



Sınavda Uyulması Gereken Kurallar

1. Cep telefonlarının, hesap makinesi, saate bakmak gibi herhangi bir amaçla kullanılması **yasaktır**. Telefon kapalı ve cepte olmalıdır.
2. Sorularda anlaşılmayan bir nokta varsa ilk **20 dakika** sorulabilir. Her öğrencinin **1** kez soru sorma hakkı vardır.

```
float t = 0.0F;  
ArrayList intersectionTShape = new ArrayList();  
Vertex toLight = (light - intersectionPoint).Normalize();  
  
foreach (Shape o in allShapes)  
{  
    t = o.Intersect(intersectionPoint, toLight);  
    if (t > 0.2F)  
        intersectionTShape.Add(new Intersected(t, o));  
}  
  
if (intersectionTShape.Count > 0)  
{  
    intersectionTShape.Sort();  
    float nearestT = intersectionTShape[0].T;  
    if (nearestT < toLight.Length()) return Color.Black;  
}
```

Tablo-1: Hatalı Gölge Testi Programı

```
float Intersect(Vertex orig, Vertex dir)  
{  
    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;  
}
```

Tablo-2: Işın-Küre Kesişim Testi

1. Tablo-1'de, gölge (shadow) testi yapması gereken kod parçası bir satır yanlış yazıldığından derlenmekte yalnız hatalı çalışmaktadır. Hatayı düzeltip, kısaca açıklayınız. **(25P)**

$$V_0 = (0, 0, 40)$$

$$V_1 = (20, 0, 10)$$

$$V_2 = (-20, 0, 10)$$

2. $R_o = (0, 40, 0)$ noktasından çıkan ve $R_d = (0, -0.8, 0.6)$ doğrultusu boyunca giden bir ışın yukarıda köşe noktalarının koordinatları V_0, V_1, V_2 olarak verilmiş üçgen ile kesişiyor. Kesişim noktasının, merkez koordinatları $(0, 30, 70)$, yarıçapı 10 birim olan kürenin **gölgesinde** kalıp/kalmadığını belirleyiniz. Işık kaynağının koordinatları $(0, 21, 58)$ 'dir.

Işın-Küre kesişim testi için Tablo-2'deki Intersect() metodunu kullanınız. Işının üçgen ile kesiştiği bilindiği için üçgene olan $t_{\text{üçgen}}$ uzaklığını hesaplamak için ışın ile üçgenin tanımladığı yüzey arasında kesişim testi yapmanız yeterlidir. Ayrıca alan testi yapmanıza gerek yoktur. **(25P)**

3. İkinci sorudaki küre üzerindeki kesişim noktasının koordinatlarını hesaplayınız. Sonra ışık kaynağının koordinatlarını $(0, 24, 40)$ ve kürenin rengini **kırmızı** olarak küre üzerindeki kesişim noktasının (R,G,B) cinsinden **diffuse renk** değerini hesaplayınız. **(20P)**

$$U_0 = (50, 30, 124)$$

$$U_1 = (100, 30, 124)$$

$$U_2 = (0, -30, 44)$$

4. $R_o = (0, 0, 0)$ noktasından çıkan ve $R_d = (0, 0, 1)$ doğrultusu boyunca giden bir ışının yukarıda köşe noktalarının koordinatları U_0, U_1, U_2 olarak verilmiş üçgen ile kesişip/kesişmediğini "alan testi" yöntemi ile belirleyiniz. **(20P)**

Vektörel çarpım $\rightarrow R = R_1 \times R_2 = (R_1yR_2z - R_1zR_2y, R_1zR_2x - R_1xR_2z, R_1xR_2y - R_1yR_2x)$

5. Vektörel çarpım ile arkayüz kaldırmayı kısaca açıklayınız. **(10P)**