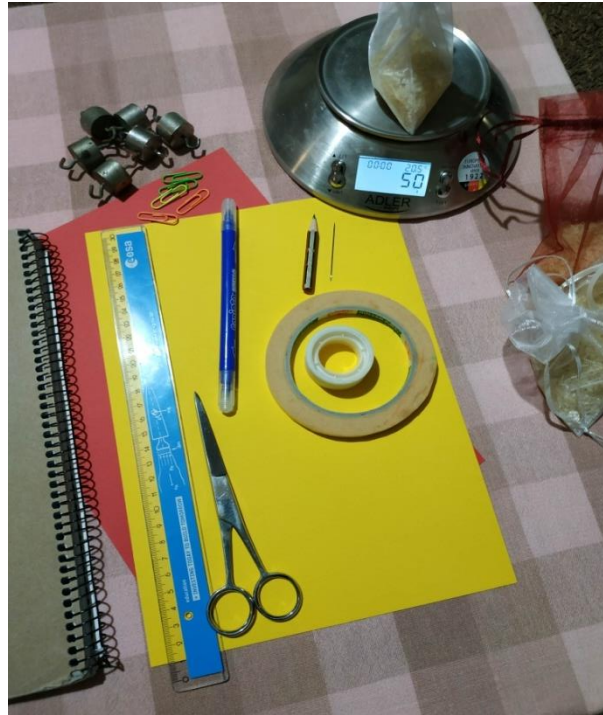


## Σκοπός

Η κατασκευή ενός αυτοσχέδιου δυναμόμετρου με απλά υλικά και η βαθμονόμησή του, καθώς και η κατανόηση της αρχής λειτουργίας του.

## Υλικά

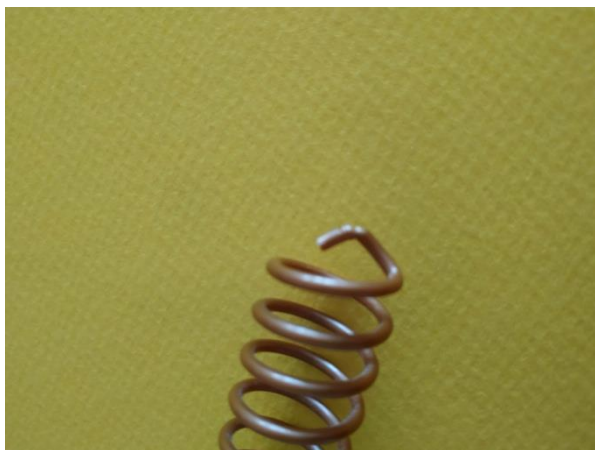
- Χρωματιστά χαρτόνια A4
- Μεταλλικοί συνδετήρες
- Καρφίτσα
- Κολλητική ταινία (σελοτέιπ) και λεπτή χαρτοταινία
- 2 Σπирάλ από παλιά τετράδια σημειώσεων
- Βαρίδια σχολικής χρήσης
- Ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας
- Μαρκαδόρος, μολύβι
- Ψαλίδι
- Χάρακας
- Ρύζι
- Σακουλάκια συσκευασίας δώρου



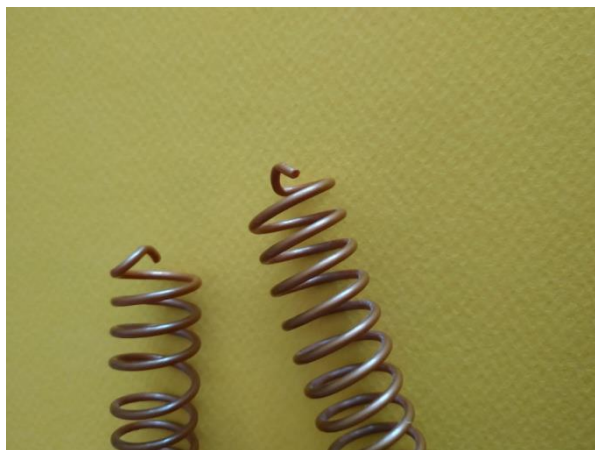
## Γενικές οδηγίες

α) Από ένα παλιό τετράδιο σημειώσεων

- ☞ αφαιρούμε το σπирάλ (εικόνα 1).
- ☞ στρέφουμε τις δύο άκρες του σπирάλ ώστε να γίνουν σαν γάντζοι (εικόνα 2).



Εικόνα 1



Εικόνα 2

β1) Με τη βοήθεια του χάρακα και του ψαλιδιού μας, κόβουμε μια μακρόστενη λωρίδα κίτρινο χαρτόνι A4, ώστε να τυλίξει οριακά το ελατήριο και το μετατρέπουμε σε κύλινδρο.

β2) Με τον ίδιο τρόπο, κόβουμε με το ψαλίδι μας από το κόκκινο χαρτόνι A4 μια μεγαλύτερη μακρόστενη λωρίδα, ώστε να χωρέσει η κίτρινη κατασκευή με το ελατήριο μέσα.

β3) Προσέχουμε ώστε ο δεύτερος κύλινδρος που θα σχηματιστεί να περιέχει μέσα του τον πρώτο (τον κίτρινο με το ελατήριο) δίνοντάς του τη δυνατότητα να κινείται με ευκολία μέσα του (Εικόνες 3-7).



Εικόνες 3-7



- γ1) Ενισχύουμε τις άκρες των κυλίνδρων μας με χαρτοταινία για να μην ανοίξουν από την πίεση της καρφίτσας και του συνδετήρα αλλά και το βάρος της κατασκευής που θα ακολουθήσει.
- γ2) ανοίγουμε δύο ζευγάρια τρύπες ένα στον κάθε κύλινδρο.
- γ3) Στη συνέχεια περνάμε από τις τρύπες των κυλίνδρων τους δύο συνδετήρες αφού πρώτα τους έχουμε δώσει ένα σχήμα τριγώνου (εικόνες 8-11).



Εικόνες 8-11

δ) Στη συνέχεια περνάμε τη μία άκρη του σπιδάλ στον ένα συνδετήρα και την άλλη άκρη του σπιδάλ στον άλλο συνδετήρα. Αν θέλουμε, καλύπτουμε με χαρτοταινία το άγκιστρο του σπιδάλ για να μη φεύγει από την πίεση. Σκοπός μας είναι η επάνω άκρη από το κίτρινο κομμάτι να είναι σταθερή με το κόκκινο μέρος, ενώ η κάτω άκρη του σπιδάλ να μετακινείται ελεύθερα προς τα κάτω. (εικόνα 12).



Εικόνα 12

ε) Κατόπιν,

- ☞ κρεμάμε κατακόρυφα από τον έναν συνδετήρα την κατασκευή μας και χωρίς να κρεμάσουμε από τον κάτω συνδετήρα κάποια μάζα σημειώνουμε με έναν μαρκαδόρο την αρχική σχετική θέση του ενός κυλίνδρου ως προς τον άλλον (εικόνα 13).
- ☞ κρεμάμε διαδοχικά μάζες (βαρίδια) των 50 γραμ. που αντιστοιχούν σε δύναμη βάρους 0,5 Newton η καθεμία και βαθμονομούμε το δυναμόμετρό μας σημειώνοντας κάθε φορά με τον μαρκαδόρο την αντίστοιχη θέση του κυλίνδρου (εικόνα 14).



Εικόνα 13



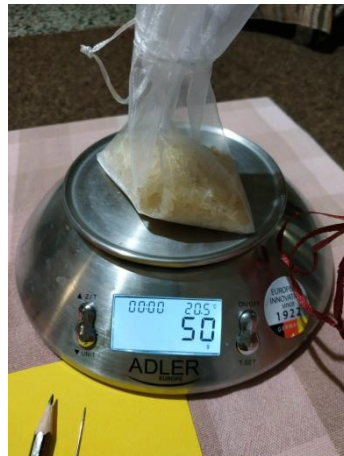
Εικόνα 14

### Κατασκευή σταθμών 50g (με ρύζι)

Εάν δεν υπάρχουν σταθμά (βαρίδια) σχολικής χρήσης, μπορούμε να κατασκευάσουμε εναλλακτικά αντίστοιχα από ρύζι τοποθετώντας το μέσα σε μικρά σακουλάκια από συσκευασία δώρου που μπορούν να δένουν με σχοινάκι.

Φροντίζουμε ώστε η ποσότητα ρυζιού στο σακουλάκι να ζυγίζει 50g, μάζα που αντιστοιχεί σε δύναμη βάρους 0,5 N (Newton) (Εικόνες 15-16).

Στο επάνω και κάτω μέρος από το κάθε σακουλάκι στερώνουμε εύκολα έναν συνδετήρα που θα χρησιμεύει στη στερέωση και κρέμασμα της κάθε δύναμης.



Εικόνες 15-16

## 2<sup>η</sup> προσπάθεια με διαφορετικό ελατήριο.

Το ελατήριο που κατασκευάστηκε στην πρώτη προσπάθεια ήταν αρκετά ελαστικό και ιδανικό στο να μας δείχνει την ταλάντωση που συμβαίνει όταν προστίθεται ή αφαιρείται μάζα και άρα άσκηση δύναμης σε Newton. Στη δεύτερη προσπάθειά μας δοκιμάσαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα πιο σκληρό και λιγότερο ελαστικό ελατήριο από ένα διαφορετικό τετράδιο σημειώσεων.

Ακολουθήσαμε τα ίδια βήματα στην κατασκευή.

Αυτή τη φορά, τα σταθμά μας ήταν από σακουλάκια με ρύζι των 50 γραμμαρίων που αποδίδουν δύναμη 0,5 Newton, (εικόνα 18).



Εικόνα 17



Εικόνα 18



Εικόνα 19

