

Γενικός σχεδιασμός της διδασκαλίας του κεφαλαίου «Δυνάμεις»

Περιγραφή φαινομένων με χρήση των εννοιών «δύναμη» και «αλληλεπίδραση»

Στόχοι:

1. Περιγράφει συγκεκριμένα φαινόμενα με χρήση των εννοιών «δύναμη» και «αλληλεπίδραση»

Παρανοήσεις:

Η έννοια της δύναμης και της αλληλεπίδρασης χρησιμοποιούνται και στην καθημερινή γλώσσα, με πολλαπλή και ασαφή σημασία. Στη γλώσσα της φυσικής σχετίζονται αποκλειστικά με τα φαινόμενα της μεταβολής της ταχύτητας και της παραμόρφωσης των σωμάτων. Πιθανές παρανοήσεις των μαθητών είναι:

- a. Μόνο οι ζωντανοί οργανισμοί μπορούν να ασκούν δυνάμεις.
- b. Ένα σώμα μπορεί να ασκεί δύναμη μόνον όταν κινείται.
- c. Όταν συγκρούεται ένα σώμα μεγάλης μάζας με ένα μικρότερης, μόνο το βαρύ σώμα ασκεί δύναμη στο ελαφρύ.
- d. Όταν ένα σώμα κινείται, ασκείται πάνω του δύναμη, που έχει την κατεύθυνση της ταχύτητάς του.

Ο μαθητής προσεγγίζει την έννοια της δύναμης μέσω των μεταβολών στην κίνηση και στο σχήμα των σωμάτων: Όταν παρατηρούμε μεταβολή της ταχύτητας ενός σώματος ή παραμόρφωση του σχήματός του, λέμε ότι μια δύναμη ενεργεί σε αυτό.

Με την εισαγωγή της έννοιας της δύναμης επιτυγχάνεται **ενιαία περιγραφή** μιας πληθώρας φαινομένων, γεγονός που αναδεικνύεται από τη μεγάλη ποικιλία των παραδειγμάτων, που μπορούμε να αναφέρουμε και να περιγράψουμε με την έννοια της δύναμης (εικόνες 3.1-8).

Οι δυνάμεις ενεργούν μεταξύ δύο σωμάτων: τα σώματα που ασκούν μεταξύ τους δυνάμεις, λέμε ότι **αλληλεπιδρούν** (εικόνες 3.1-8).

Οι δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν δύο σώματα, μπορεί να ασκούνται κατά την επαφή τους ή από απόσταση (παραδείγματα: σελ. 45).

Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

1. Εκτοξεύω μια μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω. Ζητώ από τους μαθητές να παρατηρήσουν τη μεταβολή της ταχύτητάς της. Ποια δύναμη προκαλεί τη μεταβολή της ταχύτητας της μπάλας;
2. Πάνω στο τραπέζι εκτοξεύω δύο μπάλες, ώστε να συγκρουστούν. Οι ταχύτητες των σωμάτων μεταβάλλονται απότομα. Τι συμπεραίνω;
3. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου τοποθετώ βάρακια. Που οφείλεται η παρατηρούμενη επιμήκυνση του ελατηρίου; Όταν αυξάνω τον αριθμό των βαριδιών, πώς μεταβάλλεται η παραμόρφωση του ελατηρίου (αυξάνεται-μειώνεται-δεν αλλάζει)

Μέτρηση της δύναμης – Ο διανυσματικός χαρακτήρας της δύναμης – Σχεδιασμός δυνάμεων

Στόχοι:

1. Δείχνει, μέσω παραδειγμάτων ότι μια δύναμη προσδιορίζεται από το μέτρο και την κατεύθυνσή της. Περιγράφει τρόπους μέτρησης μιας δύναμης.
2. Όταν του δίνεται ένα φυσικό σύστημα αντικειμένων που αλληλεπιδρούν, μπορεί να απεικονίζει στο χαρτί τα αντικείμενα και τις δυνάμεις που ενεργούν σε αυτά. Σχεδιάζει τα διανύσματα που απεικονίζουν τις δυνάμεις, με κατάλληλη κλίμακα και από το μήκος τους μπορεί να υπολογίζει το μέτρο των δυνάμεων.

Παρανοήσεις:

Στην καθημερινή γλώσσα, η δύναμη χρησιμοποιείται ως μονόμετρο μέγεθος και αγνοείται σχεδόν εντελώς ο διανυσματικός της χαρακτήρας. Η άρση αυτής της παρανόησης μπορεί να επιτευχθεί μόνο με πολλές απλές δραστηριότητες μέσα στην τάξη, σε συνδυασμό με την

αντίληψη ότι η αιτία προσδιορίζεται από το αποτέλεσμα, με μονοσήμαντο τρόπο: Αν το αποτέλεσμα δύο δυνάμεων ίδιου μέτρου είναι διαφορετικό, πρέπει να βρούμε τι είναι εκείνο που διαφοροποιεί τις δυνάμεις μεταξύ τους.

Μέτρηση της δύναμης

Η δύναμη είναι ένα μετρήσιμο μέγεθος: Δείχνω με παραδείγματα ότι μπορώ να προκαλέσω μικρές ή μεγάλες παραμορφώσεις σε ένα σώμα. Επομένως, μια δύναμη μπορεί να έχει μικρότερο ή μεγαλύτερο μέτρο. Για να μετρήσω τη δύναμη χρησιμοποιώ ένα ελαστικό ελατήριο, στο οποίο η επιμήκυνση είναι ανάλογη με τη δύναμη που την προκαλεί. Η αναλογία δυνάμεως – επιμήκυνσης σε ελαστικό ελατήριο, γνωστή ως νόμος του Hook, μας επιτρέπει την κατασκευή οργάνων μέτρησης δύναμης, των δυναμόμετρων. Εκτίμηση της μονάδας δύναμης (1N) στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI). Σώμα μάζας 1Kg, κοντά στην επιφάνεια της γης έλκεται από αυτή με δύναμη ίση με 10N (περίπου) (δηλαδή έχει βάρος ίσο με 10N (περίπου)).

Πείραμα επίδειξης

Ο νόμος του Hook (Εργαστηριακή Άσκηση 7- Συμπλήρωση του φύλλου εργασίας από τους μαθητές). Μέτρηση δυνάμεων με δυναμόμετρο.

Ο διανυσματικός χαρακτήρας της δύναμης

Δείχνω με παραδείγματα (εικόνες 3.11-12) ότι δυνάμεις ίδιου μέτρου μπορεί να προκαλέσουν διαφορετικές μεταβολές στην κίνηση του ίδιου σώματος. Επομένως, το μέτρο δεν αρκεί για το μονοσήμαντο προσδιορισμό μιας δύναμης. Κρίνοντας από τα αποτελέσματά της, η δύναμη πρέπει να έχει, εκτός του μέτρου, και κατεύθυνση: Είναι διανυσματικό μέγεθος. Όποτε όταν θέλω να αναπαραστήσω στο τετράδιο μια δύναμη, που ενεργεί σε ένα σώμα, σχεδιάζω ένα διάνυσμα. Το μήκος του διανύσματος με κατάλληλη κλίμακα δείχνει το μέτρο της δύναμης.

Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

1. Σπρώχνω με το χέρι μου αντικείμενα προς διαφορετικές κατευθύνσεις και πραγματοποιώ τη δραστηριότητα της εικόνας 3.12, για να δείξω το διανυσματικό χαρακτήρα της δύναμης.
2. Ζητώ από τους μαθητές να σχεδιάσουν στο τετράδιό τους δυνάμεις διαφορετικών μέτρων και κατευθύνσεων, που ασκώ με το χέρι μου σε ένα βιβλίο πάνω στο τραπέζι.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

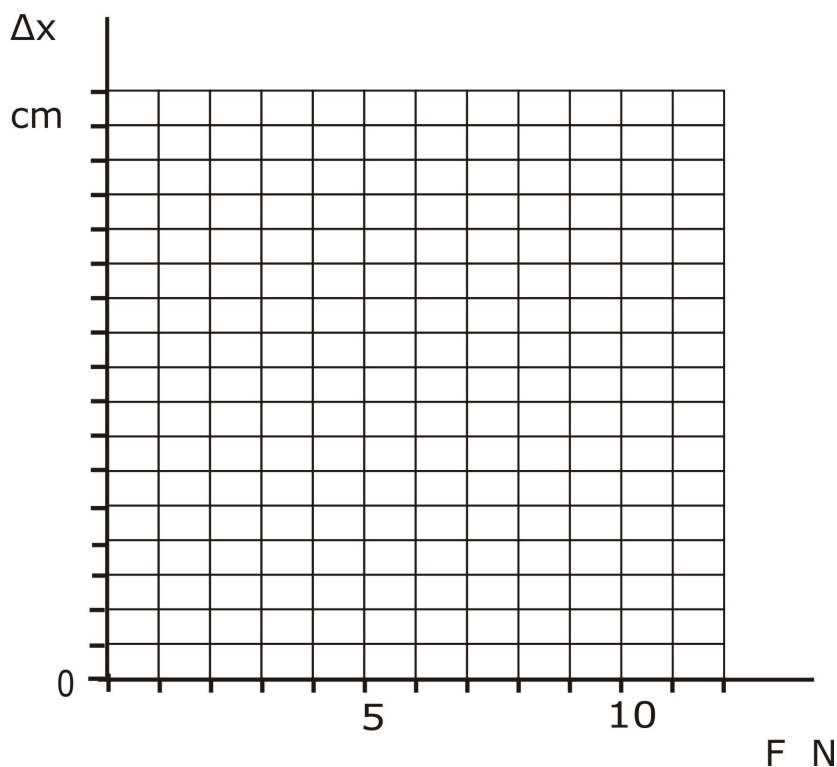
Όνομα:

1. Συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων A, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σου.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α			
Μάζα m Kg	Δύναμη F N ($F=10 \times \text{Μάζα}$)	Θέση του άκρου του ελατηρίου, x cm	Επιμήκυνση του ελατηρίου, Δx cm
0	0		0

2. Σύμφωνα με τις τιμές του πίνακα A, τοποθέτησε τα πειραματικά σημεία **επιμήκυνσης (Δx)** – **δύναμης (F)** στο εικονιζόμενο σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Πριν τοποθετήσεις τα σημεία, βαθμονόμησε κατάλληλα τον άξονα της επιμήκυνσης (Δx).
3. Χρησιμοποίησε το διάγραμμα που σχεδίασες για να υπολογίσεις το βάρος αντικειμένου, το οποίο όταν κρέμεται από το άκρο του ελατηρίου, του προκαλεί επιμήκυνση 14 cm.

Το βάρος του αντικειμένου είναι: _____ N.



Χαρακτηριστικά της δύναμης του βάρους και της τριβής – Πώς σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές

Στόχοι:

1. Περιγράφει τα χαρακτηριστικά του βάρους και της τριβής. Σε συγκεκριμένες εφαρμογές, μπορεί να σχεδιάζει το βάρος ενός σώματος, καθώς και την τριβή και την κάθετη δύναμη στο σημείο επαφής δύο σωμάτων.

Παρανοήσεις:

Στο σχεδιασμό δυνάμεων σε σώματα που κινούνται, οι μαθητές συχνά σχεδιάζουν υποθετικές δυνάμεις, με κατεύθυνση εκείνη της ταχύτητας του σώματος.

Περιγραφή του βάρους στη γλώσσα της φυσικής

Αφήνω μια μπάλα να πέσει ελεύθερα. Η ταχύτητά της μεταβάλλεται, άρα ασκείται πάνω της δύναμη: Η μπάλα έλκεται από τη γη. Η δύναμη αυτή ορίζεται ως **βάρος** του σώματος. Ζητώ από τους μαθητές να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά του βάρους ενός σώματος και να αναπαραστήσουν στο τετράδιό τους το σώμα που πέφτει ελεύθερα προς τη γη, με σχεδιασμένο το βάρος του.

Θέτω προς συζήτηση τις ερωτήσεις: «Όταν μια μπάλα ισορροπεί πάνω στο τραπέζι, ασκείται πάνω της δύναμη βάρους;», «Όταν κολυμπάμε στη θάλασσα, ασκείται πάνω μας δύναμη βάρους;», «Πως μεταβάλλεται το βάρος ενός διαστημοπλοίου, καθώς απομακρύνεται από τη γη;», «Ένας δορυφόρος περιστρέφεται γύρω από τη γη. Ασκεί πάνω του η γη βαρυτική δύναμη;».

Περιγραφή της τριβής στη γλώσσα της φυσικής

Δείχνω με απλές δραστηριότητες και παραδείγματα (σελ. 48) ότι όταν οι επιφάνειες δύο σωμάτων βρίσκονται σε επαφή, ασκούνται μεταξύ τους δυνάμεις. Με βάση τις παρατηρήσεις των μαθητών εισάγω την έννοια της τριβής ολίσθησης και της στατικής τριβής και τα χαρακτηριστικά τους. Ζητώ από τους μαθητές να σχεδιάσουν την τριβή ολίσθησης που ασκείται σε ένα βιβλίο, που κινείται α) σε μια οριζόντια και β) σε μια πλάγια επιφάνεια.

Πώς σχεδιάζουμε τις δυνάμεις σε ένα σώμα;

Με απλές δραστηριότητες (εικόνα 3.20), καθοδηγώ τους μαθητές να σχεδιάσουν τη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα που: α) είναι δεμένο με νήμα β) εφάπτεται σε επιφάνεια.

Τους καθοδηγώ να αναπαραστήσουν συγκεκριμένες διατάξεις σωμάτων, και να σχεδιάσουν τις δυνάμεις που ενεργούν σε αυτά. Για παράδειγμα, ένα βιβλίο που ισορροπεί σε οριζόντιο ή πλάγιο επίπεδο, κλπ.

Σύνθεση και ανάλυση δύο δυνάμεων

Στόχοι:

1. Μπορεί να συνθέτει γραφικά δύο συγγραμμικές δυνάμεις, καθώς και δύο ομοεπίπεδες δυνάμεις, χρησιμοποιώντας κατάλληλη κλίμακα. Από την κλίμακα της σχεδίασης υπολογίζει το μέτρο της συνισταμένης και με ένα γωνιόμετρο, προσδιορίζει την κατεύθυνσή της. Με χρήση συγκεκριμένων παραδειγμάτων δείχνει ότι, γενικά, το μέτρο της συνισταμένης δεν ισούται με το άθροισμα των μέτρων των συνιστωσών δυνάμεων, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των ομόροπων, συγγραμμικών δυνάμεων.
2. Αναλύει μια δύναμη σε δύο συνιστώσες, ως προς δεδομένο σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Υπολογίζει την αλγεβρική τιμή των συνιστωσών, χρησιμοποιώντας τις κλίμακες των αξόνων.

Παρανοήσεις:

Οι πράξεις με διανύσματα είναι ξένες στην καθημερινή γλώσσα, όπου ο μαθητής είναι εξοικειωμένος με τις τέσσερις απλές αριθμητικές πράξεις. Έτσι τείνει να επεκτείνει τους κανόνες των αριθμητικών πράξεων και στα διανύσματα. Η άρση της παρανόησης επιτυγχάνεται με τις πειραματικές δραστηριότητες που περιγράφονται στην εργαστηριακή

άσκηση 5: Το αποτέλεσμα της δράσης δύο κάθετων δυνάμεων 3N και 4N είναι το ίδιο με τη δράση δύναμης 5N. Ο μαθητής αναπαριστά σχηματικά τη διαδικασία στο τετράδιό του και μετρά το μέτρο και την κατεύθυνση της συνισταμένης.

Εισάγω την έννοια της συνισταμένης δύο ή περισσότερων δυνάμεων με τη βοήθεια των παραδειγμάτων που περιγράφονται στις εικόνες 3.22-28. Η συνισταμένη εισάγεται ως η δύναμη που προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα με το σύνολο των επιμέρους –συνιστωσών- δυνάμεων.

Πείραμα επίδειξης

Πραγματοποιώ την εργαστηριακή άσκηση 5, ως πείραμα επίδειξης. Οι μαθητές συμπληρώνουν το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

Ζητώ από τους μαθητές να συνθέσουν και να αναλύσουν δυνάμεις σε χιλιοστομετρικό φύλλο. Να μετρήσουν με κατάλληλη κλίμακα το μέτρο των συνιστωσών και της συνισταμένης καθώς και τη γωνία (με μοιρογνωμόνιο) που σχηματίζει η συνισταμένη με κάποια γνωστή διεύθυνση, σε κάθε περίπτωση.

1^{ος} νόμος του Νεύτωνα – Ισορροπία υλικού σημείου – Κάτω από ποιες συνθήκες ισορροπεί ένα υλικό σημείο - Εφαρμογές

Στόχοι:

1. Διατυπώνει τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα και μέσω αυτού, εισάγει την έννοια της αδράνειας ως μια γενική ιδιότητα των φυσικών αντικειμένων.
2. Ορίζει την έννοια της ισορροπίας υλικού σωματιδίου και περιγράφει καταστάσεις φυσικών αντικειμένων που ισορροπούν. Σε συνδυασμό με τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα, διατυπώνει τις συνθήκες ισορροπίας ενός υλικού σωματιδίου. Εφαρμόζει τις συνθήκες ισορροπίας σε απλά προβλήματα.

Παρανοήσεις:

Συχνά οι μαθητές υιοθετούν την «Αριστοτελική αντίληψη», ότι ένα σώμα κινείται μόνον αν πάνω του ενεργεί κάποια δύναμη. Η άρση της αντίληψης αυτής είναι εξαιρετικά δύσκολη, δεδομένου ότι δεν υπάρχει άμεση πειραματική διαδικασία, που να υποστηρίζει ξεκάθαρα τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα. Η καταφυγή σε εύλογα νοητικά πειράματα, όπως αυτό της παγωμένης λίμνης, μπορούν να ενισχύσουν τη λειτουργία της αφαιρετικής σκέψης των μαθητών, ώστε να αφομοιώσουν αυτό το δύσκολο θέμα.

Θέτω στους μαθητές προς συζήτηση το ερώτημα: *Πώς θα κινηθεί ένα αντικείμενο όταν η συνολική δύναμη που ασκείται πάνω του είναι μηδενική;* Χρησιμοποιώ ως νοητικό πείραμα το παράδειγμα αντικειμένου, που το σπρώχνουμε πάνω σε επιφάνειες με όλο και μικρότερη τριβή. Προσπαθώ να εκμαιεύσω από τους μαθητές τη διατύπωση του 1^{ου} νόμου του Νεύτωνα.

Εισάγω την έννοια της ισορροπίας υλικού σημείου. Σε συνδυασμό με τον 1^ο νόμο του Νεύτωνα, διατυπώνω τις συνθήκες ισορροπίας υλικού σημείου. Επιλύω πρόβλημα ισορροπίας, όπως το παράδειγμα 3.2, σελ.55.

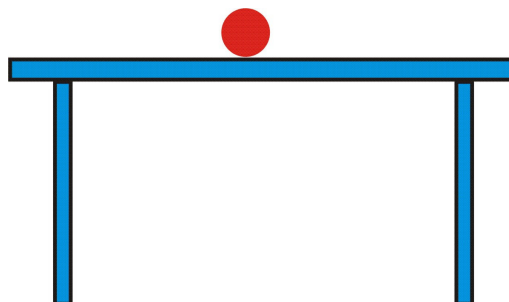
Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

Δίνω στους μαθητές φύλλο εργασίας, στο οποίο επιλύουν πρόβλημα ισορροπίας υλικού σημείου. Τους υποβοηθώ στην επίλυση του προβλήματος, δίνοντας την ελάχιστη δυνατή πληροφορία όπου και όταν είναι απαραίτητη.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνομα:

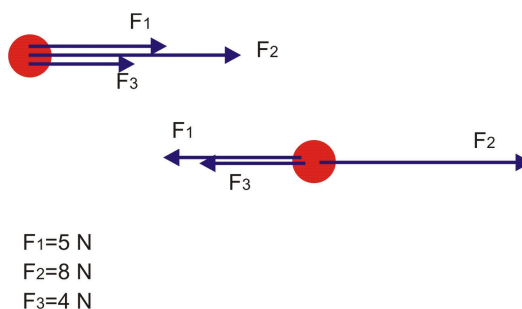
1. Το σφαιρίδιο του σχήματος **ισορροπεί** πάνω σε οριζόντιο τραπέζι. Σχεδιάσε τις **δυνάμεις** που ενεργούν πάνω του. Αν το βάρος του σφαιριδίου είναι $1,5\text{ N}$, πόση είναι η δύναμη που ασκεί το τραπέζι στο σφαιρίδιο;



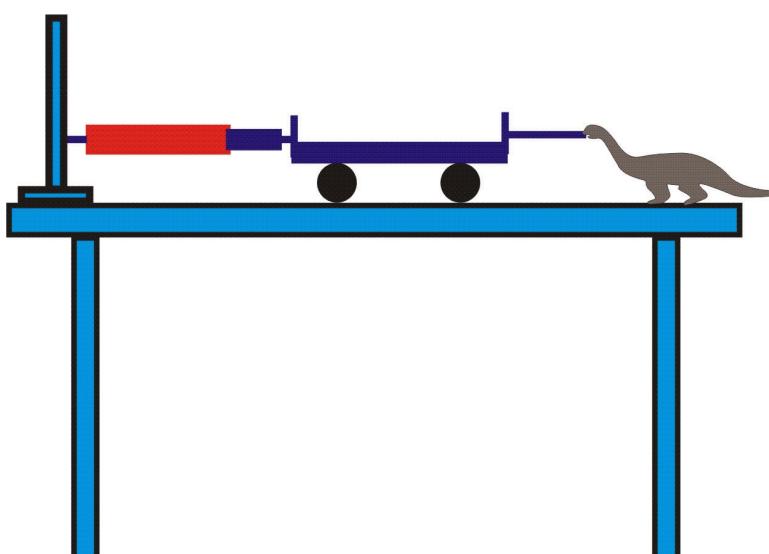
2. Αφήνω το σφαιρίδιο να πέσει ελεύθερα. Σχεδιάσε τις **δυνάμεις** που ενεργούν πάνω του ακριβώς τη στιγμή που ξεκινά την κίνησή του.



3. Υπολόγισε τη **συνισταμένη** των δυνάμεων που ασκούνται πάνω στο σφαιρίδιο, σε κάθε μια από τις εικονιζόμενες περιπτώσεις.



4. Το αμαξάκι της εικόνας **ισορροπεί**. Σχεδιάσε τις **δυνάμεις** που ασκούνται πάνω του. Αν το βάρος του είναι 2 N και η ένδειξη του δυναμόμετρου 8 N , υπολόγισε τη δύναμη που ασκείται στο αμαξάκι από το νήμα (**τάση του νήματος**) και από το οριζόντιο τραπέζι (**κάθετη αντίδραση**).



Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας

Στόχοι:

1. Με συγκεκριμένες δραστηριότητες και παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, συσχετίζει την μεταβολή της ταχύτητας ενός αντικειμένου με τη συνισταμένη δύναμη που ενεργεί σε αυτό. Δείχνει ότι σε κάθε περίπτωση, η κατεύθυνση της μεταβολής της ταχύτητας είναι ίδια με εκείνη της συνισταμένης δύναμης και ότι το μέτρο της είναι ανάλογο με το μέτρο της συνισταμένης.

Με χρήση νοητικών πειραμάτων και απλών δραστηριοτήτων, καθοδηγώ τους μαθητές να συσχετίσουν ποιοτικά τη μεταβολή της ταχύτητας ενός σώματος με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό και με τη μάζα του. Προς τούτο, πραγματοποιώ και τη δραστηριότητα της σελ. 56. Συνδέω τη μάζα του σώματος με την αδράνειά του, δηλαδή τη δυσκολία με την οποία μια συγκεκριμένη δύναμη μπορεί να μεταβάλλει την ταχύτητά του.

Συζητώ με τους μαθητές τις έννοιες βάρους και μάζα και διατυπώνω τη σχέση τους. Εξηγώ γιατί μπορούμε να ανάγουμε τη μέτρηση της μάζας ενός σώματος στη μέτρηση του βάρους του.

Δύναμη και αλληλεπίδραση: Πώς ασκούνται οι δυνάμεις μεταξύ των σωμάτων – Ο 3^{ος} νόμος του Νεύτωνα

Στόχοι:

1. Διατυπώνει τον 3ο νόμο του Νεύτωνα. Σε συγκεκριμένα παραδείγματα δύο σωμάτων που αλληλεπιδρούν, μπορεί να σχεδιάζει τις δυνάμεις που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο και να τις συσχετίζει ποσοτικά.

Παρανοήσεις:

Οι παρανοήσεις των μαθητών, όσον αφορά στην αφομοίωση του 3^{ου} νόμου του Νεύτωνα, εστιάζονται σε δύο σημεία:

α) Οι μαθητές υποθέτουν ότι η δράση και η αντίδραση ενεργούν στο ίδιο σώμα.

β) Θεωρούν ότι τα σώματα μεγαλύτερης μάζας δρουν με μεγαλύτερες δυνάμεις στα μικρότερα, όταν αλληλεπιδρούν με αυτά. Έτσι, σε μια διελκυστίνδα μεταξύ ενός χοντρού και ενός λεπτού μαθητή, θεωρούν ότι ο λεπτός κινείται προς τον παχουλό, επειδή ο 2^{ος} ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στον πρώτο. Είναι πολύ δύσκολο να δεχθούν ότι ένα μήλο ασκεί στη γη έλξη ίσου μέτρου με την έλξη που ασκεί η γη σε αυτό.

Η άρση αυτών των παρανοήσεων επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό των δυνάμεων σε κάθε παρόμοιο παράδειγμα και την εξήγηση της συμπεριφοράς των σωμάτων χρησιμοποιώντας τη γλώσσα της φυσικής. Για παράδειγμα, θέτω το ερώτημα: *γιατί αν και το μήλο και η γη αλληλεπιδρούν με δυνάμεις ίσου μέτρου, το μήλο κινείται προς τη γη, ενώ η τελευταία φαίνεται να παραμένει ακίνητη;* Ζητώ από τους μαθητές να σχεδιάσουν τη γη και το μήλο, που αλληλεπιδρούν (εικόνα 3.44) και να χρησιμοποιήσουν τη σχέση αδράνειας και μάζας.

Χρησιμοποιώ τα παραδείγματα της παραγράφου 3.7 για να υποστηρίξω την υπόθεση ότι τα σώματα αλληλεπιδρούν με δυνάμεις που έχουν τη μορφή δράσης – αντίδρασης και υπακούουν στον 3^ο νόμο του Νεύτωνα. Ζητώ από τους μαθητές να σχεδιάσουν τις δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν σώματα σε ποικίλες εφαρμογές, ώστε να εξοικειωθούν με τις συνέπειες του 3^{ου} νόμου του Νεύτωνα. Για παράδειγμα, θέτω προς συζήτηση τα ερωτήματα: *«Η γη έλκει τη μπάλα, με δύναμη ίση με το βάρος της. Η μπάλα ασκεί δύναμη στη γη; Πόσο είναι το μέτρο της δύναμης αυτής; Πώς θα τη σχεδιάσουμε;»*

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα:

- 1) Το αυτοκίνητο, που εικονίζεται στο σχήμα, κινείται σε οριζόντιο επίπεδο δρόμο. Ξαφνικά ο οδηγός σβήνει τη μηχανή του.



A) Σχεδιάσε τις **δυνάμεις που ασκούνται πάνω στο αυτοκίνητο**.

B) Τι **είδους κίνηση** θα κάνει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει; Γιατί συμβαίνει αυτό;



Γ) Τι θα ἔπρεπε να συμβαίνει, ώστε το αυτοκίνητο να κάνει **κίνηση ευθύγραμμη και ομαλή**;



- 2) Τι πρέπει να συμβεί για να **μεταβληθεί η ταχύτητα** ενός κινούμενου αντικειμένου;



- 3) Ένα καρότσι μάζας $m_1=2\text{ Kg}$ και ένα άλλο μάζας $m_2=4\text{Kg}$ κινούνται ευθύγραμμα και συγκρούονται μεταξύ τους.

α) Αν κατά τη σύγκρουση, το πρώτο καρότσι ασκεί στο δεύτερο τη δύναμη (F_2) που εικονίζεται στο σχήμα, σχεδιάσε τη δύναμη (F_1) που αναπτύσσει το δεύτερο στο πρώτο.



β) Το μέτρο της δύναμης F_2 είναι 100 N. Πόσο είναι το μέτρο της F_1 ;

γ) Ποιο από τα δύο καρότσια έχει μεγαλύτερη αδράνεια;

ε) Ποιανού καροτσιού η ταχύτητα μεταβάλλεται περισσότερο, στο ίδιο χρονικό διάστημα: Του πρώτου (μάζας 2Kg) ή του δεύτερου (μάζας 4Kg); [Αιτιολόγησε την απάντησή σου.]

Βάρος και Μάζα

Στόχοι:

1. Ορίζει τις έννοιες βάρος και μάζα και διατυπώνει τη σχέση που τις συνδέει. Εξηγεί πώς η μέτρηση της μάζας ενός σώματος μπορεί να αναχθεί στη μέτρηση του βάρους του, με ένα ζυγό.
2. Μπορεί να μετράει τη μάζα ενός σώματος με ένα ζυγό και το βάρος του με ένα δυναμόμετρο.

Παρανοήσεις:

Το βάρος θεωρείται ιδιότητα του σώματος και συγχέεται με τη μάζα. Για την άρση της παρανόησης επισημαίνω ότι ενώ η μάζα ενός σώματος είναι ίδια είτε το σώμα βρίσκεται στη γη είτε στη σελήνη, το βάρος του μεταβάλλεται. Η μάζα είναι ιδιότητα του σώματος, ενώ το βάρος εκφράζει την αλληλεπίδραση του σώματος με κάποιο άλλο σώμα (τη γη ή τη σελήνη).

Συζητώ με τους μαθητές τις έννοιες «βάρος» και «μάζα», όπως τις χρησιμοποιούν στην καθημερινή γλώσσα. Στη συνέχεια προσπαθώ να εντάξω τις έννοιες αυτές στη γλώσσα της φυσικής: Συσχετίζω τη μάζα με την αδράνεια των σωμάτων και το βάρος με τη δύναμη που ασκεί η γη σε κάθε σώμα.

Διατυπώνω τη σχέση μεταξύ βάρους και μάζας και διακρίνω τις μονάδες μέτρησής τους.

Ζητώ από τους μαθητές να επισημάνουν διαφορές μεταξύ των δύο μεγεθών. Θέτω προς συζήτηση τα ερωτήματα: «*Πώς μεταβάλλεται το βάρος και η μάζα ενός διαστημοπλοίου καθώς απομακρύνεται από τη γη;*», «*Πώς μεταβάλλεται το βάρος και η μάζα ενός αστροναύτη, όταν μεταφερθεί από τη γη στη σελήνη;*».

Εξηγώ πώς μπορούμε να ανάγουμε τη μέτρηση της μάζας ενός σώματος στη μέτρηση του βάρους του.

Δραστηριότητες μέσα στην τάξη

Μετρώ τη μάζα m ενός σώματος με ένα ζυγό και υπολογίζω το βάρος του W , από τη σχέση: $W=mg$. Μετρώ το βάρος του ίδιου σώματος με ένα δυναμόμετρο. Συγκρίνω τις δύο τιμές για το βάρος που προέκυψαν από τις δύο πειραματικές διαδικασίες.

K_ΠΜ