

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΒΑΛΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΜΑΘΗΜΑ**  
**ΓΡΑΦΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**  
**Χειμερινό Εξάμηνο 2011-2012**  
**Τελική Εξέταση Β' Περιόδου – 10 Σεπτεμβρίου 2012**  
**Εισηγητής : Δρ. Παχίδης Θεόδωρος**

Όνοματεπώνυμο: \_\_\_\_\_ Α.Μ.: \_\_\_\_\_ Εξάμ: \_\_\_\_\_  
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

Α

**Θέμα 1ο:**

Κατά την επεξεργασία γραφικών υπολογιστών απαιτείται να φανεί τελικά στην οθόνη ότι δύο πολύγωνα Α και Β έχουν συναρμολογηθεί στη θέση που βρίσκεται το πολύγωνο Α (το Α παραμένει αμετακίνητο). Αν οι πίνακες των πολυγώνων στο επίπεδο XY είναι:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 4 & 6 & 6 & 7 & 7 \\ 1 & 2 & 3 & 3 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -7 & -7 & -6 & -6 & -4 & -4 \\ 3 & 0 & 0 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Να βρεθεί α) ο κατάλληλος μετασχηματισμός για το Β πολύγωνο και β) το τελικό πολύγωνο που προκύπτει από το μετασχηματισμό ώστε να φαίνεται η συναρμολόγηση του Β με το Α και γ) Να σχεδιαστούν τα αρχικά σχήματα και το τελικό αποτέλεσμα σε καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. (30 μονάδες)

**Θέμα 2ο:**

Αν μια πυραμίδα στον τρισδιάστατο χώρο δίνεται από το παρακάτω πίνακα:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 5 & 3 \\ 5 & 5 & 5 & 10 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

τότε α) να υπολογιστεί ο μετασχηματισμός που κάνει τη μεταφορά της κατά το διάνυσμα  $[1,1,-2,1]^T$ , στη συνέχεια την περιστρέφει γύρω από τον άξονα Y κατά γωνία  $90^\circ$  και στη συνέχεια υπολογίζει το κατοπτρικό της ως προς το επίπεδο XZ. (20 μονάδες)

β) Να υπολογιστεί στη συνέχεια ο πίνακας που αντιπροσωπεύει τη νέα πυραμίδα στον τρισδιάστατο χώρο. (10 μονάδες)

γ) Να υπολογιστεί η παράλληλη ορθογώνια προβολή της νέας πυραμίδας στο επίπεδο YZ και να σχεδιαστεί το αποτέλεσμα σε καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. (10 μονάδες)

**Θέμα 3ο:**

1) Να συμπληρωθεί και να διορθωθεί ο παρακάτω κώδικας στην OpenGL ώστε στο παράθυρο παράστασης να εμφανίζονται τα εξής σχήματα στις συγκεκριμένες θέσεις και με τα συγκεκριμένα χρώματα:

α) Ένα πολύγωνο με συντεταγμένες  $(-17,-7)$ ,  $(-10,-10)$ ,  $(-9,-11)$ ,  $(-6,-11)$ ,  $(-2,-15)$ ,  $(2,-15)$ ,  $(5,-11)$ ,  $(8,-11)$ ,  $(9,-10)$ ,  $(13,-7)$  και χρώμα κίτρινο.

β) Τρία μη συνεχόμενα τρίγωνα με τις εξής συντεταγμένες:  $(-15,-4)$ ,  $(-2,-4)$ ,  $(-2,9)$ ,  $(11,-4)$ ,  $(1,9)$ ,  $(1,-4)$ ,  $(-1,-7)$ ,  $(0,-7)$ ,  $(-0.5,12)$  και χρώμα κυανό.

γ) Τρία μη συνεχόμενα τετράπλευρα με τις εξής συντεταγμένες:  $(-14,-6)$ ,  $(-14,-7)$ ,  $(-12,-7)$ ,  $(-12,-6)$ ,  $(1,-5)$ ,  $(1,-7)$ ,  $(4,-7)$ ,  $(4,-5)$ ,  $(-1.5,11)$ ,  $(-1.5,9)$ ,  $(0.5,9)$ ,  $(0.5,11)$  και χρώμα κόκκινο.

δ) Ένα ευθύγραμμο τμήμα με συντεταγμένες  $(-6,-11)$ ,  $(5, -11)$ . (20 μονάδες)

(ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Να δείξετε τα σημεία του κώδικα στα οποία διορθώνετε ή προσθέτετε κώδικα)

2) Να σχεδιαστεί το παράθυρο που θα εμφανιστεί στην οθόνη του Η/Υ και το σχήμα που προκύπτει μέσα σε αυτό με τις συγκεκριμένες συντεταγμένες. (10 μονάδες)

```

#include "gl/glut.h"
//
void draw_polygon()
{
    glColor3f(1.0, 0.6, 0.5);
    glBegin(GL_POLYGON);
        glVertex2f(-1.0, 1.0);
        glVertex2f(2.0, 2.0);
        glVertex2f(0.0, 0.0);
        glVertex2f(-1.0, -1.0);
        glVertex2f(-2.0, -2.0);
    glEnd();
}
void draw(void)
{
    glColor3f(1.0, 1.0, 0.0);
    glOrtho(-15.0, 15.0, -15.0, 15.0, -15.0, 15.0);
    //
    draw_polygon();
    //
    glFlush();
}
void display(void)
{
    glClearColor(1.0, 0.0, 1.0, 1.0);
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    draw();
}
void init(void)
{
    glEnable(GL_DEPTH_TEST);
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
}
int main(int argc, char **argv)
{
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode (GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
    glutInitWindowPosition (50, 100);
    glutInitWindowSize (600, 600);

    glutCreateWindow("");
    glutDisplayFunc(display1);
    init();
    glutMainLoop();
    return 0;
}

```

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ