

## Τα δύο σωληνοειδή

Για να κατασκευάσουμε ένα σωληνοειδές πηνίο, δεν έχουμε παρά να πάρουμε μια σωλήνα και γύρω της να τυλίξουμε ένα σύρμα σε σταθερή απόσταση τη μια σπείρα από την άλλη.

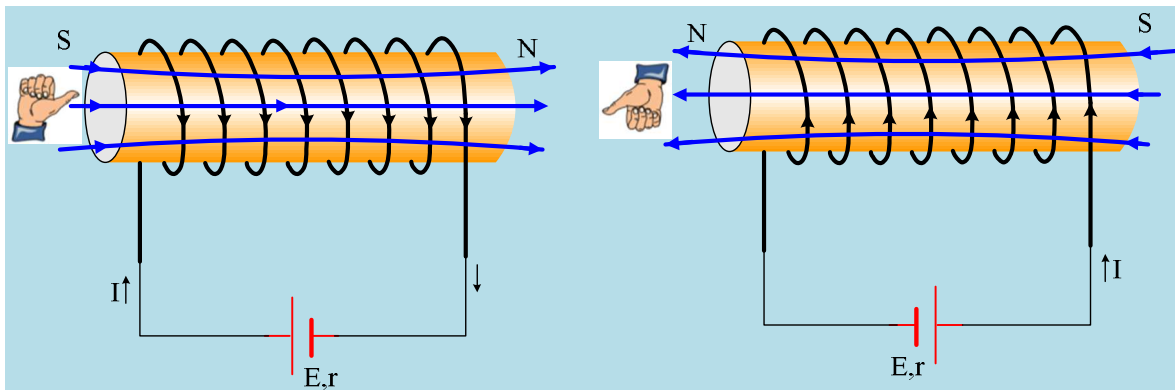
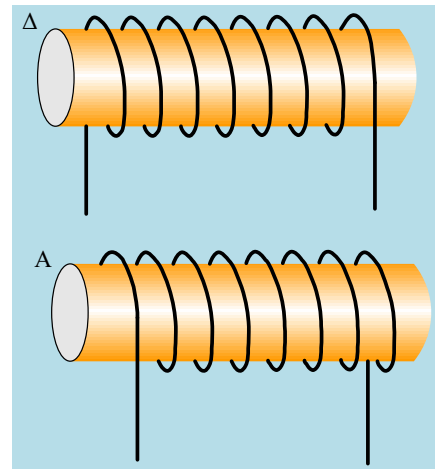
Αν πάμε να το κάνουμε θα διαπιστώσουμε ότι υπάρχουν δύο δυνατότητες. Το τύλιγμα να γίνει όπως στο πάνω σχήμα. Αν βάλετε το μάτι σας στην αριστερή πλευρά του σωληνοειδούς, «θα δείτε» το σύρμα να τυλίγεται δεξιόστροφα, όπως ακριβώς «βιδώνουμε» μια βίδα.

Το σωληνοειδές αυτό ονομάζεται δεξιόστροφο σωληνοειδές ( $\Delta$ ).

Αντίθετα στο κάτω σχήμα το σύρμα τυλίγεται από δεξιά προς τα αριστερά, σαν να «ξεβιδώνουμε» μια βίδα ή αν προτιμάτε με φορά αντίθετη των δεικτών του ρολογιού. Λέμε τώρα ότι έχουμε ένα αριστερόστροφο πηνίο.

Σε τι μας διευκολύνει μια τέτοια διάκριση;

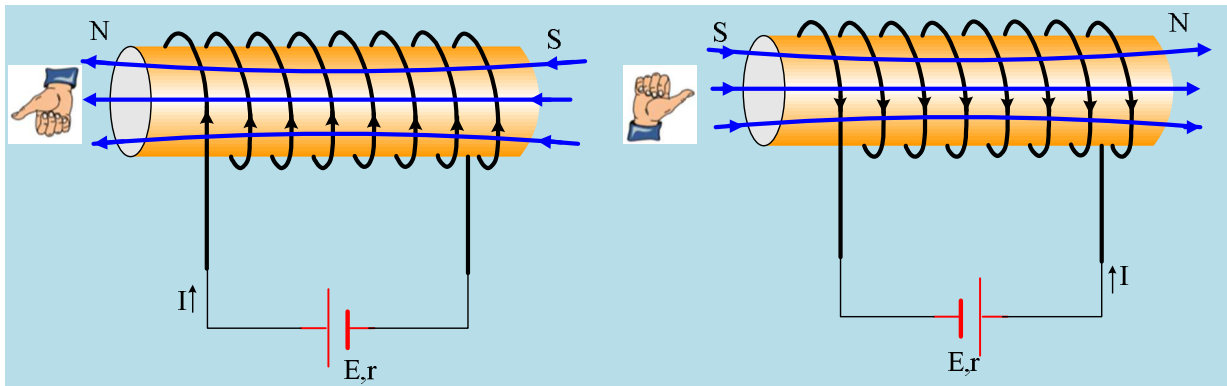
Ας πάρουμε ένα δεξιόστροφο πηνίο και ας το συνδέσουμε στους πόλους μιας πηγής, όπως στα παρακάτω σχήματα.



Στο πρώτο σχήμα η ένταση του ρεύματος «φαίνεται να εισέρχεται» στο πηνίο από το αριστερό άκρο του και να προχωρά προς τα δεξιά. Βάζοντας τα ενωμένα δάκτυλα του δεξιού μας χεριού να δείχνει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο, ο αντίχειρας μας δείχνει την φορά των δυναμικών γραμμών. Βλέπουμε δηλαδή το ρεύμα να προχωρά προς τα δεξιά στο πηνίο και οι δυναμικές γραμμές να έχουν φορά προς τα δεξιά! Αλλά τότε το μαγνητικό πεδίο έχει τη μορφή του σχήματος με το αριστερό άκρο να είναι Νότιος πόλος και το δεξί άκρο Βόρειος πόλος. Ισοδύναμα αν παίρναμε ένα δεξιόστροφο κοχλία ο οποίος να στρέφεται δεξιόστροφα, θα προχωρούσε προς τα δεξιά.

Στο δεξί σχήμα, το ρεύμα εισέρχεται στο πηνίο από το δεξί άκρο του, οπότε με τη βοήθεια του δεξιού χεριού βρίσκουμε τις δυναμικές γραμμές να κατευθύνονται προς τα αριστερά, όπως στο σχήμα. Και τώρα το ρεύμα προχωρά προς τα αριστερά, όπου προς τα αριστερά έχουν φορά και οι δυναμικές γραμμές. Έτσι εκεί που μπαίνει το ρεύμα στο πηνίο δημιουργείται ξανά Νότιο πόλος και εκεί που βγαίνει Βόρειος.

Στα ίδια συμπεράσματα οδηγούμαστε αν σκεφτούμε τον δεξιόστροφο κοχλία. Τον φανταζόμαστε στο δεξιό άκρο που μπαίνει το ρεύμα, να στρέφεται δεξιόστροφα και να προχωρά «μαζί με το ρεύμα» προς τα αριστερά. Ας έρθουμε τώρα στο δεύτερο πηνίο, το αριστερόστροφο.



Στο πρώτο σχήμα το ρεύμα εισέρχεται από το αριστερό άκρο του σωληνοειδούς και προχωρά προς τα δεξιά. Χρησιμοποιώντας τον κανόνα του δεξιού χεριού, βρίσκουμε ότι η φορά των δυναμικών γραμμών είναι προς τα αριστερά. Αποτέλεσμα το αριστερό άκρο γίνεται Βόρειος μαγνητικός πόλος και το δεξί Νότιος. Το ίδιο θα μπορούσαμε να βρούμε χρησιμοποιώντας τον δεξιόστροφο κοχλία. Τοποθετώντας τον στο αριστερό άκρο (που μπαίνει το ρεύμα) θα πρέπει να περιστραφεί αριστερόστροφα, παρακολουθώντας την ένταση του ρεύματος, αλλά τότε θα κινηθεί προς τα πίσω, η βίδα θα ξεβιδωθεί. Με άλλα λόγια στο αριστερόστροφο πηνίο καθώς το ρεύμα ρέει προς τα δεξιά οι δυναμικές γραμμές έχουν φορά προς τα αριστερά.

Ερχόμαστε στο δεύτερο σχήμα. Τώρα η ένταση του ρεύματος εισέρχεται στο πηνίο από το δεξιό άκρο του. Με τον ίδιο τρόπο βρίσκουμε τις δυναμικές γραμμές να έχουν φορά προς τα δεξιά, όπου στο άκρο που εξέρχονται (το δεξί) δημιουργείται Βόρειος μαγνητικός πόλος και στο αριστερό Νότιος. Και πάλι καθώς θεωρούμε το ρεύμα να ρέει προς τα αριστερά, οι δυναμικές γραμμές του πεδίου έχουν αντίθετη φορά, προς τα δεξιά.

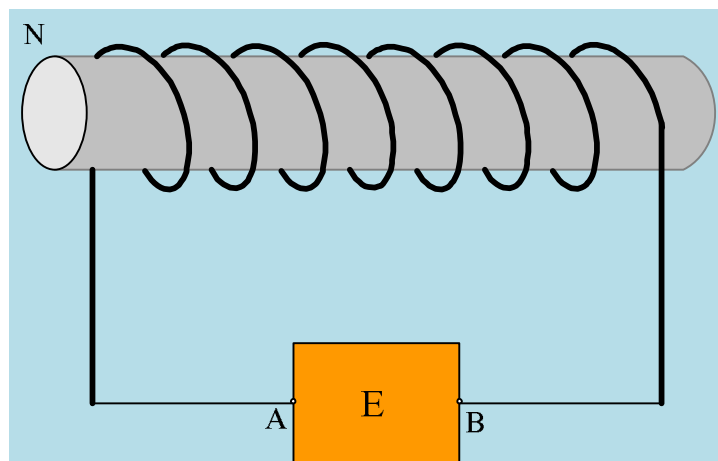
### Εφαρμογή 1η:

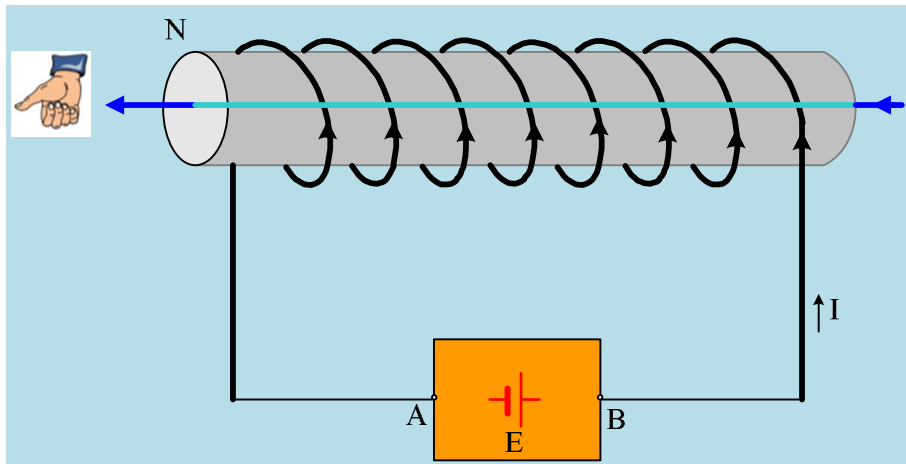
Στο διπλανό σχήμα στο αριστερό άκρο του πηνίου έχουμε βόρειο πόλο.

Το άκρο Α ή το άκρο Β αντιστοιχεί στον θετικό πόλο της πηγής Ε, την οποία έχουμε κλείσει σε ένα αδιαφανές κουτί;

### Απάντηση:

Αφού ο Βόρειος πόλος είναι το αριστερό άκρο, τότε αν χαραξουμε μια δυναμική γραμμή πάνω στο άξονα του σωληνοειδούς, θα πάρουμε την εικόνα του παρακάτω σχήματος:



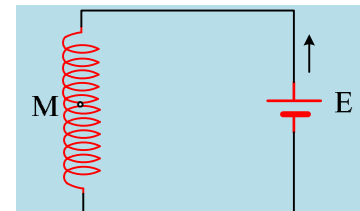


Αλλά τότε με την βοήθεια του δεξιού χεριού (βλέπε σχήμα) βρίσκουμε την φορά της έντασης του ρεύματος που διαρρέει κάθε σπείρα, από όπου προκύπτει και η ένταση στο κύκλωμα. Συμπέρασμα: Ο θετικός πόλος είναι στο σημείο B.

Εναλλακτικά: Το πηνίο αυτό είναι δεξιόστροφο, οπότε αφού οι δυναμικές γραμμές κατευθύνονται από δεξιά προς τα αριστερά (βγαίνουν από το άκρο που θεωρείται βόρειος πόλος) και η ένταση του ρεύματος κατευθύνεται επίσης προς τα αριστερά, όπως στο σχήμα.

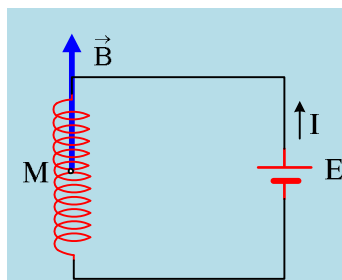
### Εφαρμογή 2η:

Αν το πηνίο του διπλανού σχήματος είναι αριστερόστροφο, να σχεδιάσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο M, πάνω στον άξονά του.



### Απάντηση:

Αφού το πηνίο είναι αριστερόστροφο και η ένταση του ρεύματος έχει φορά από το άνω άκρο του πηνίου προς τα κάτω, η ένταση του μαγνητικού πεδίου θα έχει αντίθετη φορά, όπως στο παρακάτω σχήμα:



[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)