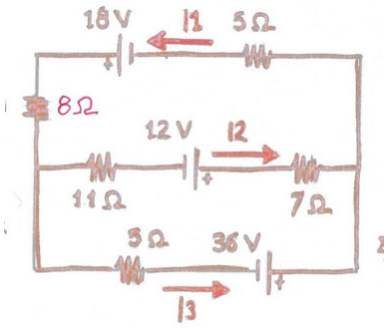
Φυσική ΙΙ 2021-2022

3η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Κυκλώματα , Εισαγωγή στο Μαγνητικό Πεδίο

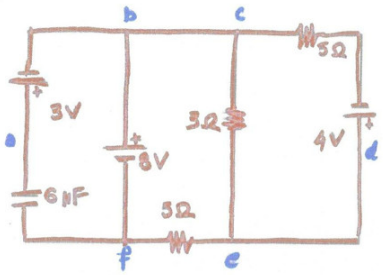
Άσκηση 1: Δύο αντιστάτες συνδεδεμένοι σε σειρά έχουν ισοδύναμη αντίσταση 690 Ω. Αν οι ίδιοι αντιστάτες συνδεθούν παράλληλα έχουν ισοδύναμη αντίσταση 150 Ω. Να βρεθούν οι τιμές της αντίστασής τους.

Άσκηση 2: Να προσδιοριστούν οι εντάσεις και οι φορές των ρευμάτων στους κλάδους του κυκλώματος του Σχ. 1.



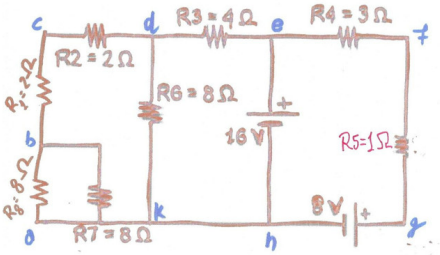
(Σχήμα 1)

Άσκηση 3: Να προσδιοριστούν οι εντάσεις και οι φορές των ρευμάτων στους κλάδους του κυκλώματος του Σχ. 2, θεωρώντας ότι το κύκλωμα λειτουργεί αρκετή ώρα. Ποιο είναι το φορτίο του πυκνωτή ;



(Σχήμα 2)

Άσκηση 4: Στο κύκλωμα του Σχ. 3 να βρεθεί η ένταση του ρεύματος στην πηγή των 16 V. Επίσης, να βρεθεί ο ρυθμός μεταφοράς ενέργειας στις πηγές. Τι παρατηρείτε;



(Σχήμα 3)

Άσκηση 5:
Το φορτίο που διέρχεται από διατομή αγωγού δίνεται από την σχέση $q(t) = \frac{1}{4}t^4 - t^3 + 5t$.Ποια χρονική στιγμή η ένταση του ρεύματος γίνεται ελάχιστη ; Πόση είναι ;

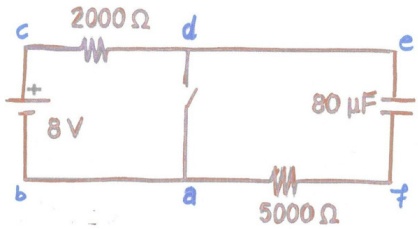
Άσκηση 6: Το ηλεκτρικό ρεύμα που περνά από σταθερή διατομή αγωγού έχει ένταση $I(t) = 20sin(30\pi t)$.Πόσο είναι το συνολικό φορτίο που διέρχεται από την διατομή μεταξύ των χρονικών στιγμών 1/60 και 1/30 s ;

Άσκηση 7: Σε έναν λαμπτήρα 100 Wσυνδεδεμένο με πηγή 120 Vπροκαλείται υπέρταση που στιγμιαία παράγει τάση 150 V. Πόση είναι η ποσοστιαία αύξηση της απόδοσης ισχύος του ; Θεωρήστε ότι η αντίσταση δεν αλλάζει.

Άσκηση 8: Κατασκευάζουμε ένα σφαιρικό κέλυφος με εσωτερική ακτίνα r_aκαι εξωτερική ακτίνα r_b από ένα υλικό με ειδική αντίσταση ρ. Το κέλυφος διαρρέεται από ρεύμα ακτινικά, με ομοιόμορφη πυκνότητα προς όλες τις κατευθύνσεις. Βρείτε την αντίσταση R.

Άσκηση 9: Να υπολογίσετε χονδρικά (αγνοώντας ότι η συσκευή λειτουργεί με μη-σταθερό ρεύμα) το κόστος χρήσης ενός σεσουάρ (πιστολάκι) μαλλιών για ένα έτος. Να παραθέσετε αρχικά τις προϋποθέσεις που δέχεστε(ισχύς, χρόνος χρήσης, αξία kWh) και να θεωρήσετε ότι η απόδοση είναι 50 %, δηλαδή η ενέργεια που θα χρησιμοποιήσετε θα είναι η μισή της ενέργεια που θα χρεωθείτε.

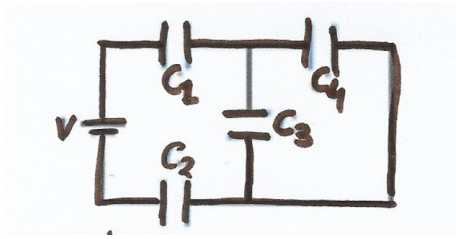
Άσκηση 10: Το κύκλωμα του Σχ. 4 βρίσκεται σε λειτουργία με τον διακόπτη του κλάδου da ανοικτό για αρκετή ώρα. Να υπολογιστεί α) η σταθερά χρόνου του κυκλώματος, β) η μέγιστη τάση στα άκρα του πυκνωτή και γ) το μέγιστο φορτίο του. Θεωρούμε ότι μία χρονική στιγμή $t = 0$ ο διακόπτης κλείνει. Να υπολογιστεί δ) η νέα σταθερά του κυκλώματος και ε) να γραφεί η εξίσωση του ρεύματος στον αντιστάτη των 5000 Ω (κλάδος $afed$) και στ) η εξίσωση του συνολικού ρεύματος στον κλάδο da του διακόπτη. η) Να βρεθεί η χρονική στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι το 1/5 αυτού της χρονικής στιγμής $t = 0$.



(Σχήμα 4)

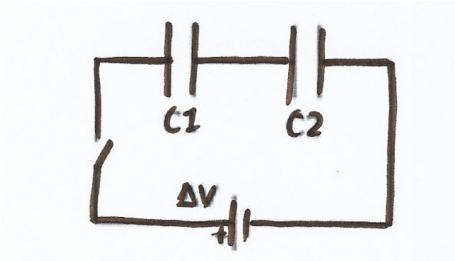
Άσκηση 11: Δύο πυκνωτές χωρητικότητας 2 μF και 6 μF φορτίζονται από πηγές τάσης 50 V και 75 V αντίστοιχα. Στη συνέχεια συνδέονται α) θετικός οπλισμός με θετικό οπλισμό και β) χιαστί. Να υπολογιστεί η διαφορά δυναμικού, το αρχικό και τελικό φορτίο και η τελική ενέργεια του κάθε πυκνωτή.

Άσκηση 12: Στην διάταξη του Σχ. 5 η διαφορά δυναμικού που αναπτύσσει η πηγή είναι 9 V, οι πυκνωτές C_1 και C_2 έχουν χωρητικότητα 30 μF και οι πυκνωτές C_3 καιC_4 έχουν χωρητικότητα 15 μF. Να βρεθεί το φορτίο στον πυκνωτή C_4.



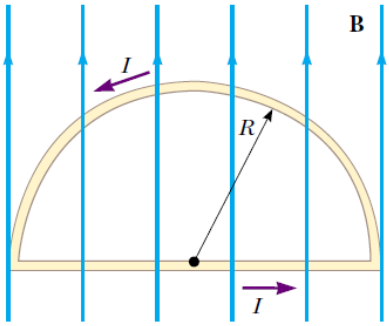
(Σχήμα 5)

Άσκηση 13: Στο κύκλωμα του Σχ. 6 ο πυκνωτής C_2 προ-φορτίζεται πριν τοποθετηθεί στο κύκλωμα από πηγή διαφοράς δυναμικού $\Delta V'$. Αν $\Delta V = 50V$, $C_1 = 5\ \mu F$ και $C_2 = 10\ \mu F$ να βρείτε την διαφορά δυναμικού $\Delta V'$ και τον τρόπο συνδεσμολογίας έτσι ώστε στην τελική κατάσταση η διαφορά δυναμικού στα άκρα του C_1να είναι $50V$ και στα άκρα του C_2 προφανώς μηδέν.



(Σχήμα 6)

Άσκηση 14: Ένας αγωγός που περιγράφεται ως ένα ημικυκλικό τμήμα ακτίνας R που συνδέεται με οριζόντιο στέλεχος όπως στο σχήμα 7 βρίσκεται υπό την επήρεια μαγνητικού πεδίου έντασης B ενώ διαρρέεται με ρεύμα I. Βρείτε το μέτρο και τη διεύθυνση της μαγνητικής δύναμης που επενεργεί στο ημικυκλικό και ευθύγραμμο τμήμα του αγωγού.

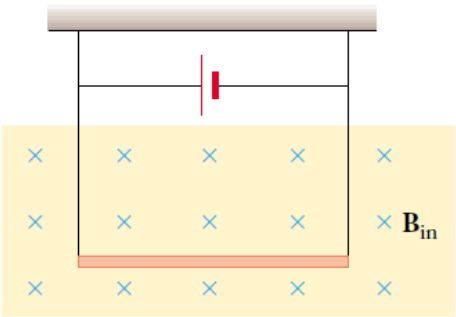


(Σχήμα 7)

Άσκηση 15: Ένας αγωγός μήκους 40 cm διαρρέεται με ρεύμα 20 A. Ο αγωγός κάμπτεται προκειμένου να σχηματίσει κλειστό κύκλωμα και τοποθετείται σε ένα κάθετο μαγνητικό πεδίο έντασης 0.52 T. Πόση είναι η ροπή στο κλειστό κύκλωμα όταν ο αγωγός κάμπτεται ώστε να σχηματίσει:

α. Ισοσκελές τρίγωνο β. Τετράγωνο γ. Κύκλο

Άσκηση 16: Ένας αγωγός που συγκρατείται σε οριζόντια θέση από δύο εύκαμπτα σύρματα όπως στο σχήμα 8 έχει γραμμική πυκνότητα μάζας $0.04\ kg/m$. Πόσο πρέπει να είναι το ρεύμα και προς ποια διεύθυνση προκειμένου η τάση στα σύρματα να είναι 0 όταν το μαγνητικό πεδίο είναι $3.60\ T$ με κατεύθυνση προς τη σελίδα ;



(Σχήμα 8)

Άσκηση 17:Να βρεθεί και να σχεδιαστεί η ένταση του μαγνητικού πεδίου στον άξονα κυκλικού αγωγού ακτίνας R που διαρέεται από ρεύμα έντασης I ως συνάρτηση της απόστασης από το κέντρο του αγωγού.

Άσκηση 18: Να βρεθεί η πυκνότητα του ρεύματος ως συνάρτηση της απόστασης ρ από τον άξονα παράλληλης δέσμης ηλκτρονίων αξονικά συμμετρικής, αν η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της δέσμης δίδεται από τη σχέση $B = br^a$, με $a, b > 0$ σταθερές.