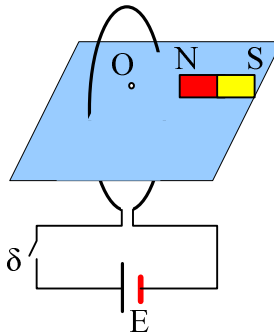
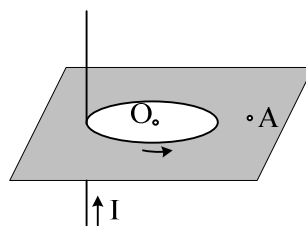
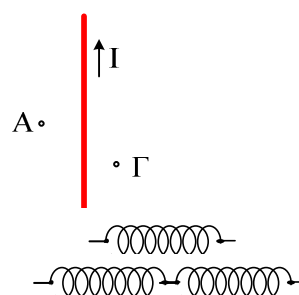


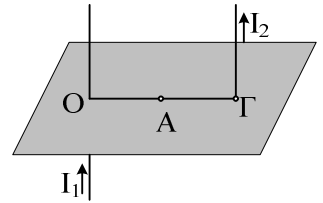
Ηλεκτρομαγνητισμός.

- 1) Για το μεγάλο μήκος αγωγό του σχήματος να σχεδιάσετε, μια μαγνητική γραμμή που να διέρχεται από το σημείο Α καθώς και την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Γ. Τα σημεία Α και Γ βρίσκονται στο επίπεδο της σελίδας.
- 2) Η ένταση στο κέντρο του σωληνοειδούς του σχήματος είναι 10mT, όταν αυτό διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Αν τώρα στο άκρο του σωληνοειδούς, συνδέσουμε ένα όμοιο σωληνοειδές και το σύστημα διαρρέεται από το ίδιο ρεύμα, η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του νέου σωληνοειδούς θα είναι:
α) 15mT β) 10mT γ) 5mT, δ) 20mT, ε) 10μT.
- 3) Το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού πολύ μεγάλου μήκους παριστάνεται με δυναμικές γραμμές που
i) είναι παράλληλες και ισαπέχουσες.
ii) έχουν την κατεύθυνση του αγωγού.
iii) είναι ομόκεντροι κύκλοι παράλληλοι στον αγωγό.
iv) είναι ομόκεντροι κύκλοι κάθετοι στον αγωγό με κέντρο τον αγωγό.
Ποια είναι η σωστή πρόταση;
- 4) Ένας ευθύγραμμος κατακόρυφος αγωγός, πολύ μεγάλου μήκους, κάμπτεται στο μέσον του και σχηματίζουμε ένα κύκλο ακτίνας r . Ο κυκλικός δακτύλιος που σχηματίζεται βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα έντασης I , όπως στο σχήμα.
Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.
i) Στο κέντρο του κυκλικού αγωγού Ο η ένταση του μαγνητικού πεδίου που οφείλεται στον ευθύγραμμο αγωγό, είναι κατακόρυφη.
ii) Η ένταση στο σημείο Ο που οφείλεται στον κυκλικό αγωγό είναι κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω,
iii) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Ο που οφείλεται στον κυκλικό, είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη που οφείλεται στον ευθύγραμμο.
iv) Στο σημείο Α, εξαιτίας του κυκλικού αγωγού η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω.
- 5) Δίνεται ο κατακόρυφος κυκλικός αγωγός του σχήματος με κέντρο Ο. Μόλις κλείσουμε τον διακόπτη δ:
i) Στο κέντρο Ο δημιουργείται μαγνητικό πεδίο με φορά κατακόρυφη προς τα πάνω..
ii) Το μαγνητικό πεδίο του αγωγού είναι ομογενές.
iii) Ο μαγνήτης έλκεται από τον κυκλικό αγωγό.
iv) Ο μαγνήτης απωθείται από τον κυκλικό αγωγό.
- 6) Το μέτρο του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό σωληνοειδούς που διαρρέεται από ρεύμα είναι:
i) ανάλογο με το μήκος του σωληνοειδούς.
ii) ανάλογο με την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει.
iii) αντίστροφα ανάλογο του αριθμού των σπειρών του.
iv) Αντίστροφα ανάλογο της ακτίνας των σπειρών του.

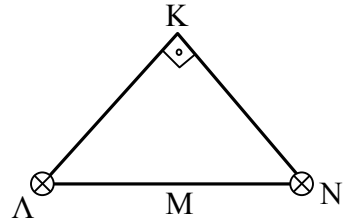


Σημειώστε τη σωστή απάντηση.

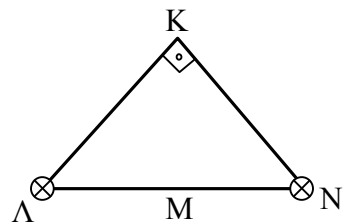
- 7) Ένας κατακόρυφος αγωγός διαρρέεται από ρεύμα, οπότε στο σημείο Α του σχήματος δημιουργεί μαγνητικό πεδίο έντασης $0,02\text{T}$.
- Να σχεδιάσετε τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου.
 - Αν το σημείο Γ απέχει διπλάσια απόσταση από τον αγωγό, από ότι το σημείο Α, ποια η ένταση στο Γ;
 - **Πόση δύναμη δέχεται ένα τμήμα ΓΔ, ενός δεύτερου κατακόρυφου αγωγού, όταν διαρρέεται από ρεύμα 2A ;**



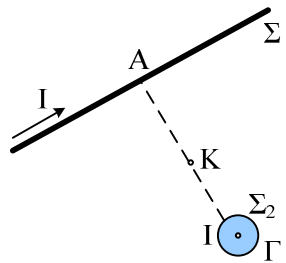
- 8) Έστω ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο ΚΛΝ, στο επίπεδο του χαρτιού, όπου $ΚΛ=ΚΝ=a$. Δύο αγωγοί είναι κάθετοι στο επίπεδο του χαρτιού στις κορυφές Λ και Ν και διαρρέονται από ίσα ρεύματα με φορά προς τα μέσα.
- Να σχεδιάσετε μια δυναμική γραμμή του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο αγωγός στο Λ, η οποία να διέρχεται από την κορυφή Κ. Στο σχήμα να φαίνεται επίσης η ένταση του πεδίου στο Κ που οφείλεται στον αγωγό Λ. Από ποια εξίσωση παρέχεται η ένταση αυτή;
 - Που είναι μεγαλύτερη η ολική ένταση του πεδίου, στο σημείο Κ ή στο μέσο Μ της ΛΝ και γιατί;
 - **Να εξηγήσετε γιατί οι δύο αγωγοί έλκονται.**
 - **Τοποθετούμε έναν ευθύγραμμο αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα Ι στην διεύθυνση ΚΜ. Θα δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο των δύο άλλων αγωγών; Αν ναι ποια η κατεύθυνση της δύναμης;**



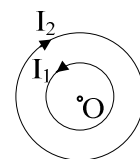
- 9) Έστω ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο ΚΛΝ, στο επίπεδο του χαρτιού, όπου $ΚΛ=ΚΝ=a=0,1\text{m}$. Δύο αγωγοί είναι κάθετοι στο επίπεδο του χαρτιού στις κορυφές Λ και Ν και διαρρέονται από ίσα ρεύματα με φορά προς τα μέσα έντασης $I=10\text{A}$.
- Να σχεδιάσετε μια δυναμική γραμμή του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο αγωγός στο Λ, η οποία να διέρχεται από την κορυφή Κ. Στο σχήμα να φαίνεται επίσης η ένταση του πεδίου στο Κ που οφείλεται στον αγωγό Λ.
 - Υπολογίστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Κ.
 - Βρείτε επίσης την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο μέσο Μ της ΛΝ.



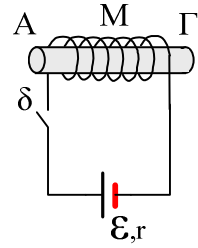
- 10) Δύο ευθύγραμμα σύρματα, μεγάλου μήκους, βρίσκονται τοποθετημένα όπως στο σχήμα. Η απόσταση ΑΓ είναι ίση με $2\sqrt{2}\text{ m}$. Καθένα από τα σύρματα διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 2\text{ A}$ με φορά που σημειώνεται στο σχήμα. Να προσδιορίσετε το μέτρο Β της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο μέσο Κ της ΑΓ, εξ αιτίας του ρεύματος που διαρρέει
- καθένα από τα σύρματα.
 - και από τα δύο σύρματα.



- 11) Στο διπλανό σχήμα οι δύο ομόκεντροι αγωγοί έχουν ακτίνες $r_1=3\text{cm}$ και $r_2=5\text{cm}$, διαρρέονται δε από ρεύματα $I_1=6\text{A}$ και $I_2=2,5\text{A}$. Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο Ο των δύο αγωγών.

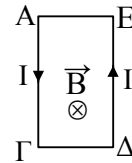


12) Στο κύκλωμα του σχήματος $\mathcal{E}=40\text{V}$, $r=1\Omega$, ενώ το πηνίο έχει μήκος $\ell=\pi=3,14\text{m}$ αντίσταση 1Ω και αποτελείται από 500 σπείρες. Σε μια στιγμή κλείνουμε το διακόπτη δ .



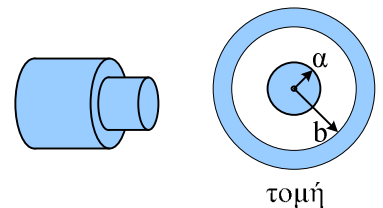
- i) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:
 - Οι μαγνητικές γραμμές είναι ομόκεντροι κύκλοι.
 - Οι δυναμικές γραμμές κατευθύνονται από το σημείο A στο Γ .
 - Το σημείο Γ αντιστοιχεί σε νότιο πόλο.
 - Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο άκρο A είναι ίση με την ένταση στο μέσο M του σωληνοειδούς.
 - Το 50% της παρεχόμενης στο κύκλωμα ενέργειας από την πηγή, μετατρέπεται σε θερμότητα πάνω στο πηνίο.
- ii) Σχεδιάστε τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.
- iii) Υπολογίστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του πηνίου.
- iv) Αν στο εσωτερικό του σωληνοειδούς τοποθετήσουμε πυρήνα μαλακού σιδήρου, με μαγνητική διαπερατότητα $\mu=1000$, ποια τιμή θα πάρει τώρα η ένταση του πεδίου;

13) Μέσα σε ένα οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$, τοποθετούμε ένα κατακόρυφο ορθογώνιο πλαίσιο $A\Gamma\Delta E$, με πλευρές $A\Gamma=2AE=10\text{cm}$, που το επίπεδό του είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Να σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε πλευρά του πλαισίου, όταν διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2A και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.



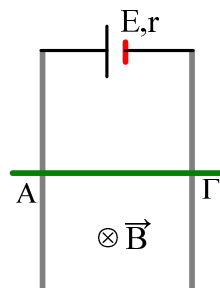
14) Ευθύγραμμο σύρμα που έχει διατομή ακτίνας a περιβάλλεται από λεπτό κυλινδρικό αγωγίμο κέλυφος ακτίνας b . Ο άξονας του κελύφους συμπίπτει με τον άξονα του σύρματος. Μεταξύ του σύρματος και του κελύφους υπάρχει μονωτικό υλικό. (Η διάταξη ονομάζεται ομοαξονικό σύστημα αγωγών ή ομοαξονικό καλώδιο). Οι δύο αγωγοί διαρρέονται από ρεύματα I_1 και I_2 αντίθετης φοράς. Υπολογίστε το μαγνητικό πεδίο σε ένα σημείο που απέχει απόσταση r από τον κοινό άξονα και βρίσκεται

- α) μεταξύ των δύο αγωγών ($a < r < b$) και
- β) έξω από το σύστημα των δύο αγωγών ($r > b$).



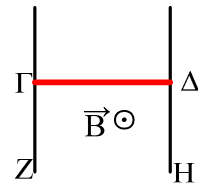
Εξετάστε και την περίπτωση όπου $I_1=I_2$. Η μαγνητική διαπερατότητα του μονωτικού υλικού θα θεωρηθεί ίση με ένα.

15) Ο αγωγός $A\Gamma$, μάζας $0,4\text{kg}$ έχει μήκος $1,6\text{m}$ και αντίσταση $3,2\Omega$ και αφήνεται να κινηθεί μέσα σε ένα ομογενές οριζόντιο μαγνητικό πεδίο, έντασης $B=0,2\text{T}$, σε επαφή με δύο κατακόρυφους αγωγούς, χωρίς αντίσταση, στο πάνω άκρο των οποίων συνδέεται γεννήτρια $\mathcal{E}=30\text{V}$ και εσωτερικής αντίστασης 1Ω . Η απόσταση μεταξύ των δύο κατακόρυφων αγωγών είναι 1m . Να βρεθούν, για την στιγμή που ο αγωγός $A\Gamma$ αφήνεται να κινηθεί:

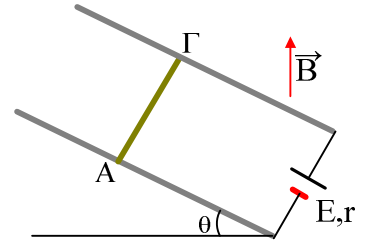


- i) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την γεννήτρια και η τάση στα άκρα της.
- ii) Η δύναμη που δέχεται ο $A\Gamma$ από το πεδίο.
- iii) Η επιτάχυνση του $A\Gamma$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

- 16) Δύο κατακόρυφοι αγωγοί απέχουν $l=30\text{cm}$ και το επίπεδό τους είναι κάθετο στις οριζόντιες δυναμικές γραμμές Ο.Μ.Π. έντασης $B=0,1\text{T}$. Αγωγός ΓΔ μπορεί να κινείται, χωρίς τριβή, κάθετα σε σχέση με αυτούς και βρίσκεται συνέχεια σε επαφή μαζί τους, όπως στο σχήμα. Εφαρμόζοντας τάση στα άκρα Ζ και Η, οπότε ο ΓΔ διαρρέεται από ρεύμα έντασεως $I=5\text{A}$ και αρχίζει να ανεβαίνει με επιτάχυνση $a=g/3$. Να υπολογιστεί το βάρος του αγωγού ΓΔ.

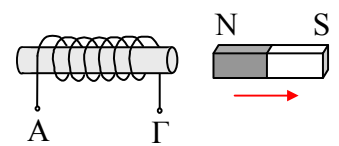


- 17) Ο αγωγός ΑΓ έχει μήκος 1m , μάζα $0,1\text{kg}$ και ηρεμεί σε επαφή χωρίς τριβές, με δύο κεκλιμένους ράβδους, γωνίας κλίσεως $\theta=30^\circ$, όταν τα δύο κάτω άκρα των ράβδων συνδέεται γεννήτρια ΗΕΔ $E=20\text{V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r=1\Omega$. Αν ο αγωγός ΑΓ έχει αντίσταση $R=3\Omega$ και το σύστημα βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο, να υπολογίσετε την ένταση του πεδίου. $g=10\text{m/s}^2$.



- 18) Ο μαγνήτης απομακρύνεται από το σωληνοειδές του σχήματος. Τότε στο σωληνοειδές αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή με θετικό πόλο:

- i) το άκρο Α
- ii) το άκρο Γ.

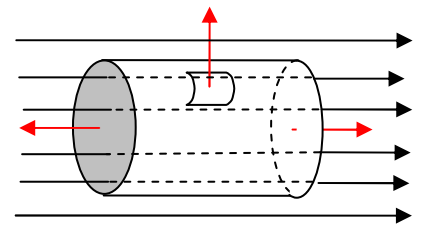


- 19) Ένας κύλινδρος βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} , όπου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στις βάσεις του, όπως στο σχήμα.

Στο σχήμα φαίνονται οι κάθετες στις δύο βάσεις καθώς και σε ένα στοιχειώδες εμβαδόν Δs της παράπλευρης επιφάνειας. Να υπολογίσετε τη μαγνητική ροή που διέρχεται:

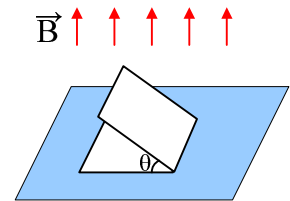
- i) Από την αριστερή βάση του κυλίνδρου.
- ii) Από την δεξιά βάση.
- iii) Από την παράπλευρη επιφάνεια.
- iv) Τη συνολική ροή που διέρχεται από τον κύλινδρο.

Ποια η φυσική σημασία των παραπάνω αποτελεσμάτων;



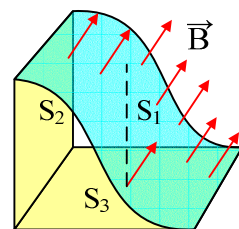
- 20) Πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ένα πλαίσιο εμβαδού $0,5\text{m}^2$, ενώ στο χώρο υπάρχει ένα κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο έντασης $B=0,2\text{T}$. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t=0,5\text{s}$ στρέφουμε το πλαίσιο γύρω από μια πλευρά του κατά γωνία $\theta=30^\circ$, όπως στο σχήμα.

- i) Ποια η αρχική και ποια η τελική μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο;
- ii) Υπολογίστε την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο στην διάρκεια της περιστροφής.

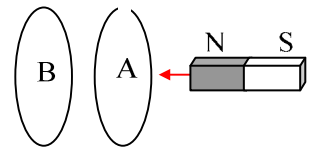


- 21) Στο διπλανό σχήμα δίνονται δύο κάθετες επιφάνειες η S_2 κατακόρυφη εμβαδού 10m^2 και η S_3 οριζόντια, εμβαδού 15m^2 και μια καμπύλη επιφάνεια S_1 . Στο χώρο υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=0,5\text{T}$, η οποία σχηματίζει με την οριζόντια επιφάνεια γωνία 30° . Να βρεθεί η μαγνητική ροή που διέρχεται:

- i) Από την επιφάνεια S_3
- ii) Από την κατακόρυφη επιφάνεια S_2 .
- iii) Από την καμπύλη επιφάνεια S_1 .



22) Οι κυκλικοί δακτύλιοι A και B του σχήματος θεωρούνται ακλόνητοι στο χώρο και τα επίπεδά τους είναι παράλληλα. Ο δακτύλιος A είναι ανοικτός ενώ ο δακτύλιος B είναι κλειστός. Ένας ραβδόμορφος μαγνήτης πλησιάζει τους δακτυλίους, έτσι ώστε ο άξονάς του να παραμένει κάθετος στα επίπεδα των δακτυλίων.



i) Επαγωγική τάση αναπτύσσεται:

- α. στον A
- β. στον B
- γ. και στους δύο.

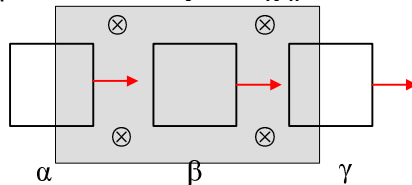
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

ii) Επαγωγικό ρεύμα διαρρέει:

- α. τον A
- β. τον B
- γ. και τους δύο

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

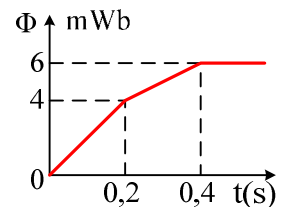
23) Ένα τετράγωνο πλαίσιο κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα και περνά από μια περιοχή στην οποία υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο όπως στο σχήμα.



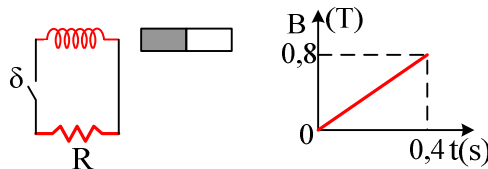
- i) Σε ποια ή ποιες θέσεις αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή;
- ii) Σχεδιάστε στο σχήμα τη δύναμη Laplace που ασκείται στο πλαίσιο στις τρεις θέσεις και δικαιολογήστε την φορά της.

24) Η μαγνητική ροή που διέρχεται από ένα πλαίσιο μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Να βρείτε:

- i) Τη μέση ΗΕΔ από επαγωγή
 - a) Από 0-0,2s
 - b) Από 0,2s-0,4s
- ii) Ποια η στιγμιαία ΗΕΔ από επαγωγή τη χρονική στιγμή $t_1=0,1s$;



25) Ένας μαγνήτης πλησιάζει ένα πηνίο με αντίσταση $r=1\Omega$ έχει $N=200$ σπείρες που η καθεμιά έχει εμβαδόν $A=10cm^2$. Αποτέλεσμα είναι η ένταση του μαγνητικού πεδίου να μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα.



- i) Ποια η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο;
- ii) Αν $R=3\Omega$, να βρείτε την τάση στα άκρα του πηνίου όταν:
 - a) Ο διακόπτης δ είναι ανοικτός
 - b) Ο διακόπτης είναι κλειστός.

26) Ένα πηνίο με 400 σπείρες, που καθεμιά έχει εμβαδόν $400cm^2$, βρίσκεται μέσα σε Ο.Μ.Π. με τον άξονά του παράλληλο στην ένταση του πεδίου.

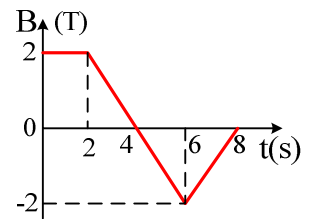
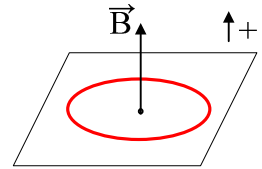
Τα άκρα του συνδέονται με ωμική αντίσταση 10Ω . Να βρείτε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση στις εξής περιπτώσεις:

- i) Όταν η ένταση του πεδίου είναι σταθερή $B=0,2T$.
- ii) Όταν ελαττώνεται και μηδενίζεται σε χρόνο $0,1s$.
- iii) Όταν από $0,2T$ γίνεται $0,2T$ αντίθετης φοράς, στο ίδιο χρονικό διάστημα.

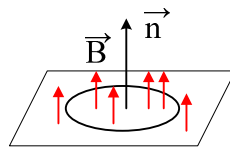
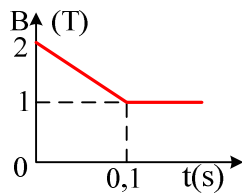
27) Κυκλικός οριζόντιος αγωγός εμβαδού $100cm^2$ και αντίστασης $0,1\Omega$, βρίσκεται σε κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο που η αλγεβρική τιμή της έντασης σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται στο διάγραμμα.

Θετική θεωρείται η ένταση του μαγνητικού πεδίου, όταν έχει φορά προς τα πάνω.

- i) Ποια χρονικά διαστήματα ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα;
- ii) Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
- iii) Δείξτε στο σχήμα τη φορά της έντασης του ρεύματος τη χρονική στιγμή $t=5s$.
- iv) Πόση συνολικά θερμότητα παράγεται στον αγωγό.

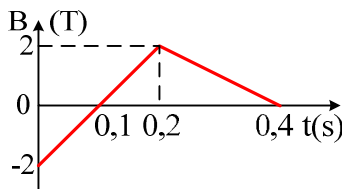


28) Ένας οριζόντιος κυκλικός αγωγός αντίστασης $R=2\Omega$, εμβαδού $S=0,5m^2$ βρίσκεται σε κατακόρυφο Μαγνητικό πεδίο η ένταση του οποίου μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα.



- i) Πόση ΗΕΔ από επαγωγή αναπτύσσεται στον αγωγό;
- ii) Βρείτε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.
- iii) Σχεδιάστε στο σχήμα την ένταση του ρεύματος. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- iv) Πόση ηλεκτρική ενέργεια αναπτύσσεται στον αγωγό;

29) Ένα τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο πλευράς $a=2m$ και αντίστασης $0,2\Omega$ βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο και στο διάγραμμα φαίνεται πώς μεταβάλλεται η ένταση ενός κατακόρυφου μαγνητικού πεδίου. Με δεδομένο ότι η κάθετη στο πλαίσιο είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα πάνω:



$t_1=0,05s$

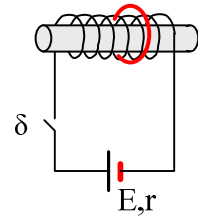
$t_2=0,15s$

$t_3=0,3$

- i) Να σχεδιάσετε στα διπλανά σχήματα τη φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου τις χρονικές στιγμές που αναφέρονται.
- ii) Να βρείτε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο στα διάφορα χρονικά διαστήματα..

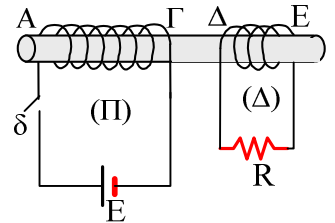
- iii) Να σχεδιάσετε τη φορά της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο.
- iv) Πόση συνολικά θερμότητα παράγεται στο πλαίσιο;

30) Ένα σωληνοειδές πηνίο έχει στο εσωτερικό του πυρήνα μαλακού πυρήνα και συνδέεται με πηγή, όπως στο σχήμα, με τον διακόπτη ανοικτό. Στο μέσο του σωληνοειδούς βρίσκεται κυκλικός αγωγός, έτσι τοποθετημένος, ώστε ο άξονας του σωληνοειδούς να είναι κάθετος στο επίπεδο του κύκλου και να περνά από το κέντρο του.



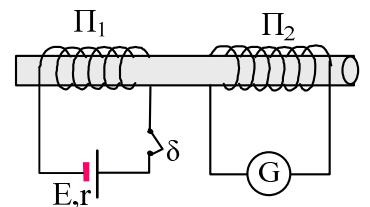
- i) Κλείνουμε το διακόπτη δ. Εξηγήστε γιατί ο κυκλικός αγωγός θα διαρρέεται από ρεύμα. Ποια η φορά του ρεύματος που τον διαρρέει;
- ii) Με κλειστό τον διακόπτη δ, βγάζουμε τον πυρήνα μαλακού σιδήρου από το εσωτερικό του σωληνοειδούς. Γιατί ο κυκλικός αγωγός στη διάρκεια της εξόδου διαρρέεται από ρεύμα; Ποια η φορά του ρεύματος αυτού;

31) Γύρω από ένα πυρήνα μαλακού σιδήρου τυλίγουμε δύο πηνία, όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή κλείνουμε τον διακόπτη δ. Αμέσως μετά:



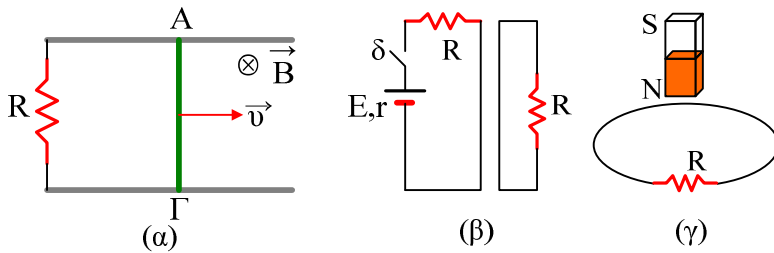
- A. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.
- i) Στο εσωτερικό του πρώτου πηνίου (Π) δημιουργείται μαγνητικό πεδίο με φορά από το Α στο Γ.
 - ii) Στο άκρο Α του πηνίου (Π) αναπτύσσεται Βόρειος πόλος.
 - iii) Στο δευτερεύον πηνίο (Δ) εμφανίζεται ΗΕΔ από επαγωγή.
 - iv) Ο αντιστάτης R διαρρέεται από ρεύμα με φορά από τα δεξιά προς τ' αριστερά.
- B. Πάνω στον αντιστάτη παράγεται θερμότητα. Από πού βρέθηκε η ενέργεια αυτή;

32) Στο διπλανό σχήμα, γύρω από ένα πυρήνα μαλακού σιδήρου, τυλίξαμε δύο πηνία Π₁ και Π₂. Στα άκρα του σωληνοειδούς Π₁ συνδέεται γεννήτρια, οπότε διαρρέεται από ρεύμα. Να σχεδιάσετε τη φορά του ρεύματος και τη φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του.

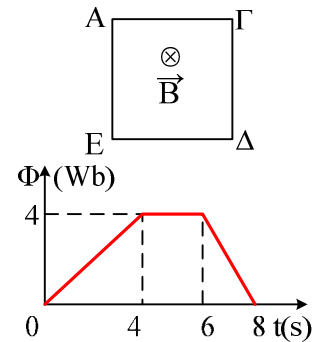


- i) Από ποια εξίσωση υπολογίζουμε την Μαγνητική ροή που διέρχεται από μια σπείρα; Αν βγάλουμε τον πυρήνα θα αλλάξει η ροή που διέρχεται από μια σπείρα; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- ii) Στο άκρο που είναι προς το πηνίο Π₂ τι μαγνητικός πόλος δημιουργείται;
- iii) Το δεύτερο κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- iv) Σε μια στιγμή ανοίγουμε το διακόπτη στο πρώτο κύκλωμα. Να εξηγήστε γιατί στο δεύτερο κύκλωμα το γαλβανόμετρο θα δείξει κάποια ένδειξη.
- v) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz και να τον εφαρμόσετε για να βρείτε την φορά του ρεύματος που θα αναπτυχθεί στο δεύτερο κύκλωμα.

33) Ποια η φορά του επαγωγικού ρεύματος στα κυκλώματα, και πού βρέθηκε κάθε φορά η θερμότητα που παράγεται πάνω στην αντίσταση R; Στο (α) σχήμα, ο αγωγός κινείται οριζόντια, στο (β) μόλις κλείσουμε τον διακόπτη δ, ενώ στο (γ) έχει αφεθεί ο μαγνήτης να πέσει.



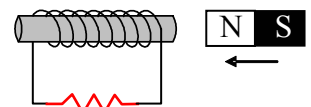
34) Ένα τετράγωνο πλαίσιο ΑΓΔΕ βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, με το επίπεδό του κάθετο στις δυναμικές γραμμές του. Στο διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της ροής που διέρχεται από το πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.
 - Για $t=2s$ το πλαίσιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, με φορά από το Α στο Γ.
 - Η ένταση του μαγνητικού πεδίου τη χρονική στιγμή $t=0$, είναι ίση με μηδέν.
 - Ενώ τη χρονική στιγμή $t=1s$ η ένταση του πεδίου είναι κάθετη στο πλαίσιο με φορά προς τα κάτω, τη χρονική στιγμή $t=7s$ έχει φορά προς τα πάνω.
 - Τη χρονική στιγμή $t=5s$ το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα.
 - Από $0-4s$ η Ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται στο πλαίσιο είναι σταθερή.
- ii) Να σχεδιάσετε τη φορά του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο τις χρονικές στιγμές:

α. $t=2s$. β. $t=5s$. γ. $t=7s$.
- iii) Να βρεθεί η μέση ΗΕΔ που αναπτύσσεται στο πλαίσιο από $0-4s$ καθώς και η στιγμιαία τιμή της, τη χρονική στιγμή $t=3s$.
- iv) Αν το πλαίσιο έχει αντίσταση $R=0,5\Omega$, να βρεθούν:
 - α. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - β. Η θερμότητα που θα παραχθεί συνολικά στο πλαίσιο.

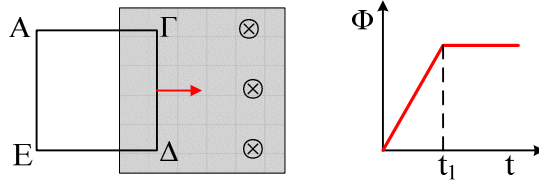
35) Ένας μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο του σχήματος.



- i) Να βρείτε την φορά του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- ii) Πάνω στην αντίσταση του κυκλώματος παράγεται θερμότητα. Από ποια μορφή ενέργειας προκύπτει η παραπάνω θερμότητα;
- iii) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:
 - Καθώς πλησιάζει ο μαγνήτης αυξάνεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το σωληνοειδές.
 - Στο εσωτερικό του σωληνοειδούς δημιουργείται μαγνητικό πεδίο η ένταση του οποίου έχει φορά προς τα δεξιά.
 - Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα εξαρτάται από την ταχύτητα του μαγνήτη.
 - Όταν ο μαγνήτης σταματήσει η αντίσταση θα διαρρέεται από ρεύμα με φορά προς τα δεξιά.
 - Κατά το πλησίασμα του μαγνήτη, το πηνίο ασκεί πάνω του δύναμη ελκτική.

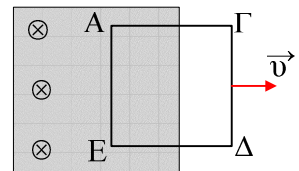
iv) Να αποδείξετε ότι το συνολικό φορτίο που θα περάσει από την αντίσταση στη διάρκεια της κίνησης του μαγνήτη είναι ανεξάρτητο του χρόνου κίνησης.

36) Ένα τετράγωνο πλαίσιο ΑΓΔΕ πλευράς $a=0,4\text{m}$ και αντίστασης $R=0,5\Omega$ για $t=0$ αρχίζει να εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης $B=2\text{T}$ κάθετα στις δυναμικές γραμμές, όπως στο σχήμα, με σταθερή ταχύτητα $v=2\text{m/s}$.



- i) Ποια χρονική στιγμή t_1 σταθεροποιείται η ροή που διέρχεται από το πλαίσιο και σε ποια τιμή γίνεται η σταθεροποίηση;
- ii) Βρείτε την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο;
- iii) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο;
- iv) Σχεδιάστε τη δύναμη Laplace που ασκείται στην πλευρά ΓΔ, στη θέση που φαίνεται στο σχήμα και υπολογίστε το μέτρο της.

37) Ένα τετράγωνο πλαίσιο ΑΓΔΕ πλευράς $a=0,8\text{m}$ και αντίστασης $R=0,5\Omega$ για $t=0$ αρχίζει να εξέρχεται από ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης $B=2\text{T}$ κάθετα στις δυναμικές γραμμές, όπως στο σχήμα, κινούμενο με σταθερή ταχύτητα $v=2\text{m/s}$.



- i) Να βρείτε τη ροή που διέρχεται από το πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο και να κάνετε τη γραφική της παράσταση.
- ii) Βρείτε την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο;
- iii) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο;
- iv) Σχεδιάστε τη δύναμη Laplace που ασκείται σε κάθε πλευρά του πλαισίου στη θέση που φαίνεται στο σχήμα και υπολογίστε το μέτρο της.