

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΕΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
«ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ, ΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ
ΚΑΙ ΥΠΕΡΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ»

Διδάσκων: Κ. Παρασκευαΐδης

Διάρκεια 2 ½ ώρες

26/6/2009

1) Για έναν ιοντικό κρύσταλλο RbCl, να υπολογίσετε: (α) τα όρια του χάσματος συχνότητας στο οποίο δεν υπάρχει διάδοση κύματος. (β) την ταχύτητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε πολύ χαμηλές συχνότητες και (γ) την ταχύτητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε πολύ υψηλές συχνότητες.

Για το RbCl, ισχύουν οι τιμές $\epsilon_r(0) = 5,0$, $\epsilon_r(\infty) = 2,2$ και $\omega_t = 2,2 \times 10^{13}$ rad/s

2) Θεωρήστε ένα σύστημα δύο ατόμων που βρίσκονται σε απόσταση l το ένα από το άλλο και το καθένα τους χαρακτηρίζεται από μία πολωσιμότητα a . Ποια πρέπει να είναι η σχέση μεταξύ των l και a ώστε το σύστημα αυτό να είναι σιδηροηλεκτρικό;

3) Κάνοντας χρήση των κανόνων του Hund, προσδιορίστε τη θεμελιώδη κατάσταση των ιόντων:

(α) Pr^{3+} με ηλεκτρονική διάταξη $4f^2 5s^2 p^6$

(β) Tb^{3+} με ηλεκτρονική διάταξη $4f^8 5s^2 p^6$

(γ) Tm^{3+} με ηλεκτρονική διάταξη $4f^{12} 5s^2 p^6$

4) Ένας ημίπειρος υπεραγωγός καταλαμβάνει το χώρο $z > 0$, ενώ για $z \leq 0$ υπάρχει κενό, όπου ένα μαγνητικό πεδίο $\mathbf{B} = B_0 \hat{x}$ εφαρμόζεται κατά μήκος του άξονα x . Να υπολογίσετε τη δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας (μέτρο και κατεύθυνση) που ασκείται στην επιφάνεια $z=0$ του υπεραγωγού.

ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΙΝΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το βιβλίο του Σωφρόνη Παπαδόπουλου «Φυσική
Στερεάς Κατάστασης – Τόμος II»

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ