



CEVAPLAR

1.

a) Phong boyama modelinin ambient, diffuse ve specular renk bileşenleri nasıl hesaplanır? Kısaca açıklayınız. (10P)

[Ray Tracing pdf belgesine bakınız.](#)

b) Işık kaynağının (0,40,0) ve bakış noktasının (0,14,78) noktasında olduğu varsayıldığında, yüzey normali (0,1,0) olan **kırmızı** renkli bir üçgen üzerindeki (0,0,30) noktasının specular renk bileşeni ne olur? (10P)

Not → shininess katsayısını 1 alınız.

$$\mathbf{Rd} = \text{fromLight} = (0,0,30) - (0,40,0) = (0,-40,30)$$
$$\mathbf{Rd.Normalize}() = (0,-0.8,0.6)$$

$$\mathbf{Rref} = (0,0.8,0.6)$$

$$\mathbf{toEye} = (0,14,78) - (0,0,30) = (0,14,48)$$
$$\mathbf{toEye.Normalize}() = (0,0.28,0.96)$$

$$\mathbf{Rref} * \mathbf{toEye} = 0.8$$

$$\mathbf{Specular Renk} = 0.8 * (255,0,0) = (204,0,0)$$

2.

a) Perspektif izdüşüm ile arka yüz kaldırma (backface culling) nasıl yapılır? Kısaca açıklayınız. (10P)

[Ray Tracing pdf belgesine bakınız.](#)

b) (60,80,100) noktasının görüntü düzlemi üzerine perspektif izdüşümünü hesaplayınız. Görüntü düzlemine 10 birim uzaklıktaki bakış noktasının konumu (0,0,0) 'dır. (10P)

$$p.x = d * P.X / P.Z = 6$$

$$p.y = d * P.Y / P.Z = 8$$

$$p.z = d * P.Z / P.Z = 10$$

P0(-10, 10, 40)
P1(10, 10, 40)
P2(10, -10, 40)
P3(-10, -10, 40)

P4(10, 10, 60)
P5(-10, 10, 60)
P6(-10, -10, 60)
P7(10, -10, 60)

CW Rotation around Y-axis

$$\begin{bmatrix} \cos(\beta) & 0 & -\sin(\beta) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(\beta) & 0 & \cos(\beta) \end{bmatrix}$$

3. Köşe noktalarının konumları yukarıda verilen bir küp y ekseninde saat yönünde 90 derece döndükten sonra (1,0,0) doğrultusu boyunca 50 birim ilerlediğinde köşe noktalarının yeni konumları ne olur? (30P)

Center = (0,0,50)

P-Center'lar Hesaplandığında:

P0(-10, 10, -10)
P1(10, 10, -10)
P2(10, -10, -10)
P3(-10, -10, -10)
P4(10, 10, 10)
P5(-10, 10, 10)
P6(-10, -10, 10)
P7(10, -10, 10)

P'ler Rotasyon Matrisi ile Çarpıldığında:

P0(-10, 10, 10)
P1(-10, 10, -10)
P2(-10, -10, -10)
P3(-10, -10, 10)
P4(10, 10, -10)
P5(10, 10, 10)
P6(10, -10, 10)
P7(10, -10, -10)

P+Center'lar Hesaplandığında:

P0(-10, 10, 60)
P1(-10, 10, 40)
P2(-10, -10, 40)
P3(-10, -10, 60)
P4(10, 10, 40)
P5(10, 10, 60)
P6(10, -10, 60)
P7(10, -10, 40)

(1,0,0) Boyunca 50br İlerleyince:

P0(40, 10, 60)
P1(40, 10, 40)
P2(40, -10, 40)
P3(40, -10, 60)
P4(60, 10, 40)
P5(60, 10, 60)
P6(60, -10, 60)
P7(60, -10, 40)

float Intersect(Vertex Ro, Vertex Rd)

```
{
    Vertex l = Center - Ro;
    float s = l * Rd;
    float l2 = l * l;
    float r2 = Radius * Radius;
    if (s < 0 && l2 > r2) return 0;
    float s2 = s * s;
    float m2 = l2 - s2;
    if (m2 > r2) return 0;
    float q = (float)Math.Sqrt(r2 - m2);
    if (l2 > r2) return s - q;
    else return s + q;
}
```

4. R₀(-48,-60,36) noktasından R_d(0.48,0.6,0.64) doğrultusu boyunca giden bir ışın, merkezi c(0,0,0), yarıçapı r=100br olan kürenin içinden yansıyıp yine aynı küre ile kesişiyor. Kesişim noktasının koordinatlarını hesaplayınız. (30P)

