





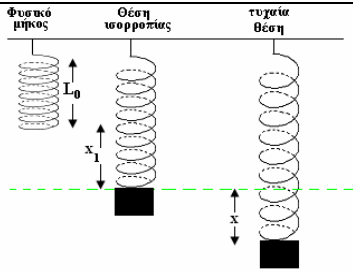
ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Μετρήσεις μάζας – Τα διαγράμματα

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Να διακρίνουν το φυσικό μέγεθος μάζα από το φυσικό μέγεθος βάρος.
- Να γνωρίσουν πειραματικά τον τρόπο μέτρησης της μάζας και τον τρόπο υπολογισμού του βάρους ενός σώματος με τη χρήση ζυγού και δυναμόμετρου, με τις σωστές μονάδες.
- Να εξοικειωθούν με την κατασκευή και χειρισμό αυτοσχέδιου ζυγού και τη βαθμονόμηση αυτοσχέδιου δυναμόμετρου.
- Να συμπληρώνουν και να χρησιμοποιούν διαγράμματα επιμήκυνσης – μάζας.

Ενέργειες εκπαιδευτικού	Ενέργειες μαθητών	Χρόνος
<p>Παρατηρώ, πληροφορούμαι, ενδιαφέρομαι Κατ' αρχήν δείχνουμε τις εικόνες.</p>  <p>Στη συνέχεια δείχνουμε το βίντεο «ζωή χωρίς βαρύτητα» https://www.youtube.com/watch?v=EKyEZSVIF10</p> <p>Ρωτάμε: - Τι κάνει τα σώματα να πέφτουν στο έδαφος; - Γιατί στο διαστημικό σταθμό τα σώματα δεν «πέφτουν»;</p> <p>Έχετε δίκιο, τα σώματα πέφτουν γιατί τα έλκει η Γη. Όσο μεγαλύτερη μάζα (m) έχουν τα σώματα τόσο ισχυρότερα τα έλκει η Γη. Η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα μάζας (m) λέγεται βάρος (B) του σώματος. Στη Γη ανάμεσα στη μάζα και στο βάρος ισχύει η σχέση $B=m \cdot 9,8$ (ή $B=m \cdot 10$).</p> <p>Συνεπώς, αν μετρήσουμε το ένα μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την τιμή του άλλου. Επίσης, τα σώματα στο διαστημικό σταθμό δεν πέφτουν γιατί είναι πολύ μακριά από την Γη και η έλξη που τους ασκεί είναι αμελητέα. Με άλλα λόγια παρ' όλο που έχουν μάζα (m) δεν έχουν Βάρος (B).</p> <p>Τις επόμενες ώρες θα διερευνήσουμε:</p>	  <p>Καταιγισμός ιδεών: Οι μαθητές απαντούν στα δύο ερωτήματα.</p> <p>Συνηθέστερες απαντήσεις: - Τα σώματα πέφτουν στη Γη - Τα σώματα πέφτουν κάτω. - Βαρύτητα. - Βάρος κ.ά</p> <p>Στο διαστημικό σταθμό τα σώματα - Δεν έχουν βάρος - Δεν τα έλκει η Γη - Είναι μακριά από τη Γη.</p> <p>Να δοθεί έμφαση ότι τα σώματα στο διαστημικό σταθμό έχουν την ίδια μάζα που έχουν και στη Γη αλλά πρακτικά δεν έχουν Βάρος.</p>  <p>Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο. Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δυναμική δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξοπλισμένο βάρος αντί ότι στη Σελήνη.</p>	15

<p>- Τι ακριβώς είναι η μάζα; - Πώς μπορούμε να την μετρήσουμε;</p>		
<p>Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω Φάση 1^η: Συζητώ, αναρωτιέμαι. Παρ' όλο που η ύλη είναι ιδιαίτερα χειροπιαστή ο ακριβής ορισμός της μάζας 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. Μιας και έχετε συζητήσει για τη μάζα στο Δημοτικό θυμάται κανείς σε ποιες μονάδες τη μετράμε;</p> <p>Με βάση τον ορισμό: α) Ποιον από τους δύο ανθρώπους της 1^{ης} εικόνας είναι πιο δύσκολο να τον σπρώξετε μακριά σας, άρα έχει μεγαλύτερη μάζα; β) Ποιο από τα τρία σφαιρικά αντικείμενα είναι πιο εύκολο να θέσει σε κίνηση το παιδάκι, άρα έχει μικρότερη μάζα;</p> <p>Φάση 2^η: Υποθέτω Συζητήστε με την ομάδα σας 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.</p> <p>Για υποβοήθηση (αν το κρίνουμε σκόπιμο) μπορούμε να δείξουμε κάποιες εικόνες:</p> 	<p>25</p> <p>Οι μαθητές απαντούν: - Kg, g, tn κ.ά.</p>   <p>Οι μαθητές απαντούν στα ερωτήματα.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν και ανακοινώνουν τις υποθέσεις τους.</p> <p>Υπόθεση 1: Ζυγός ισορροπίας ➤ Μας επιτρέπει να συσχετίσουμε ποιοτικά δύο σώματα (>, < και =). ➤ Μας επιτρέπει να μετρήσουμε με ακρίβεια, αν συγκρίνουμε το προς εξέταση σώμα με σταθμά, δηλαδή με βαθμονομημένες μάζες (ή βάρη). Όμως πώς βαθμονομούμε τα σταθμά;</p> <p>Υπόθεση 2: Με επιμήκυνση ελατηρίου ή λάστιχου ή με ηλεκτρονικό ζυγό. Επισήμανση: Στις περιπτώσεις αυτές έχουμε κάποιας μορφής αλλαγή του μήκους του ελαστικού αντικειμένου.</p> 	



2^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ

Ενεργώ, πειραματίζομαι

Πείραμα 1^ο: Ο εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές τη επόμενη διδακτική ώρα να φέρουν υλικά για να πειραματιστούν με μετρήσεις μάζας.



Παρ' όλα αυτά δεν έχουμε βρει λύση στο ερώτημα: Πώς προσδιορίζουμε τη μάζα των σταθμών;

Πείραμα 2^ο Φτιάχνω ζυγό με ελατήριο και τον βαθμονομώ.

Σχολιασμός μεταβλητών:

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Μάζα (σταθμά)
 Σταθ. μεταβλ.: Είδος ελατηρίου
 Σύστημα μέτρησης της επιμήκυνσης (π.χ.

μέτρο)
 Εξαρτ. μεταβλ.: Επιμήκυνση του ελατηρίου

Παραδοχή: Επιμήκυνση → ανάλογη της μάζας (ή βάρους) του σώματος.

Βαθμονόμηση οργάνου μέτρησης: Με διάγραμμα, έχω την δυνατότητα να μετρήσω όλες(;) τις μάζες και να φτιάξω σταθμά.

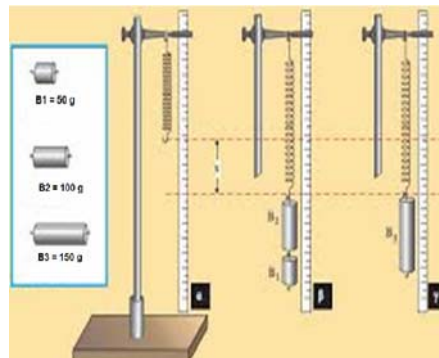
ΩΡΑ

15+25

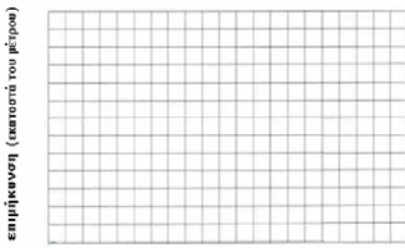
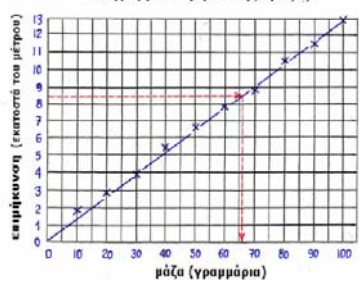
Οι μαθητές με τον αυτοσχέδιο ζυγό ισορροπία και με τη χρήση σταθμών προσδιορίζουν το βάρος ορισμένων αντικειμένων και συμπληρώνουν το σχετικό πίνακα.

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

Οι μαθητές κάνουν το πείραμα και συμπληρώνουν τον πίνακα τιμών



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

<p>Καλούμε τους μαθητές να φτιάξουν το διάγραμμα.</p> <p style="text-align: center;">3^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ</p> <p>Πείραμα 3^ο Μέσω του διαγράμματος οι μαθητές καλούνται να βρουν τη μάζα αντικειμένου άγνωστης μάζας και στη συνέχεια να υπολογίσουν το βάρος του.</p> <p>Ξεκινάμε συζήτηση σχετικά με τη διερεύνηση των ορίων μετρητικής συσκευής που φτιάξαμε.</p>	<p style="text-align: center;">διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας</p>  <p style="text-align: center;">επιμήκυνση (εκατοστά του μέτρου)</p> <p style="text-align: center;">ΩΡΑ</p> <p style="text-align: center;">διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας</p>  <p style="text-align: center;">επιμήκυνση (εκατοστά του μέτρου)</p> <p style="text-align: center;">μάζα (γραμμάρια)</p> <p>Οι ομάδες ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους.</p> <p>Οι μαθητές αναφέρουν τις απόψεις τους.</p> <p><u>Συμπεράσματα</u></p> <p>α) Πολύ μικρά $m \rightarrow$ Μη μετρήσιμη επιμήκυνση</p> <p>β) Πολύ μεγάλα $m \rightarrow$ Καταστροφή του οργάνου μέτρησης λόγω καταστροφής της ελαστικότητας του ελατηρίου.</p>	<p style="text-align: center;">20</p>
<p>Συμπεραίνω, Καταγράφω</p> <p>Ξεκινάμε συζήτηση σε ομάδες με ερωτήματα:</p> <p>α) Ποια είναι τα βασικά συμπεράσματα που έβγαλαν από την δραστηριότητα που έκαναν;</p> <p>β) Γιατί είναι χρήσιμη η σχεδίαση διαγραμμάτων.</p> <p>Σύνοψη των πιο βασικών συμπερασμάτων από τον εκπαιδευτικό.</p> <p>Τέλος τους ζητάμε, στο επόμενο μάθημα να φέρουν πληροφορίες για πιο εξελιγμένες συσκευές μέτρησης της μάζας και του Βάρους.</p> <p>Επίσης, για συσκευές με τις οποίες μπορούμε να μετρήσουμε εξαιρετικά μικρές ή εξαιρετικά μεγάλες μάζες.</p>	<p>Οι ομάδες ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν (ένα – ένα) και καταγράφουν τα βασικά συμπεράσματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τη μάζα του σώματος συνήθως τη μετράμε: <ul style="list-style-type: none"> α) Με ζυγό ισορροπίας (απλό ή με φάλαγγες, με χρήση σταθμών) β) Με ζυγό (απλό ή ηλεκτρονικό) που μετρά παραμόρφωση (ελατηρίου, ή μεταλλικού κρυστάλλου). • Το βάρος ενός σώματος το μετράμε με δυναμόμετρο (ή το υπολογίζουμε μέσω της μάζας $B=m \cdot 9,8$ ή $B \approx m \cdot 10$) • Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη της μάζας του κρεμάμενου σώματος. • Όσο σκληρότερο το ελατήριο τόσο μικρότερη η κλίση της ευθείας. 	<p style="text-align: center;">20</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 το ελατήριο παραμορφώθηκε μόνιμα οπότε η συσκευή μου δεν μετρά σωστά. 	
<p style="text-align: center;">4^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ</p> <p>Εφαρμοζώ, εξηγώ, γενικεύω</p> <p>Ζητάμε από τους μαθητές να υπολογίσουν τη μάζα και άλλων αντικειμένων.</p> <p>Εξηγούμε ότι σήμερα, έχουμε πιο πολύπλοκα και πιο ακριβή όργανα μέτρησης της μάζας και της απ' ευθείας μέτρησης του βάρους.</p>  <p>Κλείσιμο</p> <p>α) Ρωτώντας αν υπάρχουν απορίες (τις απαντάμε) και</p> <p>β) Κλείνουμε με ανακεφαλαίωση (σύνοψη) των βασικών συμπερασμάτων.</p>	<p>ΩΡΑ</p> <p>Οι μαθητές υπολογίζουν τη μάζα 1 ή 2 ή 3 ακόμη αντικειμένων.</p> <p>Οι μαθητές παρουσιάζουν πληροφορίες που έχουν βρει από το διαδίκτυο σχετικά με τις πιο σύγχρονες συσκευές μέτρησης της μάζας και του Βάρους και τις σχολιάζουν.</p> <p>Γίνεται συζήτηση για τον τρόπο μέτρησης:</p> <p>α) 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</p> <p>β) Πολύ μικρών σωμάτων (σωματιδίων) π.χ. ενός μορίου ή ατόμου ή ηλεκτρονίου</p> <p>Οι μαθητές διατυπώνουν και συζητούν τις απορίες τους.</p> <p>Οι μαθητές συμμετέχουν στην αναφορά των βασικών συμπερασμάτων.</p>	<p>15</p> <p>15</p> <p>10</p>