



Aşağıdaki sorulardan yalnızca 4 tanesini cevaplayınız.

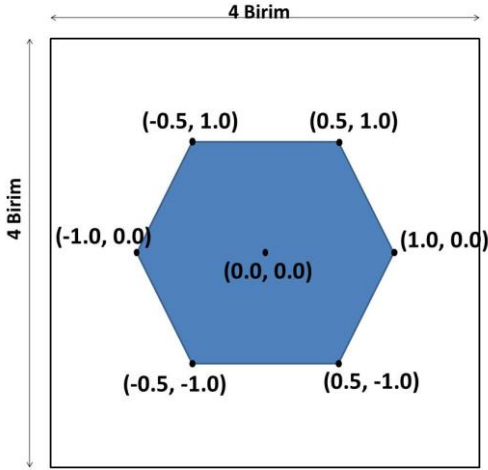
1.

```
D3DXVec3.....( &normal, &(v1 - v0), &(v2 - v0) );  
float D = -D3DXVec3.....( &v0, &normal );  
*t = -( D3DXVec3.....( &orig, &normal ) + D )  
/ D3DXVec3.....( &normal, &dir );
```

- a) Işın-üçgen kesişim testinde t-uzaklığının hesaplanması ile ilgili yukarıdaki kodda ile temsil edilen yerlere gerekli DirectX emirlerini yazınız. (15P)
- b) FPS oyununda ateş edildiğinde yollanan ışının düşmanı temsil eden modele ait üçgenlerin herbiri ile test edilmesi çok iyi bir yöntem sayılmaz. Kesişim testini hızlandıracak bir yöntem öneriniz. (10P)

2.

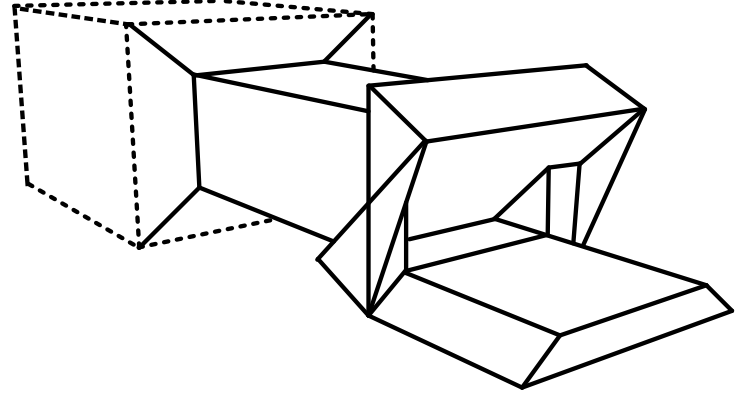
- a) OpenGL kütüphanesinin kullanım avantajlarından beş tanesini kısaca açıklayarak yazınız. (5P)
- b) OpenGL ile aşağıda gösterilen şekil sınırları 4 birim olan bir koordinat sisteminde çizdirilmek isteniyor. Buna göre **koordinat sistemini ayarlayarak** aşağıda gösterilen **mavi renkli** altıgen şeklini **içi dolu** olacak şekilde ekrana çizdiren OpenGL kodlarını yazınız. (15P)



- c) OpenGL kütüphanesi ile uzayda istenilen bir noktaya kamerayı koymak ve bu noktadan istenilen bir yöne istenilen açı ile bakmak mümkündür. Buna göre, (10,3,0) koordinatına kamerayı yerleştirerek (0,0,0) noktasına +y ekseninde bakmayı sağlayacak bir satırlık OpenGL kodunu yazınız. (5P)

3.

- a) Paralel projeksiyonun perspektif projeksiyondan farkı nedir? (10P)
- b) Ters perspektif dönüşüm ile doku kaplama tekniğinin, perspektif dönüşüm ile doku kaplama tekniği ile arasında ne gibi farklar vardır? (15P)



4.

- a) Maya ortamında çizilen ve yukarıdaki şekilde kesikli çizgilerle temsil edilen bir küpün yukarıdaki hale gelene kadar üzerine uygulanan işlemleri, aşağıda verilen kısaltmaları doğru sırada kullanarak (R-E-M- -R gibi) tek satır halinde yazınız. (10P)

E : Extrude Tool
M : Move Tool
S : Scale Tool
R : Rotate Tool

- b) Küpün seçtiğiniz bir yüzüne yalnız **move** işlemi uyguladığınızda oluşacak şekli sola, sırasıyla **extrude + move** uyguladığınızda oluşacak şekli sağa anlaşılır bir şekilde çiziniz. Metinsel açıklama yapmayınız. (5P)
- c) Küpün seçtiğiniz bir yüzüne yalnız **scale** işlemi uyguladığınızda oluşacak şekli sola, sırasıyla **extrude + scale** uyguladığınızda oluşacak şekli sağa anlaşılır bir şekilde çiziniz. Metinsel açıklama yapmayınız. (5P)
- d) Küpün seçtiğiniz bir yüzüne yalnız **rotate** işlemi uyguladığınızda oluşacak şekli sola, sırasıyla **extrude + rotate** uyguladığınızda oluşacak şekli sağa anlaşılır bir şekilde çiziniz. Metinsel açıklama yapmayınız. (5P)

5.

- a) İki vektörün noktasal (skaler) çarpımı Phong Boyama Modelinin diffuse bileşenini hesaplamada ne işe yarar? (10P)
- b) $A=[3, -2, 5]$ ve $B=[-1, -4, 2]$ ise $\text{dot}(A, B)$ noktasal çarpımı nedir? (5P)
- c) Specular renk bileşeni hesaplanırken yansıma vektörü ve bakış yönü vektörlerini noktasal çarptıktan sonra sabit bir sayıya göre kuvvet alınır. Bu kuvvetin specular bileşene etkisi nedir? (10P)