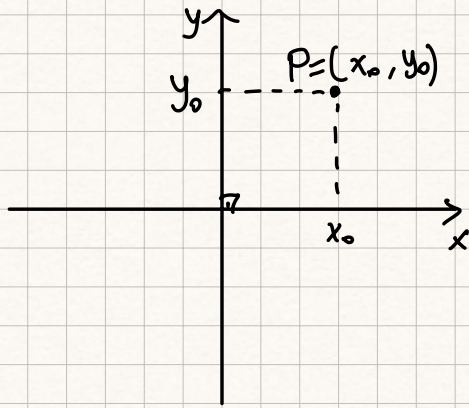
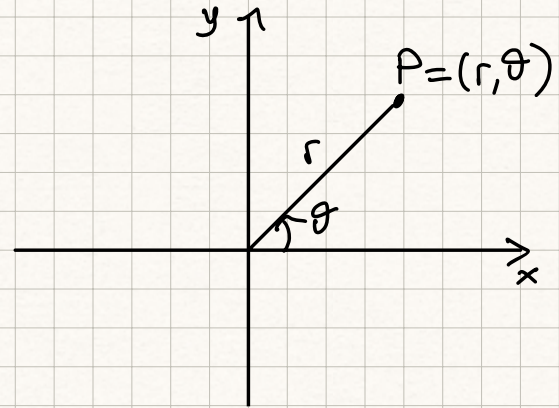


Kutupsal Koordinat Sistemi:

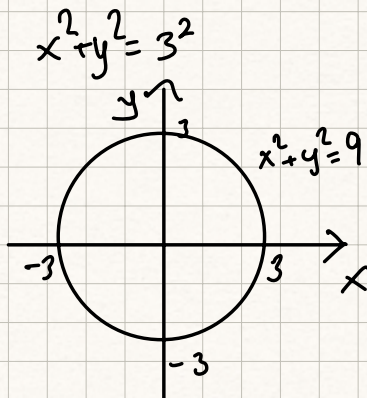


Dik koordinat sisteminde bir P noktasının yerini bulmak için (x_0, y_0) , apsis ve ordinat verilmeli.

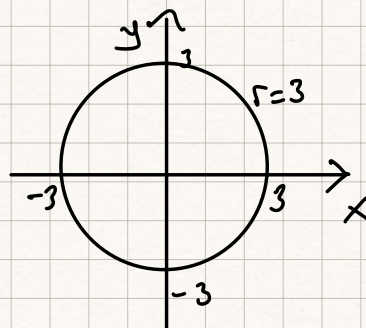


Benzer şekilde kutupsal koordinat sisteminde bir P noktasının yerini r orijine olan uzaklık ve θ x-ekseni ile saat yönün tersinde yapılan açı verilerek bulunur.

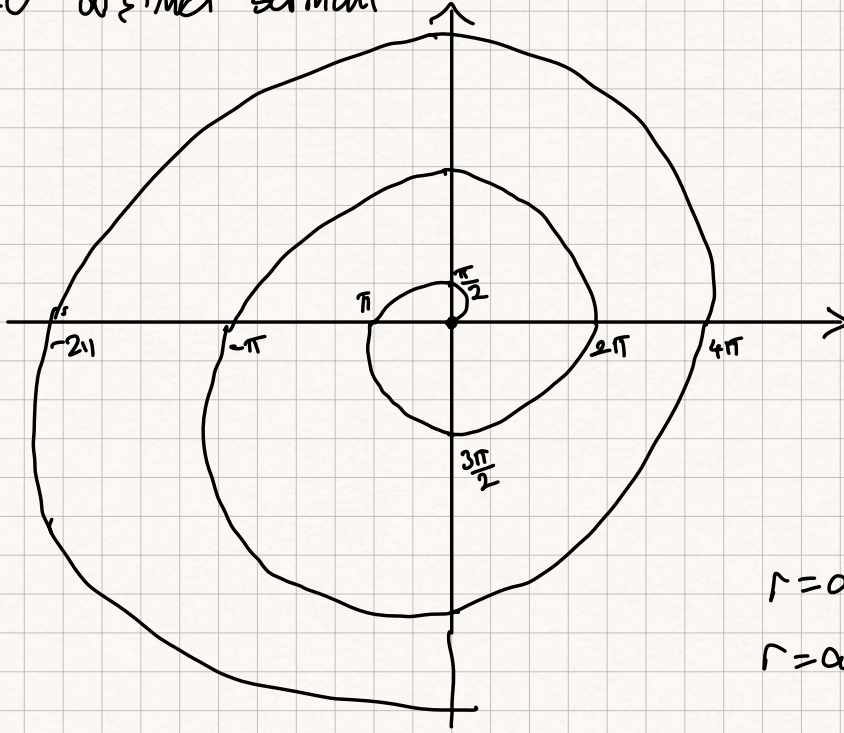
Dik koordinat sisteminde x ve y 'ye bağlı bir denklem bir eğri belirtir. Benzer şekilde r ve θ 'ya bağlı bir denklem kutupsal koordinatlarda bir eğri belirtir.



$$r=3$$

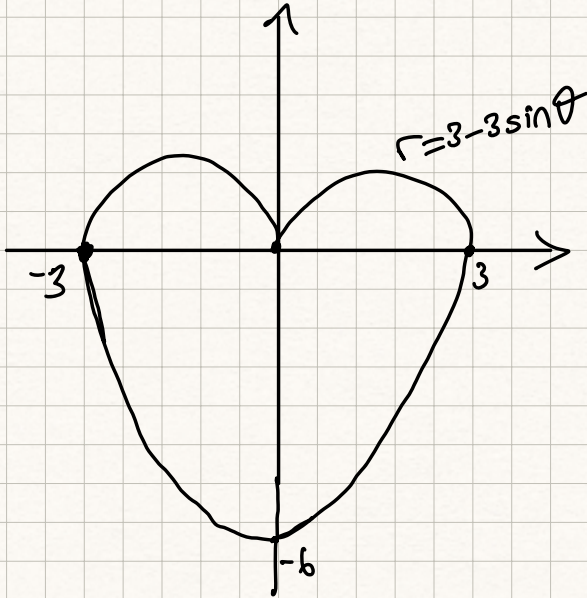


$r = \theta$ arşimet sarmalı



$$r = a \pm a \cos \theta$$
$$r = a \pm a \sin \theta$$

$r = 3 - 3 \sin \theta$ kardioid.



Dik koordinat sisteminde bir eğrinin (x ve y 'ye bağlı) kutupsal koordinatlardaki ifadesini bulmak için

$$\begin{cases} x = r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \end{cases} \text{ ile } r \text{ ve } \theta' \text{ ya bağılı ifade edilir.}$$

Tersine kutupsal koordinatlarda bir eğrinin (r ve θ 'ya bağlı) düz koordinat sistemindeki ifadesini bulmak için.

$$\begin{cases} r^2 = x^2 + y^2 \\ \theta = \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \end{cases}$$

Vektör Değerli Fonksiyonlar:

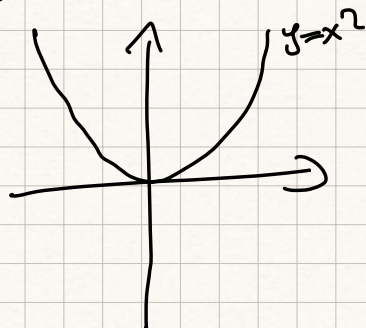
$$f: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$$

$$t \rightarrow f(t) = (f_1(t), f_2(t))$$

fonksiyonunun düzlemde vektör değerli fonksiyon dır. Grafiği düzlemde eğri şeklindedir.

$$y = x^2, \quad \begin{cases} x = t \\ y = t^2 \end{cases}, t \in \mathbb{R}, \quad f(t) = (t, t^2)_{t \in \mathbb{R}}$$

Düz koordinatlar Parametrik Vektör değerli form.



Benzer şekilde

$$f: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$$

$$t \rightarrow f(t) = (f_1(t), f_2(t), f_3(t))$$

fonksiyonun uzayda vektör değerli fonksiyon denir. Grafikleri uzayda eğrilerdir.

Tanım: $f(t) = (f_1(t), f_2(t), f_3(t))$ vektör değerli fonksiyon verilsin.

$$f'(t) = (f'_1(t), f'_2(t), f'_3(t)) \text{ olmak üzere}$$

$$T(t) = \frac{f'(t)}{\|f'(t)\|} \text{ birim teget vektör.}$$

$$N(t) = \frac{T'(t)}{\|T'(t)\|} \text{ birim normal vektör.}$$

$$B(t) = T(t) \times N(t) \text{ binormal vektör.}$$

T, N, B üçlüsü Frenet üçlüsü (çatısı) denir.

$$\kappa(t) = \frac{\|T'(t)\|}{\|f'(t)\|} \text{ eğrilik}$$

↙
veçer

↙
t₀

$$\tau(t) = -N(t) \cdot B'(t) = \frac{(f'(t) \times f''(t)) \cdot f'''(t)}{\|f'(t) \times f''(t)\|^2} \text{ burulma derri.}$$

Örnek: $f(t) = (3 \cos t, 3 \sin t, 2t)$ olan eğrinin eğrilüğünü bulunuz

$$f'(t) = (-3 \sin t, 3 \cos t, 2)$$

$$\|f'(t)\| = \sqrt{(-3 \sin t)^2 + (3 \cos t)^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

$$T(t) = \frac{f'(t)}{\|f'(t)\|} = \frac{(-3 \sin t, 3 \cos t, 2)}{\sqrt{13}} = \left(-\frac{3}{\sqrt{13}} \sin t, \frac{3}{\sqrt{13}} \cos t, \frac{2}{\sqrt{13}} \right)$$

$$T'(t) = \left(-\frac{3}{\sqrt{13}} \cos t, -\frac{3}{\sqrt{13}} \sin t, 0 \right)$$

$$\begin{aligned} \|T'(t)\| &= \sqrt{\left(-\frac{3}{\sqrt{13}} \cos t \right)^2 + \left(-\frac{3}{\sqrt{13}} \sin t \right)^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{\frac{9}{13}} \end{aligned}$$

$$\kappa(t) = \frac{\|T'(t)\|}{\|f'(t)\|} = \frac{\sqrt{\frac{9}{13}}}{\sqrt{13}} = \frac{3}{13}$$