ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΓΡΑΦΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ : 2η

1. Η **δισδιάστατη ανάκλαση** είναι ένας μετασχηματισμός που παράγει το είδωλο ενός αντικειμένου. Το είδωλο ενός αντικειμένου παράγεται περιστρέφοντας ένα αντικείμενο κατά 180^o ως προς ένα άξονα ανάκλασης. Να προσδιορίσετε τους πίνακες μετασχηματισμού που επιτυγχάνουν ανάκλαση ενός αντικειμένου ως προς

- τον άξονα των x,
- τον άξονα των y,
- άξονα κάθετο στο επίπεδο xy που διέρχεται από την αρχή των αξόνων,
- τις ευθείες $y = x$ και $y = -x$.

2. α. Να μελετήσετε το μετασχηματισμό της ανάκλασης ως προς ευθεία $y = mx + b$.

β. Ποιοί οι δυνατοί μετασχηματισμοί ανάκλασης στις τρείς διαστάσεις;

γ. Να δείξετε ότι η αλλαγή από σύστημα συντεταγμένων δεξιάς χειρός σε σύστημα συντεταγμένων αριστερής χειρός μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλο πίνακα τρισδιάστατης ανάκλασης.

3. α. Να δείξετε ότι η ανάκλαση περί την ευθεία $y = x$ είναι ισοδύναμη προς ανάκλαση περί τον άξονα x και ανθωρολογιακή περιστροφή 90^o.

β. Να δείξετε ότι η ανάκλαση περί την ευθεία $y = -x$ είναι ισοδύναμη προς ανάκλαση περί τον άξονα y και ανθωρολογιακή περιστροφή 90^o.

γ. Να δείξετε ότι δύο διαδοχικές ανακλάσεις περί τους άξονες είναι ισοδύναμες προς ανάκλαση περί την αρχή του συστήματος συντεταγμένων.

4. Να αναλύσετε το μετασχηματισμό της διάτμησης σε σύνθετο μετασχηματισμό που εμπλέκει σειρά πινάκων περιστροφής και κλιμάκωσης.

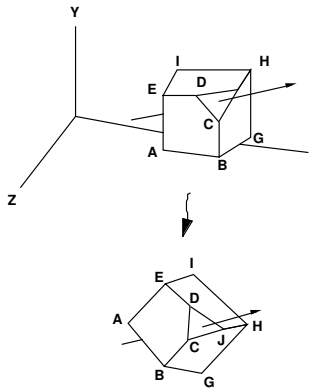
5. Να περιγράψετε τη σειρά των μετασχηματισμών που απαιτούνται για αλλαγή μεταξύ δύο συστημάτων συντεταγμένων στο δισδιάστατο χώρο.

6. α. Να μελετήσετε το μετασχηματισμό παράλληλων γραμμών.

β. Να μελετήσετε το μετασχηματισμό τεμνομένων γραμμών. Διατηρούνται οι αρχικές γωνίες;

7. Να εξαγάγετε τις ιδιότητες των μετασχηματισμών στερεού σώματος (solid body transformations)

8. Δίνεται ο "φαγωμένος" κύβος του Σχήματος 1. Οι συντεταγμένες των κορυφών/σημείων



Σχήμα 1: Κύβος της Ασκησης 8.

δίνονται από τον πίνακα 9×3

$$\mathbf{X} = [A|B|C|D|E|F|G|H|I|J] \tag{2.1}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 3 & 3 & 2.5 & 2 & 2 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1.5 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1.5 \end{bmatrix}. \tag{2.2}$$

α. Να μελετήσετε την περιστροφή του κύβου κατά -45° περί τον άξονα που διέρχεται από το σημείο F και την διαγωνίως αντικείμενη κορυφή. Ο άξονας περνά από το κέντρο της τριγωνικής έδρας που σχηματίζεται από το "φάγωμα".

β. Να μελετήσετε την ανάκλαση του κύβου ως προς την τριγωνική έδρα CDJ. Να θεωρήσετε ως σημείο αναφοράς το C.