



Πέτρος Κίτσας

Φροντιστήριο Ακρίδης - Παλλήνη

Φροντιστήριο Κίτσας - Παυαία



3.1 Η έννοια << Δύναμη >>

Χρησιμοποιήσαμε τις Καρτέλες Διδασκοντικής

Ο Γιάννης Αντετοκούνμπο «απογειώνεται» προς το καλάθι. Φαίνεται σαν να περπατά στον αέρα, αφηφώντας τη βαρύτητα.

Πόσο μεγάλη είναι αυτή η δύναμη;

Ποια είναι η δύναμη που τον «απογειώνει»;

Ποιες δυνάμεις ασκούνται πάνω του όταν βρίσκεται στον αέρα;

Αναφορά στις δυνάμεις με την βοήθεια του Γιάννη!!!

Καθορίσαμε τους Διδασκοντές



Γτόχους

3.1 Η έννοια «Δύναμη»

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μάθεις:

- Να ερμηνεύεις τη δύναμη ως το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων.
- Να διατυπώνεις τον ορισμό της δύναμης και να αναφέρεις παραδείγματα δυνάμεων μέσα από καθημερινά σου βιώματα.

Δραστηριότητα μέσα στην τάξη

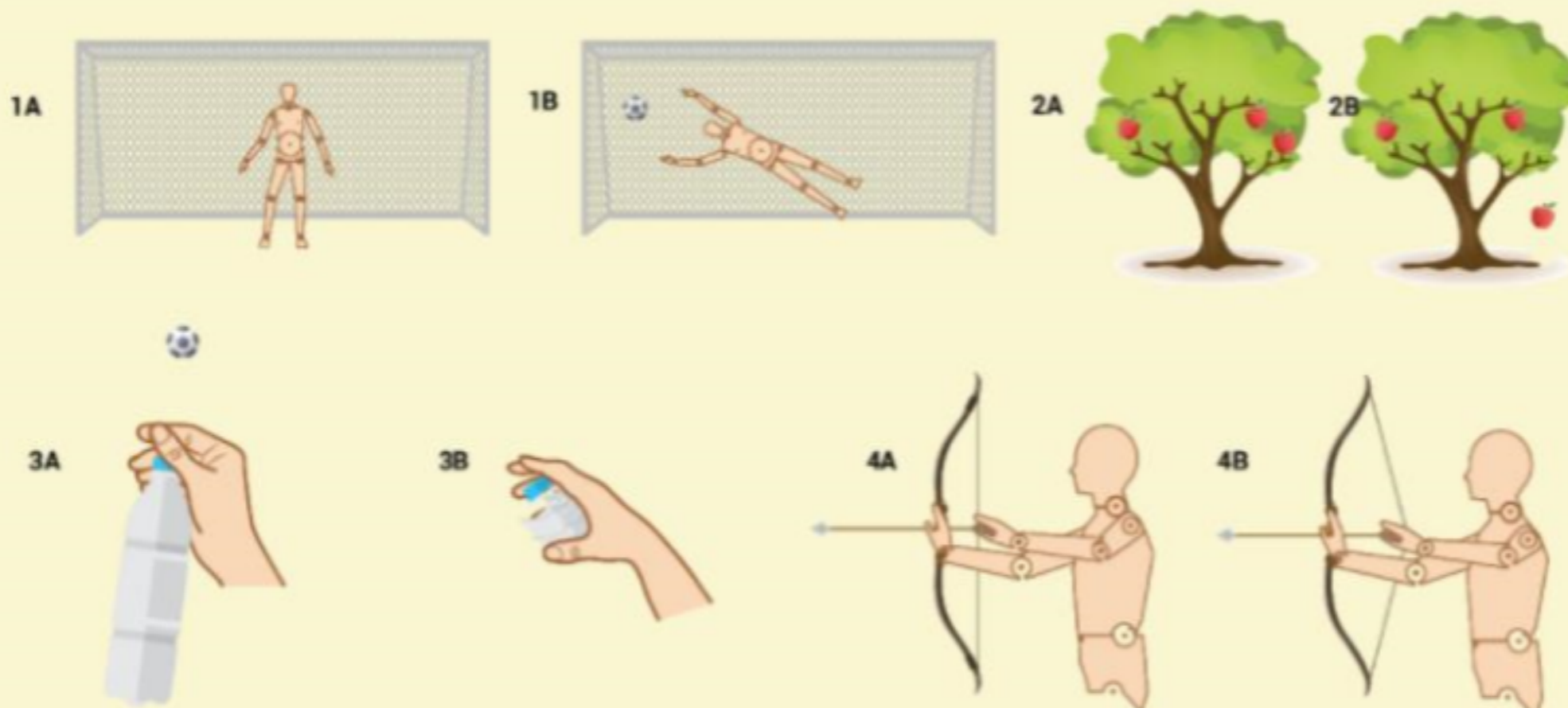
A Με τον διπλανό σου ή τη διπλανή σου σταθείτε αντικριστά ακουμπώντας τις παλάμες σας και ασκήστε δύναμη μεταξύ σας.

• Μπορείς να ασκήσεις δύναμη στον «αντίπαλό» σου χωρίς να σου ασκήσει και αυτός δύναμη;

• Μπορείς να μην ασκήσεις δύναμη στον «αντίπαλό» σου όταν σου ασκεί δύναμη αυτός;



B Παρατήρησε τα παρακάτω ζευγάρια εικόνων. Όταν μεταβαίνουμε από το στιγμιότυπο A στο στιγμιότυπο B, μεσολαβεί μια αιτία. Για κάθε ζευγάρι εικόνων A και B, συζήτησε και κατάγραψε τις μεταβολές που συμβαίνουν στο κάθε σώμα και εξήγησε ποια είναι η αιτία που τις προκάλεσε.



Εκτενής Αναφορά στην θεωρία

Ορισμός



Δύναμη ονομάζουμε το **αίτιο** που μπορεί να προκαλέσει:

- τη μεταβολή στην **κινητική κατάσταση** ενός σώματος στο οποίο ασκείται
- την **παραμόρφωσή** του
- ή **και τα δύο**.

Συμβολισμός Δύναμης

Η δύναμη συμβολίζεται με το **F** (από το αρχικό γράμμα της λέξης *force*, που σημαίνει «δύναμη» στα αγγλικά).

Μονάδα της στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI) είναι το **IN**.

Συνέχεια Θεωρίας: Κατηγορίες Δυνάμεων

Μπορείς να κατατάξεις στον διπλανό πίνακα τις παρακάτω δυνάμεις, ανάλογα με το αν δρουν κατά την επαφή των σωμάτων ή από απόσταση;

- ένα μπαλόνι έλκει χαρτάκια
- ένα παιδί κλοτσά μια μπάλα
- η Σελήνη περιφέρεται γύρω από τη Γη
- ένας μαγνήτης έλκει ένα καρφί
- σπρώχνω το θρανίο μου
- τσαλακώνω ένα κουτί αναψυκτικού
- η τριβή ανάμεσα σε δύο σώματα που ολισθαίνουν

Συμπληρώναμε μαζί το Πίνακα

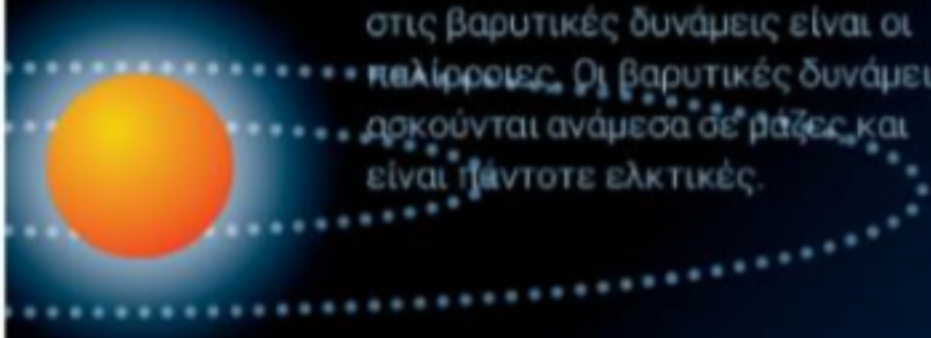
Δυνάμεις από επαφή	Δυνάμεις από απόσταση
.....
.....
.....
.....

Η θεωρία συνεχίζεται:

Στη φύση υπάρχουν τέσσερις θεμελιώδεις δυνάμεις:

α. Βαρυτικές δυνάμεις,

όπως οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ της Γης και του Ήλιου ή ενός πλανήτη και των δορυφόρων του. Ένα φαινόμενο που στηρίζεται στις βαρυτικές δυνάμεις είναι οι καλλιέργειες. Οι βαρυτικές δυνάμεις αρχούν ανάμεσα σε ράβδους και είναι πάντοτε ελκτικές.



β. Ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις,

που είναι οι ηλεκτρικές δυνάμεις, όπως οι δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρισμένων σωμάτων, και οι μαγνητικές δυνάμεις, όπως οι δυνάμεις μεταξύ ενός μαγνήτη και ενός σιδερένιου αντικειμένου. Φαινόμενο που στηρίζεται στις ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις είναι το βόρειο σέλας. Οι ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις μπορεί να είναι είτε ελκτικές είτε απωστικές.



Αργότερα θα μάθεις ότι υπάρχουν και οι:

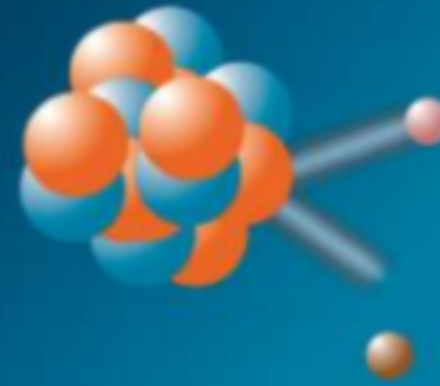
γ. Ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις,

που ερμηνεύουν τη σταθερότητα του πυρήνα των ατόμων.



δ. Ασθενείς πυρηνικές δυνάμεις,

που ερμηνεύουν ένα μέρος από το φαινόμενο της ραδιενέργειας.



Επιτέλους Περνάμε στα Πειράματα:

Μέτρηση της δύναμης

Συνήθως μετράμε τις δυνάμεις με τη βοήθεια ενός ζυγού με ελατήριο, τον οποίο ονομάζουμε **δυναμόμετρο**. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιούμε τη μεταβολή του μήκους ενός ελατηρίου (παραμόρφωση) όταν στα άκρα του ασκούνται δυνάμεις.

A Κατασκεύασε το δικό σου δυναμόμετρο

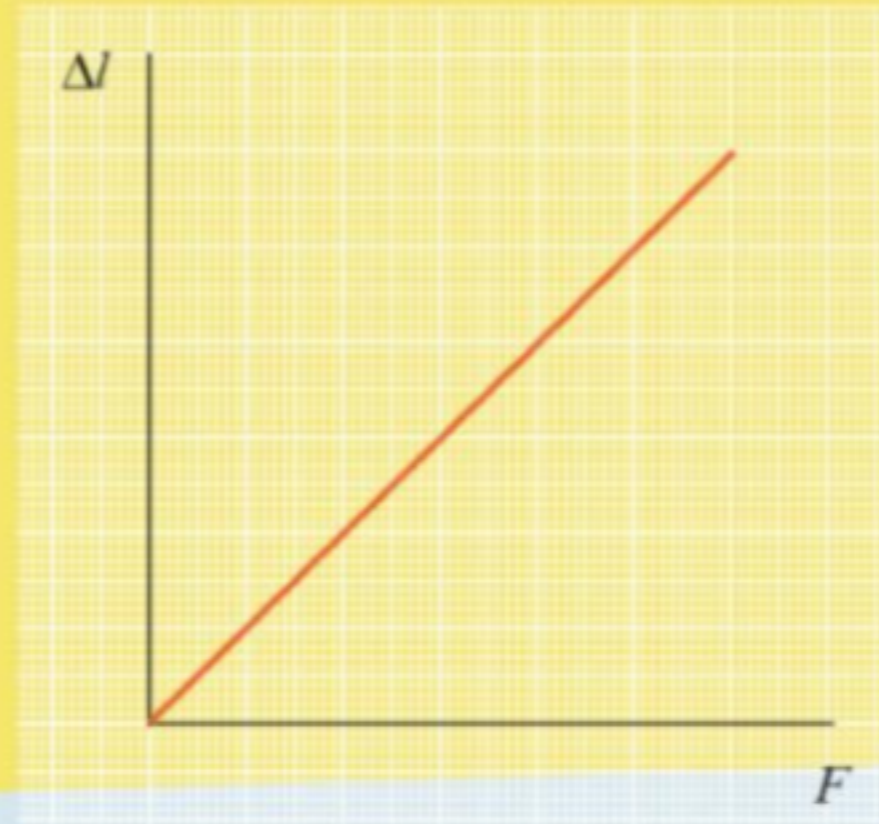
Για το παρακάτω πείραμα θα χρειαστείς:

- ένα ελατήριο (από το εργαστήριο του σχολείου σου, από ένα παλιό παιχνίδι ή από ένα κατάστημα με σιδηρικά)
- συνδετήρα χαρτιών
- χάρτινο ποτήρι
- λεπτό σπάγκο
- κέρματα
- μολύβι
- χάρακα
- βάση και ράβδους ανάρτησης.

- ▶ Ανάρτησε το ελατήριο στη βάση στήριξης ή σε ένα καρφί που ήδη υπάρχει στον τοίχο, όπως στο διπλανό σχήμα.
- ▶ Στο άλλο άκρο του ελατηρίου στερέωσε με έναν συνδετήρα ένα χάρτινο ποτηράκι, ανοίγοντας στο χείλος του τρύπες και δένοντάς το με τον σπάγκο. Φρόντισε να υπάρχει ένα μικρό τμήμα του συνδετήρα οριζόντια, σαν δείκτης.
- ▶ Τοποθέτησε σταθερά τον χάρακα ή τη μετροταινία σου δίπλα από το ελατήριο, φροντίζοντας η αρχή της μετροταινίας (τιμή 0) να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με τον δείκτη.



Κατασκευή
Δυναμόμετρου
στην Τάξη



Ανάλυση
Μετρήσεων
Πειράματος
←

Στη γλώσσα των μαθηματικών ο νόμος του Hooke εκφράζεται από τη σχέση:

Θεωρία
και
Μαθηματικά
Τύπος

$$F = k \cdot \Delta l$$

ή

$$\frac{F}{\Delta l} = k = \text{σταθερό}$$

όπου:

F η δύναμη που ασκείται στο ελατήριο,

Δl η επιμήκυνση ή συσπίρωση του ελατηρίου από το αρχικό του μήκος και

k η σταθερά του ελατηρίου.



Δραστηριότητα

Ο διανυσματικός χαρακτήρας της δύναμης

Δραστηριότητα μέσα στην τάξη

A Άσκησε σε ένα βιβλίο που βρίσκεται πάνω στο θρανίο σου δυνάμεις με διάφορους τρόπους:

- ▶ στο άκρο του βιβλίου
- ▶ παράλληλα προς την επιφάνεια του θρανίου
- ▶ κατακόρυφα
- ▶ στη μέση της μιας πλευράς του βιβλίου

B Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες το βιβλίο σου κινείται, προσπάθησε να ασκήσεις μεγαλύτερη ή μικρότερη δύναμη.

Συνοψισε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σου.



Συμπέρασμα: Η δύναμη είναι μέγεθος διανυσματικό και έχει μέτρο και κατεύθυνση στον χώρο.



A Ερωτήσεις

Σημαντικές Ερωτήσεις Κατανόησης:

2

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;
Βάλε **Σ** δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και **Λ** δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.

- α** Μόνο τα έμψυχα σώματα ασκούν δυνάμεις.
- β** Και τα αντικείμενα ασκούν δυνάμεις στους ανθρώπους.
- γ** Όταν κάθεται σε μια καρέκλα, ασκεί δύναμη σε αυτήν, όχι όμως η καρέκλα σε σένα.
- δ** Τα αντικείμενα, το έδαφος, το πάτωμα, ο τοίχος δεν ασκούν δυνάμεις σε άλλα σώματα που είναι σε επαφή μαζί τους.



B Παράδειγμα επίλυσης άσκησης

Φτιάξαμε και σας Αγκύσεις !!!

Άσκηση

Όταν ασκούμε δύναμη μέτρου $F_1 = 12 \text{ N}$ σε ένα ιδανικό ελατήριο, αυτό επιμηκύνεται κατά $\Delta l_1 = 40 \text{ cm}$. Με τη βοήθεια του νόμου του Hooke, να υπολογίσεις:

- α.** Πόσο θα επιμηκυνθεί το ελατήριο, αν του ασκήσουμε δύναμη μέτρου $F_2 = 15 \text{ N}$;
- β.** Πόσο πρέπει να είναι το μέτρο της δύναμης που θα ασκήσουμε στο ελατήριο, ώστε να το επιμηκύνουμε κατά $\Delta l_3 = 0,1 \text{ m}$;



Δύναμη υποδειγματικά των άδων

α.

Βήμα 1°

Αναγνωρίζουμε τα δεδομένα του προβλήματος και τα μετατρέπουμε στο SI.

Στην παραμόρφωση Δl δεν απαιτείται να μετατρέψουμε τα cm σε m. Όμως, θα πρέπει να εργαστούμε σε όλη την άσκηση με την ίδια μονάδα μήκους, που είναι τα cm.

Βήμα 2°

Αφού τα μεγέθη μέτρο δύναμης και παραμόρφωση Δl είναι ανάλογα, ισχύει:

Δεδομένα	Ζητούμενο
$F_1 = 12 \text{ N}$	Δl_2
$\Delta l_1 = 40 \text{ cm}$	
$F_2 = 15 \text{ N}$	
Βασική σχέση: $\frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_2}{\Delta l_2}$	

$$\frac{F}{\Delta l} = \text{σταθερό} \quad \text{ή} \quad \frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_2}{\Delta l_2} \quad \text{ή} \quad \frac{12 \text{ N}}{40 \text{ cm}} = \frac{15 \text{ N}}{\Delta l_2}$$

$$\text{ή} \quad 12 \text{ N} \cdot \Delta l_2 = 15 \text{ N} \cdot 40 \text{ cm} \quad \text{ή} \quad \Delta l_2 = \frac{15 \text{ N} \cdot 40 \text{ cm}}{12 \text{ N}} = 50 \text{ cm}$$



β.

Βήμα 3°

Μετατρέπουμε τα m σε cm, για να έχουμε την ίδια μονάδα μήκους στην άσκηση.

Δεδομένα	Ζητούμενο
$F_1 = 12 \text{ N}$	F_3
$\Delta l_1 = 40 \text{ cm}$	
$\Delta l_3 = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$	
Βασική σχέση: $\frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_3}{\Delta l_3}$	

Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι: $\Delta l_3 = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$.

Αφού τα μεγέθη μέτρο δύναμης F και παραμόρφωση Δl είναι ανάλογα, ισχύει:

$$\frac{F}{\Delta l} = \text{σταθερό} \quad \text{ή} \quad \frac{F_1}{\Delta l_1} = \frac{F_3}{\Delta l_3} \quad \text{ή} \quad \frac{12 \text{ N}}{40 \text{ cm}} = \frac{F_3}{10 \text{ cm}} \quad \text{ή}$$

$$40 \text{ cm} \cdot F_3 = 12 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm} \quad \text{ή} \quad F_3 = \frac{12 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 3 \text{ N}$$



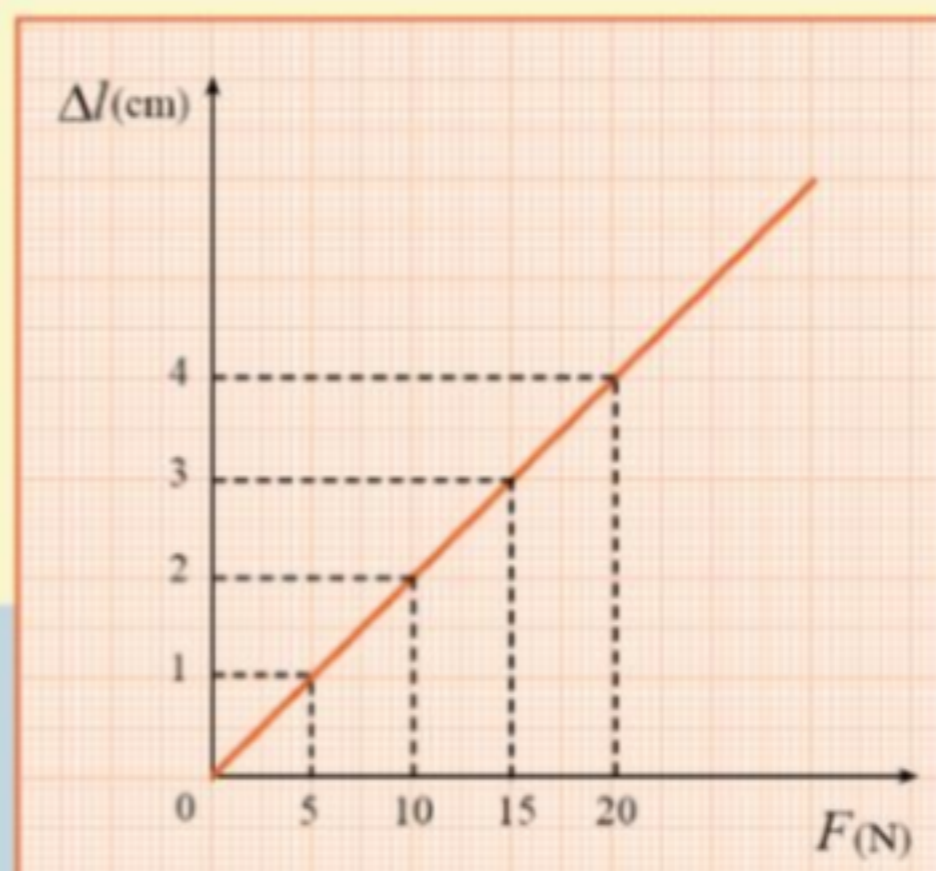
Γ Ασκήσεις *Ανάθεση εργασιών*

2 Το διάγραμμα του διπλανού σχήματος δείχνει τη μεταβολή της επιμήκυνσης ενός ελατηρίου σε συνάρτηση με τη δύναμη που ασκείται στο ελεύθερο άκρο του.

α. Να εξετάσεις αν ισχύει ο νόμος του Hooke.

β. Πόσο θα επιμηκυνθεί το ελατήριο, αν του ασκηθεί δύναμη $F = 12,5 \text{ N}$;

γ. Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο ελατήριο, ώστε το μήκος του να αυξηθεί κατά $\Delta l = 5 \text{ cm}$;



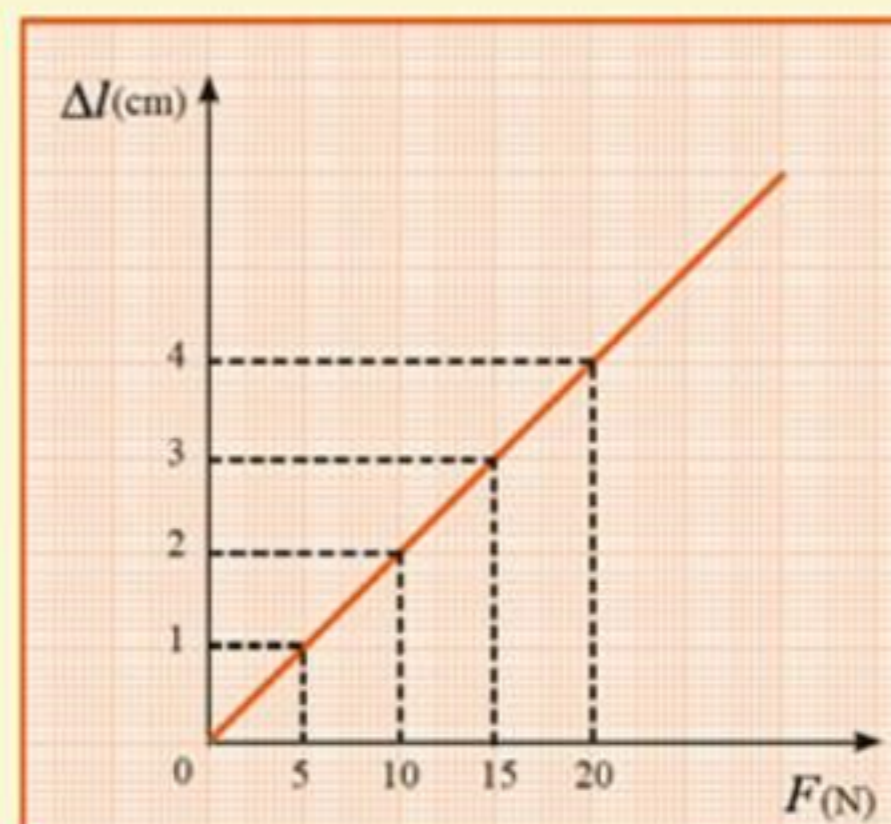
2 Απάντησε στις ερωτήσεις.

Το διάγραμμα του διπλανού σχήματος δείχνει τη μεταβολή της επιμήκυνσης ενός ελατηρίου σε συνάρτηση με τη δύναμη που ασκείται στο ελεύθερο άκρο του.

α. Να εξετάσεις αν ισχύει ο νόμος του Hooke.

β. Πόσο θα επιμηκυνθεί το ελατήριο, αν του ασκηθεί δύναμη $F = 12,5 \text{ N}$;

γ. Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο ελατήριο, ώστε το μήκος του να αυξηθεί κατά $\Delta l = 5 \text{ cm}$;



3.1 Η έννοια «Δύναμη»

A Ερωτήσεις

Φτιάσαμε στην ασυτομίου !!!

- 1** Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της δύναμης στο SI;
- α Το 1 kg
 - β Το 1 N
 - γ Το 1 J
 - δ Το 1 m/s
- 2** Το αποτέλεσμα μιας δύναμης εξαρτάται:
- α από το σημείο εφαρμογής της.
 - β από την κατεύθυνσή της.
 - γ από το μέτρο της.
 - δ απ' όλα τα παραπάνω.
- 3** Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
 Βάλε **Σ** δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και **Λ** δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.
- α Η δύναμη, όπως η μάζα και ο όγκος, είναι από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός σώματος.
 - β Όταν σχεδιάζουμε μια δύναμη 5 N, πρέπει οπωσδήποτε το μήκος του διανύσματος της δύναμης να είναι 5 cm.
 - γ Οι δυνάμεις μεταξύ δύο σωμάτων μπορούν να είναι είτε ελκτικές είτε απωστικές.
 - δ Η επιμήκυνση ενός ιδανικού ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται σε αυτό.
- 4** Συμπλήρωσε τα κενά με τους κατάλληλους όρους.
 Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι με τη που ασκείται σε αυτό. Αυτή την ιδιότητα των ελατηρίων την εκμεταλλευόμαστε στην κατασκευή οργάνων μέτρησης της δύναμης. Τα όργανα αυτά ονομάζονται
- 5** Επίλεξε το σωστό. Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου:
- α είναι ανεξάρτητη από τη δύναμη που ασκείται σε αυτό.
 - β είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται σε αυτό.
 - γ είναι αντιστρόφως ανάλογη της δύναμης που ασκείται σε αυτό.
 - δ Τίποτα από τα παραπάνω.
- 6** Επίλεξε το σωστό. Ένας ποδοσφαιριστής εκτελεί ένα πέναλτι:
- α Δύναμη ασκεί ο ποδοσφαιριστής στην μπάλα, όχι η μπάλα στον ποδοσφαιριστή.
 - β Ο ποδοσφαιριστής ασκεί δύναμη στην μπάλα μόνο όταν την κλοτσά.
 - γ Στην μπάλα ασκείται η δύναμη από το πόδι του ποδοσφαιριστή σε όλη την τροχιά της.

Σας ευχαριστώ Πάρι

Πέτρος Κιόζογ - Φούγκος

- Φροντιστήριο Ακρίδης - Παλλήνη

- Φροντιστήριο Κιόζος - Παύσα