**Διαγώνισμα Ηλεκτρομαγνητισμού**

ΘΕΜΑ Α: Στα θέματα Α1,Α2,Α3,Α4 να επιλέξετε το γράμμα που αναφέρεται στη σωστή απάντηση

**Γ**

**Κ**

**Α**

**α**

**α**

**Ι**

**90Ο**

**Α1.** Στο σχήμα έχουμε κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό ακτίνας α που διαρρέεται με ρεύμα έντασης Ι. Το μέτρο της στοιχειώδους έντασης dB στο σημείο Γ, που δημιουργεί ένα στοιχειώδες τμήμα dl του αγωγού στη θέση Α ,είναι

α) $dB=\frac{μ\_{ο}∙Ι∙dl}{4πa^{2}}$ β) $dB=\frac{\sqrt{2}μ\_{ο}∙Ι∙dl}{8πa^{2}}$

γ) $dB=\frac{\sqrt{2}μ\_{ο}∙Ι∙dl}{16πa^{2}}$ δ) μηδέν **μον.5**

**Α2.**  Ο νόμος του Ampere εφαρμόζεται στις περιπτώσεις

α) που τα ρεύματα έχουν σταθερή ένταση

β) που τα ρεύματα έχουν σταθερή φορά

γ) που τα ρεύματα έχουν σταθερή ένταση και φορά

δ) που τα ρεύματα είναι είτε σταθερά είτε μεταβαλλόμενα. **μον.5**

**Α3.**  Ηλεκτρόνιο κινείται Ανατολικά και το μαγνητικό πεδίο Β της Γης έχει οριζόντιες δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου της Γης και έχουν φορά προς το Βορρά. Η δύναμη που δέχεται το ηλεκτρόνιο από το μαγνητικό πεδίο έχει

α) κατεύθυνση προς το Νότο

β) κατεύθυνση κατακόρυφη προς τα πάνω

γ) κατεύθυνση κατακόρυφη προς τα κάτω

δ) κατεύθυνση προς τη Δύση. **μον.5**

**Α4.** Θετικά μονοσθενή ιόντα κάποιου στοιχείου Σ, εισέρχονται σε χώρο όπου συνυπάρχουν ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης **Ε** και ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης **Β ,** κάθετα μεταξύ τους. Για να μην εκτρέπονται τα ιόντα από την ευθύγραμμη πορεία τους πρέπει

α) να εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές και των δύο πεδίων με ταχύτητα $υ=\frac{Ε}{Β}$

β) να εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου Β και παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου Ε , με ταχύτητα$υ=\frac{Ε}{Β}$

γ) να εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου Ε και παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου Β , με ταχύτητα$υ=\frac{Ε}{Β}$

δ) να εισέρχονται με ταχύτητα $υ=\frac{Ε}{Β}$ανεξάρτητης διεύθυνσης ως προς τις δυναμικές των πεδίων . **μον.5**

**Α5.**  Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή ή Λανθασμένη:

α) Η κίνηση που κάνουν φορτισμένα σωματίδια που εισέρχονται με ταχύτητα υ και με γωνία 30ο ως προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου Β, είναι ελικοειδής.

β) Ο κανόνας του Lenz καθορίζει τη φορά του επαγωγικού ρεύματος σε κλειστό κύκλωμα στο οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή.

γ) Η στιγμιαία τάση στα άκρα μιας πρίζας στο σπίτι μας εδώ στην Ελλάδα, έχει μέτρο που μεταβάλλεται από 0 έως 220V και η συχνότητά της είναι 50Ηz.

δ) 1Henry είναι ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός κυκλώματος στο οποίο αναπτύσσεται ΗΕΔ αυτεπαγωγής μέτρου 1V όταν ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος έχει μέτρο 1A/s.

ε) Η μέση ισχύς που καταναλώνει αντιστάτης που διαρρέεται από αρμονικό εναλλασσόμενο ρεύμα, είναι ίση με την μέγιστη τιμή της στιγμιαίας ισχύος . **μον.5**

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Τρεις παράλληλοι ομοεπίπεδοι ρευματοφόροι αγωγοί πολύ μεγάλου μήκους, ισορροπούν πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με τις αλληλεπιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών δυνάμεων που ασκούνται μεταξύ τους. Τα ρεύματα **Ι1** και **Ι3** είναι ομόρροπα. Αν **Ι3=Ι** τότε

d

2d

**I1**

**I2**

**I3**

Κ

Λ

Α

Μ

Β

Γ

Δ

Α) i. $Ι\_{1}=\frac{Ι}{2} και Ι\_{2}=\frac{Ι}{3}$ με φορά αντίθετη των Ι1 και Ι3

 ii. $Ι\_{1}=\frac{Ι}{2} και Ι\_{2}=\frac{Ι}{3}$ με φορά ομόρροπη των Ι1 και Ι3

 iii. $Ι\_{1}=\frac{Ι}{3} και Ι\_{2}=\frac{Ι}{2}$ με φορά αντίθετη των Ι1 και Ι3 (**1+4=5 μον.)**

B) Κατά μήκος της κλειστής γραμμής που ορίζει το κατακόρυφο ορθογώνιο ΑΒΓΔ που περιβάλλει τους τρεις αγωγούς, το άθροισμα $\sum\_{}^{}(Β∙dl∙συνθ)$ ,με θετική φορά διαγραφής η ωρολογιακή, ισούται με

i. $\frac{7}{6}μ\_{o}Ι$ ii. $\frac{11}{6}μ\_{o}Ι$ iii. $-\frac{7}{6}μ\_{o}I$ **(1+3=4 μον.)**

**V**

**+**

**-**

**θ**

$$\vec{Β}$$

$$\vec{υ}$$

**d**

**Β2.** Φορτισμένα σωματίδια φορτίου q1=q και μάζας m1=m, επιταχύνονται από την ηρεμία από τάση V και κατόπιν εισέρχονται με γωνία θ ως προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου $\vec{Β}$ που εκτείνεται σε μήκος d.

Αν επαναλάβουμε με σωματίδια φορτίου q2= 2q και μάζας m2= 4m, τότε ο λόγος των μηκών των τροχιών τους στο μαγνητικό πεδίο είναι

i.$\frac{S\_{1}}{S\_{2}}=\frac{1}{2}$ ii. $\frac{S\_{1}}{S\_{2}}=$1 iii. $\frac{S\_{1}}{S\_{2}}=$2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **(2+6=8 μον.)**

**Β3.** Θερμική συσκευή αντίστασης RΣ, τροφοδοτείται με τάση της μορφής $υ=Vημω$t ,που παράγεται από ορθογώνιο αγώγιμο πλαίσιο εμβαδού Α , Ν σπειρών, και αντίστασης Rπ , που περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης Β. Αν αυξηθεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του κατά 20% τότε η ισχύς που δαπανά η συσκευή αυξάνεται κατά

1. 20% ii. 40% iii. 44%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.  **(2+6=8 μον.)**

**ΘΕΜΑ Γ**

**Ε,r**

Κυκλικό πηνίο Ν σπειρών

Θερμική συσκευή

α

Κ

**δ**

**R2**

**R1**

**R3**

**K**

**Λ**

Στο σχήμα απεικονίζεται μια διάταξη που περιλαμβάνει: Πηγή συνεχούς ρεύματος με στοιχεία **E=30V, r=1Ω** , κυκλικό πηνίο ακτίνας $α=0,1m$ , αντίστασης **R3=2Ω** και Ν σπειρών, θερμική συσκευή με αντίσταση R2 και± με χαρακτηριστικά στοιχεία **(12V-24w**), που συνδέεται παράλληλα με σωληνοειδές που έχει σπείρες ανά μονάδα μήκους $n=\frac{N\_{Σ}}{L}=600 ,$αντίσταση **R1=3Ω**, και συντελεστή αυτεπαγωγής **L=0,1H** και διακόπτη δ, που είναι κλειστός. Δίνεται ότι η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σωληνοειδούς έχει ίδια ένταση μαγνητικού πεδίου στο κέντρο Κ του κυκλικού πηνίου και $μ\_{ο}=4π∙10^{-7}\frac{V∙s}{A∙m}$ .

Γ1. Υπολογίστε τον αριθμό σπειρών Ν του κυκλικού πηνίου  **7 μον.**

Γ2. Διερευνείστε αν η θερμική συσκευή αποδίδει την αναγραφόμενη ισχύ της. **6 μον.**

Κάποια χρονική στιγμή t=0 ανοίγουμε τον διακόπτη δ.

Γ3. Υπολογίστε τη θερμότητα Joule που αναπτύσσεται στη θερμική συσκευή από τη στιγμή t=0 έως τη στιγμή που η ένταση του ρεύματος σε αυτή γίνεται **2Α**.  **6 μον.**

Γ4. Να κάνετε τη γραφική παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες, του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της έντασης του ρεύματος σε συνάρτηση με την τάση στα άκρα της θερμικής συσκευής $\left|\frac{di}{dt}\right|=f(V\_{KΛ})$ **6 μον.**

**ΘΕΜΑ Δ** Στο χώρο δύο ομόκεντρων ομοεπίπεδων κυκλικών αγωγών αμελητέας αντίστασης, με ακτίνες **r1=0,3m** και **r2=0,5m** ,υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης **Β=1Τ** που οι δυναμικές γραμμές του είναι κάθετες στο επίπεδό τους. Οι κυκλικοί αγωγοί έχουν εγκοπή και συνδέονται μέσω αντίστασης **R1=2Ω.** Ευθύγραμμος αγωγός ΟΑ μήκους **L=0,6m** και αντίστασης **R=6Ω** περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα **ω=20rad/s**  με την επίδραση δύναμης F που ασκείται στο άκρο Α της ράβδου κάθετα σε αυτή. Υπολογίστε

**Ο**

**Α**

**Κ**

**Λ**

**R1**

**F**

**B**

**Μ**

**Ν**

Δ1. την τιμή της έντασης και της φοράς του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R1. **6 μον.**

Δ2. την ισχύ της δύναμης F καθώς και το μέτρο της **7 μον.**

Δ3. την τάση VΚΛ στα άκρα του αγωγού ΚΛ . **6 μον.**

Αποσυνδέουμε την αντίσταση R1 και τη συνδέουμε στο άκρο Ο και στο σημείο Ν , και επαναλαμβάνουμε το πείραμα όπως και πριν, ασκώντας δύναμη F’ κάθετα στη ράβδο στο άκρο Α , έτσι ώστε η ράβδος να στρέφεται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα ω=20rad/s.

Δ4. Υπολογίστε την τιμή της F’ . **6 μον.**

**Κορκίζογλου Πρόδρομος**