

Υλικά Ι: Παρόν και Μέλλον

Διδάσκων: Δημήτρης Παπάζογλου (dpapa@materials.uoc.gr)

Εξετάσεις 14/01/2016

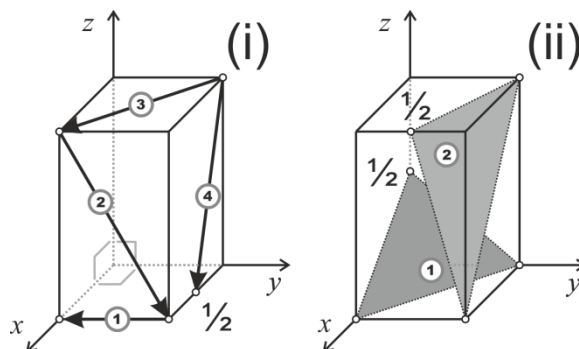
(Τα θέματα είναι ισοδύναμα)

A

Όνοματεπώνυμο

ΑΜ:.....

1. α) Να προσδιορίσετε στα αντίστοιχα σχήματα:
(i) τις κρυσταλλογραφικές διευθύνσεις
(ii) τους δείκτες Miller, των κρυσταλλογραφικών επιπέδων

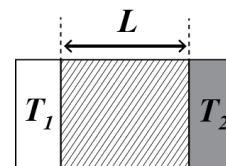


- β) Έστω ότι η συνάρτηση που περιγράφει την δύναμη που ασκείται σε ένα δεσμό δίνεται από την σχέση $F(r) = -\frac{6}{r^5} + \frac{24}{r^3}$ σε μονάδες eV/nm όταν η ακτίνα r εκφράζεται σε nm . Ποια είναι η ελάχιστη ενέργεια που χρειάζεται για να «σπάσει ο δεσμός»;

2. α) Υπολογίστε τον αριθμό ατομικής πλήρωσης (APF) για την FCC κυβική δομή.

β) Έστω δύο δεξαμενές θερμότητας με θερμοκρασία $T_1 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ αντίστοιχα που χωρίζονται από υλικό πάχους $L=5 \text{ cm}$.

- i) Πώς θα μεταβάλλεται η θερμοκρασία στο υλικό;
ii) Για ποια τιμή θερμικής αγωγιμότητας έχουμε ροή θερμότητας $Q \geq 100 \text{ W/m}^2$



3. α) Ένα μεταλλικό γλυπτό μάζας 500 Kg πρόκειται να «κρεμαστεί» για τις ανάγκες μιας έκθεσης. Έχετε να επιλέξετε μεταξύ χαλύβδινων συρμάτων διαμέτρου 1, 2, 3, και 4 mm . Δικαιολογήστε την επιλογή σας. Ποιος είναι ο παράγοντας ασφαλείας σε αυτή την περίπτωση;

(δίνονται: μέτρο ελαστικότητας $E = 200 \text{ GPa}$, αντοχή διαρροής $\sigma_y = 1200 \text{ MPa}$ αντοχή σε εφελκυσμό $\sigma_M = 1400 \text{ MPa}$ επιτάχυνση βαρύτητας $g \cong 10 \text{ m/s}^2$)

β) Έστω εξωγενής ημιαγωγός τύπου p με συγκέντρωση οπών $p = 5 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3}$. Ποια είναι η μέση ταχύτητα μετατόπισης των οπών αν η πυκνότητα ρεύματος είναι 1 mA/cm^2 ; (ειδική αντίσταση του ημιαγωγού: $\rho = 10 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$, ευκινησία των οπών: $\mu_p = 0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, φορτίο του ηλεκτρονίου $|e| \cong 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)