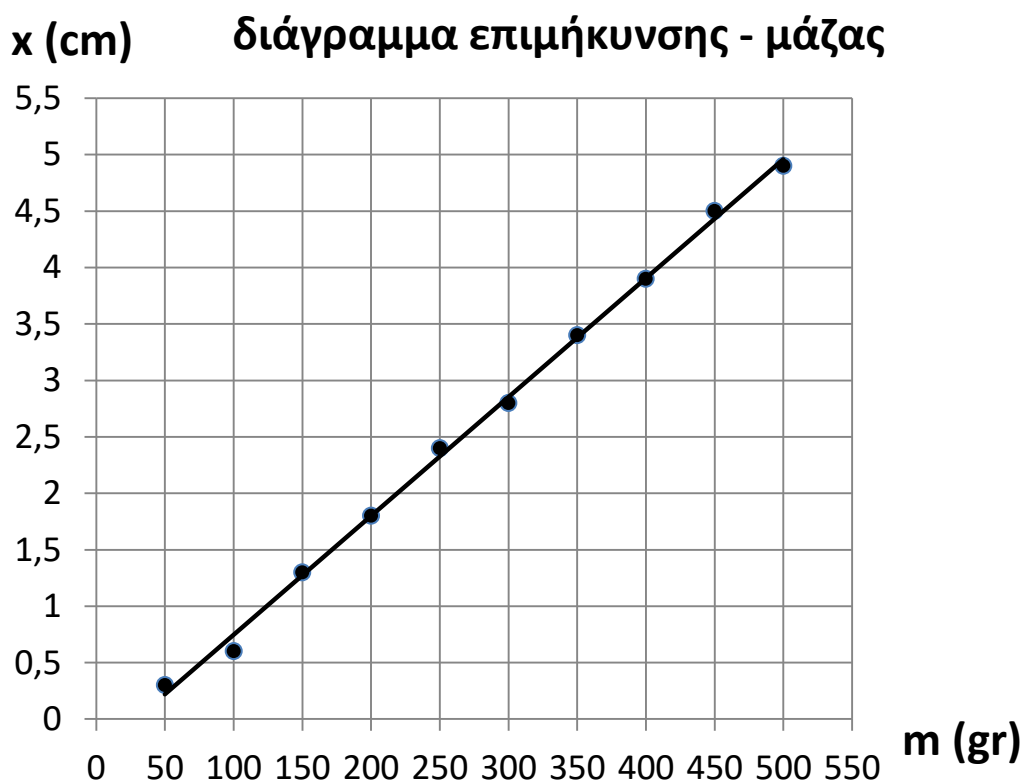
πλήθος μαζών	συνολική m (gr)	x (cm)
6	300	2,8
7	350	3,4
8	400	3,9
9	450	4,5
10	500	4,9

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

Παρατηρούμε ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου από το φυσικό του μήκος είναι ανάλογη με μάζα των σταθμών που έχουμε κρεμάσει. Έτσι, όταν η μάζα διπλασιάζεται, διπλασιάζεται και η επιμήκυνση του ελατηρίου.

Σημείωσε, τις τιμές των μαζών των σταθμών και των επιμηκύνσεων του ελατηρίου στο διάγραμμα "επιμήκυνσης - μάζας". Σχεδίασε μια ευθεία η οποία να περνάει όσο το δυνατόν πιο κοντά από όλα τα σημεία.

Με τη βοήθεια του πίνακα σχεδιάζουμε το διάγραμμα επιμήκυνσης-μάζας. Για κάθε ζευγάρι τιμών μάζας-επιμήκυνσης (m, x) σημειώνουμε ένα σημείο με συντεταγμένες (m, x).

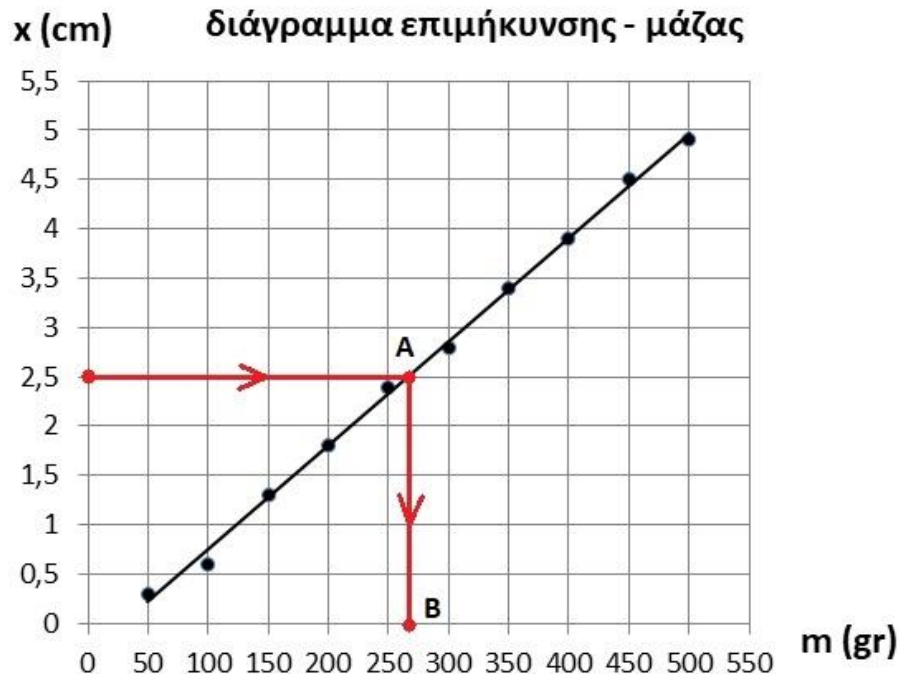


Έτσι σχεδιάζουμε συνολικά 10 σημεία. Μετά φέρνουμε μια ευθεία η οποία περνάει όσο το δυνατόν πιο κοντά από όλα τα σημεία.

Με αυτή τη διαδικασία και το διάγραμμα που συμπλήρωσες έχεις κάνει τη βαθμολόγηση του δυναμόμετρου σου. Σκέψου πώς θα μπορούσες να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος με τη βοήθεια του παραπάνω διαγράμματος.

Παίρνουμε ένα σώμα άγνωστης μάζας. Το κρεμάμε στο δυναμόμετρο και βρίσκουμε επιμήκυνση του ελατηρίου, έστω $x=2,5\text{cm}$. Από το διάγραμμα ξεκινάμε από την τιμή

$x=2,5\text{cm}$ στον άξονα των επιμηκύνσεων και «κινούμαστε» οριζόντια μέχρι να «συναντήσουμε» την ευθεία σε κάποιο σημείο **A**. Από το σημείο **A** «κινούμαστε» κατακόρυφα προς τα κάτω μέχρι να «συναντήσουμε» τον άξονα των μαζών σε κάποιο σημείο **B**. Η τιμή στον άξονα που βρίσκεται το σημείο **B** είναι η ζητούμενη μάζα. Έτσι βρίσκουμε περίπου $m=270\text{gr}$.



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

Μετατρέπουμε τη μάζα σε χιλιόγραμμα: $270\text{g} = \frac{270}{1.000}\text{kg} = 0,27\text{kg}$

Από τη σχέση $w = m \cdot g$ παίρνουμε για το βάρος: $w = 0,27 \cdot 10 = 2,70\text{ N}$

δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις των παραπάνω πειραμάτων.

1. Τη μάζα ενός σώματος τη μετράμε συνήθως με ζυγό, όπου τη συγκρίνουμε με τη συνολική μάζα των σταθμών που ισορροπούν τον ζυγό.
2. Τη μάζα μπορούμε να τη μετρηθούμε και με ένα ελατήριο ή με ένα δυναμόμετρο. Η επιμήκυνση που προκαλεί το σώμα στο ελατήριο στον ίδιο τόπο είναι ανάλογη της μάζας του σώματος.
3. Όταν γνωρίζουμε τη μάζα ενός σώματος, μπορούμε να υπολογίσουμε και το βάρος του, αρκεί τη μάζα (σε kg) να την πολλαπλασιάσουμε με το 10m/s^2 και να βρούμε το βάρος σε Νιούτον (N).

Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων;

Τα διαγράμματα μας δίνουν πιο παραστατικά το πώς μεταβάλλεται ένα μέγεθος σε σχέση με ένα άλλο. Από το διάγραμμα μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα μέγεθος είναι ανάλογο με ένα άλλο μέγεθος. Στο παράδειγμα μας, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη της μάζας του σώματος που κρεμάμε σε αυτό. Όταν δηλαδή διπλασιάζεται η μάζα, διπλασιάζεται και η επιμήκυνση.

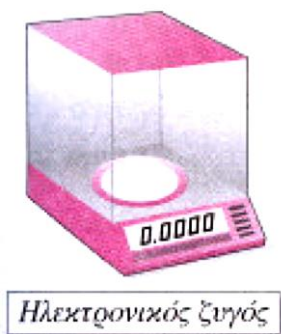
Όταν το διάγραμμα ενός μεγέθους σε σχέση μ' ένα άλλο είναι γνωστό, τότε μπορούμε να βρούμε την τιμή του ενός μεγέθους που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη τιμή του άλλου μεγέθους.

ε. Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Μέτρησε τη μάζα και υπολόγισε το βάρος και άλλων αντικειμένων.

Τη μάζα ενός σώματος μπορούμε να τη μετρήσουμε με έναν ζυγό. Στη συνέχεια μετατρέπουμε τη μάζα σε χιλιόγραμμα (kg) και πολλαπλασιάζοντας με το $10 \frac{m}{s^2}$ βρίσκουμε το βάρος του σώματος σε Νιούτον (N).

Για τη μέτρηση της μάζας ενός σώματος χρησιμοποιούμε τον **ζυγό ισορροπίας** ή τον **ηλεκτρονικό ζυγό**.



Μπορούμε επίσης να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος και με ένα **δυναμόμετρο**, αφού η σχέση βάρους (w) και μάζας (m) είναι γνωστή:

$$w = m \cdot g$$

Μετρώντας δηλαδή το βάρος βρίσκουμε τη μάζα.

Στην διεύθυνση <https://www.youtube.com/watch?v=fPzUtzFJFus> περιγράφεται η λειτουργία της ηλεκτρονικής ζυγαριάς.

Ερωτήσεις Θεωρίας

1. Τι είναι η μάζα ενός σώματος; Ποια είναι η βασική μονάδα μέτρησής της; Με ποια όργανα μετράμε συνήθως τη μάζα;

απάντηση

Ως **μάζα** (m) ενός σώματος ορίζουμε την ποσότητα της ύλης που περιέχει το σώμα. Η μάζα ενός σώματος είναι το άθροισμα των μαζών όλων των μορίων του.

Η μάζα έχει σχέση με την κίνηση. Η εμπειρία μάς δείχνει ότι όσο πιο δύσκολα ένα σώμα αρχίζει να κινείται ή όσο πιο δύσκολα σταματά, τόσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του (το φορτωμένο φορτηγό σταματά πιο δύσκολα από το άδειο).

Η μάζα ενός σώματος είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του σώματος και **παραμένει η ίδια** όπου και να μεταφερθεί το σώμα (στην κορυφή του Ολύμπου, στη Σελήνη κ.λπ.).

Βασική μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμα (1kg). Το 1kg είναι η μάζα ενός κυλίνδρου από ιριδιούχο λευκόχρυσο ο οποίος φυλάσσεται στο Μουσείο Μέτρων και Σταθμών που βρίσκεται στις Σέβρες, κοντά στο Παρίσι.

Όργανα μέτρησης της μάζας που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι οι ζυγοί (ζυγαριές), όπου τη μάζα ενός σώματος τη συγκρίνουμε με πρότυπες μάζες, τα σταθμά. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ζυγών.



2. Πώς μετράμε τη μάζα ενός σώματος;

απάντηση

Τη μάζα ενός σώματος τη μετράμε συνήθως με τον ζυγό. Η λειτουργία του ζυγού στηρίζεται στο γεγονός ότι αν δύο σώματα που βρίσκονται στον ίδιο τόπο έχουν ίσα βάρη. Θα έχουν και ίσες μάζες.

Όταν ο ζυγός του σχήματος ισορροπεί οριζόντια, τότε το βάρος του σώματος A που ζυγίζουμε είναι ίσο με το βάρος των σταθμών Σ . Επομένως η μάζα του σώματος A είναι ίδια με τη μάζα των σταθμών Σ , η οποία είναι γραμμένη επάνω τους.



Διαπιστώνεται ότι η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή και ανεξάρτητη από τη μορφή που έχει το σώμα ή από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται.

Στο εμπόριο οι ζυγοί με ελατήριο έχουν ενδείξεις σε μονάδες μάζας και όχι σε μονάδες βάρους. Έτσι, όταν στεκόμαστε πάνω στη ζυγαριά του μπάνιου μας και η ένδειξη της είναι 65, ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί στη μάζα του σώματος μας, δηλαδή η μάζα μας είναι 65kg .

Η μάζα ενός σώματος μπορεί να μετρηθεί με ηλεκτρονικές ζυγαριές με τη βοήθεια της παραμορφώσεως ενός κρυστάλλου. Επίσης μπορεί να προσδιοριστεί με τη μέτρηση του χρόνου ταλάντωσης του σώματος όταν αυτό δένεται στην ελεύθερη άκρη ενός ε-

λατηρίου και εξαναγκάζεται σε ταλάντωση (ο χρόνος ταλάντωσης εξαρτάται από τη μάζα του σώματος και από τη σκληρότητα του ελατηρίου).

Η μέτρηση της μάζας πολλές φορές ανάγεται σε μέτρηση του βάρους. (Ισχύει $w = m \cdot g$)

Η μάζα των σωματιδίων του μικρόκοσμου υπολογίζεται συνήθως με τη μέτρηση της ενέργειας τους (E) και με βάση την ισодυναμία μάζας - ενέργειας ($E = m \cdot c^2$, όπου c η ταχύτητα του φωτός).



Ηλεκτρονικός ζυγός

3. Ποια είναι τα πολλαπλάσια και ποια τα υποπολλαπλάσια του χιλιόγραμμου (kg);

απάντηση

Το χιλιόγραμμο (kg) είναι βασική μονάδα μέτρησης της μάζας. Πολλαπλάσιο του kg είναι ο τόνος (tn). Ισχύουν:

$$1 \text{ tn} = 1.000 \text{ kg} = 10^3 \text{ kg} \quad \text{ενώ} \\ 1 \text{ kg} = \frac{1}{1.000} \text{ tn} = \frac{1}{10^3} \text{ tn} = 10^{-3} \text{ tn}$$

Υποπολλαπλάσια του kg είναι:

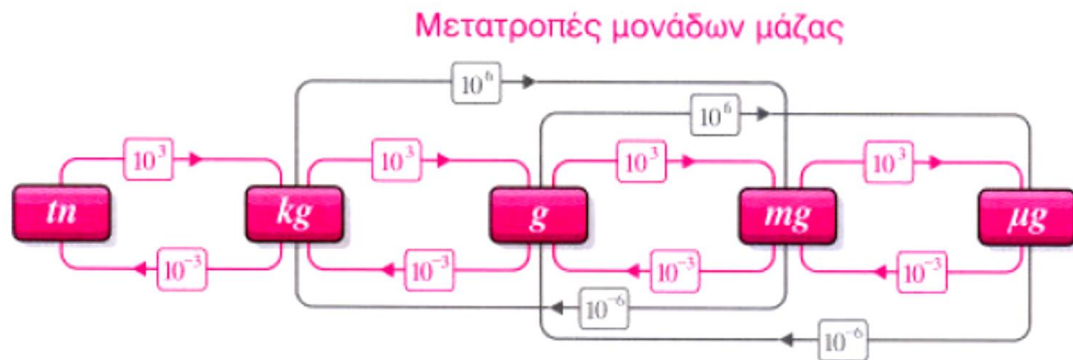
- Το γραμμάριο (1 g). Ισχύουν: $1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$ ενώ $1 \text{ g} = \frac{1}{1.000} \text{ kg} = \frac{1}{10^3} \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg}$

- Το मिलिकράμ (1 mg). Ισχύουν: $1 \text{ mg} = \frac{1}{1.000} \text{ g} = \frac{1}{10^3} \text{ g} = 10^{-3} \text{ g}$ και $1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg} = 10^3 \text{ mg}$
Ακόμη $1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-3} (10^{-3} \text{ kg}) = 10^{-6} \text{ kg}$ και $1 \text{ kg} = 10^6 \text{ mg}$

- Το μικρογραμμάριο (1 μg). Ισχύουν:

$$1 \mu\text{g} = \frac{1}{1.000.000} \text{ g} = \frac{1}{10^6} \text{ g} = 10^{-6} \text{ g} \quad \text{ενώ} \quad 1 \text{ g} = 1.000.000 \mu\text{g} = 10^6 \mu\text{g} \\ \text{Ακόμη} \quad 1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g} = 10^{-6} (10^{-3} \text{ kg}) = 10^{-9} \text{ kg} \quad \text{και} \quad 1 \text{ kg} = 10^9 \mu\text{g}$$

Όνομα	Σύμβολο	Σχέση με το kg
τόνος	tn	$1 \text{ tn} = 1000 \text{ kg} = 10^3 \text{ kg}$ $1 \text{ tn} = 10^3 \text{ kg} = 10^3 \cdot (10^3 \text{ g}) = 10^6 \text{ g}$
γραμμάριο	g	$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$ και $1 \text{ g} = \frac{1}{1000} \text{ kg} = 10^{-3} \text{ kg}$
μιλιγκράμ	mg	$1 \text{ g} = 10^3 \text{ mg}$, $1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g}$ $1 \text{ kg} = 10^6 \text{ mg}$ και $1 \text{ mg} = 10^{-6} \text{ kg}$
μικρογραμμάριο	μg	$1 \text{ g} = 10^6 \mu\text{g}$ και $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$ $1 \text{ kg} = 10^9 \mu\text{g}$ και $1 \mu\text{g} = 10^{-9} \text{ kg}$



4. Τι γνωρίζετε για το βάρος ενός σώματος στη Γη;

απάντηση

Βάρος (w) είναι η **δύναμη** που ασκεί η Γη σε κάθε σώμα. Το βάρος ασκείται σ' ένα σώμα είτε αυτό είναι ακίνητο είτε κινείται.

Μονάδα μέτρησης του βάρους στο Διεθνές Σύστημα (S.I.) είναι το 1N (Νιούτον). (Σώμα μάζας 1kg έχει βάρος στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας περίπου 9,80N.)

Η διεύθυνση του βάρους σ' έναν τόπο συμπίπτει με την ακτίνα της Γης στον συγκεκριμένο τόπο (την ονομάζουμε και κατακόρυφο του τόπου).

Η φορά του βάρους είναι πάντοτε προς το κέντρο της Γης.

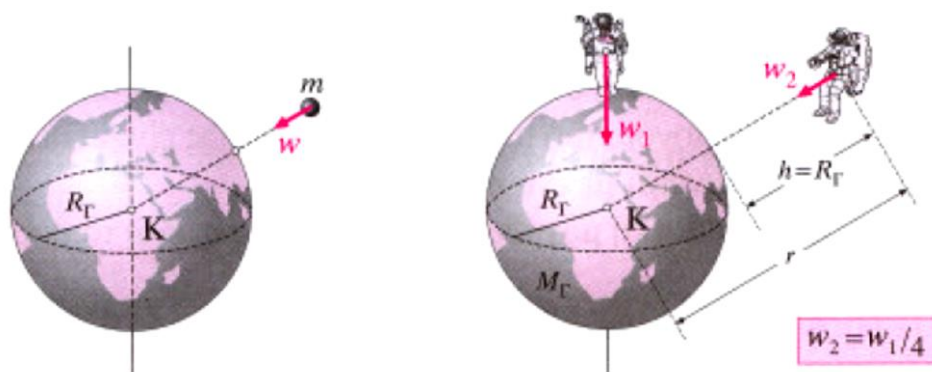
5. Από τι εξαρτάται το βάρος ενός σώματος;

απάντηση

Το βάρος ενός σώματος εξαρτάται:

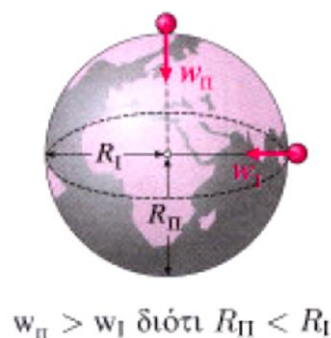
- α) από το ύψος όπου βρίσκεται το σώμα από την επιφάνεια της θάλασσας (υψόμετρο).

Σε όσο μεγαλύτερο ύψος βρισκόμαστε, τόσο μικρότερο είναι το βάρος μας. Ένας αστροναύτης ο οποίος στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας έχει βάρος 800N σε ύψος $h = R_{\Gamma}$, δηλαδή σε ύψος $h = 6400\text{km}$, θα έχει βάρος 200N.



β) από το γεωγραφικό πλάτος του τόπου όπου βρίσκεται το σώμα.

Η Γη δεν είναι ακριβώς σφαίρα (η ακτίνα της Γης στους Πόλους είναι μικρότερη από την αντίστοιχη στον Ισημερινό). Έτσι ένα σώμα στους Πόλους έχει μεγαλύτερο βάρος απ' ό,τι έχει στον Ισημερινό.



6. Ποια σχέση συνδέει το βάρος ενός σώματος με τη μάζα του;

απάντηση

Το βάρος (w) ενός σώματος είναι ανάλογο με τη μάζα (m) του σώματος, δηλαδή ισχύει:

$$w = m \cdot g$$

όπου g η επιτάχυνση (ή ένταση) της βαρύτητας.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας εξαρτάται από τον γεωγραφικό τόπο όπου βρίσκεται το σώμα και από το ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας. Στην Ελλάδα και στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας είναι $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, ενώ όσο μεγαλώνει το ύψος το g μικραίνει. (Στις ασκήσεις για λόγους απλότητας συνήθως παίρνουμε $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

Όταν ένα σώμα πέφτει ελεύθερα, κινείται με επιτάχυνση $9,80 \text{ m/s}^2$. Έτσι δικαιολογείται η ονομασία επιτάχυνση της βαρύτητας.

Από τη σχέση $w = m \cdot g$ προκύπτει το συμπέρασμα ότι στον ίδιο τόπο και στο ίδιο ύψος σώματα με ίσες μάζες έχουν ίσα βάρη, οπότε η μέτρηση μάζας ανάγεται σε μέτρηση βάρους.

Όταν η μάζα είναι σε kg , από τη σχέση $w = m \cdot g$ βρίσκουμε το βάρος σε N . Στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας σώμα με μάζα 1 kg έχει βάρος περίπου 10 N .

7. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ μάζας m και βάρους w ;

απάντηση

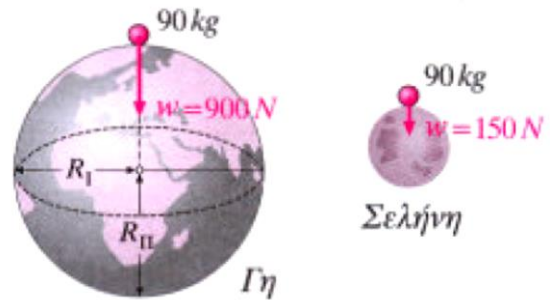
Οι διαφορές μεταξύ μάζας και βάρους είναι οι ακόλουθες:

1. Η μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σ' ένα σώμα, ενώ το βάρος είναι η δύναμη που δέχεται το σώμα από τη Γη.
2. Η μάζα είναι μονόμετρο μέγεθος, ενώ το βάρος είναι διανυσματικό (παριστάνεται με ένα διάνυσμα).
3. Η μάζα έχει βασική μονάδα μέτρησης το 1 kg , ενώ το βάρος το 1 N .
4. Η μάζα μετριέται με τον ζυγό, ενώ το βάρος, σαν δύναμη που είναι, μετριέται με το δυναμόμετρο.
5. Η μάζα ενός σώματος είναι ίδια σε όλο το Σύμπαν, ενώ το βάρος του σώματος αλλάζει από τόπο σε τόπο.

Στον ίδιο τόπο ίσες μάζες έχουν ίσα βάρη.



Ένα σώμα που έχει στη Γη μάζα 90kg, θα έχει την ίδια μάζα και στη Σελήνη και στον Ήλιο. Το βάρος του σώματος αυτού όμως στη Γη είναι 900N στη Σελήνη είναι 150N περίπου και στον Ήλιο αρκετές χιλιάδες N.



Στη διεύθυνση <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6203> μπορείτε να βρείτε μια ενδιαφέρουσα δυναμική προσομοίωση ενός δυναμομέτρου για την διερευνητική προσέγγιση των εννοιών μάζα και βάρος. Μπορείτε να αναρτήσετε στο δυναμόμετρο και να ζυγίσετε μάζες, μεταβάλλοντας την επιτάχυνση της βαρύτητας ή και επιλέγοντας το "βαρυτικό περιβάλλον" συγκεκριμένων σωμάτων του ηλιακού μας συστήματος.

8. Πώς μετράμε το βάρος ενός σώματος;

απάντηση

Το βάρος ενός σώματος το μετράμε με το δυναμόμετρο (ή ζυγός με ελατήριο). Η λειτουργία του δυναμομέτρου στηρίζεται στην ακόλουθη ιδιότητα των ελατηρίων, η οποία εκφράστηκε πριν από 300 χρόνια περίπου από τον Hooke:

Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη που ασκείται σε αυτό, δηλαδή ισχύει:

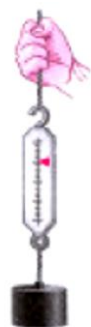
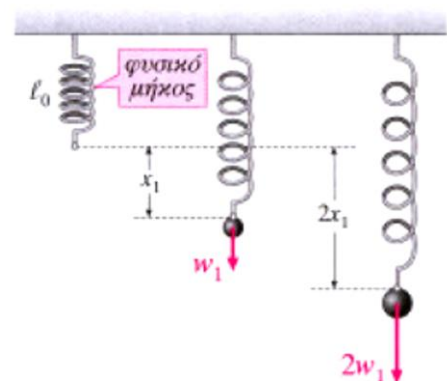
$$F_{ελ} = k \cdot x$$

όπου x η επιμήκυνση και k μια σταθερά που χαρακτηρίζει τη σκληρότητα του ελατηρίου.

Όταν στην ελεύθερη άκρη του ελατηρίου δεν ασκείται καμία δύναμη, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος (η επιμήκυνσή του είναι μηδέν).

Όταν στην ελεύθερη άκρη του ελατηρίου κρεμάσουμε σώμα βάρους w_1 , η επιμήκυνσή του θα είναι x_1 . Αν κρεμάσουμε σώμα βάρους $2w_1$, η επιμήκυνσή του θα είναι $2x_1$ (οι επιμηκύνσεις είναι ανάλογες με τα βάρη).

Το δυναμόμετρο είναι ένα ελατήριο στο οποίο έχει προσαρμοστεί μια κλίμακα βαθμολογημένη σε N. Η ένδειξη του ισούται με το βάρος του σώματος που κρεμάμε στην ελεύθερη άκρη του ελατηρίου.



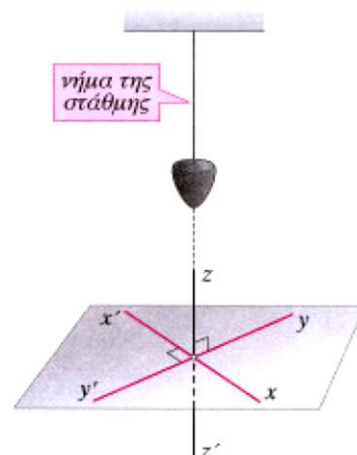
9. Ποια διεύθυνση λέμε κατακόρυφη και ποια οριζόντια;

απάντηση

Το βάρος ενός σώματος έχει πάντα τη διεύθυνση της ακτίνας της Γης στο σημείο όπου βρίσκεται το σώμα. Τη διεύθυνση του βάρους, δηλαδή τη διεύθυνση της ακτίνας της Γης, σ' έναν τόπο την ονομάζουμε **κατακόρυφο του τόπου** (κατακόρυφη διεύθυνση).

Οριζόντια λέμε κάθε διεύθυνση κάθετη στην κατακόρυφη. Όλες οι διευθύνσεις πάνω σ' ένα επίπεδο κάθετο στην κατακόρυφη είναι οριζόντιες.

Πρέπει να ξεχωρίζουμε την κάθετη από την κατακόρυφη. Στο διπλανό σχήμα οι ευθείες xx' και yy' μπορεί να είναι μεταξύ τους κάθετες, αλλά είναι οριζόντιες. Έτσι, οι xx' και yy' είναι οριζόντιες, ενώ η zz' είναι κατακόρυφη.

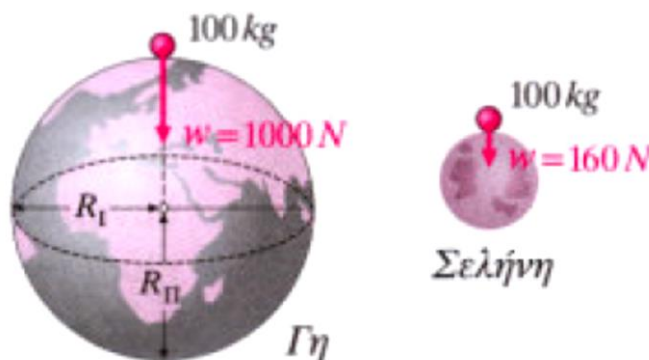


10. Στη Σελήνη τα σώματα έχουν βάρος;

απάντηση

Όταν ένα σώμα, μάζας m , μεταφερθεί στην επιφάνεια ενός ουράνιου σώματος, δέχεται από το ουράνιο σώμα μια βαρυτική δύναμη. Τη βαρυτική αυτή δύναμη την ονομάζουμε βάρος του σώματος στο συγκεκριμένο ουράνιο σώμα.

Στην επιφάνεια της Σελήνης τα σώματα έχουν βάρος (σεληνιακό βάρος).



Το βάρος ενός σώματος μάζας m στην επιφάνεια της Σελήνης είναι το $\frac{1}{6}$ περίπου του βάρους του ίδιου σώματος στην επιφάνεια της Γης. Έτσι, ένας αστροναύτης, που μαζί με τον εξοπλισμό του έχει μάζα 100 kg , στην επιφάνεια της Γης έχει βάρος (γήινο βάρος) 1.000 N ενώ στην επιφάνεια της Σελήνης θα έχει βάρος (σεληνιακό βάρος) 160 N περίπου (η μάζα του αστροναύτη είναι ίδια στη Γη και στη Σελήνη).

11. Τι γνωρίζετε για το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.);

απάντηση

Πριν από το 1983 υπήρχαν πολλά συστήματα μονάδων που είχαν διάφορα θεμελιώδη μεγέθη και διάφορες μονάδες μέτρησης.

Από το 1983 στη Φυσική χρησιμοποιούμε ένα μόνο σύστημα μονάδων, το **Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.)**, το οποίο για όλη τη Φυσική έχει επτά θεμελιώδη μεγέθη με τις αντίστοιχες μονάδες μέτρησης τους.

Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.)

Θεμελιώδη μεγέθη	Θεμελιώδεις μονάδες
μήκος	1 μέτρο (1 m)
μάζα	1 χιλιόγραμμα (1 kg)
χρόνος	1 δευτερόλεπτο (1 s)
θερμοκρασία	1 Κέλβιν (1 K)
ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	1 Αμπέρ (1 A)
ένταση ακτινοβολίας	1 καντέλλα (1 cd)
ποσότητα ύλης	1 γραμμομόριο (1 mol)

Ασκήσεις Β' Ομάδας

- Πόσα χιλιόγραμμα (kg) είναι:
 - οι $0,01$ τόνοι (tn);
 - τα $45 \cdot 10^5 \text{g}$;
 - τα $3 \cdot 10^7 \text{mg}$;
- Η μάζα ενός άδειου φορτηγού αυτοκινήτου είναι 20tn . Να βρείτε τη μάζα του φορτηγού σε kg , σε g , σε mg και σε μg .
- Στο ελεύθερο άκρο ενός δυναμόμετρου κρεμάμε σώμα βάρους $w_1=50\text{N}$ και το ελατήριο του δυναμόμετρου επιμηκύνεται κατά $x_1=5\text{cm}$.
 - Να βρείτε το βάρος w_2 που έχουμε κρεμάσει στο ελατήριο όταν η επιμήκυνσή του είναι $x_2=8\text{cm}$.
 - Να κάνετε τη γραφική παράσταση του βάρους που επιμηκύνει το ελατήριο του δυναμόμετρου σε συνάρτηση με την επιμήκυνση αυτού.

