

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΤΟΥΣ 2005
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ**

Κλάδος-Ειδικότητες:

ΠΕ 1250 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,
ΦΥΣΙΚΩΝ ΡΑΔΙΟΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ

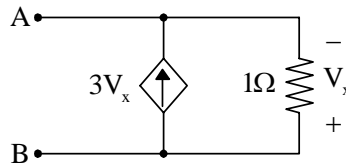
ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ **ΠΡΩΤΗ** ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
(Γνωστικό αντικείμενο: **Ηλεκτροτεχνία**)

Σάββατο 16-7-2005

Να απαντήσετε σε όλες τις ισοδύναμες ερωτήσεις του επόμενου **ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ** με τη μέθοδο των πολλαπλών επιλογών. Για τις απαντήσεις σας να χρησιμοποιήσετε το ειδικό **ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ**.

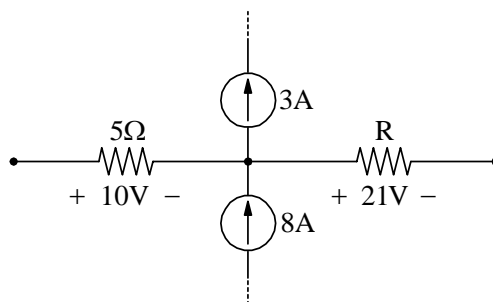
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισοδύναμη αντίσταση ως προς τους ακροδέκτες A-B είναι:



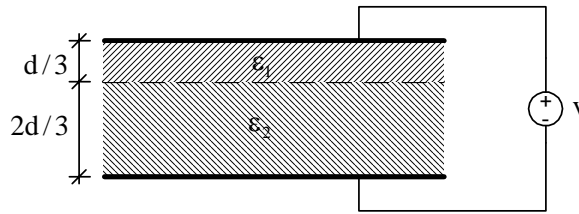
- α) 1Ω.
- β) 0,5Ω.
- γ) 0,25Ω.
- δ) 3Ω.

2. Στο παρακάτω κύκλωμα, η τιμή της άγνωστης αντίστασης R είναι:



- α) 5Ω.
- β) 3Ω.
- γ) 7Ω.
- δ) 4,2Ω.

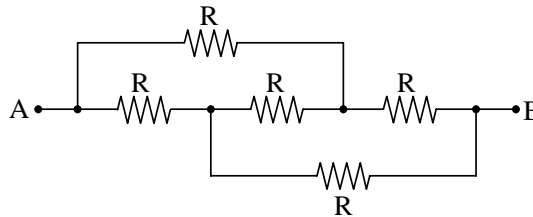
3. Στο παρακάτω σχήμα, ένας επίπεδος πυκνωτής με απόσταση οπλισμών d και εμβαδόν οπλισμού S είναι γεμάτος με διηλεκτρικά ϵ_1 και ϵ_2 , όπου $\epsilon_1 > \epsilon_2$.



Για τη χωρητικότητα C του πυκνωτή ισχύει:

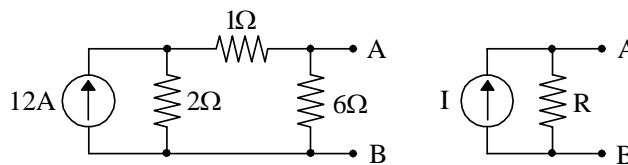
- α) $C > 3\epsilon_1 \frac{S}{d}$.
 β) $C > \frac{3}{2}\epsilon_2 \frac{S}{d}$.
 γ) $C = \frac{3}{2}\epsilon_2 \frac{S}{d} + 3\epsilon_1 \frac{S}{d}$.
 δ) $C < \frac{3}{2}\epsilon_2 \frac{S}{d}$.

4. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισοδύναμη αντίσταση ως προς τους ακροδέκτες $A - B$ είναι:



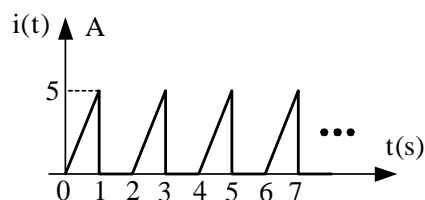
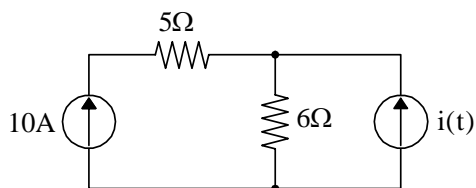
- α) $R_{AB} = R$.
 β) $R_{AB} = 2R$.
 γ) $R_{AB} = 2R/3$.
 δ) $R_{AB} = 5R/3$.

5. Για να είναι ισοδύναμα τα δύο κυκλώματα του παρακάτω σχήματος ως προς τους ακροδέκτες $A-B$, πρέπει:



- α) $I = 6A$ και $R = 2\Omega$.
 β) $I = 3A$ και $R = 5\Omega$.
 γ) $I = 12A$ και $R = 6\Omega$.
 δ) $I = 8A$ και $R = 2\Omega$.

6. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισχύς που καταναλώνεται στην ωμική αντίσταση των 6Ω είναι:

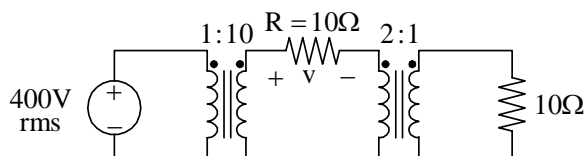


- α) 775W .
 β) 825W .
 γ) 625W .
 δ) 500W .

7. Σημειακό φορτίο q κινείται με ταχύτητα $\vec{v} = -v_0\hat{x}$ μέσα σε μαγνητικό πεδίο $\vec{B} = B_0\hat{y}$. Η δύναμη Laplace που ασκείται στο φορτίο είναι:

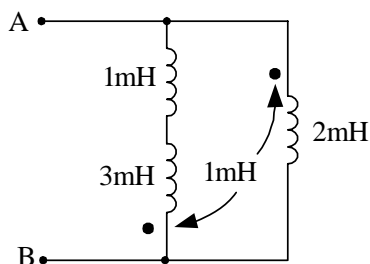
- α) $\vec{F} = 0$.
 β) $\vec{F} = -qv_0B_0\hat{z}$.
 γ) $\vec{F} = qv_0B_0(-\hat{x} + \hat{y})$.
 δ) $\vec{F} = qv_0B_0\hat{z}$.

8. Οι δύο μετασχηματιστές του παρακάτω σχήματος θεωρούνται ιδανικοί. Η πτώση τάσης v στην ωμική αντίσταση R είναι:



- α) $v = 40\text{V}$.
 β) $v = 200\text{V}$.
 γ) $v = 600\text{V}$.
 δ) $v = 800\text{V}$.

9. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισοδύναμη αυτεπαγωγή ως προς τους ακροδέκτες A – B είναι:



- α) $L = 1\text{mH}$.
 β) $L = 0,875\text{mH}$.
 γ) $L = 0,5\text{mH}$.
 δ) $L = 3\text{mH}$.

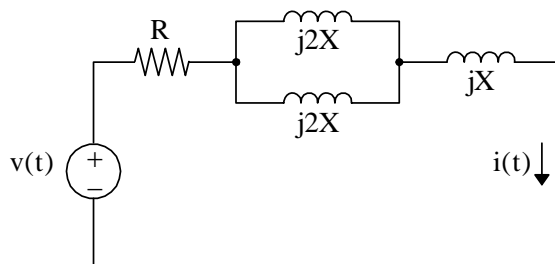
10. Στο νόμο του Faraday $\oint \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{d}{dt} \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$, το επαγόμενο ηλεκτρικό πεδίο είναι:

- α) διατηρητικό.
- β) διατηρητικό και σωληνοειδές.
- γ) χρονικά αμετάβλητο.
- δ) μη διατηρητικό.

11. Το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος βρίσκεται στην ΗΜΚ. Εάν

$$v(t) = 25\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ V και } i(t) = 5 \sin(\omega t - 15^\circ) \text{ A}$$

οι τιμές των R και X είναι:

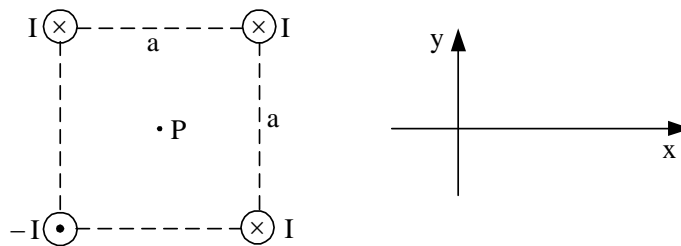


- α) $R = 5 \Omega$ και $X = 5 \Omega$.
- β) $R = 2,5 \Omega$ και $X = 2,5 \Omega$.
- γ) $R = 5 \Omega$ και $X = 10 \Omega$.
- δ) $R = 5 \Omega$ και $X = 2,5 \Omega$.

12. Σε συμμετρικό τριφασικό σύστημα θετικής διαδοχής (διαδοχή abc) συνδεσμολογίας $\Delta - \Delta$ τα πολικά ρεύματα:

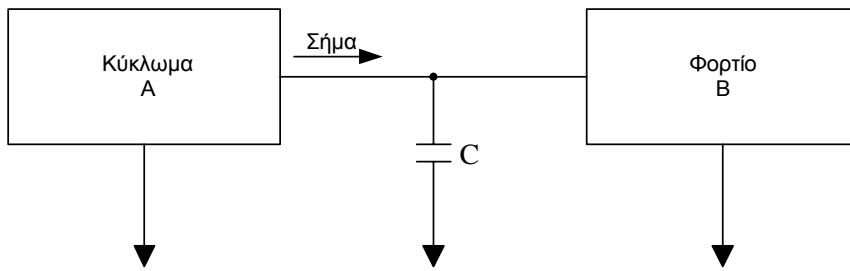
- α) προηγούνται κατά 60° των αντίστοιχων φασικών ρευμάτων.
- β) έπονται κατά 30° των αντίστοιχων φασικών ρευμάτων.
- γ) προηγούνται κατά 30° των αντίστοιχων φασικών ρευμάτων.
- δ) έπονται κατά 60° των αντίστοιχων φασικών ρευμάτων.

13. Η μαγνητική επαγωγή στο κέντρο του τετραγώνου (σημείο P) είναι:



- α) $\vec{B}_P = \frac{\mu_0 I}{\pi a} (-\hat{x} + \hat{y})$.
- β) $\vec{B}_P = \frac{\mu_0 I}{\pi a} (-\hat{x} - \hat{y})$.
- γ) $\vec{B}_P = 0$.
- δ) $\vec{B}_P = \frac{2\mu_0 I}{\pi a} (\hat{x} + \hat{y})$.

14. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή είναι πολύ μεγάλη ($C \rightarrow \infty$). Στην περίπτωση αυτή ισχύει ότι:

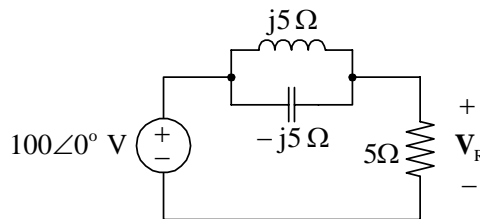


- α) στο φορτίο Β διοχετεύεται μόνο πραγματική ισχύς.
- β) το εναλλασσόμενο ρεύμα διοχετεύεται από το κύκλωμα Α στο φορτίο Β.
- γ) στο φορτίο Β διοχετεύεται και πραγματική και άεργος ισχύς.
- δ) το εναλλασσόμενο ρεύμα διοχετεύεται από το κύκλωμα Α στη γη.

15. Πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής 200mH και αριθμό σπειρών $N = 100$. Εάν η μαγνητική ροή που διέρχεται από κάθε σπείρα του πηνίου είναι 5mWb , το ρεύμα του πηνίου είναι:

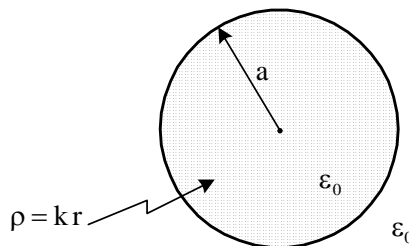
- α) 5A .
- β) 4A .
- γ) 25A .
- δ) $2,5\text{A}$.

16. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η τάση στα άκρα της ωμικής αντίστασης είναι:



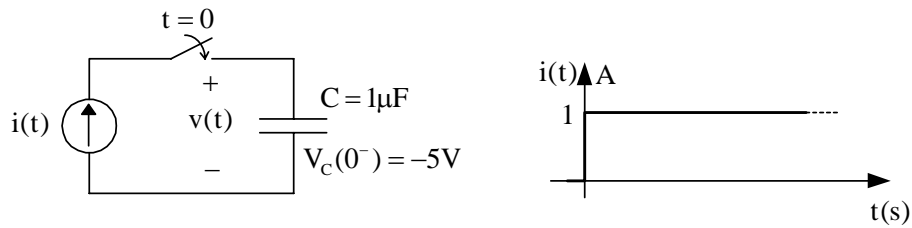
- α) $V_R = 0\angle 0^\circ \text{ V}$.
- β) $V_R = 50\angle 0^\circ \text{ V}$.
- γ) $V_R = 50\angle 45^\circ \text{ V}$.
- δ) $V_R = 100\angle 0^\circ \text{ V}$.

17. Σφαίρα ακτίνας a είναι γεμάτη με χωρικό φορτίο πυκνότητας $\rho = kr$, $0 < r < a$ και k σταθερά. Η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου σε τυχόν σημείο στο εσωτερικό της σφαίρας είναι:



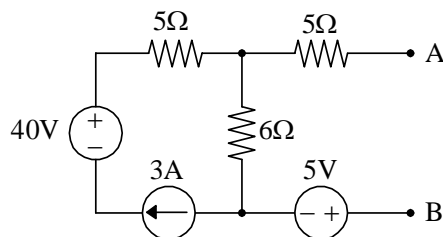
- α) $E = k \frac{r^3}{2\epsilon_0}$.
- β) $E = k \frac{r}{4\epsilon_0}$.
- γ) $E = k \frac{r^2}{2\epsilon_0}$.
- δ) $E = k \frac{r^2}{4\epsilon_0}$.

18. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, το χρονικό διάστημα που απαιτείται μετά το κλείσιμο του διακόπτη ώστε η διαφορά δυναμικού στους ακροδέκτες της πηγής ρεύματος να είναι $10V$, με την πολικότητα που δείχνεται στο σχήμα, είναι:



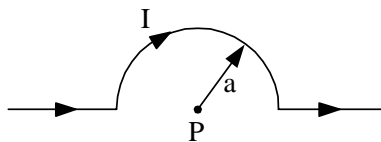
- α) $1s$.
- β) $10ms$.
- γ) $15\mu s$.
- δ) $15ns$.

19. Η ισοδύναμη κατά Thevenin τάση από τους ακροδέκτες A – B στο παρακάτω κύκλωμα είναι:



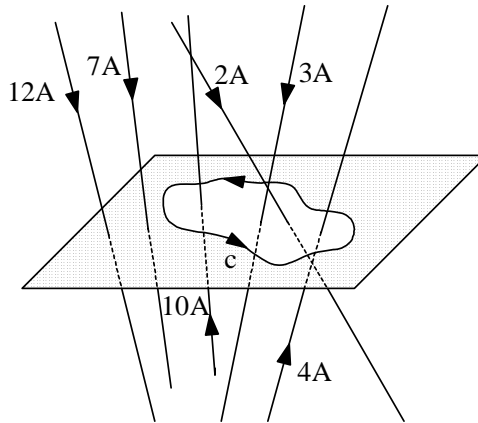
- α) $V_{TH} = 40V$.
- β) $V_{TH} = 35V$.
- γ) $V_{TH} = -5V$.
- δ) $V_{TH} = 13V$.

20. Ο ρευματοφόρος αγωγός που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα δημιουργεί στο σημείο P μαγνητική επαγωγή:



- α) $B_P = \frac{\mu_0 I}{2a^2}$.
- β) $B_P = \frac{\mu_0 I}{2a}$.
- γ) $B_P = \frac{\mu_0 I}{4a}$.
- δ) $B_P = \frac{\mu_0 I}{4a^2}$.

21. Το επικαμπύλιο ολοκλήρωμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου στην κλειστή διαδρομή του παρακάτω σχήματος, σε απόλυτη τιμή, ισούται με:

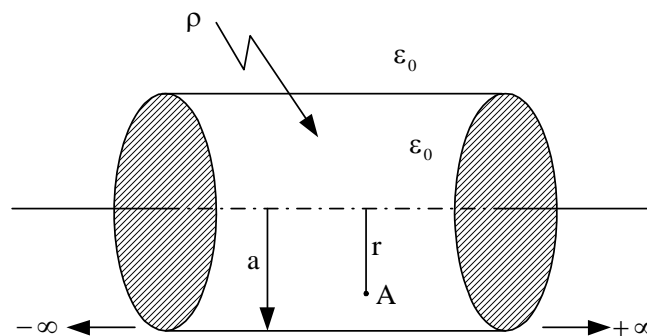


- α) 14A .
- β) 19A .
- γ) 9A .
- δ) 10A .

22. Η μέθοδος των δύο βατομέτρων (μέθοδος ARON) μπορεί να μετρήσει το συντελεστή ισχύος:

- α) στα ασύμμετρα τριφασικά κυκλώματα συνδεσμολογίας Y - Δ .
- β) στα ασύμμετρα τριφασικά κυκλώματα συνδεσμολογίας Δ - Δ .
- γ) στα ασύμμετρα τριφασικά κυκλώματα συνδεσμολογίας Y - Y .
- δ) στα συμμετρικά τριφασικά κυκλώματα .

23. Κύλινδρος απείρου μήκους και ακτίνας a είναι γεμάτος με χωρικό φορτίο σταθερής πυκνότητας ρ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο A έχει μέτρο:

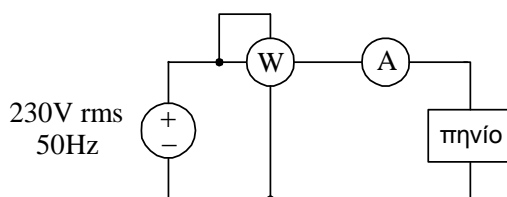


- α) $E_A = \frac{\rho r}{2\epsilon_0}$.
- β) $E_A = \frac{\rho r^2}{2\epsilon_0}$.
- γ) $E_A = \frac{\rho r}{4\epsilon_0}$.
- δ) $E_A = \frac{\rho r}{\epsilon_0}$.

24. Διαθέτουμε πυκνωτές των $5\mu\text{F}$. Θέλουμε να κατασκευάσουμε συνδεσμολογία ολικής χωρητικότητας $40\mu\text{F}$, όπου ο κάθε πυκνωτής να έχει τάση 500V και το όλο σύστημα να τροφοδοτείται με 3000V . Ο απαιτούμενος αριθμός πυκνωτών είναι:

- α) 6 .
- β) 288 .
- γ) 156 .
- δ) 110 .

25. Το πραγματικό πηνίο του παρακάτω σχήματος τροφοδοτείται με καθαρά ημιτονοειδή τάση $230\text{V} / 50\text{Hz}$. Οι ενδείξεις των δύο οργάνων, βατόμετρου και αμπερόμετρου (τα οποία θεωρούνται ιδανικά), είναι αντίστοιχα 2000W και 10A . Η ωμική αντίσταση του πηνίου έχει την τιμή:



- α) $R = 15\Omega$.
- β) $R = 20\Omega$.
- γ) $R = 25\Omega$.
- δ) $R = 26,45\Omega$.

26. Σε γραμμικό κύκλωμα ευρισκόμενο στην ΗΜΚ, το οποίο παρουσιάζει κατακόρυφη συμμετρία και η διέγερσή του είναι αντισυμμετρική, μπορούμε:

- α) να ανοικτοκυκλώσουμε τα σημεία τομής στο ήμισυ του κυκλώματος μηδενίζοντας ταυτόχρονα τις υπάρχουσες πηγές ρεύματος και να εργασθούμε στην ημιτομή, απλοποιώντας σημαντικά την ανάλυση του αρχικού κυκλώματος.
- β) να μηδενίσουμε τις μισές πηγές και να εργασθούμε στο κύκλωμα που προκύπτει, επιλύοντας έτσι γρήγορα το αρχικό κύκλωμα.
- γ) να ανοικτοκυκλώσουμε τα σημεία τομής στο ήμισυ του κυκλώματος και να εργασθούμε στην ημιτομή, απλοποιώντας σημαντικά την ανάλυση του αρχικού κυκλώματος.
- δ) να βραχυκυκλώσουμε τα σημεία τομής στο ήμισυ του κυκλώματος και να εργασθούμε στην ημιτομή, απλοποιώντας σημαντικά την ανάλυση του αρχικού κυκλώματος.

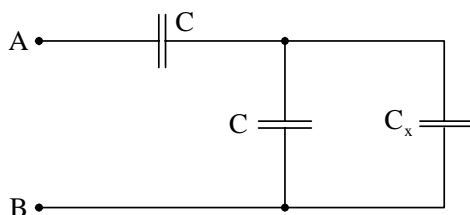
27. Αποπνικτικά (ή στραγγαλιστικά) είναι τα πηνία τα οποία:

- α) συμπεριφέρονται ως βραχυκυκλώματα στις πολύ υψηλές συχνότητες.
- β) παρουσιάζουν σταθερή επαγωγική αντίσταση 50Ω για συχνότητες μεγαλύτερες των 5KHz .
- γ) συμπεριφέρονται ως διακόπτες στις πολύ υψηλές συχνότητες.
- δ) παρουσιάζουν επαγωγική αντίσταση μικρότερη των 50Ω για συχνότητες μεγαλύτερες των 5KHz .

28. Ο κανόνας του Lenz για την πολικότητα της επαγόμενης ΗΕΔ είναι:

- α) απευθείας αποτέλεσμα του νόμου διατήρησης της ορμής.
- β) απευθείας αποτέλεσμα του νόμου διατήρησης του φορτίου.
- γ) απευθείας αποτέλεσμα του νόμου διατήρησης της ενέργειας.
- δ) τίποτα από τα παραπάνω.

29. Η ισοδύναμη χωρητικότητα ως προς τους ακροδέκτες $A - B$ είναι C_x . Η τιμή της C_x είναι:



- α) $C_x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} C$.
- β) $C_x = \frac{\sqrt{5}+1}{2} C$.
- γ) $C_x = \frac{\sqrt{7}-1}{2} C$.
- δ) $C_x = \frac{\sqrt{7}+1}{2} C$.

30. Σε ένα ηλεκτροστατικό πεδίο το δυναμικό δίνεται από τη σχέση

$$V(x, y, z) = a(20 - 10x - 6y + 3z) \text{ (V) για } x \leq 0$$

όπου a σταθερά. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι στην περιοχή $x \leq 0$:

- α) υπάρχουν χωρικά φορτία με πυκνότητα $\rho = 10C/m^3$.
- β) υπάρχουν χωρικά φορτία με πυκνότητα $\rho = 6C/m^3$.
- γ) δεν υπάρχουν χωρικά φορτία.
- δ) υπάρχουν χωρικά φορτία με πυκνότητα $\rho = 3C/m^3$.

31. Τάση $v(t) = 110\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ V}$ τροφοδοτεί φορτίο, και το ρεύμα που διαρρέει το φορτίο είναι $i(t) = 5\sqrt{2} \cos(\omega t - 30^\circ) \text{ A}$. Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος είναι:

- α) $\sqrt{3}/2$ προπορείας.
- β) $1/2$ προπορείας.
- γ) $\sqrt{2}/2$ μεταπορείας.
- δ) $\sqrt{3}/2$ μεταπορείας.

32. Λάμπα Α με στοιχεία 60V/200W συνδέεται σε σειρά με λάμπα Β με στοιχεία 60V/300W, και στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται τάση 150V. Ως προς τη λειτουργία τους:

- α) και οι δυο λάμπες λειτουργούν κανονικά.
- β) η Α λειτουργεί κανονικά και η Β δε λειτουργεί κανονικά.
- γ) και οι δύο λάμπες δε λειτουργούν κανονικά.
- δ) η Α δε λειτουργεί κανονικά και η Β λειτουργεί κανονικά.

33. Στις εξισώσεις του Maxwell, ο όρος που αντιπροσωπεύει το ρεύμα μετατόπισης εμφανίζεται:

- α) στο νόμο του Gauss για την ηλεκτρική ροή.
- β) στο νόμο των Ampere-Maxwell.
- γ) στο νόμο του Gauss για τη μαγνητική ροή.
- δ) στο νόμο του Faraday.

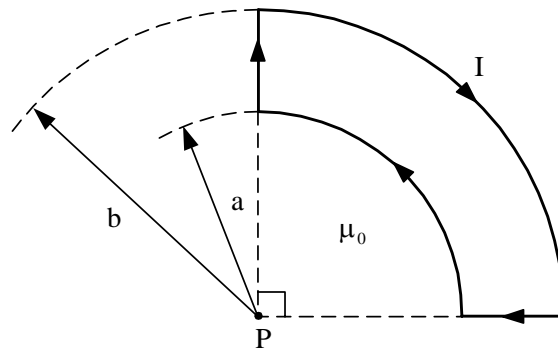
34. Δίνονται δύο μαγνητικά συζευγμένα πηνία L_1 και L_2 σε σειρά. Η αμοιβαία επαγωγή M των πηνίων είναι:

- α) μεγαλύτερη από τον αριθμητικό μέσο των L_1 και L_2 .
- β) μεγαλύτερη από τον γεωμετρικό μέσο των L_1 και L_2 .
- γ) μικρότερη (ή ίση) από τον γεωμετρικό μέσο των L_1 και L_2 .
- δ) μικρότερη (ή ίση) από τον αριθμητικό μέσο των L_1 και L_2 .

35. Η πυκνότητα του ρεύματος σε ένα μεταλλικό αγωγό είναι:

- α) ανάλογη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.
- β) αντιστρόφως ανάλογη της ειδικής αγωγιμότητας.
- γ) ανάλογη της πυκνότητας της μαγνητικής ροής.
- δ) ανάλογη της ειδικής αντίστασης.

36. Ο αγωγός του παρακάτω σχήματος διαρρέεται από σταθερό ρεύμα I . Η μαγνητική επαγωγή στο σημείο P έχει μέτρο:

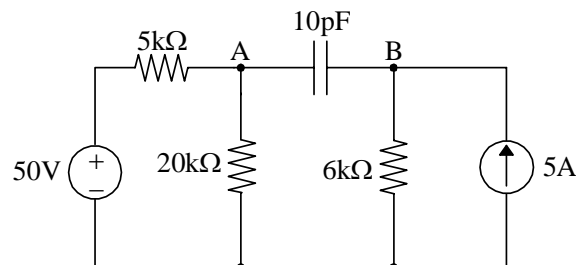


- α) $B_P = \frac{\mu_0 I}{8} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$.
- β) $B_P = \frac{\mu_0 I}{8} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$.
- γ) $B_P = \frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$.
- δ) $B_P = \frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$.

37. Σε ένα καθαρά χωρητικό κύκλωμα, η ροή ισχύος για $\frac{T}{2} < t < \frac{3T}{4}$ είναι:

- α) από την πηγή προς την πηγή.
- β) από την πηγή προς τη χωρητική αντίδραση.
- γ) από τη χωρητική αντίδραση προς την πηγή.
- δ) τίποτα από τα παραπάνω.

38. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η σταθερά χρόνου του πυκνωτή είναι:



- α) 100ns.
- β) 50ns.
- γ) 100ms.
- δ) 50ps.

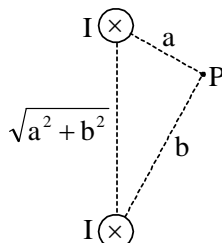
39. Σε πηνίο που έχει $N = 500$ σπείρες αυξάνεται γραμμικά η μαγνητική ροή κατά 10^{-2} Wb σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,5\text{s}$. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται στο πηνίο στο διάστημα αυτό έχει μέτρο:

- α) 5V.
- β) 10V.
- γ) 0V.
- δ) 100V.

40. Το ηλεκτροστατικό δυναμικό μιας περιοχής είναι $V = 3xy^2 - 4xz$. Η γωνία μεταξύ της κατεύθυνσης του \vec{E} και του θετικού άξονα x στο σημείο $(1,0,1)$ είναι:

- α) 30° .
- β) -45° .
- γ) 45° .
- δ) -30° .

41. Στο σχήμα που ακολουθεί, η μαγνητική επαγωγή στο σημείο P έχει μέτρο:

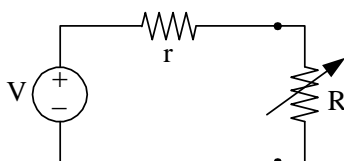


- α) $B_p = \frac{\mu_0 I}{\pi ab} \sqrt{a^2 + b^2}$.
- β) $B_p = \frac{\mu_0 I}{4\pi ab} \sqrt{a^2 + b^2}$.
- γ) $B_p = \frac{\mu_0 I}{2\pi ab} \sqrt{a^2 + b^2}$.
- δ) $B_p = \frac{\mu_0 I}{2\pi ab \sqrt{a^2 + b^2}}$.

42. Δίνεται ομογενές σύρμα ωμικής αντίστασης R . Το σύρμα υφίσταται εφελκυσμό μέχρις ότου το μήκος του τριπλασιαστεί. Εάν η πυκνότητα και η ειδική αντίσταση του υλικού του σύρματος είναι σταθερές, η νέα ωμική αντίσταση αυτού είναι:

- α) $12R$.
- β) $R/3$.
- γ) $3R$.
- δ) $9R$.

43. Πηγή τάσης V με εσωτερική αντίσταση r τροφοδοτεί φορτίο R όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Όταν η τιμή του φορτίου είναι τέτοια ώστε η μεταφερόμενη σε αυτό ισχύς να είναι μέγιστη, το ρεύμα που διαρρέει το φορτίο αυτό είναι ίσο με:



- α) το μισό του ρεύματος που δίνει η πηγή όταν βραχυκυκλωθούν οι πόλοι της.
- β) το διπλάσιο του ρεύματος που δίνει η πηγή όταν βραχυκυκλωθούν οι πόλοι της.
- γ) το ρεύμα που δίνει η πηγή όταν βραχυκυκλωθούν οι πόλοι της.
- δ) το τετραπλάσιο του ρεύματος που δίνει η πηγή όταν βραχυκυκλωθούν οι πόλοι της.

44. Μονωμένος επίπεδος πυκνωτής χωρητικότητας C είναι φορτισμένος σε τάση V . Η ενέργεια που πρέπει να δαπανηθεί για να τριπλασιαστεί η απόσταση των οπλισμών του είναι:

- α) $W = \frac{1}{4} CV^2$.
- β) $W = \frac{1}{2} CV^2$.
- γ) $W = CV^2$.
- δ) $W = 2CV^2$.

45. Σε ένα ηλεκτροστατικό πεδίο, η διαφορική μορφή του νόμου Gauss για την ηλεκτρική ροή στο κενό είναι:

- α) $\nabla \times \vec{E} = 0$.
 β) $\text{div}(\nabla \times \vec{E}) = \rho / \epsilon_0$.
 γ) $\text{div} \vec{E} = \rho / \epsilon_0$.
 δ) $\nabla^2 \vec{E} = -\rho / \epsilon_0$.

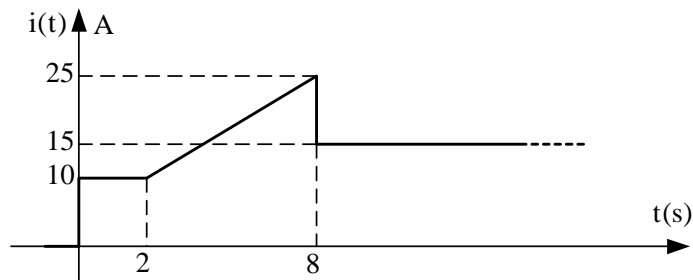
46. Επαγωγική συσκευή με τάση λειτουργίας 220V (rms) απορροφά ρεύμα 10A . Εάν το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας για 10 ώρες λειτουργίας ανέρχεται στο ποσό των 1,76 € (δεδομένου ότι η χρέωση είναι 0,1€/Kwh), τότε ο συντελεστής ισχύος είναι:

- α) 0,8.
 β) 0,6.
 γ) 0,75.
 δ) 0,9.

47. Ομοίμορφο επιφανειακό φορτίο πυκνότητας σ βρίσκεται στην επιφάνεια μιας σφαίρας ακτίνας a . Εάν η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου είναι μηδενική για $r = a^-$, η ένταση για $r = a^+$ είναι:

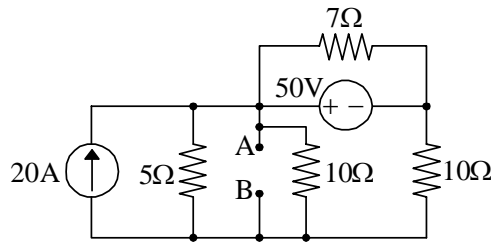
- α) $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.
 β) $E = 0$.
 γ) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$.
 δ) $E = \sigma\epsilon_0$.

48. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό δίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η χρονική στιγμή, από την έναρξη της αγωγής ($t = 0$) , κατά την οποία το φορτίο που περνά από μια διατομή του αγωγού θα έχει την τιμή $q = 170C$ είναι:



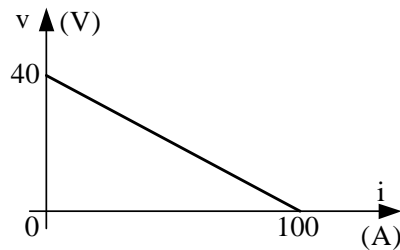
- α) $t = 11s$.
 β) $t = 10s$.
 γ) $t = 20s$.
 δ) $t = 13s$.

49. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισοδύναμη αντίσταση Thevenin ως προς τους ακροδέκτες AB είναι:



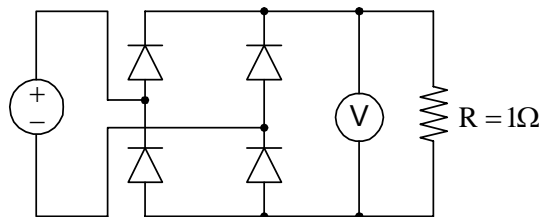
- α) $R_{TH} = 15\Omega$.
- β) $R_{TH} = 2,5\Omega$.
- γ) $R_{TH} = 5\Omega$.
- δ) $R_{TH} = 0\Omega$.

50. Η χαρακτηριστική καμπύλη μιας πηγής τάσης dc φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η ωμική αντίσταση που πρέπει να συνδεθεί στους ακροδέκτες της πηγής για μέγιστη μεταφορά ισχύος έχει τιμή:



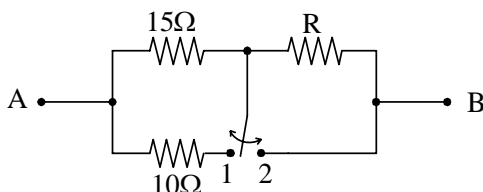
- α) 10Ω .
- β) $0,5\Omega$.
- γ) $0,4\Omega$.
- δ) 4Ω .

51. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ένδειξη του βολτόμετρου Σ.Ρ. (κινητού πηνίου) είναι $\frac{200}{\pi\sqrt{2}}$ V . Η ισχύς που καταναλίσκεται στην ωμική αντίσταση είναι:



- α) $P = 2500\text{ W}$.
- β) $P = 2000\text{ W}$.
- γ) $P = \left(\frac{200}{\pi\sqrt{2}}\right)^2 \text{ W}$.
- δ) $P = \frac{200}{\pi\sqrt{2}} \text{ W}$.

52. Για να παρουσιάζει το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος την ίδια ωμική αντίσταση ως προς τους ακροδέκτες A – B, ανεξάρτητα από τη θέση του διακόπτη (θέσεις 1 ή 2), θα πρέπει η τιμή της ωμικής αντίστασης R να είναι:



- α) 8Ω.
β) 10Ω.
γ) 15Ω.
δ) 9Ω.

53. Ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα είναι οριζόντια πολωμένο εάν:

- α) η διεύθυνση ταλάντωσης του διανύσματος \vec{E} είναι κάθετη στην επιφάνεια του εδάφους.
β) η διεύθυνση ταλάντωσης του διανύσματος \vec{B} είναι παράλληλη στην επιφάνεια του εδάφους.
γ) οι διευθύνσεις ταλάντωσης των διανυσμάτων \vec{E} και \vec{B} είναι παράλληλες στην επιφάνεια του εδάφους.
δ) η διεύθυνση ταλάντωσης του διανύσματος \vec{E} είναι παράλληλη στην επιφάνεια του εδάφους.

54. Μετασχηματιστής με ονομαστική συχνότητα 60Hz πρόκειται να λειτουργήσει στα 50Hz . Για να μην υπάρξει μεταβολή στη μέγιστη μαγνητική ροή, θα πρέπει:

- α) το μέγεθος της τάσης τροφοδοσίας να αυξηθεί σε ποσοστό ανάλογο της μεταβολής της συχνότητας.
β) να ελαττωθεί το ρεύμα φορτίου.
γ) το μέγεθος της τάσης τροφοδοσίας να ελαττωθεί σε ποσοστό ανάλογο της μεταβολής της συχνότητας.
δ) να περιοριστούν οι απώλειες του πυρήνα.

55. Η μέση ταχύτητα ολίσθησης των ελεύθερων ηλεκτρονίων σε ένα μεταλλικό αγωγό είναι ανάλογη της έντασης του εφαρμοζόμενου ηλεκτρικού πεδίου. Η σταθερά αναλογίας είναι γνωστή ως:

- α) ειδική αντίσταση.
β) πυκνότητα ρεύματος.
γ) κινητικότητα.
δ) ειδική αγωγιμότητα.

56. Η ενεργός τιμή της κυματομορφής

$$v = 12 + 3\sqrt{2} \cdot \cos(\omega t + 30^\circ) + 4\sqrt{2} \cdot \cos(2\omega t - 45^\circ) \text{ V}$$

είναι:

- α) $V_{\text{rms}} = 7\sqrt{2} \text{ V}$.
β) $V_{\text{rms}} = 5 \text{ V}$.
γ) $V_{\text{rms}} = 19 \text{ V}$.
δ) $V_{\text{rms}} = 13 \text{ V}$.

57. Οι μετασχηματιστές χρησιμοποιούνται και ως συσκευές ηλεκτρικής απομόνωσης διότι:

- α) μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος πηνίου υπάρχει και ηλεκτρική σύζευξη και μαγνητική.
β) μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος πηνίου δεν υπάρχει μαγνητική σύζευξη παρά μόνο ηλεκτρική.
γ) μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος πηνίου δεν υπάρχει ηλεκτρική σύζευξη παρά μόνο μαγνητική.
δ) μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος πηνίου δεν υπάρχει ούτε ηλεκτρική σύζευξη ούτε μαγνητική.

58. Ένας συμβατικός μετασχηματιστής δύο τυλιγμάτων συνδέεται ως αυτομετασχηματιστής. Στην περίπτωση αυτή, η ονομαστική ισχύς του:

- α) αυξάνεται.
β) τετραπλασιάζεται.
γ) ελαττώνεται.
δ) παραμένει αμετάβλητη.

59. Η δύναμη Lorentz που ασκείται σε κινούμενο, εντός ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου, φορτίο δίνεται από τη σχέση:

α) $\vec{F} = q\vec{B} + q\vec{v} \times \vec{E}$.

β) $\vec{F} = q(\vec{B} + \vec{E}) \times \vec{v}$.

γ) $\vec{F} = q\vec{B} + \frac{q\vec{v} \times \vec{E}}{\vec{E} \cdot \vec{B}}$.

δ) $\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$.

60. Οι οριακές συνθήκες σε μια διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων 1 και 2 για το ηλεκτρικό πεδίο, με επιφανειακή πυκνότητα φορτίου σ , είναι:

α) $\vec{\eta} \cdot (\vec{E}_2 - \vec{E}_1) = 0$ και $\vec{\eta} \times (\vec{D}_2 - \vec{D}_1) = \sigma$.

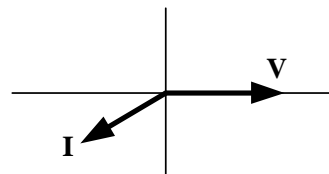
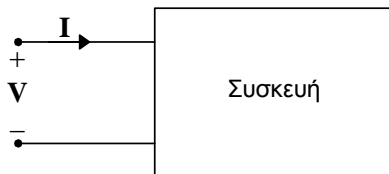
β) $\vec{\eta} \times (\vec{E}_2 - \vec{E}_1) = 0$ και $\vec{\eta} \cdot (\vec{D}_2 - \vec{D}_1) = \sigma$.

γ) $(\nabla \times \vec{E}_2)(\nabla \times \vec{E}_1) = \sigma$.

δ) $\vec{\eta} \cdot (\vec{D}_2 - \vec{E}_1) = 0$ και $\vec{\eta} \times (\vec{E}_2 - \vec{D}_1) = \sigma$.

(όπου $\vec{\eta}$ το κάθετο στη διαχωριστική επιφάνεια μοναδιαίο διάνυσμα από το μέσο 1 στο μέσο 2)

61. Το διανυσματικό διάγραμμα τάσης και ρεύματος μιας ηλεκτρικής συσκευής φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η συσκευή:

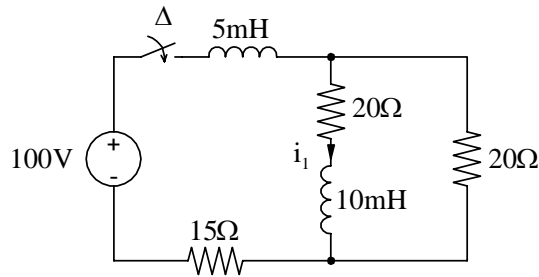


- α) παρέχει πραγματική και άεργο ισχύ.
- β) καταναλίσκει πραγματική ισχύ και παρέχει άεργο ισχύ.
- γ) καταναλίσκει πραγματική και άεργο ισχύ.
- δ) παρέχει πραγματική ισχύ και καταναλίσκει άεργο ισχύ.

62. Ένα κύκλωμα χαρακτηρίζεται ως επιλεκτικό όταν:

- α) για μια μικρή μεταβολή της συχνότητας γύρω από τη συχνότητα συντονισμού, προκύπτει μεγάλη μεταβολή του πλάτους του ρεύματος.
- β) για μια μικρή μεταβολή της συχνότητας γύρω από τη συχνότητα συντονισμού, προκύπτει μικρή μεταβολή του πλάτους του ρεύματος.
- γ) για μια μικρή μεταβολή της συχνότητας γύρω από τη συχνότητα συντονισμού, το πλάτος του ρεύματος παραμένει σταθερό.
- δ) η μεταβολή του πλάτους του ρεύματος είναι ανεξάρτητη από τη μεταβολή της συχνότητας γύρω από τη συχνότητα συντονισμού.

63. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ένταση του ρεύματος i_1 στη μόνιμη κατάσταση (δηλαδή αρκετό χρόνο μετά το κλείσιμο του διακόπτη) έχει την τιμή:

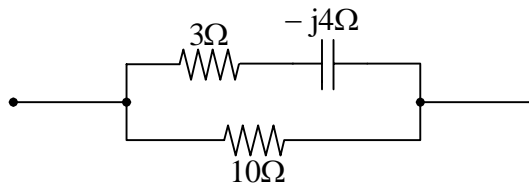


- α) $i_1 = 2A$.
- β) $i_1 = 4A$.
- γ) $i_1 = -2A$.
- δ) $i_1 = 5A$.

64. Σε ένα κύκλωμα RLC παράλληλου συντονισμού, εάν διπλασιάσουμε την τιμή του L , ο συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος:

- α) διπλασιάζεται.
- β) γίνεται ίσος με το 70,71% του αρχικού συντελεστή ποιότητας.
- γ) υποδιπλασιάζεται.
- δ) γίνεται ίσος με το 1,41% του αρχικού συντελεστή ποιότητας.

65. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η ολική ισχύς που καταναλίσκεται είναι 1100 W . Η ισχύς που καταναλίσκεται στην ωμική αντίσταση των 10Ω είναι:



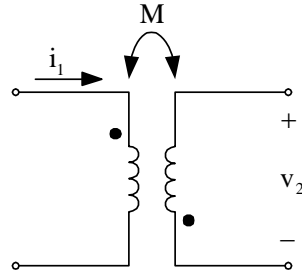
- α) 700 W .
- β) 500 W .
- γ) 600 W .
- δ) 300 W .

66. Το βαθμωτό ηλεκτρικό δυναμικό ενός ηλεκτροστατικού πεδίου δίνεται από τη σχέση

$$V = E_0 \left(x - \frac{x}{x^2 + y^2} \right). \text{ Η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου στο σημείο } (1,0) \text{ είναι:}$$

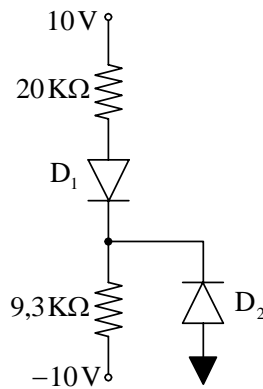
- α) $\vec{E} = -2E_0\hat{x} + E_0\hat{y}$.
- β) $\vec{E} = -2E_0\hat{x}$.
- γ) $\vec{E} = -2E_0\hat{y}$.
- δ) $\vec{E} = 2E_0\hat{x}$.

67. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η τάση v_2 είναι:



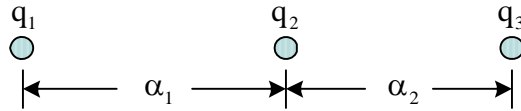
- α) $v_2 = -2M \frac{di_1}{dt}$.
- β) $v_2 = -M \frac{di_1}{dt}$.
- γ) $v_2 = M \frac{di_1}{dt}$.
- δ) $v_2 = 2M \frac{di_1}{dt}$.

68. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, κάνοντας χρήση για τις διόδους του μοντέλου σταθερής πτώσης τάσης, κατά την ορθή πόλωση ($V_D = 0,7 \text{ V}$) ισχύει:



- α) D_1 σε αγωγή και D_2 σε αποκοπή.
- β) D_1 σε αγωγή και D_2 σε αγωγή.
- γ) D_1 σε αποκοπή και D_2 σε αγωγή.
- δ) D_1 σε αποκοπή και D_2 σε αποκοπή.

69. Η ενέργεια που απαιτείται ώστε να προκύψει η παρακάτω διάταξη φορτίων είναι:

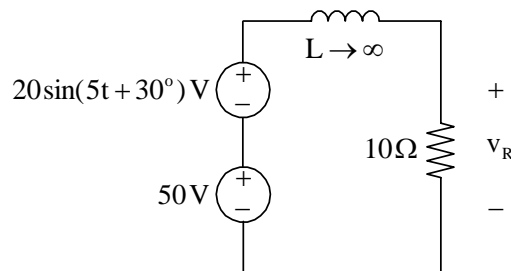


- α) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 \alpha_1^2} + \frac{q_1 q_3}{4\pi\epsilon_0 (\alpha_1 + \alpha_2)^2} + \frac{q_2 q_3}{4\pi\epsilon_0 \alpha_2^2}$.
- β) $\frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 a_1} + \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0 (a_1 + \alpha_2)} + \frac{q_3}{4\pi\epsilon_0 a_2}$.
- γ) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 \alpha_1} + \frac{q_1 q_3}{4\pi\epsilon_0 (\alpha_1 + \alpha_2)} + \frac{q_2 q_3}{4\pi\epsilon_0 \alpha_2}$.
- δ) $\frac{(q_1 q_2)^2}{4\pi\epsilon_0 \alpha_1} + \frac{(q_1 q_3)^2}{4\pi\epsilon_0 (\alpha_1 + \alpha_2)} + \frac{(q_2 q_3)^2}{4\pi\epsilon_0 \alpha_2}$.

70. Με τον όρο «κρίσιμη συχνότητα» στη διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στην ιονόσφαιρα, σε κάθε χρονική στιγμή και για κάθε ζώνη της ιονόσφαιρας, εννοούμε:

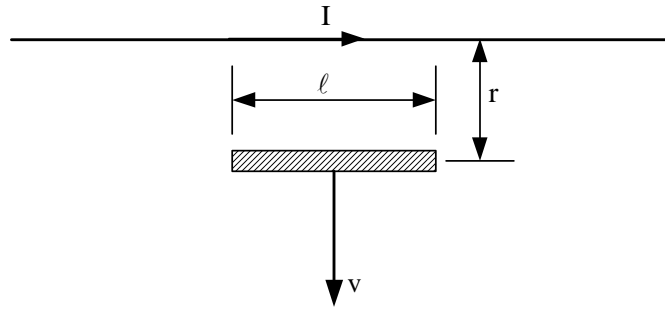
- α) τη μέγιστη συχνότητα, πάνω από την οποία τα κύματα που προσπίπτουν κάθετα στη ζώνη της ιονόσφαιρας επιστρέφουν στη Γη.
- β) τη μέγιστη συχνότητα, πάνω από την οποία τα κύματα που προσπίπτουν κάθετα στη ζώνη της ιονόσφαιρας δεν επιστρέφουν στη Γη αλλά χάνονται στο διάστημα.
- γ) την ελάχιστη συχνότητα, πάνω από την οποία τα κύματα που προσπίπτουν κάθετα στη ζώνη της ιονόσφαιρας δεν επιστρέφουν στη Γη αλλά χάνονται στο διάστημα.
- δ) τίποτα από τα παραπάνω.

71. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η πτώση τάσης στα άκρα της ωμικής αντίστασης είναι:



- α) $v_R = 50 + 20\sin(5t + 30^\circ) \text{ V}$.
- β) $v_R = 0 \text{ V}$.
- γ) $v_R = 50 \text{ V}$.
- δ) $v_R = 20\sin(5t + 30^\circ) \text{ V}$.

72. Μια αγώγιμη ράβδος μήκους ℓ κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v κάθετη σε ένα μεγάλο μήκους ευθύγραμμο σύρμα που διαρρέεται από ρεύμα I , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η επαγόμενη ΗΕΔ στα άκρα της ράβδου έχει μέτρο:



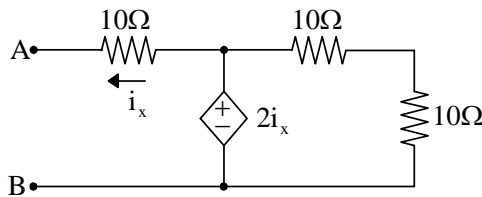
α) $V_{\text{επαγ}} = \frac{\mu_0 v I}{2\pi r} \ell$.

β) $V_{\text{επαγ}} = \frac{\mu_0 v I}{2\pi r \ell}$.

γ) $V_{\text{επαγ}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi v r} \ell$.

δ) $V_{\text{επαγ}} = \frac{\mu_0 v I}{2\pi r} \ell^2$.

73. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισοδύναμη αντίσταση ως προς τους ακροδέκτες A – B είναι:



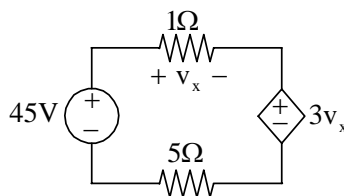
α) 8Ω .

β) 12Ω .

γ) 30Ω .

δ) 10Ω .

74. Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος, η ισχύς που καταναλώνεται στην ωμική αντίσταση των 5Ω είναι:



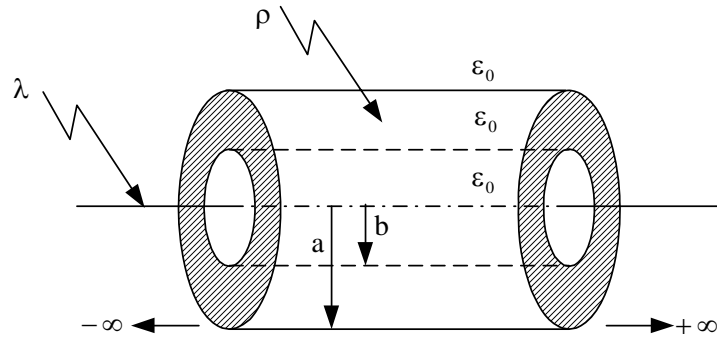
α) 110 W .

β) $112,5\text{ W}$.

γ) 125 W .

δ) 150 W .

75. Κυλινδρικός φλοιός απείρου μήκους με εσωτερική ακτίνα b και εξωτερική ακτίνα a είναι γεμάτος με χωρικό φορτίο σταθερής πυκνότητας ρ . Στον άξονά του υπάρχει ομοιόμορφα καταναμημένο γραμμικό φορτίο σταθερής πυκνότητας λ . Η ένταση του ηλεκτροστατικού πεδίου σε τυχόν σημείο της περιοχής $0 < r < b$ έχει μέτρο:



- α) $E = \frac{\lambda + 2\rho}{2\pi\epsilon_0 r}$.
- β) $E = \frac{\lambda + \rho}{2\pi\epsilon_0 r}$.
- γ) $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$.
- δ) $E = \frac{\lambda(1 + ab\rho)}{2\pi\epsilon_0 r}$.