

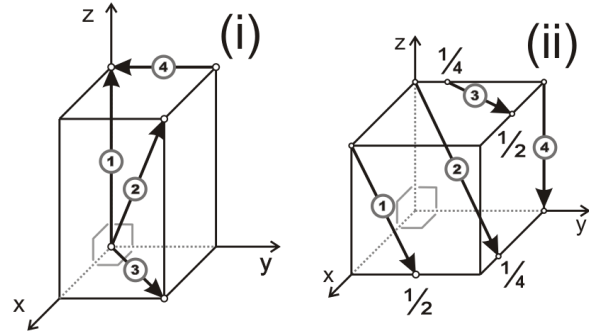
# Υλικά Ι: Παρόν και Μέλλον

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

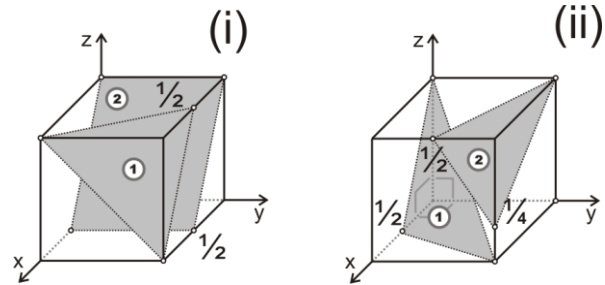
Εξετάσεις 28 Ιανουαρίου 2012

(Τα θέματα είναι ισοδύναμα)

1. α) Πόσα άτομα ανήκουν αντίστοιχα σε μια HCP, BCC και FCC κυψελίδα; (δικαιολογήστε την απάντησή σας).



β) Να προσδιορίσετε τις κρυσταλλογραφικές διευθύνσεις σε καθ' ένα από τα διπλανά σχήματα

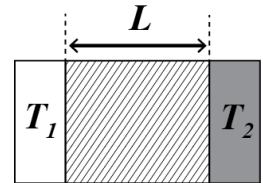


γ) Να προσδιορίσετε τους δείκτες Miller των κρυσταλλογραφικών επιπέδων σε καθ' ένα από τα διπλανά σχήματα.

2. α) Διορθώστε τα τυχόν λάθη i)  $1s^3 2s^1 2p^7 3s^2$  ii)  $1s^1 2s^3 2p^3 3s^2 3p^5 3d^8 4s^2$   
στις ηλεκτρονικές δομές: iii)  $1s^2 2s^1 2p^3 3s^3 3p^3 3d^2$  iv)  $1s^1 2s^1 2p^3 3s^3 3p^6 3d^7 4s^3 4p^5$

β) Έστω δύο δεξαμενές θερμότητας με θερμοκρασία  $T_1 = 25^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = 10^\circ\text{C}$  αντίστοιχα που χωρίζονται από υλικό πάχους  $L=10\text{ cm}$ .

- i) Πώς θα μεταβάλλεται η θερμοκρασία στο υλικό;  
ii) Για ποια τιμή θερμικής αγωγιμότητας έχουμε ροή θερμότητας  $Q \leq 10\text{ W/m}^2$



3. α) Έστω ότι η συνάρτηση που περιγράφει την δύναμη που ασκείται σε ένα δεσμό δίνεται από την σχέση  $F(r) = -\frac{2}{r^5} + \frac{8}{r^3}$  σε μονάδες  $eV/nm$  όταν η ακτίνα  $r$  εκφράζεται σε  $nm$ . Ποια θα είναι η απόσταση ισορροπίας ανάμεσα στα δύο ιόντα και ποια η ελάχιστη ενέργεια που χρειάζεται για να «σπάσει ο δεσμός»; Είναι ο δεσμός ιοντικός;

β) Ένας γερανός πρόκειται να μεταφέρει κοντέινερ μάζας  $20 \cdot 10^3\text{ Kg}$  με την βοήθεια ενός χαλύβδινου σύρματος. Ποια θα είναι η ελάχιστη διάμετρος του σύρματος έτσι ώστε το φορτίο να μεταφερθεί τουλάχιστον μία φορά χωρίς το σύρμα να σπάσει και ποια αν ο παράγοντας ασφαλείας είναι ίσος με 2;

(δίνονται: το μέτρο ελαστικότητας  $E = 200\text{ GPa}$ , η αντοχή διαρροής  $\sigma_y = 250\text{ MPa}$  και η αντοχή σε εφελκυσμό  $\sigma_M = 400\text{ MPa}$  του χάλυβα,  $g \sim 10\text{ m/sec}^2$ )