

Bilgisayar Grafiği

HAFTA 2

Koordinat Sistemleri

Arş. Gör. Dr. Gülüzar ÇİT

Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

gulizar@sakarya.edu.tr

Konu & İçerik

➤ Koordinat Sistemleri

➤ 2B Koordinat Sistemi

- Kartezyen Koordinat Sistemi
- Polar Koordinat Sistemi
- Koordinat Sistemleri Arasında Dönüşümler

➤ 3B Koordinat Sistemi

- Sol/sağ El Sistemi
- Kartezyen Koordinat Sistemi
- Silindirik Koordinat Sistemi
- Küresel Koordinat Sistemi
- Koordinat Sistemleri Arasında Dönüşümler



2B Koordinat Sistemi

➤ Kartezyen Koordinat Sistemi

➤ İki adet birbirine dik eksenden oluşur

➤ x ve y eksenleri

➤ x eksen: absis

➤ y eksen: ordinat

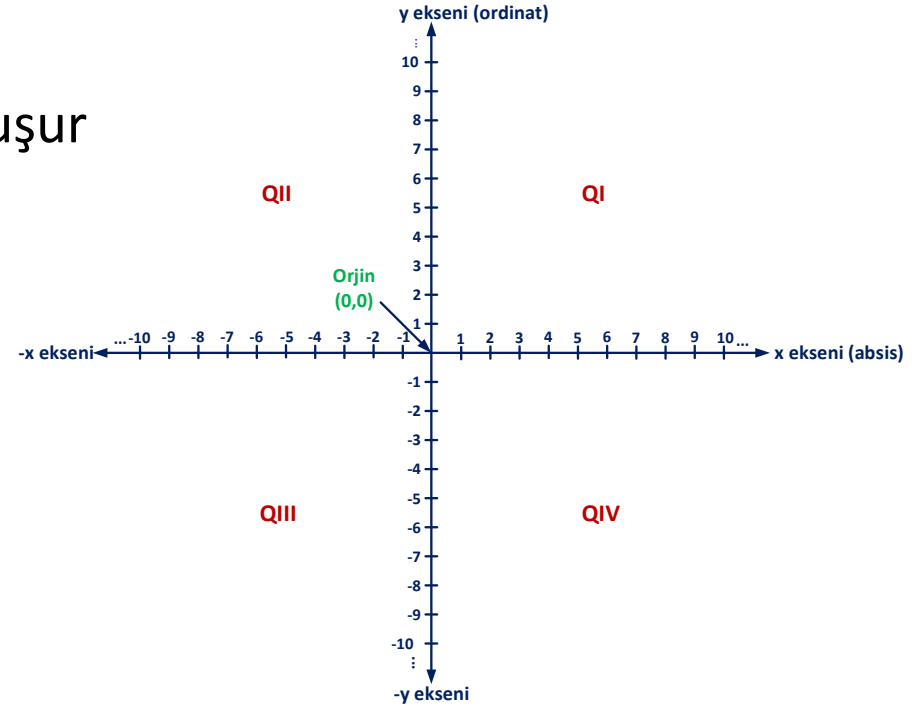
➤ Pozitif x eksen sağ, negatif x sol

➤ Pozitif y eksen üst, negatif y alt

➤ Orjin

➤ Her iki eksenin 0 olduğu nokta

➤ (0,0) noktası



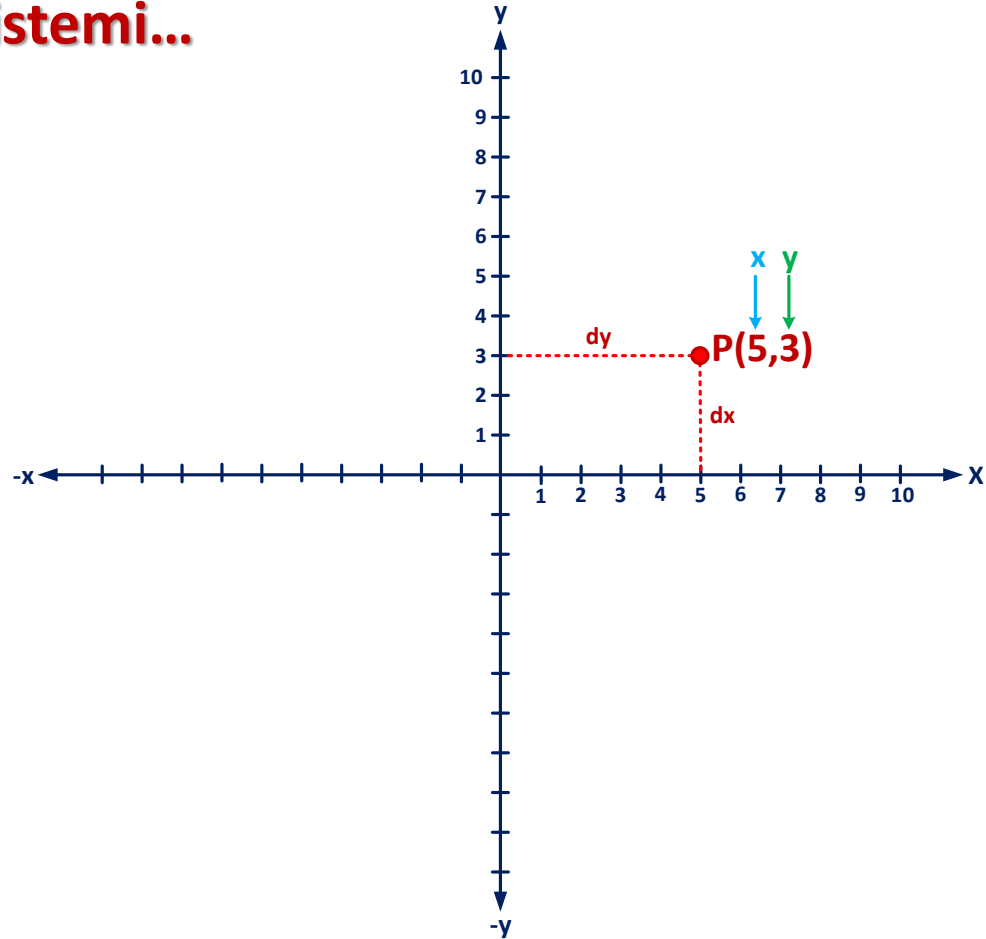
Quadrant	İşaret(x)	İşaret(y)
I	+	+
II	-	+
III	-	-
IV	+	-

2B Koordinat Sistemi...

➤ Kartezyen Koordinat Sistemi...

➤ $p(5,3)$ noktası

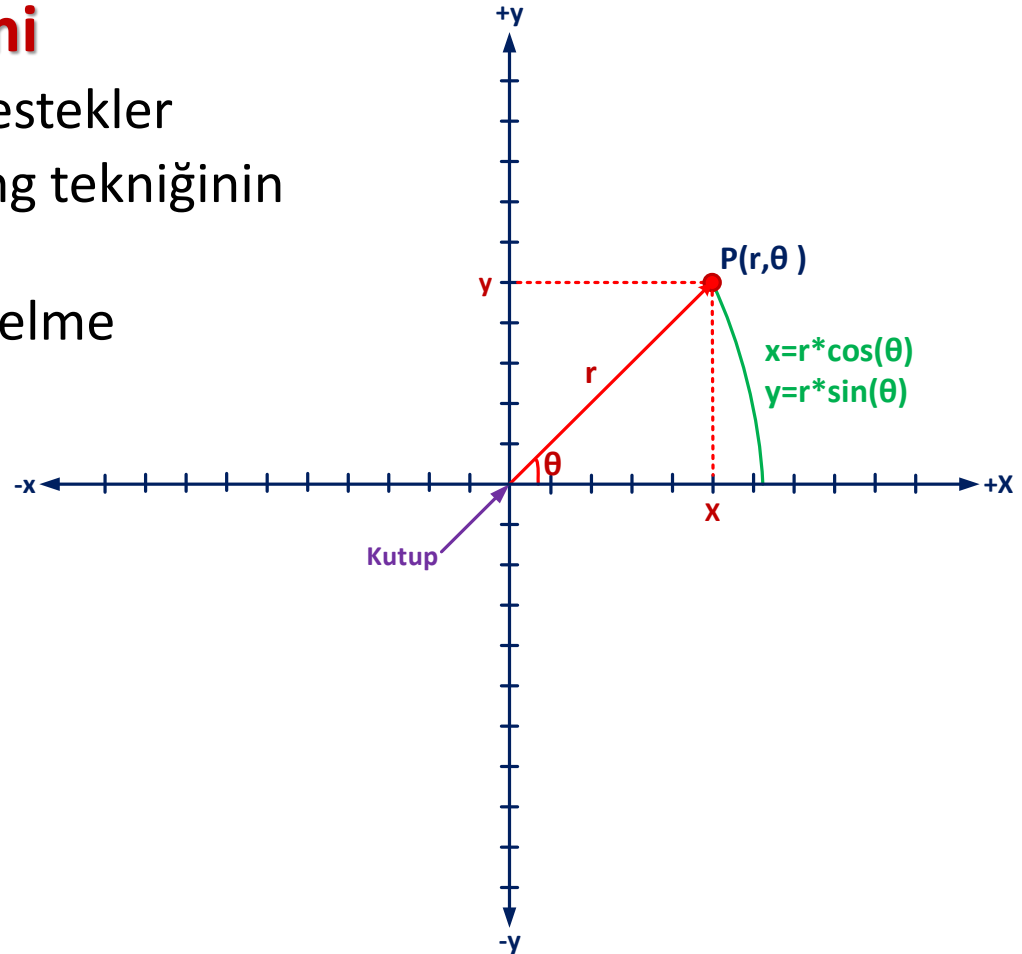
➤ $x=5, y=3$ noktası



2B Koordinat Sistemi...

➤ Polar Koordinat Sistemi

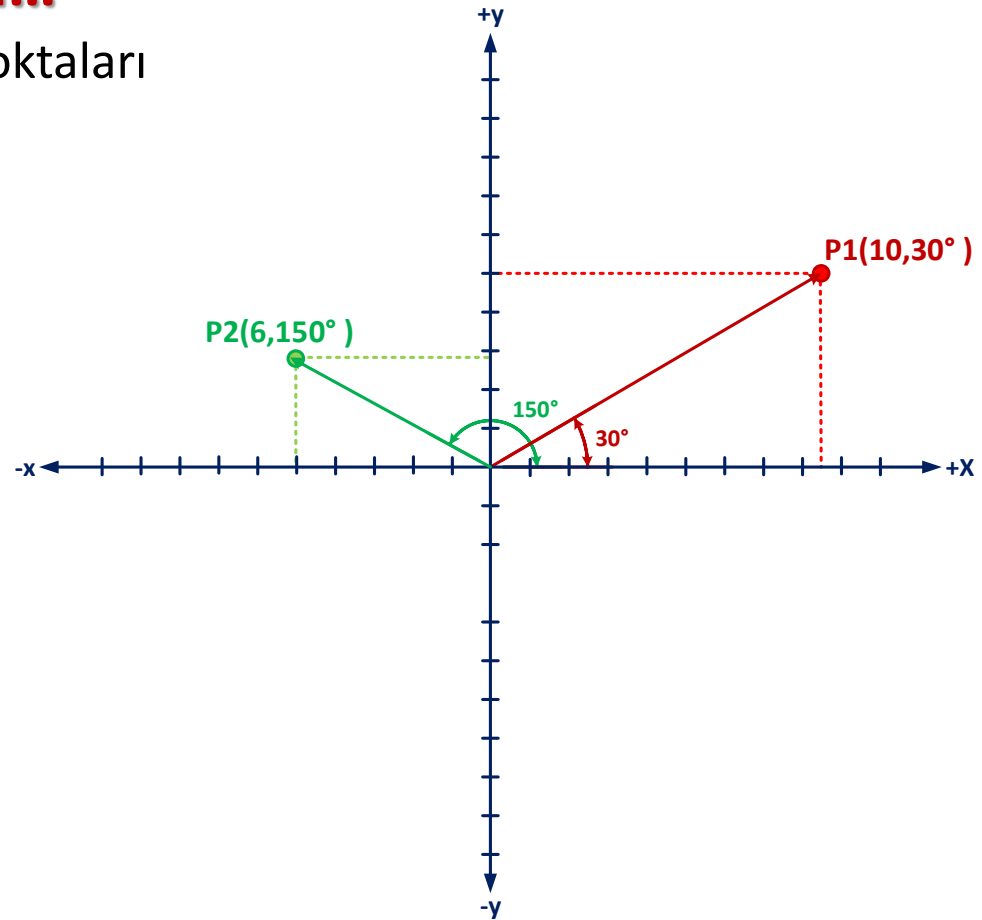
- 2 serbestlik derecesini destekler
- Wolfenstein ve ray-casting tekniğinin temeli
- x, y yerine mesafe ve yönelme
- $P(r, \theta)$
 - r : orjinden uzaklık
 - θ : açı



2B Koordinat Sistemi...

➤ Polar Koordinat Sistemi...

➤ $p_1(10,30^\circ)$ ve $p_2(6,150^\circ)$ noktaları

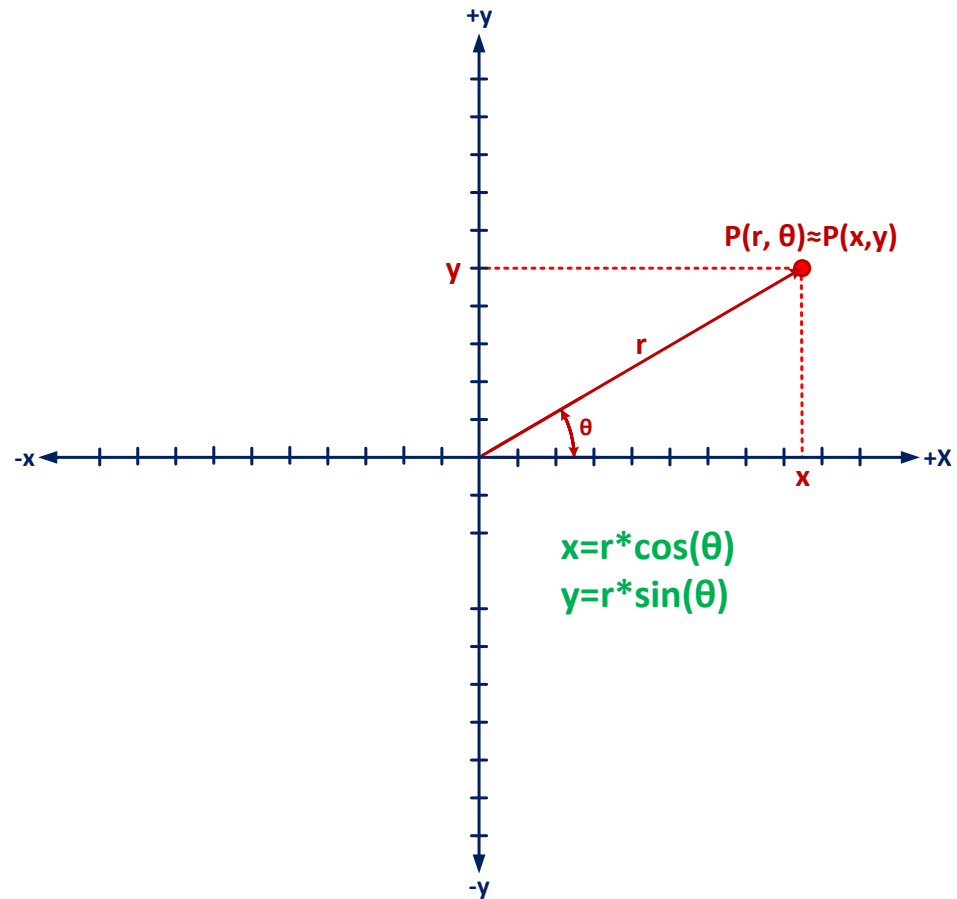


2B Koordinat Sistemi...

➤ Polar koordinat sisteminden kartezyen koordinat sistemine dönüşüm

➤ $x = r * \cos(\theta)$

➤ $y = r * \sin(\theta)$



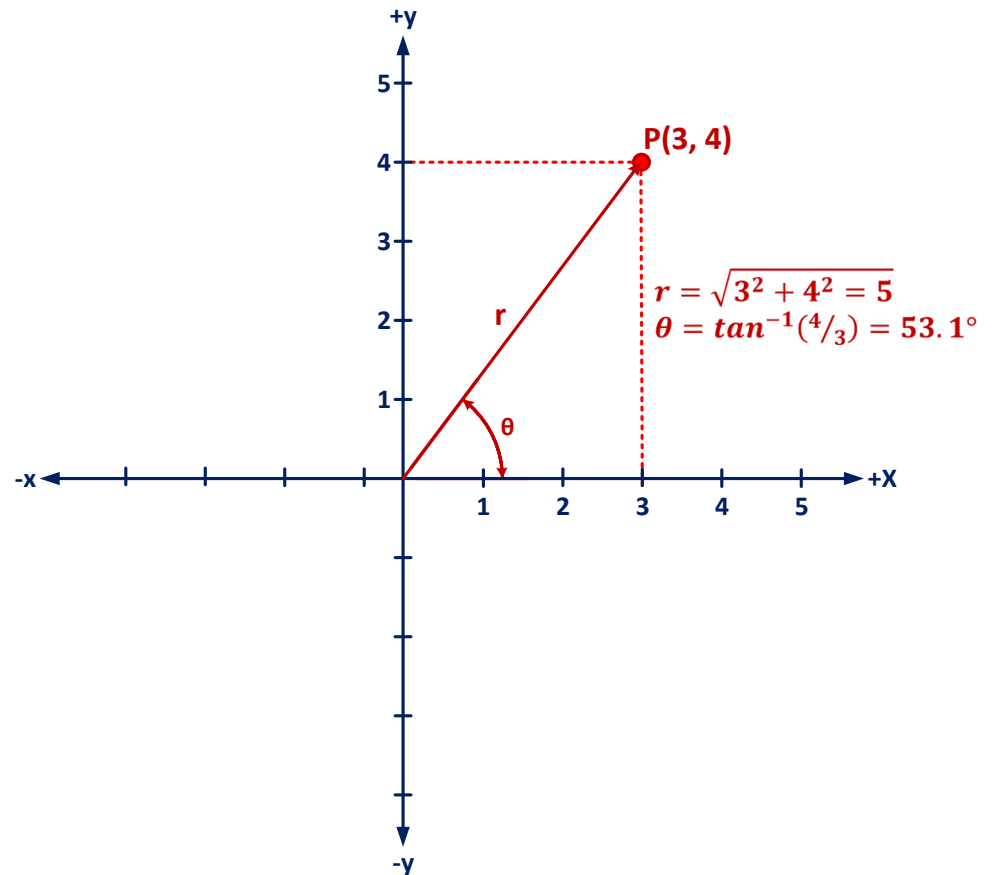
2B Koordinat Sistemi...

➤ Kartezyen koordinat sisteminden polar koordinat sistemine dönüşüm

➤ $x^2 + y^2 = r^2$

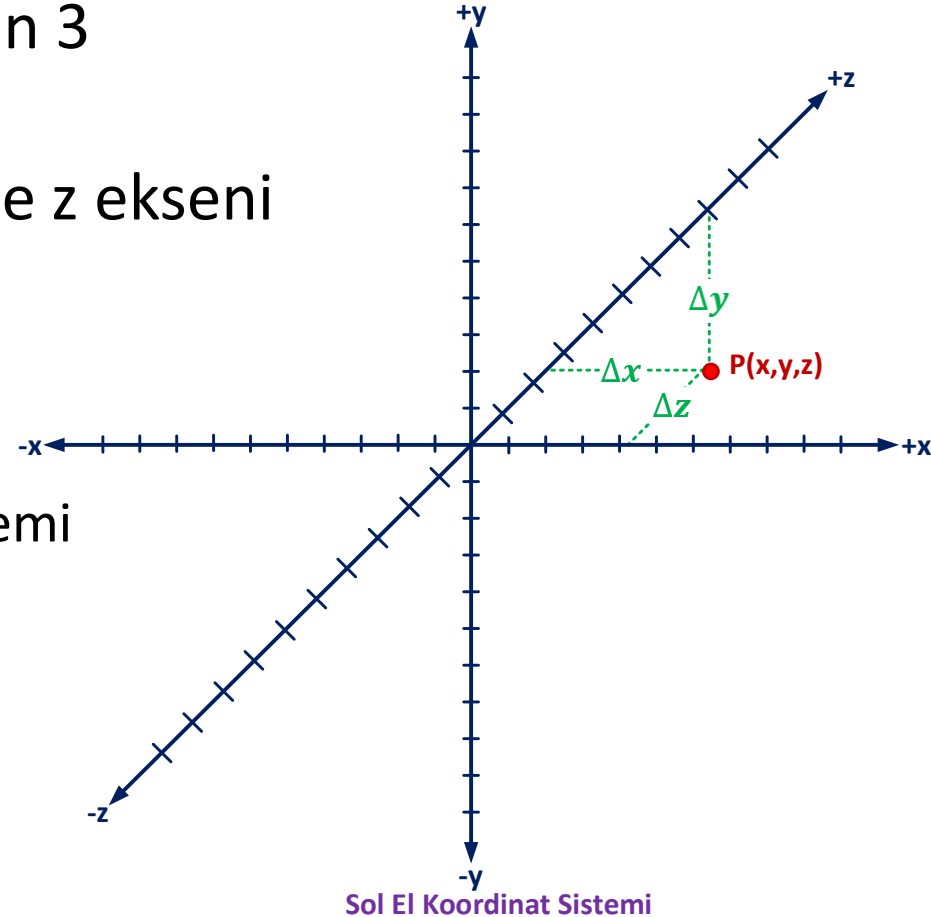
➤ $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

➤ $\theta = \tan^{-1}(y/x)$



3B Koordinat Sistemi

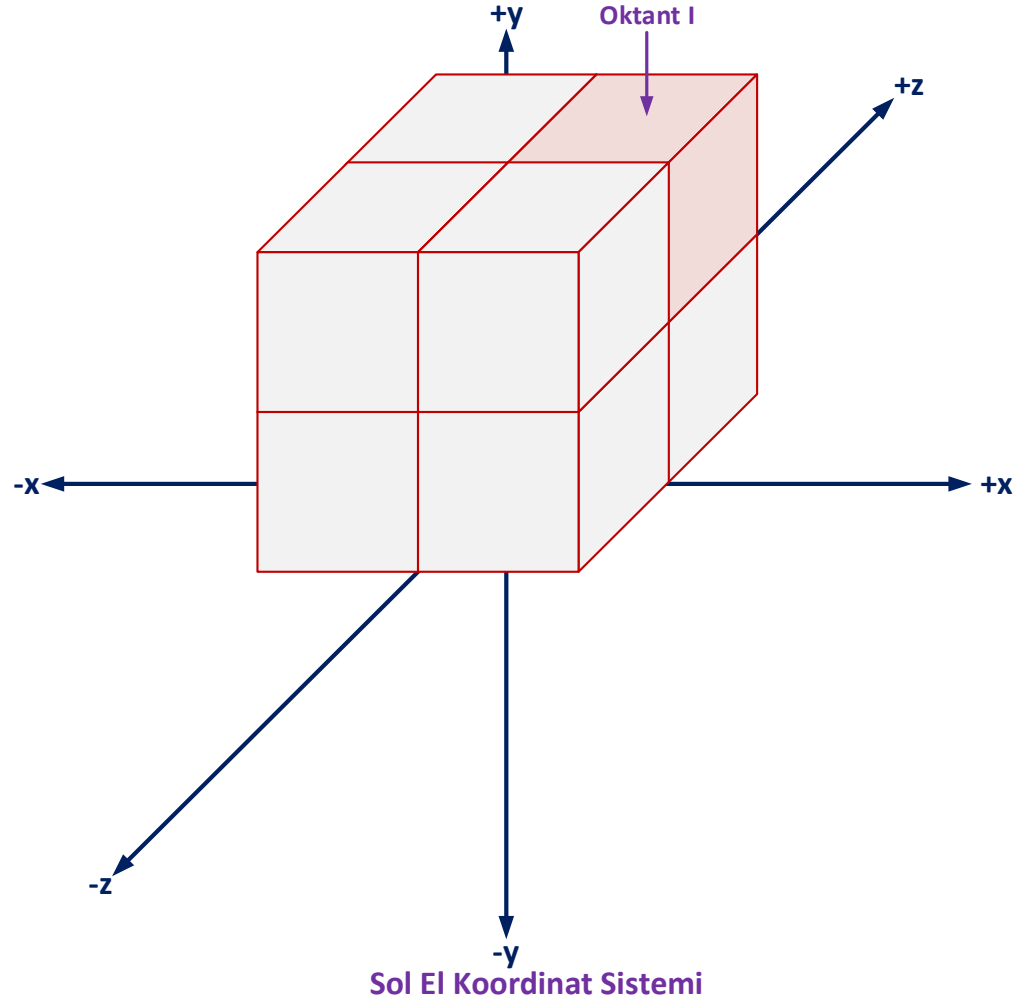
- Birbirine dik 3 eksenenden oluşan 3 serbestlik dereceli bir sistemdir
- İki-boyutlu koordinat sistemine z eksenini ilave edilir
- İlave eksen, üç farklı düzlem
 - x, y ve z eksenleri
 - x-y düzlemi, x-z düzlemi, y-z düzlemi



3B Koordinat Sistemi...

➤ Sekiz yarı düzlem

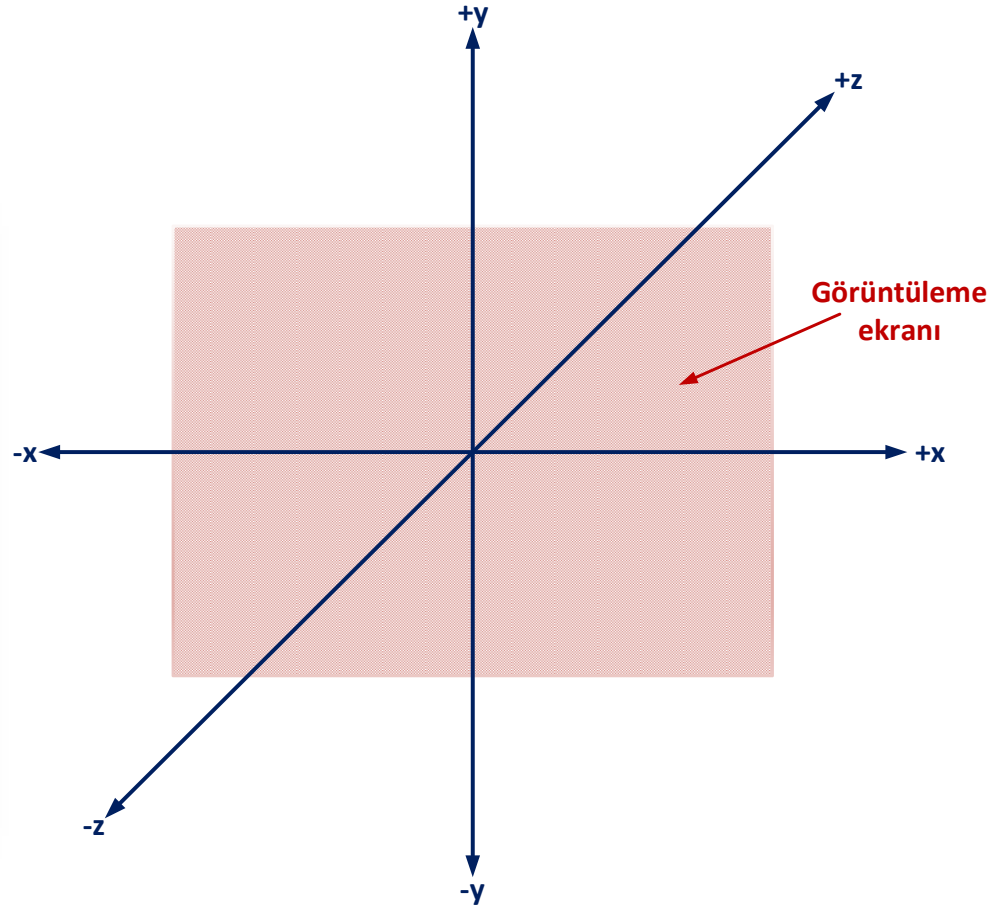
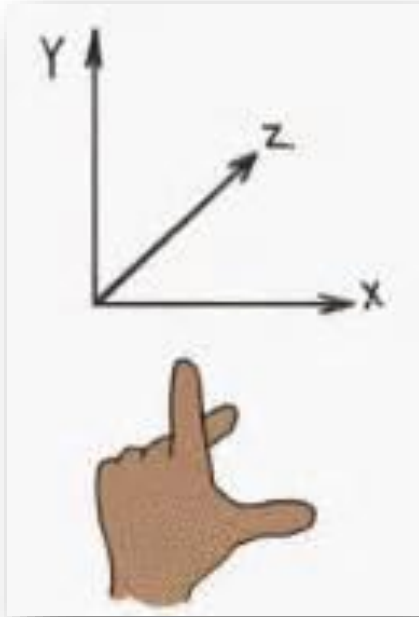
- $+x, +y, +z$ düzlemi
- $-x, +y, +z$ düzlemi
- $-x, -y, +z$ düzlemi
- $+x, -y, +z$ düzlemi
- $+x, +y, -z$ düzlemi
- $-x, +y, -z$ düzlemi
- $-x, -y, -z$ düzlemi
- $+x, -y, -z$ düzlemi



3B Koordinat Sistemi...

➤ Sol el sistemi

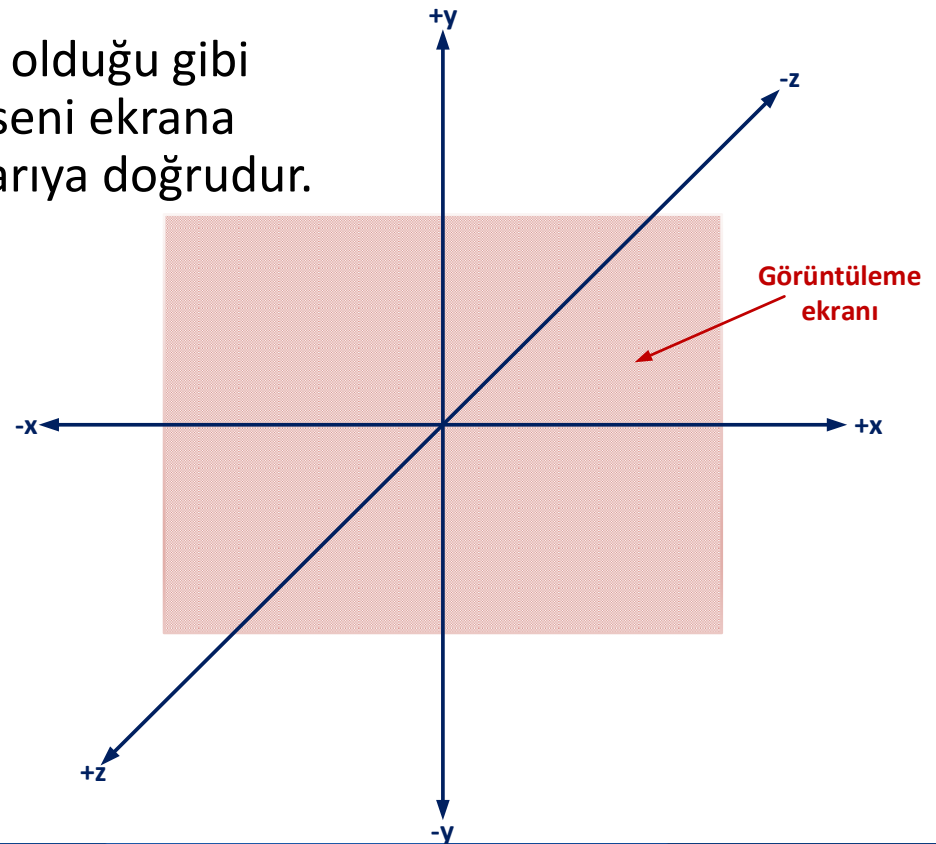
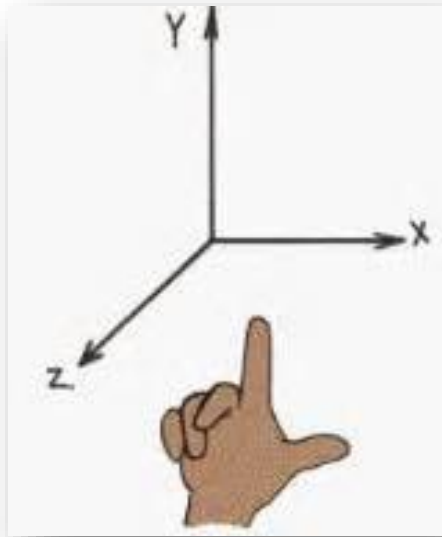
- pozitif z-ekseni kağıda doğru
- x-y ekrana doğru
- Direct3D



3B Koordinat Sistemi...

➤ Sağ el sistemi

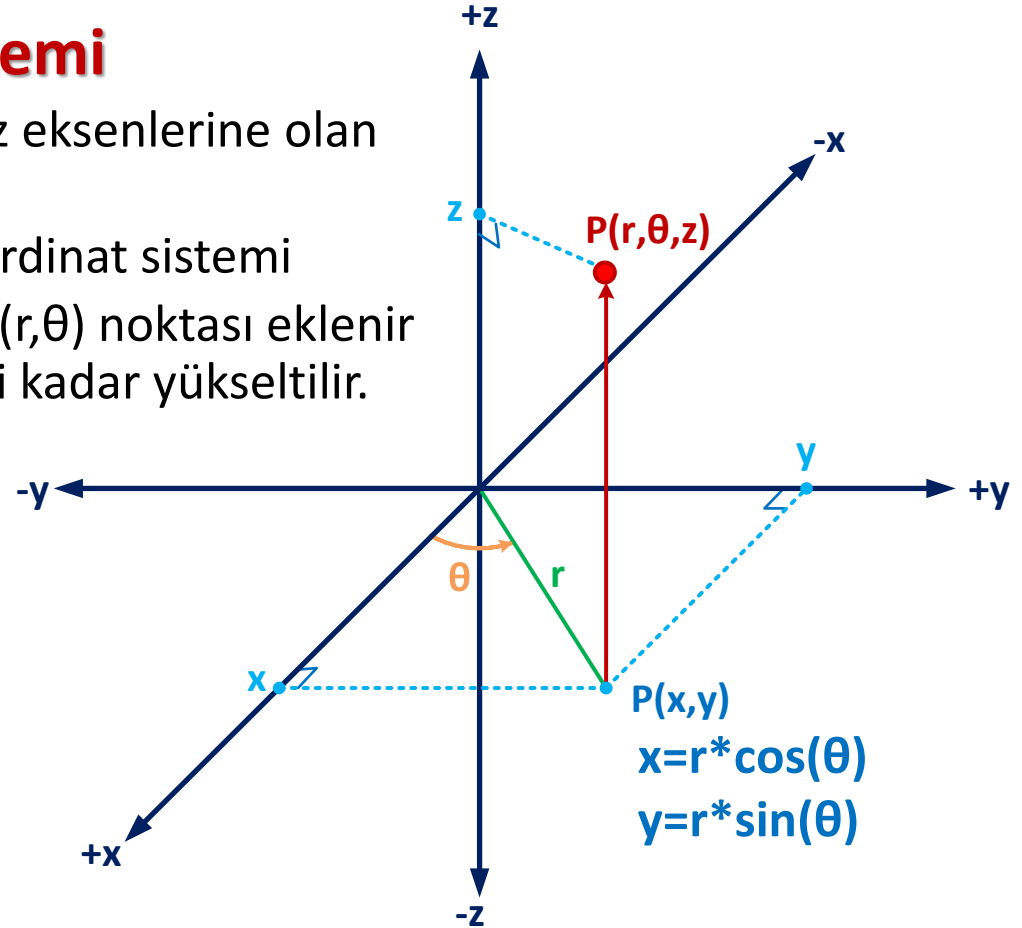
- +z eksenini, ekrana doğru
- -z eksenini, kağıda doğru
- Eğer biz ekranı x-y olarak daha önce olduğu gibi kabul edersek o zaman negatif z-ekseni ekrana doğru, pozitif z-ekseni ekrandan dışarıya doğrudur.
- OpenGL



3B Koordinat Sistemi...

➤ Silindirik Koordinat Sistemi

- Bir noktanın konumu: x,y ve z eksenlerine olan izdüşümleri
- $z=0$ düzleminde 2B polar koordinat sistemi
- 2B (x-y ekseninde $z=0$ iken, $p(r,\theta)$ noktası eklenir sonra da z-ekseninde z değeri kadar yükseltilir.
- sağ-el sistemi kullanılır



Sağ El Koordinat Sistemi

3B Koordinat Sistemi...

➤ 3B kartezyen koordinat sisteminden 3B silindirik koordinat sistemine dönüşüm

➤ 2B dönüşüm ve sonra $z=z$ eklenir.

$$p(x, y, z) \Rightarrow p(r, \theta, z)$$

$$x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow r = \text{sqrt}(x^2 + y^2)$$

$$\theta = \tan^{-1}(y/x)$$

$$z = z$$

3B Koordinat Sistemi...

➤ 3B silindirik koordinat sisteminden 3B kartezyen koordinat sistemine dönüşüm

➤ 2B dönüşüm ve sonra $z=z$ eklenir.

$$p(r, \theta, z) \Rightarrow p(x, y, z)$$

$$x = r * \cos(\theta)$$

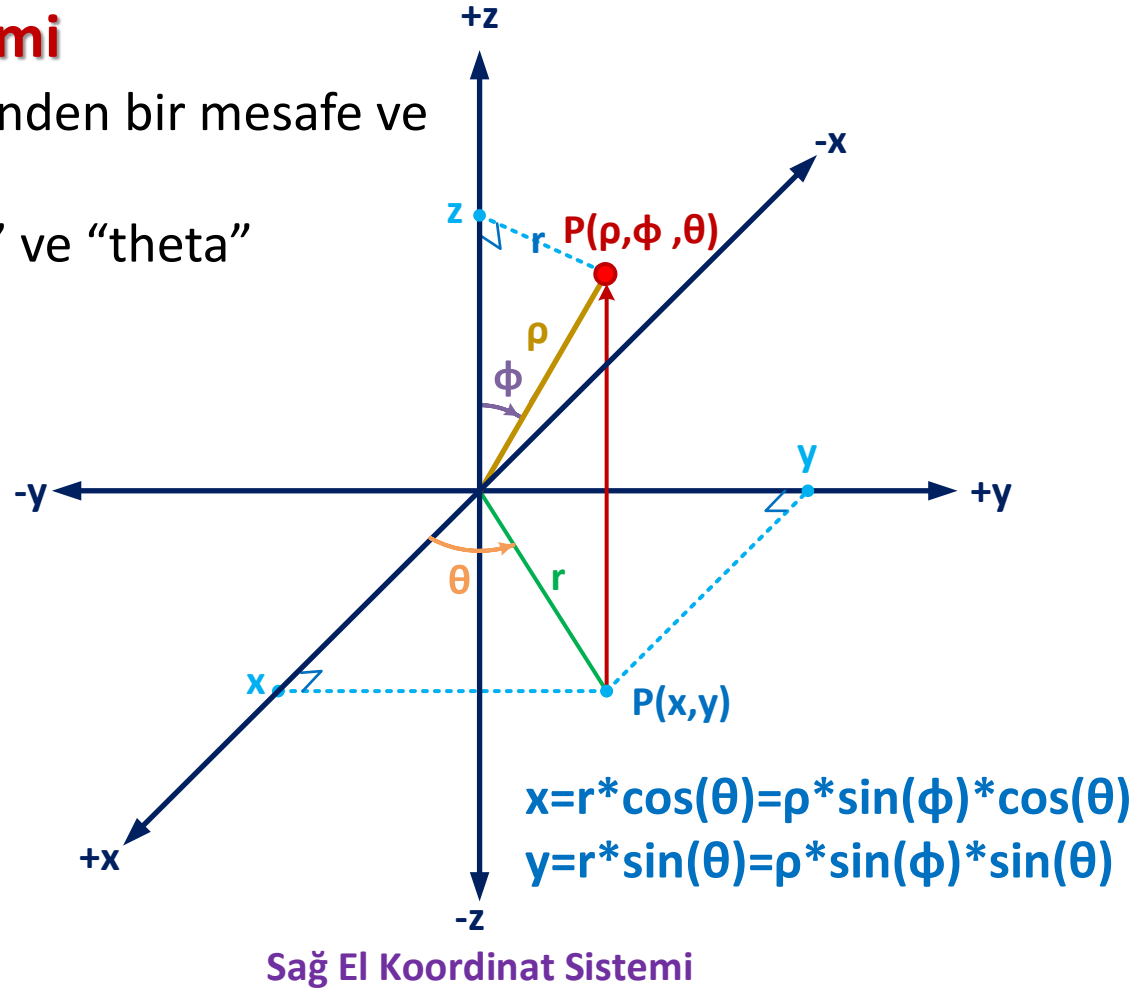
$$y = r * \sin(\theta)$$

$$z = z$$

3B Koordinat Sistemi...

➤ Küresel Koordinat Sistemi

- Bir nokta, sistemin orijininden bir mesafe ve iki açı ile belirlenir.
- $p(\rho, \phi, \theta)$ yani, “rho” “phi” ve “theta”



3B Koordinat Sistemi...

➤ 3B küresel koordinat sisteminden 3B kartezyen koordinat sistemine dönüşüm

$$p(\rho, \varphi, \theta) \Rightarrow p(x, y, z)$$

ρ noktasının z eksenine uzaklığının (r), x-y izdüşümü

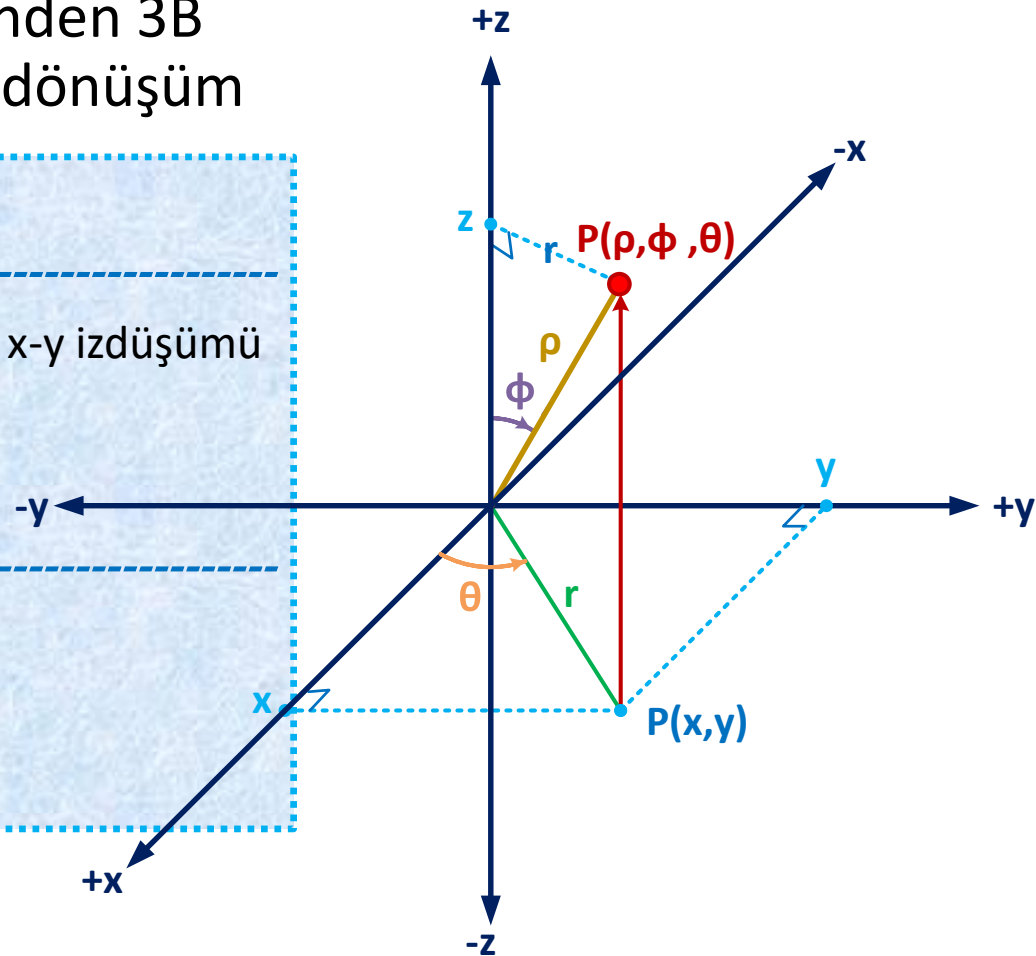
$$r = \rho * \sin(\varphi)$$

$$z = \rho * \cos(\varphi)$$

x-y düzleminde

$$x = r * \cos(\theta)$$

$$y = r * \sin(\theta)$$



3B Koordinat Sistemi...

➤ 3B küresel koordinat sisteminden 3B kartezyen koordinat sistemine dönüşüm

$$p(\rho, \varphi, \theta) \Rightarrow p(x, y, z)$$

$$x = r * \cos(\theta) = \rho * \sin(\varphi) * \cos(\theta)$$

$$y = r * \sin(\theta) = \rho * \sin(\varphi) * \sin(\theta)$$

$$z = \rho * \cos(\varphi)$$

