**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÀI TẬP**

**ĐỒ HỌA MÁY TÍNH**

**MỤC 1,2**

**Nhóm: 21Nh12**

**Danh sách thành viên:** **Phan Trần Nhật Hạ - 102210159**

**Nguyễn Đức Huy - 102210164**

**Trần Lê Như Quỳnh - 102210183**

Đà Nẵng, 02/2023

**BÀI TẬP ĐỒ HỌA MÁY TÍNH**

1. **BÀI TẬP TÍNH TOÁN ĐỒ HỌA MÁY TÍNH**
2. **Cho hai điểm  *A(xa, ya), B(xb, yb)*.  Tìm phương trình của đường thẳng đi qua 2 điểm AB. Tự chọn các tọa độ cụ thể.**

**Giải**

Giả sử A, B có tọa độ A(1, 2), B(3,4)

Gọi phương trình đường thẳng có dạng d: y = ax + b

Vì A và B thuộc d nên ta có hệ phương trình:

⬄ ⬄

Vậy phương trình đường thẳng d có dạng: y = x + 1

1. **Cho ba điểm *A(xa, ya), B(xb, yb), C(xc, yc)*.  Tự chọn các giá trị và tìm phương trình đường tròn đi qua 3 điểm này.**

**Giải**

Giả sử A, B, C có tọa độ A(0, 4), B(2, 4), C(4, 0)

Gọi phương trình đường tròn (C) có dạng: x2 + y2 - 2ax – 2by + c = 0 (a2 + b2 – c > 0)

Vì A, B, C thuộc (C) nên ta có hệ phương trình:

⬄

Vậy phương trình đường đường tròn (C) có dạng: x2 + y2 - 2x – 2y - 8 = 0

1. **Cho tam giác ABC với *A(xa, ya), B(xb, yb), C(xc, yc)*. Tự chọn các giá trị và xác định tâm đường tròn ngoại tiếp, tâm đường tròn nội tiếp, giao điểm 3 đường cao, giao điểm 3 đường trung tuyến, giao điểm 3 đường phân giác.**

**Giải**

Chọn A(-1, 1); B(3, 1); C(2, 4)

Gọi O(x, y) là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC

Vậy tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC là O(1, 2)

Gọi I(xI, yI) là giao điểm của ba đường phân giác cũng là tâm đường tròn nội tiếp tam giác ABC:

AB = 4, BC = , AC =

Gọi H(xH, yH) là giao điểm 3 đường cao của tam giác ABC

Gọi G(xG, yG) là giao điểm 3 đường trung tuyến của tam giác ABC:

1. **Cho hai đường thẳng AB, CD cắt nhau, có *A(xa, ya), B(xb, yb), C(xc, yc), D(xd, yd)*. Xác định giao điểm nếu có của hai đường thẳng này.**

**Giải**

Giả sử các điểm có tọa độ A(1, 1), B(0, -2), C(0, 1), D(1, 3)

Phương trình đường thẳng đi qua A, B có dạng d: y = ax + b

Vì A và B thuộc d nên ta có hệ phương trình:

=> ⬄

Vậy phương trình đường thẳng d có dạng: y = 3x – 2

Phương trình đường thẳng đi qua C, D có dạng d: y = a’x + b’

Vì A và B thuộc d nên ta có hệ phương trình:

=> ⬄

Vậy phương trình đường thẳng d’ có dạng: y = 2x + 1

Phương trình hoành độ giao điểm của d và d’ là:

3x – 2 = 2x + 1 => x = 3 => y = 7

Vậy tọa độ giao điểm 2 đoạn thẳng d và d’ là (3, 7)

1. **Cho đường tròn tâm O(xc, yc), bán kính R và điểm P(x, y) ngoài đường tròn. Xác định khoảng cách ngắn nhất giữa P và đường tròn.**

**Giải**

Chọn O(1, 1) với bán kính R = 4 và điểm P(4, 5)

Độ dài OP là: OP = = = 5

Khoảng cách ngắn nhất giữa P và đường tròn là:

OP – R = 5 – 4 = 1

1. **Cho đường thẳng AB có *A(xa, ya, za), B(xb, yb, zb)*.  Tìm khoảng cách từ điểm *P(xp, yp, zp)* đến đoạn thẳng AB.**

**Giải**

Chọn A(1, 2, 3), B(4, 5, 6) có vecto chỉ phương

Chọn P(0, 0, 0)

Khoảng cách từ P đến AB:

1. **Tìm phương trình của mặt phẳng chứa 3 điểm *A(xa, ya, za), B(xb, yb, zb), C(xc, yc, za)*.**

**Giải**

Chọn A(1, 2, 3), B(3, 3, 4), C(4, 4, 5) với phương trình mặt phẳng:

Với vecto pháp tuyến ta có phương trình tương ứng . Thay tọa độ 3 điểm ta có hệ phương trình:

Phương trình mặt phẳng:

1. **Tìm khoảng cách của điểm P(*xp, yp, zp*) đến mặt phẳng chứa 3 điểm *A(xa, ya, za), B(xb, yb, zb), C(xc, yc, zc)*.**

**Giải**

Chọn A(1, 2, 3), B(3, 3, 4), C(4, 4, 5) với phương trình mặt phẳng:

Với vecto pháp tuyến ta có phương trình tương ứng . Thay tọa độ 3 điểm ta có hệ phương trình:

Phương trình mặt phẳng:

Chọn P(0, 0, 0), khoảng cách từ P đến mặt phẳng:

1. **Cho vector *v (x, y, z)*. Viết công thức chuẩn hóa vector *v* và code để có chiều dài bằng một ( = 1) (Tự chọn giá trị).**

**Giải**

Public Vector normalize ()

{

Vector vn = new Vector();

double length = Math.sqrt(this.dX \* this.dX + this.dY \* this.dY + this.dZ \* this.dZ);

if(length != 0)

{

Vn.dX = this.dX / length;

Vn.dY = this.dY / length;

Vn.dZ = this.dZ / length;

}

return vn;

}

1. **Cho ba điểm *A*, *B*, *C* không thẳng hàng trong không gian: *A(xa, ya, za), B(xb, yb, zb), C(xc, yc, zc)*. Hãy viết công thức và tính vector pháp tuyến của mặt phẳng đi qua ba điểm trên.**

**Giải**

Chọn A(1, 2, 3), B(3, 3, 4), C(4, 4, 5)

1. **BÀI TẬP CÁC PHÉP BIẾN ĐỔI ĐỒ HỌA**

Cho điểm Pobj*(xobj, yobj, zobj)* trong không gian 3D.

Với xobj, yobj, zobj là các giá trị dựa theo mã SV của thành viên trong nhóm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã SV | xobj | yobj | zobj |
| 102210159 | 21 | 01 | 59 |

1. **Model Transformation**

Input: *Pobj(xobj, yobj, zobj, w)*

Tịnh tiến theo vectơ T(dx, dy, dz) với *dx=1, dy=4, dz=6*

Phép quay quanh một góc a=45o quanh trục (1, 2, 3) ngược chiều kim đồng hồ.

Trình bày công thức, ma trận biến đổi, tính tọa độ mới khi thực hiện lần lượt các phép biến đổi.

Output: Pworld(xworld, yworld, zworld, w)

**Giải**

Input: Pobj(21; 01; 59)

Tịnh tiến theo T(1; 4; 6)

Ma trận biến đổi:

= =

Điểm Pobj sau khi tịnh tiến có tọa độ:

=

Quay quanh trục (1; 2; 3) một góc a = 45o ngược chiều kim đồng hồ

Ma trận biến đổi:

=

c = cos(45 o), s = sin(45 o)

=

Điểm Pworld có tọa độ:

1. **View Transformation**

Input: Pobj(xworld, yworld, zworld, w)

Cho camera đặt tại *e = (xe, ye, ze)=(4, 4, 4)*, nhìn vào *c = (xc, yc, zc)=(0, 1, 4)*, hướng lên *up = (0, 1, 0).*

Trình bày công thức, ma trận biến đổi, tính điểm ảnh của A sau khi thực hiện biến đổi hệ quan sát Mview.

Output: Pcam(xcam, ycam, zcam, w)

**Giải**

= =

Pcam = . Pworld = . =

1. **Projection Transformation**

Input: Pcam(xcam, ycam, zcam, w)

Trình bày công thức tính toán, ma trận biến đổi, tính tọa độ sau khi thực hiện Phép chiếu phối cảnh có: b=3.0; t=-3.0; l=-4.0; r=4.0; near=0.1; far=80.

Output: Pproj(xproj, yproj, zproj, w)

**Giải**

Ma trận biến đổi:

n = =

Tọa độ Pproj:

Pproj = . . Pcam =

=