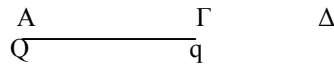


Θέμα 1^ο

Όπως βλέπετε στο σχήμα ένα μικρό σωματίδιο έχει αρνητικό φορτίο ίσο με Q και δημιουργεί κατά τα γνωστά ηλεκροστατικό πεδίο. Στο σημείο Γ φέρνουμε ένα θετικό υπόθεμα με φορτίο q . Οι παρακάτω

προτάσεις αναφέρονται στο πηλίκο $\frac{\vec{F}}{q}$ για το σημείο Γ εκτός και αν αναφέρεται

ρητά για άλλο σημείο. Η ποσότητα F είναι η δύναμη που δέχεται το υπόθεμα (να την σχεδιάσετε)



Χαρακτηρίστε τις προτάσεις με Σ ή Λ και αιτιολογείστε το

1. Εξαρτάται από τη ποσότητα φορτίου του υποθέματος
.....
2. Εξαρτάται από τη απόσταση AG (συμβολίστε την με το r) και μάλιστα είναι ανάλογα μεγέθη
.....
.....
3. Το μέτρο του είναι ίσο με τη ποσότητα $K_{ηλ} \frac{|Qq|}{r^2}$
.....
4. Έχει την ίδια τιμή για το σημείο Γ ακόμη και αν το υπόθεμα είναι ένα πρωτόνιο
.....
.....
.....
5. Είναι ένα ενδιαφέρον φυσικό μέγεθος το οποίο ονομάζουμε δυναμική γραμμή του πεδίου
.....
6. Το πηλίκο αυτό είναι χρήσιμο γιατί αν το πολλαπλασιάσουμε ένα άλλο θετικό φορτίο θα βρούμε τη δύναμη που δεχθεί το φορτίο αυτό.
.....
.....
7. Είναι διανυσματικό μέγεθος με κατεύθυνση από το Γ προς το σημείο A
.....
.....
8. Το πηλίκο αυτό έχει την ίδια τιμή και για το σημείο Δ αρκεί στο Δ να φέρουμε το ίδιο υπόθεμα
.....
9. Το πηλίκο αυτό σχετίζεται μόνο με το Q και συγκεκριμένα με το πεδίο που το φορτίο αυτό δημιουργεί.
.....
.....

10. Έχει την ίδια τιμή και για το σημείο Θ το οποίο είναι το συμμετρικό του Γ ως προς το σημείο A

.....
.....
.....

11. Παίρνει τιμή μηδέν στη περίπτωση που το υπολογίσουμε σε πολύ μικρές αποστάσεις από το φορτίο Q

.....
.....

12. Το πηλίκο αυτό είναι, για το σημείο Γ , το ίδιο αν στο σημείο A τοποθετήσουμε, αντί για το Q , ένα θετικό φορτίο Q' , το οποίο να έχει κατ' απόλυτη τιμή ίσο φορτίο με Q

.....
.....

13. Έχει μονάδες $N.C$

14. Το πηλίκο αυτό είναι ίσο με τη δύναμη που θα δεχθεί το υπόθεμα αρκεί να έχει (το υπόθεμα) φορτίο ίσο με $1\mu C$

.....
.....

15. Ονομάζεται και φορτίο ανά μονάδα δύναμης

.....
.....

Θέμα 2^ο

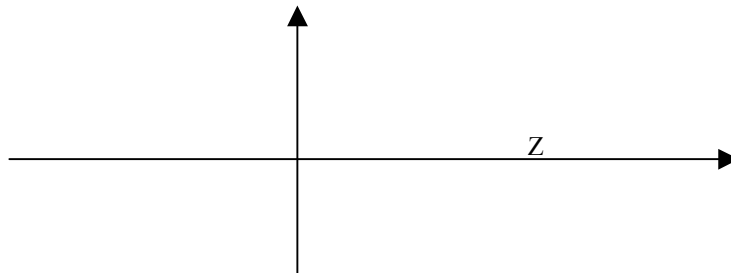
Πάνω σε ένα επίπεδο υπάρχουν δύο πολύ μικρά φορτισμένα σωματίδια με ίσα και θετικά φορτία φορτία σε άγνωστες θέσεις A και Γ

Για να βρούμε στο περίπου που βρίσκονται κάναμε το εξής: θεωρήσαμε αυθαίρετα ένα σύστημα ορθογωνίων αξόνων πάνω στο επίπεδο και τοποθετήσαμε στο σημείο Z ένα θετικό υπόθεμα.

Διαπιστώσαμε ότι η δύναμη που δέχθηκε είχε τη θετική κατεύθυνση του άξονα x . Στη συνέχεια το μετακινήσαμε προς την αρχή των αξόνων και διαπιστώσαμε ότι :

- ♦ Η κατεύθυνση της δύναμης δεν άλλαξε
- ♦ Το μέτρο της δύναμης μειωνόταν και στο σημείο O (τομής των αξόνων) μηδενιζόταν.

Υποδείξτε τις πιθανές θέσεις στις οποίες βρίσκονται τα φορτισμένα σωματίδια (Δεν είναι δυνατό να υπολογίσετε τις συντεταγμένες των σημείων Γ και Δ σας ζητάμε που μπορεί να είναι τα σημεία αυτά)



Θέμα 3^ο

Θεωρείστε ένα φορτισμένο σωματίδιο με αρνητικό φορτίο Q το οποίο είναι η πηγή του πεδίου.
Θεωρείστε ένα υπόθεμα με θετικό φορτίο q στο σημείο Γ το οποίο μετακινείται από το σημείο αυτό στο σημείο Δ



- i. Εξηγήστε γιατί το έργο της ηλεκτρικής δύναμης, στη διαδρομή από το Γ στο Δ , είναι ανάλογο με το q

.....
.....

- ii. Σχεδιάστε τη κατεύθυνση της δύναμης που δέχεται το υπόθεμα
iii. Εξηγήστε γιατί το έργο της δύναμης του πεδίου είναι αρνητικό

.....
.....

- iv. Εξηγήστε γιατί το έργο της ηλεκτρικής δύναμης δεν μπορεί να βρεθεί με τον τρόπο που μάθατε στην Α Λυκείου: έργο ίσον δύναμη επί μετατόπιση κτλ;

- iv. Πως ονομάζουμε το πηλίκο W/q όπου W το έργο της ηλεκτρικής δύναμης στη διαδρομή από το Γ στο Δ και q το φορτίο του υποθέματος

.....

- v. **Βάλτε Σ ή Λ μπροστά από κάθε πρόταση και δικαιολογήστε το .Οι προτάσεις αναφέρονται στο πηλίκο W/q όπου W το έργο της ηλεκτρικής δύναμης στη διαδρομή από το Γ στο Δ και q το φορτίο του υποθέματος**

- Εξαρτάται από το φορτίο q του υποθέματος

.....
.....

- είναι ίσο με το έργο της δύναμης στη περίπτωση που μετακινηθεί φορτίο $1 \mu\text{C}$ από το Γ στο Δ

.....
.....

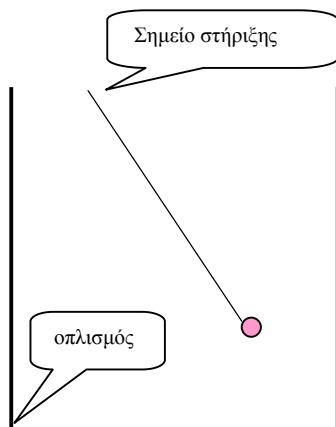
- έχει αρνητική τιμή

.....
.....

- είναι χρήσιμο πηλίκο γιατί αν το πολλαπλασιάσουμε με το φορτίο q' ενός άλλου υποθέματος θα βρούμε το έργο της δύναμης στη περίπτωση που το νέο φορτίο q' μετακινηθεί από το Γ στο Δ

.....
.....

Θέμα 4^ο



Ένα ελαφρό σφαιρίδιο είναι δεμένο σε μεταξωτό σχοινί και αιωρείται. Το σφαιρίδιο αυτό το φορτίζουμε με αρνητικό φορτίο και στη συνέχεια το τοποθετούμε μέσα σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο, το οποίο δημιουργείται ανάμεσα στους κατακόρυφους οπλισμούς ενός πυκνωτή, και διαπιστώνουμε ότι ισορροπεί στη θέση που δείχνει το σχήμα.

Δίνονται: μάζα σφαιριδίου ίση με 8 gr, $\epsilon\phi\phi=0,25$ (ϕ η γωνία του νήματος με την κατακόρυφη), $g=10\text{m/sec}^2$ και το μέτρο του φορτίου ίσο με 200 nCoulomb

- Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται το σφαιρίδιο
 - Να σχεδιάσετε τα φορτία στους οπλισμούς του πυκνωτή.
 - Να υπολογίσετε το βάρος του σφαιριδίου
 - Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του πεδίου
 - Προβλέψτε αν θα μεγαλώσει η γωνία ϕ ή αν θα μικρύνει στη περίπτωση που το σφαιρίδιο χάσει λίγα φορτία λόγω υγρασίας (με αιτιολόγηση)
 - Στη περίπτωση που φορτίσουμε τον πυκνωτή με αντίθετη πολικότητα να σχεδιάσετε σε νέο σχήμα τη θέση που θα ισορροπήσει το σφαιρίδιο
- g) Αν το πείραμα γίνει στο διάστημα εκτός πεδίου βαρύτητας να σχεδιάσετε τη θέση του σφαιριδίου

Θέμα 5^ο

- Θεωρείστε τρία φορτισμένα σωματίδια και ονομάστε τα α , β , γ . Διαπιστώνουμε πειραματικά ότι το σωματίδιο α έλκει το σωματίδιο β το οποίο έλκει το σωματίδιο γ . Σύμφωνα με τη μεταβατική ιδιότητα το σωματίδιο α θα έλκει το φορτίο γ . Να ελέγξετε την ορθότητα της πρότασης
- Τρία φορτισμένα σωματίδια απωθούνται αμοιβαία. Ελέγξτε αν τρία άλλα με κατάλληλα φορτία μπορούν να έλκονται αμοιβαία

Οδηγίες

- Οι απαντήσεις θα γραφτούν στη θέση που έχει προβλεφθεί, αν δεν αρκεί ο χώρος απαντήστε στη πίσω λευκή σελίδα. Το πρόβλημα θα απαντηθεί σε πίσω σελίδα.
- Οι κόλλες με τα θέματα να μην αποσυναρμολογηθούν
- Για πρόχειρο η τελευταία λευκή σελίδα (αποφύγετε μουντζούρες, σχήματα με μολύβι και χάρακα)
- μονάδες μόνον στο SI
- Μη ξεχάσετε τα στοιχεία σας ονοματεπώνυμο κτλ
- Χρόνος εξέτασης μέχρι 14.30'.
- Βαθμολογία (σχετος χαρακτηρισμός με Σ ή Δ χωρίς αιτιολόγηση δεν παίρνει μόρια!)

Θέμα	1	2	3	4	5
μόρια	30	10	25	30	5

- Καλή επιτυχία !!!!**

Θέμα 1^ο

- Η ισχύς σε ένα αντιστάτη είναι
Ανάλογη με την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του ($P=VI$)

Ανάλογη με το τετράγωνο της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του
Ανάλογη με το χρόνο
Τίποτα από τα παραπάνω

- 2) Στη περίπτωση που δύο αντιστάτες συνδεθούν παράλληλα η ολική αντίσταση του συστήματος

Είναι μεγαλύτερη από κάθε αντιστάτη
Υπολογίζεται από τη σχέση
Είναι ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων των αντιστατών
Είναι μικρότερη από την τιμή της αντίστασης κάθε αντιστάτη
Είναι τέτοια που να ικανοποιείται η σχέση
Τίποτα από τα παραπάνω

- 3) Η ηλεκτρεγερτική δύναμη της γεννήτριας (ΗΕΔ)

- 1) Η τάση στους πόλους όταν είναι βραχυκυλωμένη
- 2) Η ολική τάση όταν διαρρέεται από ρεύμα ίσο με 1 A
- 3) Η ανα μονάδα φορτίου ενέργεια με την οποία τροφοδοτεί το κύκλωμα
- 4) Τίποτα από τα παραπάνω

- 4) Η επαγωγική ΗΕΔ που αναπτύσσεται στο κύκλωμα κάποια στιγμή είναι

Ανάλογη με τη ροή που περνάει από τις σπείρες του πηνίου

Είναι ανάλογη με τον ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η ροή είναι αντιστρόφως ανάλογη με τις σπείρες του πηνίου

Είναι ανάλογη με την αντίσταση του κυκλώματος

Τίποτα από τα παραπάνω

- 5) Το πλάτος ταλάντωσης ενός ταλαντωτή ο οποίος κάνει μια ελεύθερη ταλάντωση (είναι η ταλάντωση που θα κάνει στη περίπτωση που διεγείρουμε κατάλληλα το ταλαντωτή και τον αφήσουμε να ταλαντωθεί από μόνος του)

- ① Είναι σταθερό δηλ δεν μπορούμε να το αλλάξουμε πχ διεγείροντας διαφορετικά το ταλαντωτή
- ② Εξαρτάται από τη μάζα του ταλαντωτή
- ③ Εξαρτάται από τη συχνότητα του ταλαντωτή
- ④ Καθορίζεται από τη ποσότητα ενέργειας που θα του δώσουμε αρχικά τη στιγμή που τον θέτουμε σε ταλάντωση
- ⑤ Εξαρτάται από τη σταθερά D
- ⑥ Τίποτα από τα παραπάνω

- 6) Το πείραμα του Oersted έδειξε ότι:

- Μέσα στον αγωγό έχουμε κινούμενα φορτία
- Ο μαγνητισμός επηρεάζεται από τον ηλεκτρισμό
- Μέσα στους αγωγούς κινούνται ηλεκτρόνια
- Ο αγωγός θερμαίνεται

Θέμα 2^ο

1 Δύο αντιστάτες είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και έχουν το ίδιο μήκος. Οι αντιστάτες συνδέονται σε σειρά και τροφοδοτούνται από πηγή. Διαπιστώνουμε ότι ο αγωγός α αναπτύσσει μεγαλύτερη ισχύ από τον αγωγό β. να εξηγήσετε γιατί η αντίσταση του αγωγού α είναι μεγαλύτερη από την αντίσταση του αγωγού β
να εξηγήσετε γιατί αν οι αγωγοί συνδεθούν σε σειρά θα καταναλώνει μεγαλύτερη ισχύ ο β αγωγός

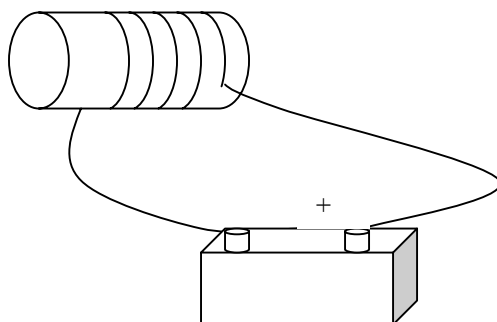
- 2 έχετε στη διάθεση σας δύο αντιστάτες μια πηγή συνεχούς ρεύματος ποτήρι με νερό θερμόμετρο και ρολόι

Γράψτε τρόπο με τον οποίο θα βρείτε πειραματικά ποιος αντιστάτης έχει τη μεγαλύτερη αντίσταση

3 ένα σώμα κάνει γραμμική αρμονική ταλάντωση και η εξίσωση της απομάκρυνσης του από τη θέση ισορροπίας είναι η $x = \chi \cos \omega t$
να αποδείξετε ότι η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης υπολογίζεται από τη σχέση $a = -\omega^2 x$

να εξηγήσετε γιατί το διάνυσμα της επιτάχυνσης για κάθε θέση του ταλαντωτή έχει κατεύθυνση προς τη θέση ισορροπίας του.

4 στο σχήμα φαίνεται ένα πηνίο το οποίο ρευματοδοτείται με σταθερό ρεύμα να σχεδιάσετε τις γραμμές του δημιουργούμενου πεδίου και τη φορά τους να γράψετε τη σχέση με βάση την οποία υπολογίζουμε το μέτρο της έντασης του πεδίου στο εσωτερικό του πηνίου να εξηγήσετε γιατί αν αυξήσουμε τις σπείρες (και διατηρήσουμε σταθερό το ρεύμα) το μέτρο της έντασης δεν θα μεταβληθεί



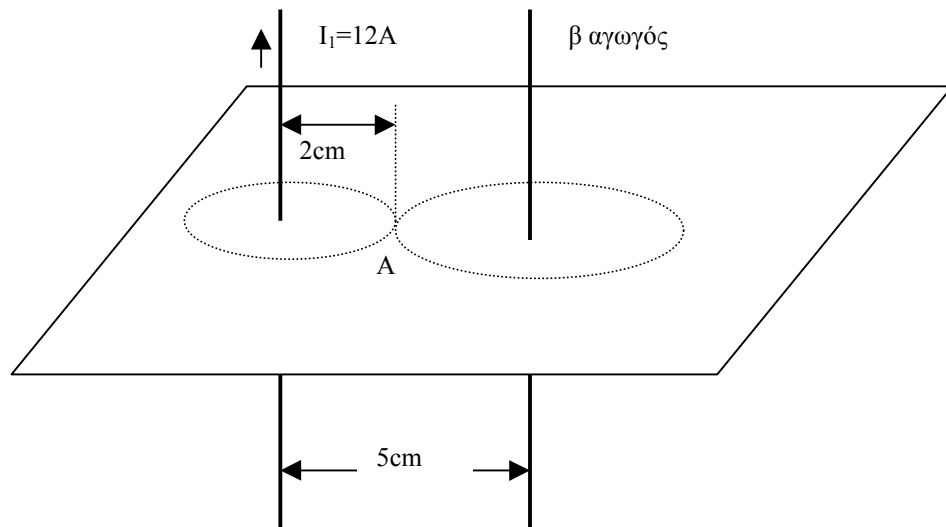
Θέμα 3^ο

Στους πόλους μιας γεννήτριας είναι συνδεδεμένος ένας αντιστάτης . Η ΗΕΔ της γεννήτριας είναι 12 Volt και το ρεύμα βραχυκύκλωσης της ίσο με 24 A.

Αν στο κύκλωμα της γεννήτριας σε κάποιο χρονικό διάστημα αναπτύσσεται θερμότητα ίση με το 25% της συνολικής ενέργειας που δίνει η γεννήτρια σ όλο το κύκλωμα στο ίδιο χρονικό διάστημα, να υπολογίσετε:

- 1) την εσωτερική αντίσταση της γεννήτριας
- 2) Το ρεύμα του κυκλώματος
- 3) Την ισχύ της γεννήτριας
- 4) Τη πολική τάση της γεννήτριας

Θέμα 4ο



(να αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιο σας)

Στο σημείο A το μέτρο της έντασης του πεδίου που δημιουργείται είναι μηδέν. το

I. Σχεδιάστε το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στο σημείο A που δημιουργεί κάθε ένας αγωγός ξεχωριστά (το σημείο A είναι σημείο που ανήκει στο ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τους αγωγούς και είναι κάθετο σ αυτούς)

II. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το β αγωγό

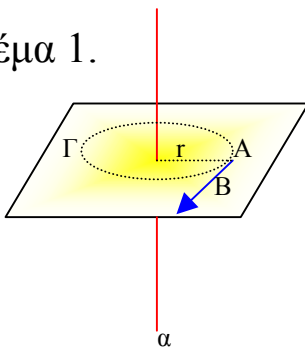
III. Αν αντιστρέψουμε τη φορά της έντασης του ρεύματος στο β αγωγό πόσο θα γίνει το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο A,

$$K_{\mu\alpha\gamma\nu} = 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

Επαναληπτικό διαγώνισμα β τετραμήνου Γενικής παιδείας στη Φυσική

Θέμα 1.

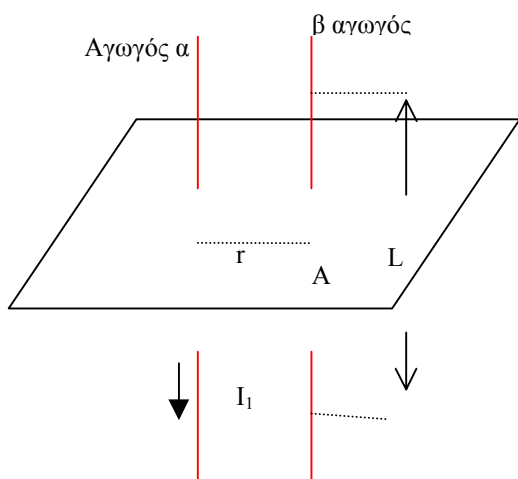
I



- Σχεδιάστε την συμβατική φορά της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό α
- Τι είδους πεδίο δημιουργεί το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό;
- Γράψτε τη σχέση με βάση την οποία υπολογίζουμε το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο A
- Στο άκρο α του αγωγού το θετικό ή τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας έχουμε συνδέσει;
- Στα αντιδιαμετρικά σημεία A και Γ είναι ίδια η ένταση του πεδίου ;
- Ο κύκλος που είναι σχεδιασμένος με διακεκομμένη γραμμή τι παριστάνει; Τι σχέση έχει το διάνυσμα B με τη γραμμή από γεωμετρική άποψη;

- g) Με ποιο τρόπο μπορούμε να «δούμε» τις γραμμές του πεδίου Περιγράψτε το σχετικό πείραμα

II Θεωρείστε ότι πλησιάζουμε στον αγωγό α του σχήματος ένα άλλο αγωγό παράλληλο ο οποίος περνάει από το σημείο A και ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα αντίθετης φοράς από το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό α . Οι αγωγοί έχουν μεγάλο μήκος.

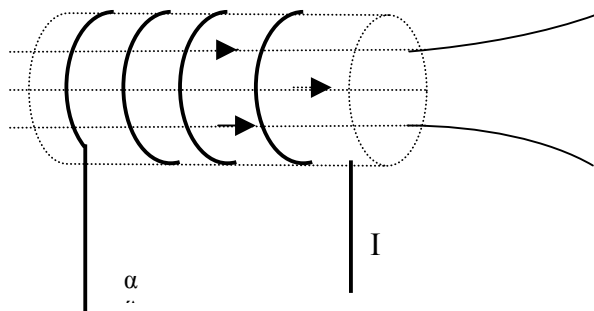


- Εξηγήστε, γιατί σε όλα τα σημεία του αγωγού β , το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο α αγωγός, έχει το ίδιο μέτρο
- Ο αγωγός β με το διάνυσμα της έντασης του πεδίου στο σημείο A (αλλά και σε κάθε σημείο) τι σχέση έχουν από γεωμετρική άποψη ;
- Εξηγήστε γιατί δέχεται δύναμη ο β αγωγός ;
- Γράψτε τη σχέση με βάση την οποία υπολογίζουμε το μέτρο της δύναμης που δέχεται ένα κομμάτι μήκους L του β αγωγού .
- Σχεδιάστε τη δύναμη αυτή και **γράψτε** για την κατεύθυνση της
- Εξηγήστε γιατί θα δεχθεί δύναμη και ο αγωγός α .

Θέμα 2

Όπως βλέπετε στο σχήμα ένα πηνίο διαρρέεται από ρεύμα οι σπείρες του πρακτικά είναι εφαπτόμενες όμως για να διευκολυνθούμε στο σχήμα τις σχεδιάσαμε αραιωμένες .

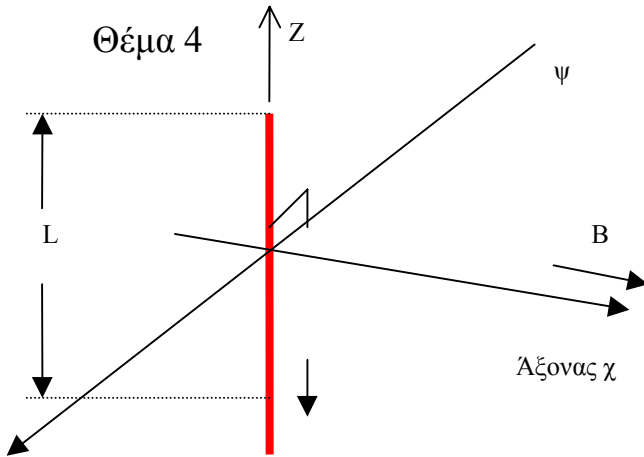
- Σχεδιάστε τη φορά του ρεύματος στο πηνίο
- Τι είδους πεδίο δημιουργείται στο εσωτερικό του; Από ποια σχέση υπολογίζεται το μέτρο της;; έντασης του πεδίου αυτού; Επεξηγήστε τα μεγέθη της σχέσης που γράψατε.
- Υποδείξτε πως με ένα πείραμα θα βρείτε ποιος είναι ο βόρειος πόλος του πηνιού;
- Στο άκρο α του αγωγού ο θετικός ή ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας είναι συνδεδεμένος;



Θέμα 3

Θεωρείστε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο. Να γράψετε πως ορίζετε το μέγεθος ένταση πεδίου

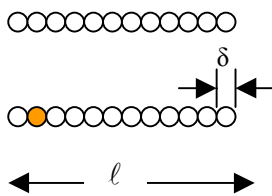
Θέμα 4



Όπως φαίνεται στο σχήμα ένας αγωγός συμπίπτει με τον άξονα Z. Οι γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλες με τον άξονα χ. Να σχεδιάσετε τη δύναμη που θα δεχθεί το κομμάτι του αγωγού με μήκος L

Θέμα 5

Στο σχήμα βλέπετε μια τομή ενός πηνίου του οποίου οι σπείρες είναι εφαπτόμενες



Το πηνίο αυτό έχει N σπείρες και διαρρέεται από ρεύμα 10 A

- 1) Να γράψετε μια σχέση η οποία συνδέει τον αριθμό των σπειρών N την διάμετρο δ του σύρματος και το μήκος του πηνίου
- 2) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του πεδίου στο εσωτερικό του.
- 3) Δίνονται διάμετρος σύρματος ίση με $4\pi \cdot 10^{-2}$ cm
 $K_{\mu} = 10^{-7}$ N/A²

Θέμα 6°

Ο κυκλικός αγωγός που φαίνεται στο σχήμα κατασκευάστηκε από σύρμα το οποίο έχει μήκος 125,6 εκατοστά. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που πρέπει να τον διαρέει ώστε το μέτρο της επαγωγής στο κέντρο του να είναι ίσο με 3,14 miliTesla
 $K_{\mu} = 10^{-7}$ N/A²

