

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ και ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- 1) Να αναφέρετε τις 4 παραδοχές που ισχύουν για το ηλεκτρικό φορτίο
- 2) Εξηγήστε πόσα είδη κατανομών ηλεκτρικού φορτίου υπάρχουν. Διατυπώστε τους ορισμούς των αντιστοίχων πυκνοτήτων φορτίου για κάθε μορφή κατανομής.
- 3) Διατυπώστε τον ορισμό του μεγέθους \bar{J} (χωρική πυκνότητα ρεύματος). Ποια σχέση συνδέει το ηλεκτρικό ρεύμα i που ρέει δια μιας επιφάνειας S με το μέγεθος \bar{J} ; (δεν ζητείται η απόδειξη)
- 4) Διατυπώστε και αποδείξτε την σχέση που συνδέει την χωρική πυκνότητα ρεύματος \bar{J} με την χωρική πυκνότητα κινουμένου φορτίου ρ .
- 5) Διατυπώστε και αποδείξτε τον νόμο διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου
- 6) Διατυπώστε την σχέση που δίνει την ηλεκτρομαγνητική δύναμη που ασκείται σε ένα κινούμενο σημειακό φορτίο q . Εξηγήστε όλα τα φυσικά μεγέθη που εμπλέκονται στη σχέση αυτή.
- 7) Εξηγήστε, με κατάλληλους συλλογισμούς, πως προκύπτει η σχέση που δίνει την στοιχειώδη ηλεκτρομαγνητική δύναμη $d\vec{F}_{em}$ που ασκείται σε ένα στοιχειώδες μήκος dl ενός αγωγού που διαρρέεται από ρεύμα i .
- 8) Τι ονομάζουμε συντακτική σχέση σε ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο; Διατυπώστε τις συντακτικές σχέσεις για το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο.
- 9) Εξηγήστε τι ονομάζουμε πεδίο ροής συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος σε αγωγό. Αναφέρατε την συντακτική σχέση του. Ποια η βασική διαφορά του πεδίου αυτού από το ηλεκτροστατικό πεδίο;

10) Τι εννοούμε λέγοντας ηλεκτροδιαχωριστική δύναμη; Διατυπώστε στη συνέχεια τον ορισμό του μεγέθους ηλεκτρεγερτική δύναμη

11) Διατυπώστε, με τη βοήθεια προχείρου σχήματος, τον νόμο Biot – Savart. Εξηγήστε λεπτομερώς όλα τα μεγέθη που υπεισέρχονται στην διατύπωση.

12) Θεωρείστε ένα μεταλλικό αγωγό που διαρρέεται από σταθερό ρεύμα i . Ξεκινώντας από την σχέση $\vec{J} = \rho \vec{u}$, διατυπώστε με κατάλληλους συλλογισμούς και τη βοήθεια προχείρου σχήματος, την σχέση μεταξύ του \vec{J} και της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου \vec{E} μέσα στον αγωγό. Ποιο όνομα φέρει ο νόμος αυτός;

13) Θεωρείστε μια ηλεκτρική πηγή συνεχούς (σταθερού) ρεύματος. Ποιες δυνάμεις ασκούνται στα ελεύθερα κινούμενα φορτία στο εσωτερικό της πηγής; Να γίνει πρόχειρο ενδεικτικό σχήμα.

Διατυπώστε την έκφραση του νόμου του Ohm στην περίπτωση ηλεκτρικής πηγής. Υπολογίστε την διαφορά δυναμικού $V_{\alpha\beta}$ μεταξύ των δύο άκρων α - β της πηγής

14) Διατυπώστε και αποδείξτε, με τη βοήθεια προχείρου σχήματος, την σχέση που δίνει την μαγνητική δύναμη \vec{F}_m που ασκείται σε ευθύγραμμο αγωγό μήκους L , που διαρρέεται από συνεχές ρεύμα i και βρίσκεται σε χώρο όπου υπάρχει μαγνητικό πεδίο με μαγνητική επαγωγή \vec{B} .

15) Περιγράψτε αναλυτικά τον τρόπο λειτουργίας γραμμικής ηλεκτρικής γεννήτριας (δηλ. κίνηση αγωγού σε ευθεία γραμμή) Το σχετικό σχήμα της διατάξεως της γεννήτριας σας δίδεται. Θεωρείστε καταστάσεις λειτουργίας χωρίς φορτίο και υπό φορτίο. Υπολογίστε το ισοζύγιο ισχύος.

16) Περιγράψτε αναλυτικά τον τρόπο λειτουργίας γραμμικού ηλεκτρικού κινητήρα (δηλ. κίνηση αγωγού σε ευθεία γραμμή) Το σχετικό σχήμα της διατάξεως του κινητήρα σας δίδεται. Υπολογίστε το ισοζύγιο ισχύος.

- 17) Να σχεδιάσετε τα ισοδύναμα κυκλώματα ηλεκτρικής γεννήτριας υπό φορτίο και ηλεκτρικού κινητήρα. Σχολιάστε ομοιότητες και διαφορές.
- 18) Διατυπώστε, με τη χρήση βοηθητικών σχημάτων, τον νόμο Faraday και τον νόμο Ampere – Maxwell. Εξηγήστε όλα τα φυσικά μεγέθη που υπεισέρχονται.
- 19) Διατυπώστε, με τη χρήση βοηθητικών σχημάτων, τον νόμο Gauss για το ηλεκτρικό και για το μαγνητικό πεδίο. Εξηγήστε όλα τα φυσικά μεγέθη που υπεισέρχονται.
- 20) Διατυπώστε τη μορφή των εξισώσεων Maxwell για τις ακόλουθες περιπτώσεις:
- α) Ηλεκτροστατικό πεδίο
 - β) Μόνιμο πεδίο ροής συνεχούς ρεύματος
 - γ) Στατικό μαγνητικό πεδίο συνεχούς ρεύματος
- 21) Έστω ένας κυκλικός βρόχος που διαρρέεται από συνεχές ρεύμα i . Σχεδιάστε πρόχειρα τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο βρόχος.
- 22) Να διατυπώσετε τους ορισμούς των μεγεθών Μαγνητική Ροπή και Μαγνήτιση
- 23) Να διατυπώσετε την σχέση που συνδέει τα μεγέθη: Μαγνητική επαγωγή \vec{B} , Ένταση μαγνητικού πεδίου \vec{H} , Μαγνήτιση \vec{M} .
- 24) Εξηγήστε σε ποιές κατηγορίες κατατάσσονται τα διάφορα υλικά ανάλογα με την τιμή της σχετικής μαγνητικής διαπερατότητας μ_r που έχουν. Για κάθε κατηγορία αναφέρατε τις βασικές ιδιότητες.
- 25) Σχεδιάστε πρόχειρα μια τυπική καμπύλη μαγνήτισης ενός σιδηρομαγνητικού υλικού και σημειώστε τα διάφορα τμήματά της.
- 26) Σχεδιάστε πρόχειρα μια τυπική μορφή του βρόχου υστέρησης ενός σιδηρομαγνητικού υλικού. Σημειώστε ποιά είναι τα κύρια σημεία του βρόχου και εξηγήστε τι σημαίνει το κάθε ένα.

27) Να αναφέρετε σε ποιές κατηγορίες κατατάσσονται τα σιδηρομαγνητικά υλικά. Ποιές οι εφαρμογές της κάθε κατηγορίας;

28) Εξηγήστε τι είναι το μαγνητικό κύκλωμα. Σχεδιάστε πρόχειρα δύο μορφές μαγνητικών κυκλωμάτων.

29) Ποιές είναι οι βασικές παραδοχές που γίνονται κατά την διαδικασία επίλυσης ενός μαγνητικού κυκλώματος;

30) Αναφέρατε τους 2 νόμους του Ηλεκτρομαγνητισμού που χρησιμοποιούνται για την επίλυση ενός μαγνητικού κυκλώματος.

31) Διατυπώστε , και με την βοήθεια προχείρου σχήματος, τον ορισμό του μεγέθους μαγνητική αντίσταση.

32) Θεωρείστε ένα τυχαίο μαγνητικό κύκλωμα. Τι ονομάζουμε «ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα» του μαγνητικού αυτού κυκλώματος; Αναφέρατε τον τρόπο επίλυσης του μαγνητικού κυκλώματος μέσω του αντιστοίχου ηλεκτρικού κυκλώματος.

33) Διατυπώστε και με τη βοήθεια σχήματος τον νόμο της Ηλεκτρομαγνητικής Επαγωγής. Σε ποια περίπτωση έχουμε ανάπτυξη ηλεκτρεγερτικής δύναμης;

34) Διατυπώστε και με τη βοήθεια σχήματος τον κανόνα του Lenz

35) Θεωρείστε ένα ορθογώνιο πλαίσιο που κινείται μέσα σε ένα μη ομογενές μαγνητικό πεδίο με μαγνητική επαγωγή B . Εξηγήστε την ανάπτυξη ηλεκτρεγερτικής δύναμης στο πλαίσιο αυτό. Η εξήγηση να γίνει με δύο διαφορετικούς τρόπους.

α) Μέσω της δύναμης Lorentz β) Με χρήση του νόμου Faraday

36) Εξηγήστε πως δημιουργείται το φαινόμενο της Αυτεπαγωγής, σε ένα αγωγό ηλεκτρικού ρεύματος.

37) Αναφέρατε τις δύο βασικές εφαρμογές του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής

38) Εξηγήστε , χωρίς λεπτομέρειες, πως δημιουργείται σε ένα αγωγό το λεγόμενο «επιδερμικό φαινόμενο». Ποιο το αποτέλεσμά του;

39) Πότε ένα υλικό, μέσα στο οποίο αναπτύσσεται ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ονομάζεται ιστροπικό; Αναφέρατε τις κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται τα ιστροπικά υλικά ανάλογα με τη σχέση E με D , και H με B

40) Διατυπώστε τις 4 βασικές προτάσεις που ισχύουν σχετικά με την ενέργεια και τις απώλειες στο Ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

41) Εξηγήστε πως προκύπτουν οι ενεργειακές απώλειες «υστερήσεως» σε ένα σιδηρομαγνητικό υλικό. Ποια η σχέση της ενέργειας που χάνεται με το εμβαδόν του βρόχου υστερήσεως του εν' λόγω υλικού; (Δεν ζητείται η απόδειξη)

42) Εξηγήστε πως προκύπτουν οι ενεργειακές απώλειες «δινορρευμάτων» σε ένα σιδηρομαγνητικό υλικό. Ποιος ο τρόπος αντιμετώπισης των απωλειών αυτών;

43) Θεωρείστε ένα πηνίο με σιδηροπυρήνα. Αναφέρατε τα διάφορα είδη ενεργειακών απωλειών που εμφανίζει το πηνίο αυτό.

ΠΡΟΣΟΧΗ !! ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Να μελετηθούν προσεκτικά οι ακόλουθες λυμένες ασκήσεις το βιβλίου:

ΑΣΚ. 2.1 , ΑΣΚ 2.2 , ΑΣΚ 2.3 , ΑΣΚ 4.1 , ΑΣΚ 4.2, ΑΣΚ 4.4, ΑΣΚ 4.6 , ΑΣΚ 5.1, ΑΣΚ 6.2 , ΑΣΚ 7.1 , ΑΣΚ 7.2

ΣΥΜΒΟΥΛΗ : Καλό θα ήταν να διαβαστούν και τα συμπληρωματικά φυλλάδια του Μαθήματος που έχουν αναρτηθεί στο e- class