

Κεφάλαιο 1.2: ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

1.2.1 Η έννοια της δύναμης

Θεωρία

Δύναμη είναι η αιτία που μπορεί να παραμορφώσει ένα σώμα ή να του αλλάξει την κινητική του κατάσταση. Είναι μέγεθος διανυσματικό και συμβολίζεται με $\vec{F}$.

Μονάδες μέτρησης της δύναμης στο σύστημα SI είναι το 1 Newton (1 N).

Για να μετρήσουμε μια δύναμη χρησιμοποιούμε ένα πρότυπο ελατήριο και μετράμε την επιμήκυνση που του προκαλεί. Σύμφωνα με το νόμο του Hook «Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη που του προκαλεί»

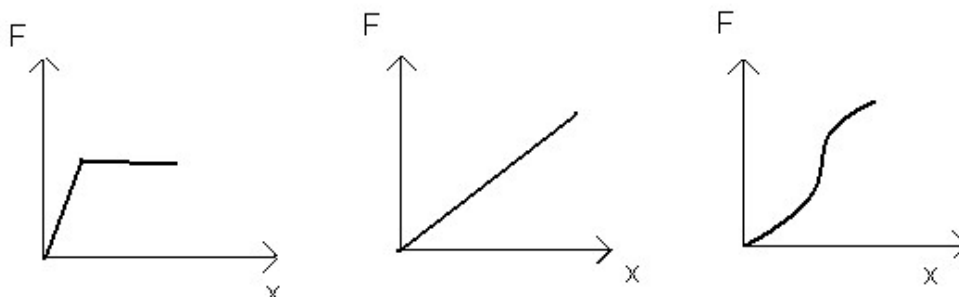
$$F (\text{δύναμη}) = K (\text{σταθερά ελατηρίου}) \cdot x (\text{επιμήκυνση})$$

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 1, 14

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 4

Ασκήσεις

1. Ποιά από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιστοιχεί σε πρότυπο ελατήριο;



2. Α) Να διατυπώσετε το νόμο του Χουκ. Β) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να κάνετε τη γραφική παράσταση της δύναμης σε συνάρτηση με την επιμήκυνση του ελατηρίου. Γ) τι εκφράζει η κλίση της ευθείας;

Δύναμη F (N)	10	20		45		55
Επιμήκυνση x (cm)	2		7		12	

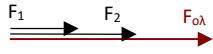
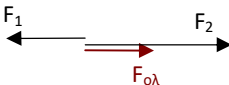
1.2.2 Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 2, 3, 4

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 1, 2, 3

Θεωρία

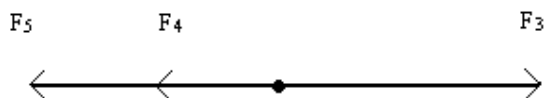
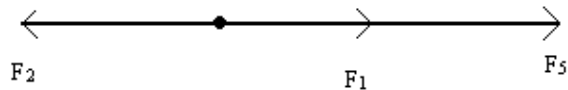
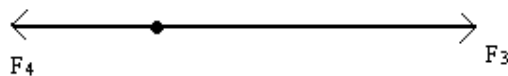
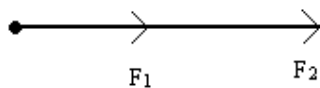
Όταν σε ένα σώμα ασκούνται δύο ή περισσότερες δυνάμεις (συνιστώσες F_1 , F_2 , κτλ) μπορούμε να τις αντικαταστήσουμε με μία δύναμη (συνισταμένη ΣF) που να έχει το ίδιο αποτέλεσμα με όλες τις άλλες μαζί.

Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων	
 ομόρροπες δυνάμεις $F_{ολ} = F_2 + F_1$	 αντίρροπες δυνάμεις $F_{ολ} = F_2 - F_1$

Ασκήσεις

1) Να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η συνισταμένη των παρακάτω δυνάμεων.

$$F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}, F_3 = 4 \text{ N}, F_4 = 2 \text{ N}, F_5 = 5 \text{ N}$$



2) Δύο δυνάμεις $F_1 = 8 \text{ N}$ και $F_2 = 6 \text{ N}$ έχουν:

α) την ίδια διεύθυνση και την ίδια φορά.

β) την ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.

Να βρεθεί η συνισταμένη τους δύναμη.

3) Να αναλυθεί η δύναμη $F = 12 \text{ N}$ σε δύο συνιστώσες:

α) συγγραμμικές και ομόρροπες με $F_1 = 3F_2$.

β) συγγραμμικές και αντίρροπες με $F_1 = 5F_2$.

4) Να αναλυθεί η δύναμη $F = 20 \text{ N}$ σε δύο συνιστώσες:

α) συγγραμμικές και ομόρροπες με $F_1 = 3F_2$.

β) συγγραμμικές και αντίρροπες με $F_1 = 6F_2$.

1.2.3 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα

Θεωρία

Αδράνεια είναι η ιδιότητα της ύλης να αντιστέκεται σε κάθε αλλαγή της κινητικής της κατάστασης. Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι η μάζα του σώματος.

1^ο νόμος Νεύτωνα: Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα ή ηρεμεί ή κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Αν $\Sigma F=0$ τότε $v=0$ ή $v=\text{σταθερή}$

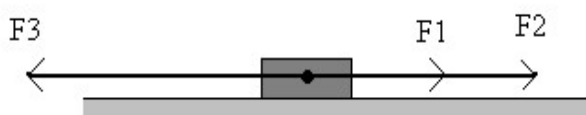
Ισορροπία: Στη Φυσική λέμε ότι ένα σώμα ισορροπεί όταν παραμένει ακίνητο ή κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε $\Sigma F=0$.

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 5, 6, 9, 27, 36,

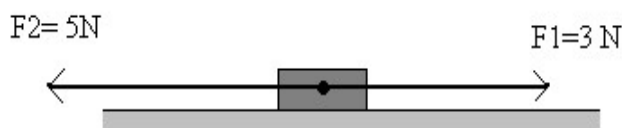
Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 5, 6

Ασκήσεις

1) Αν το σώμα του σχήματος ισορροπεί, υπολογίστε τη δύναμη F_3 . Δίνονται οι δυνάμεις $F_1=10\text{ N}$ και $F_2=20\text{ N}$.



2) Το σώμα του σχήματος είναι δυνατόν να ισορροπεί; Αν όχι, γιατί; Τι θα έπρεπε να υπάρχει για να ισορροπεί;



3) Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα σε έναν αυτοκινητόδρομο. Αν η δύναμη που ασκεί η μηχανή στο αυτοκίνητο είναι 500 N να υπολογίσετε την δύναμη αντίστασης που ασκείται στο αυτοκίνητο από τον αέρα, τα λάστιχα στο δρόμο κλπ.

4) Ένα φωτιστικό κρέμεται από το ταβάνι και η δύναμη που το στηρίζει σε αυτό είναι 15 N . Του ασκείται άλλη δύναμη; Αν ναι ποιο είναι το μέτρο της;

5) Ένα βαρίδιο βάρους 20 N κρέμεται από σταθερό σημείο με τη βοήθεια ενός νήματος. Πόση δύναμη ασκεί το νήμα στο βαρίδιο;

6) Ένα σώμα βάρους 10 N κρέμεται από ένα κατακόρυφο ελατήριο. Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα; Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου αν γνωρίζετε την σταθερά ελατηρίου $K=500\text{ N/m}$.

1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής

Θεωρία

2^{ος} νόμος Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής

$$\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m}$$

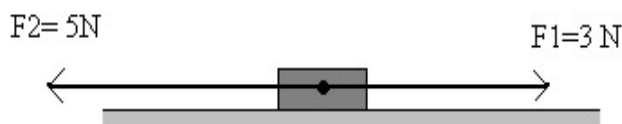
Η επιτάχυνση a που αποκτά ένα σώμα είναι ανάλογη της συνισταμένης των δυνάμεων ΣF που ασκείται σε αυτό και αντιστρόφως ανάλογη με τη μάζα m του σώματος.

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 7, 8, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 33, 34, 41

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17

Ασκήσεις

- 1) Σε ένα σώμα με μάζα m ασκείται δύναμη F . Αν διπλασιαστεί η δύναμη που ασκείται σε αυτό το σώμα και γίνει $2F$, τι θα συμβεί στην επιτάχυνση του σώματος;
- 2) Σε ένα σώμα με μάζα m ασκείται δύναμη F . Αν την ίδια δύναμη F την ασκήσουμε σε σώμα διπλάσιας μάζας από του πρώτου, να συγκρίνετε τις επιταχύνσεις των δύο σωμάτων.
- 3) Να βρείτε την επιτάχυνση σώματος αν η μάζα του είναι 3kg και του ασκείται σταθερή δύναμη 15N .
- 4) Να βρείτε την επιτάχυνση του παρακάτω σώματος αν η μάζα του είναι 2kg .



- 5) Να βρείτε την δύναμη που ασκείται σε σώμα μάζας 2kg αν γνωρίζετε ότι κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με εξίσωση ταχύτητας $v=2t$.
- 6) Να βρείτε την δύναμη που ασκείται σε σώμα μάζας 3kg αν γνωρίζετε ότι κάνει ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση με εξίσωση ταχύτητας $v=10-2t$.
- 7) Να βρείτε την δύναμη που ασκείται σε σώμα μάζας 4kg αν γνωρίζετε ότι κάνει ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση με εξίσωση κίνησης $x=4t^2$.
- 8) Μοτοσυκλέτα επιταχύνει από ταχύτητα 36km/h σε 72km/h σε χρόνο 5sec . Να βρείτε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτή αν γνωρίζετε ότι η μάζα της είναι 200kg .

1.2.5 Η έννοια του βάρους

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 22,
Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: -

Θεωρία

Βάρος ή βαρυτική δύναμη ή δύναμη της βαρύτητας είναι η δύναμη με την οποία έλκει η γη ένα σώμα προς το κέντρο της και ισούται με:

$$B = m \cdot g$$

$$\text{Βάρος (N)} = \text{μάζα (kg)} \bullet \text{επιτάχυνση βαρύτητας (m/s}^2\text{)}$$

Σύμφωνα με το νόμο της παγκόσμιας έλξης «Κάθε σώμα έλκει κάθε άλλο σώμα με δύναμη που είναι ανάλογη των μαζών τους και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης».

Η επιτάχυνση της βαρύτητας μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο και μάλιστα ελαττώνεται όσο αυξάνεται το ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

1.2.6 Η έννοια της μάζας

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 15
Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: -

Θεωρία

Ενώ το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο, η μάζα του παραμένει σταθερή παντού. Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το 1 kg.

1.2.7 Η ελεύθερη πτώση των σωμάτων

Ερωτήσεις σχολικού βιβλίου: 10, 11, 12, 13, 16, 19, 23, 30, 31, 35, 37, 38, 39, 40
Ασκήσεις σχολικού βιβλίου: 15, 16, 18

Θεωρία

Ελεύθερη πτώση είναι η κίνηση που κάνει ένα σώμα όταν αφήνεται να πέσει από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ενεργεί σε αυτό είναι το βάρος του. Θεωρούμε ότι η ελεύθερη πτώση πραγματοποιείται με σταθερή επιτάχυνση g επομένως πρόκειται μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

$$\text{Εξισώσεις ελεύθερης πτώσης: } S = \frac{1}{2}gt^2 \text{ και } v = gt$$

Ασκήσεις

- 1) Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος 1,25m μόνο με την επίδραση του βάρους του. Να βρείτε σε πόσο χρόνο φθάνει στο έδαφος και με πόση ταχύτητα. $g=10\text{m/s}^2$
- 2) Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος h μόνο με την επίδραση του βάρους του και φθάνει στο έδαφος σε 1 sec. Να βρείτε το h . $g=10\text{m/s}^2$