

Φυσική Στερεάς Κατάστασης: Εισαγωγή

Εξέταση Προόδου

7/12/2007

Βρείτε το στοιχειακό στερεό που φτιάχνεται από άτομα με ατομικό αριθμό ίσο με τα δυο τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου σας. Αν δεν σας αρέσει, μπορείτε να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε 30 από τον ΑΜ σας, δικαιολογώντας όμως την επιλογή σας αυτή.

Θέμα 1. Βρείτε και καταγράψτε πέντε ιδιότητες του στερεού αυτού από τους πίνακες που σας δίνονται. Δικαιολογήστε για κάθε μια από αυτές το πρόσημο, τις μονάδες και την τάξη μεγέθους της. Για το τελευταίο χρησιμοποιήστε όσο γίνεται περισσότερο “πρώτες αρχές”, δηλαδή φυσικές σταθερές και γενικές σχέσεις.

Θέμα 2. Υπολογίστε την τιμή κάθε μιας από τις ιδιότητες του προηγούμενου ερωτήματος, χρησιμοποιώντας είτε “πρώτες αρχές” είτε άλλες ιδιότητες του υλικού. Δικαιολογήστε τυχούσες αποκλίσεις από την αντίστοιχη τιμή στους πίνακες.

Θέμα 3. Υπολογίστε για το στερεό σας, σε eV, την ελάχιστη, την μέγιστη, και την μέση κινητική ενέργεια των ηλεκτρονίων για $T = 0$ και των φωνονίων. Υπολογίστε την ενέργεια που απαιτείται για τη δημιουργία πλασμονίου.

Θέμα 4. Σε μια διεπιφάνεια GaAs/ $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ηλεκτρόνια περιορίζονται ώστε να κινούνται μόνο σε δυο διαστάσεις. Κατά τα άλλα η κίνησή τους είναι τελείως ελεύθερη. Δείξτε ότι η πυκνότητα καταστάσεων είναι σταθερή. Βρείτε την τάξη μεγέθους της θερμοκρασίας Fermi, T_F . Θα ισχύει κι εδώ $C_{V_{el}} \sim T$ για $T \ll T_F$, όπως ισχύει στα συνήθη μέταλλα;

Καλή επιτυχία!