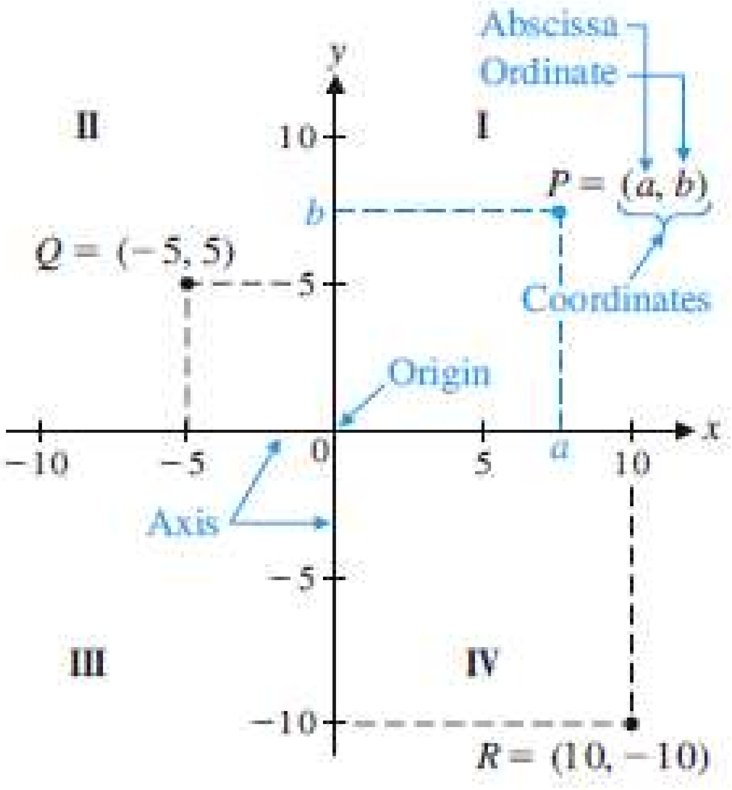
1. Doğru Denklemi ve Grafiği

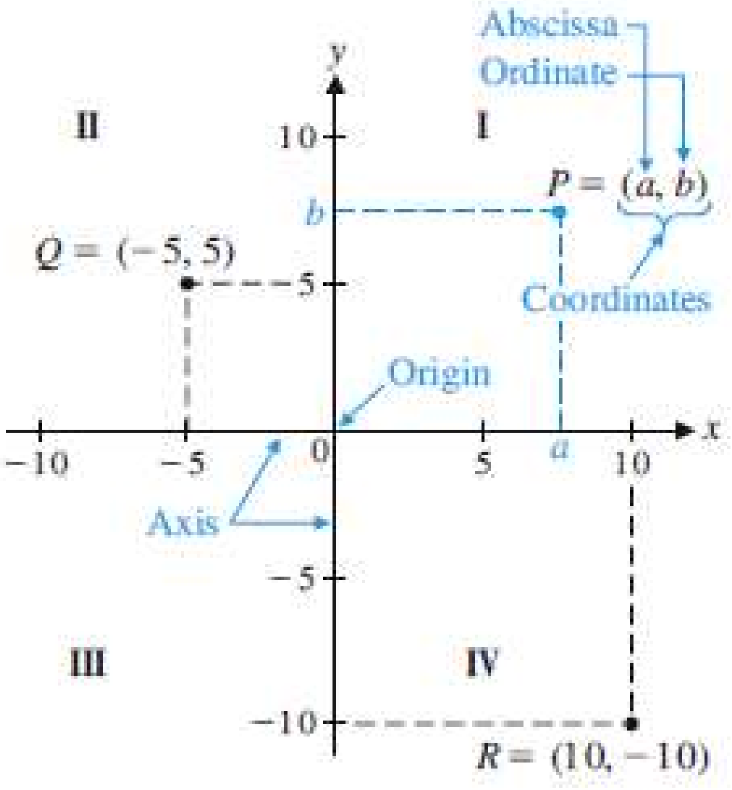
1.1 Kartezyen Koordinat Sistemi

- Kartezyen koordinat sistemi



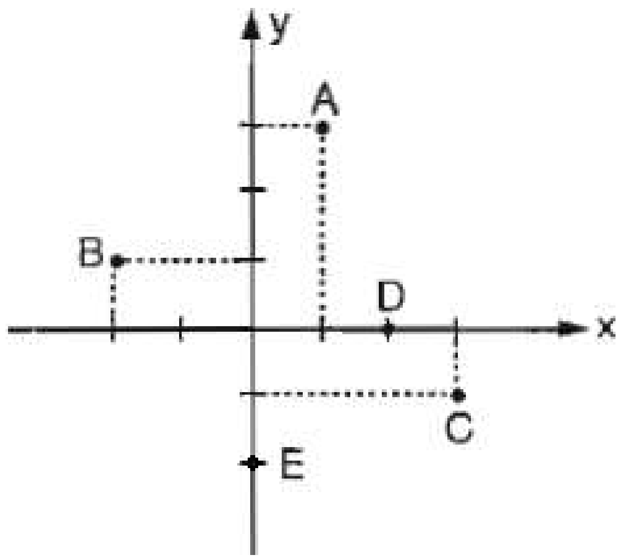
1.1 Kartezyen Koordinat Sistemi

- Kartezyen koordinat sistemi

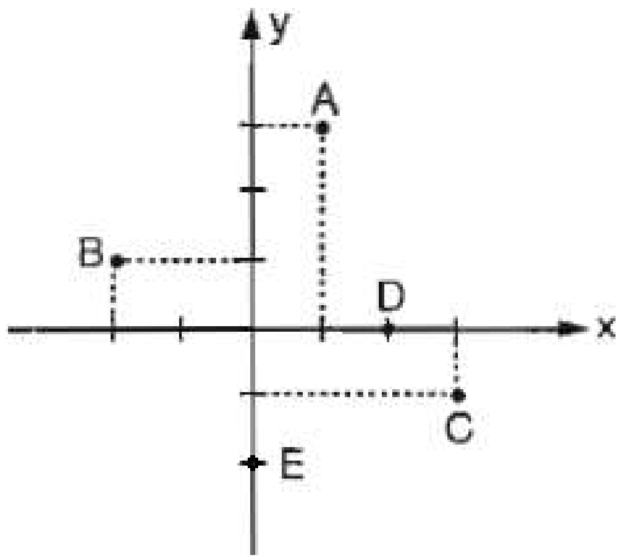


- Bir düzlemdeki noktalar ile tüm reel sayı ikilileri arasında birebir eşleme vardır. Bu önerme analitik geometrinin temel teoremi olarak adlandırılır.

- **Örnek.** Aşağıda verilen noktaların koordinatlarını belirtiniz.



- **Örnek.** Aşağıda verilen noktaların koordinatlarını belirtiniz.



- **Çözüm.** Verilen noktalar $A(1,3)$, $B(-2,1)$, $C(3,-1)$, $D(2,0)$ ve $E(0,-2)$ dir.

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
  - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
    - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
    - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.

- **Örnek.** Düzlemde $A(2m-6, m+1)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
  - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
  - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.
  - y ekseni üzerinde ise noktanın orijine uzaklığını bulunuz.

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
    - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
    - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.
    - y ekseni üzerinde ise noktanın orijine uzaklığını bulunuz.
- **Çözüm.**

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
    - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
    - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.
    - y ekseni üzerinde ise noktanın orijine uzaklığını bulunuz.
- **Çözüm.**
    - Nokta II. bölgede ise
    $$2m-6<0 \text{ ve } m+1>0$$
    olmalıdır. Buna göre
    $$-1<m<3$$
    olacağından m nin alabileceği tam sayı değerler $0, 1$ ve 2 dir.

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
  - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
  - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.
  - y ekseni üzerinde ise noktanın orijine uzaklığını bulunuz.
- **Çözüm.**
  - Nokta II. bölgede ise
  $$2m-6<0 \text{ ve } m+1>0$$
  olmalıdır. Buna göre
  $$-1<m<3$$
  olacağından m nin alabileceği tam sayı değerler $0, 1$ ve 2 dir.
  - Nokta x ekseni üzerinde ise $m+1=0$ ve $m=-1$ dir. Bu durumda nokta $A\left(-8, 0\right)$ olacağından noktanın y eksenine uzaklığı 8 birim olur.

- **Örnek.** Düzlemde $A\left(2m-6, m+1\right)$ noktası veriliyor. Bu nokta,
    - analitik düzlemin II. bölgesine ise m nin alabileceği tam sayı değerleri bulunuz.
    - x ekseni üzerinde ise noktanın y eksenine uzaklığını bulunuz.
    - y ekseni üzerinde ise noktanın orijine uzaklığını bulunuz.
- **Çözüm.**
    - Nokta II. bölgede ise
    $$2m-6<0 \text{ ve } m+1>0$$
    olmalıdır. Buna göre
    $$-1<m<3$$
    olacağından m nin alabileceği tam sayı değerler $0, 1$ ve 2 dir.
    - Nokta x ekseni üzerinde ise $m+1=0$ ve $m=-1$ dir. Bu durumda nokta $A\left(-8, 0\right)$ olacağından noktanın y eksenine uzaklığı 8 birim olur.
    - Nokta y ekseni üzerinde ise $2m-6=0$ ve $m=3$ tür. Bu durumda nokta $A\left(0, 4\right)$ olacağından noktanın orijine uzaklığı 4 birim olur.

1.2 Doğru Denklemi

- İki değişkenli doğrusal denklemler. a, b, c reel sayılar olmak üzere a ve b nin her ikisi de aynı anda 0 değilse

$$ax + by + c = 0$$

şeklindeki denklemlere denir. Bu denklemler analitik düzlemde bir doğru belirtirler. Bu tür denklemlere **doğruların kapalı denklemi** denir.

1.2 Doğru Denklemi

- İki değişkenli doğrusal denklemler. a, b, c reel sayılar olmak üzere a ve b nin her ikisi de aynı anda 0 değilse

$$ax + by + c = 0$$

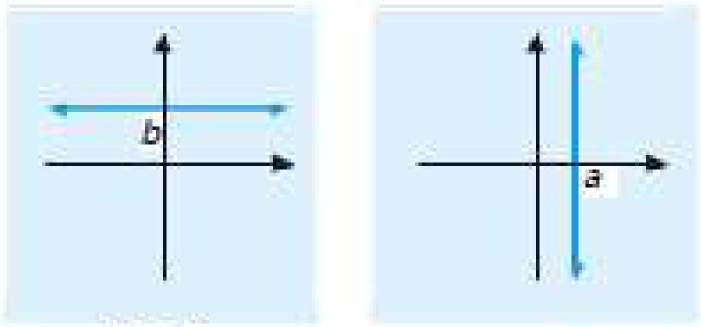
şeklindeki denklemlere denir. Bu denklemler analitik düzlemde bir doğru belirtirler. Bu tür denklemlere **doğruların kapalı denklemi** denir.

- Bu denklemde y yalnız bırakılırsa yani denklem y ye göre çözülürse

$$\begin{aligned} y &= \underbrace{-\frac{a}{b}}_{m} x + \underbrace{\left(-\frac{c}{a}\right)}_{n} \\ y &= mx + n \end{aligned}$$

şeklinde bir denklem elde edilir. Bu tür denklemlere **doğruların açık denklemi** denir.

- Bir doğru denkleminde x ve y li terimlerden biri olmayabilir. Bu durumda doğrunun denklemi $x = a$ veya $y = b$ şeklinde olacaktır. Bu tip doğrular x ve y eksenine dik doğrulardır.



$y = b$ $\quad$ $x = a$

1.3 Doğru Grafiği

- Düzlemde iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. Bundan dolayı iki noktası bilinen bir doğrunun grafiği bu noktalar birleştirilmek suretiyle çizilebilir. Bunun için en kolayı doğru denkleminde $x = 0$ için y yi , $y = 0$ için x i bulmaktır. Bulunan bu noktalar doğrunun eksenleri kestiği noktalardır. Bu noktalar birleştirilirse doğrunun grafiği çizilmiş olur.

1.3 Doğru Grafiği

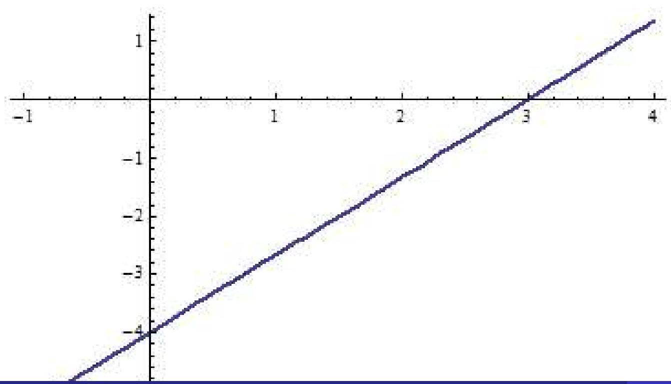
- Düzlemde iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. Bundan dolayı iki noktası bilinen bir doğrunun grafiği bu noktalar birleştirilmek suretiyle çizilebilir. Bunun için en kolayı doğru denkleminde $x = 0$ için y yi , $y = 0$ için x i bulmaktır. Bulunan bu noktalar doğrunun eksenleri kestiği noktalardır. Bu noktalar birleştirilirse doğrunun grafiği çizilmiş olur.
- **Örnek.** $4x - 3y = 12$ doğrusunun grafiğini çiziniz.

1.3 Doğru Grafiği

- Düzlemde iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. Bundan dolayı iki noktası bilinen bir doğrunun grafiği bu noktalar birleştirilmek suretiyle çizilebilir. Bunun için en kolayı doğru denkleminde $x = 0$ için y yi , $y = 0$ için x i bulmaktır. Bulunan bu noktalar doğrunun eksenleri kestiği noktalardır. Bu noktalar birleştirilirse doğrunun grafiği çizilmiş olur.
- **Örnek.** $4x - 3y = 12$ doğrusunun grafiğini çiziniz.
- **Çözüm.**

$$\begin{aligned} x &= 0 \text{ için } -3y = 12 \Longrightarrow y = -4 \\ y &= 0 \text{ için } \; 4x = 12 \Longrightarrow x = 3 \end{aligned}$$

olur. Demek ki doğru y eksenini -4 noktasında x eksenini 3 noktasında keser. Koordinat ekseni çizilerek x ve y eksenlerinde bu noktalar işaretlenir ve birleştirilirse doğrunun grafiği aşağıdaki gibi elde edilir:

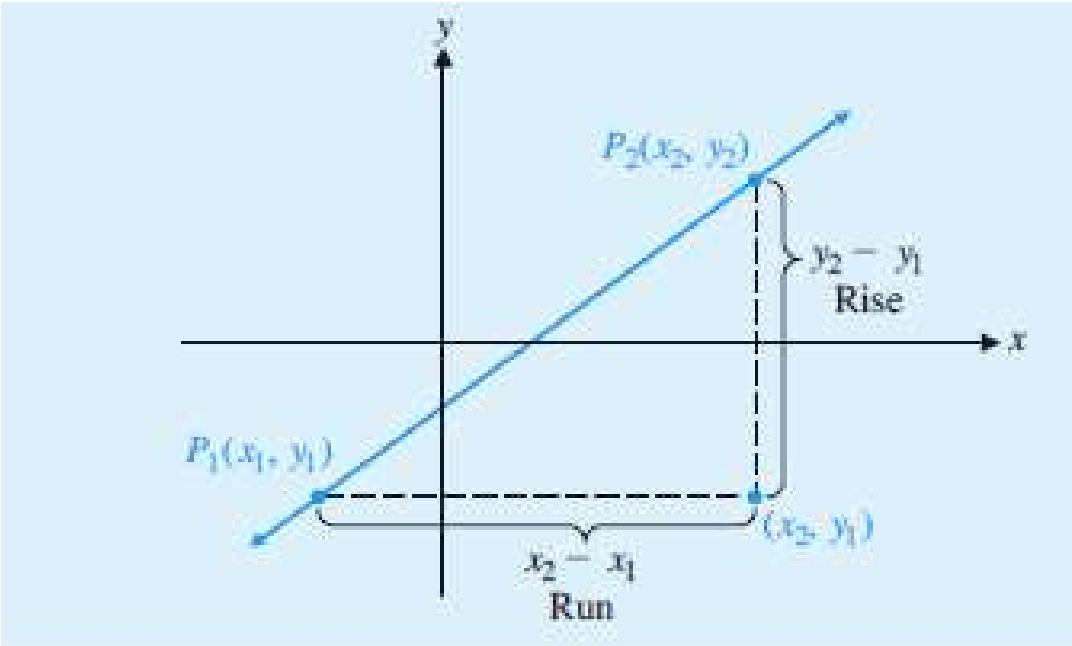


1.4 Eğim

- Düzlemde verilen iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. $ax + by + c = 0$ doğrusu $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçsin. Bu doğrunun eğimi

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \ , \ x_1 \neq x_2$$

ile bulunur.

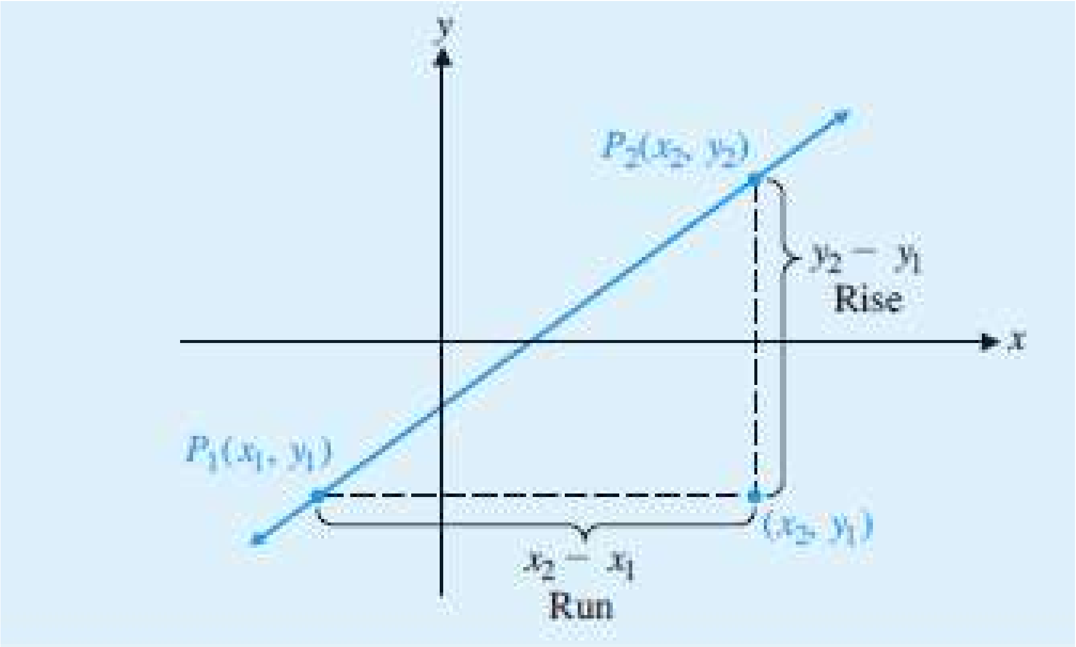


1.4 Eğim

- Düzlemde verilen iki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer. $ax + by + c = 0$ doğrusu $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçsin. Bu doğrunun eğimi

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \ , \ x_1 \neq x_2$$

ile bulunur.



- Pratik olarak $ax + by + c = 0$ doğrusunun eğimi $m = -\dfrac{a}{b}$ dir.

- $ax + by + c = 0$ ifadesi y ye göre düzenlendiğinde

$$y = \underbrace{-\frac{a}{b}}_{m} x + \underbrace{\left(-\frac{c}{b}\right)}_{n}$$

denklemi elde edilir. Demek ki $y = mx + n$ şeklinde verilen bir doğrunun eğimi m dir.

- $ax + by + c = 0$ ifadesi y ye göre düzenlendiğinde

$$y = \underbrace{-\frac{a}{b}}_{m} x + \underbrace{\left(-\frac{c}{b}\right)}_{n}$$

  denklemi elde edilir. Demek ki $y = mx + n$ şeklinde verilen bir doğrunun eğimi m dir.

- $$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

  ifadesinde $x_1 = x_2$ ise m tanımsızdır. Bu durumda doğru x eksenine diktir. $y_1 = y_2$ ise $m = 0$ dır bu durumda ise doğru y eksenine diktir.

- $ax + by + c = 0$ ifadesi y ye göre düzenlendiğinde

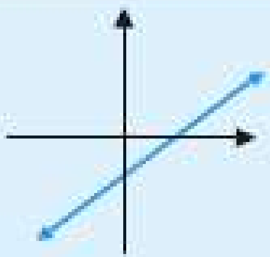
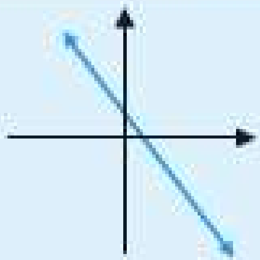
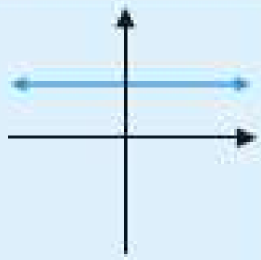
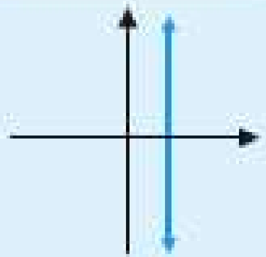
$$y = \underbrace{-\frac{a}{b}}_{m} x + \underbrace{\left(-\frac{c}{b}\right)}_{n}$$

denklemi elde edilir. Demek ki $y = mx + n$ şeklinde verilen bir doğrunun eğimi m dir.

-
$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

ifadesinde $x_1 = x_2$ ise m tanımsızdır. Bu durumda doğru x eksenine diktir. $y_1 = y_2$ ise $m = 0$ dır bu durumda ise doğru y eksenine diktir.

-

Slope	Positive	Negative	0	Not defined
Example				

- **Örnek** $(-2,4)\,,(3,4)$ noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz.

- **Örnek** $(-2, 4)\,, (3, 4)$ noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz.
- **Çözüm.** $\left(\underset{x_1}{-2}, \underset{y_1}{4}\right)$ ve $\left(\underset{x_2}{3}, \underset{y_2}{4}\right)$ şeklinde düşünülür ve eğim bu değerler eğim formülünde yazılırsa eğim

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 4}{3 - (-2)} = \frac{0}{5} = 0$$

olarak bulunur. Demek ki doğru y eksenine dik (veya x eksenine paralel) bir doğrudur.

1.5 Doğrunun Denkleminin Elde Edilmesi

- Bir doğrunun denkleminin elde edilebilmesi için ya eğimi ile bir noktası ya da iki noktasının bilinmesi gerekir. Eğimi m olan ve $A(x_1, y_1)$ noktasından geçen doğrunun denklemi
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
dir. $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçen doğrunun denklemi ise
$$\frac{y - y_1}{y_1 - y_2} = \frac{x - x_1}{x_1 - x_2}$$
ile bulunur.

1.5 Doğrunun Denkleminin Elde Edilmesi

- Bir doğrunun denkleminin elde edilebilmesi için ya eğimi ile bir noktası ya da iki noktasının bilinmesi gerekir. Eğimi m olan ve $A(x_1, y_1)$ noktasından geçen doğrunun denklemi
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
dir. $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçen doğrunun denklemi ise
$$\frac{y - y_1}{y_1 - y_2} = \frac{x - x_1}{x_1 - x_2}$$
ile bulunur.
- **Örnek** Eğimi $\frac{2}{3}$ olan ve $(6, -2)$ noktasından geçen doğrunun denklemini bulunuz.

1.5 Doğrunun Denkleminin Elde Edilmesi

- Bir doğrunun denkleminin elde edilebilmesi için ya eğimi ile bir noktası ya da iki noktasının bilinmesi gerekir. Eğimi m olan ve $A(x_1, y_1)$ noktasından geçen doğrunun denklemi
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
dir. $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçen doğrunun denklemi ise
$$\frac{y - y_1}{y_1 - y_2} = \frac{x - x_1}{x_1 - x_2}$$
ile bulunur.
- **Örnek** Eğimi $\frac{2}{3}$ olan ve $(6, -2)$ noktasından geçen doğrunun denklemini bulunuz.
- **Çözüm.** $\Big(\underset{x_1}{6}, \underset{y_1}{-2}\Big)$ ve $m = \frac{2}{3}$ değerlerini $y - y_1 = m(x - x_1)$ formülünde yazmalıyız. Bu durumda istenen doğrunun denklemi
$$\begin{aligned} y - (-2) &= \frac{2}{3}(x - 6) \\ y + 2 &= \frac{2}{3}x - 4 \Longrightarrow y = \frac{2}{3}x - 6 \end{aligned}$$
şeklinde elde edilmiş olur.

- **Örnek** $(2, -3)$ ve $(4, 3)$ noktalarından geçen doğrunun denklemini bulunuz.

- **Örnek** $(2,-3)$ ve $(4,3)$ noktalarından geçen doğrunun denklemini bulunuz.
- **Çözüm.** $\Big(\underset{x_1}{2}, \underset{y_1}{-3}\Big)$ ve $\Big(\underset{x_2}{4}, \underset{y_2}{3}\Big)$ noktaları verilmiş. İki noktası bilinen doğrunun denklem formülünü kullanmalıyız.

$$\begin{aligned}
\frac{y-y_1}{y_1-y_2} &= \frac{x-x_1}{x_1-x_2} \\
\frac{y-(-3)}{-3-3} &= \frac{x-2}{2-4} \\
\frac{y+3}{-6} &= \frac{x-2}{-2} \\
y+3 &= 3x-6 \\
y &= 3x-9
\end{aligned}$$

istenen denklemdir. Bu denklem

$$3x-y-9=0$$

şeklinde de yazılabilir.

- Orijinden geçen doğruların denklemi

$$y = mx$$

veya

$$ax + by = 0$$

şeklindedir. Buna göre, bu doğruların denkleminde sabit terim 0 dır.

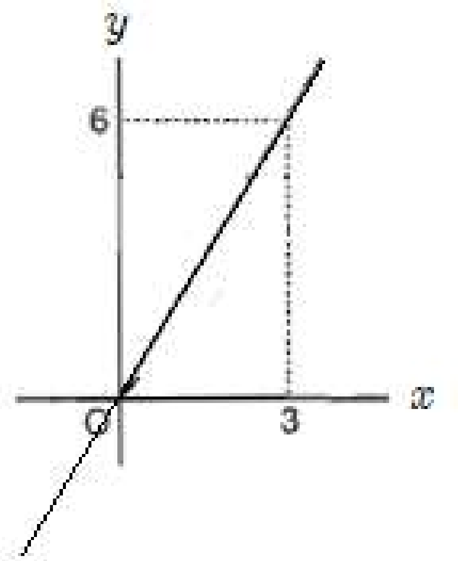
- Orijinden geçen doğruların denklemi

$$y = mx$$

veya

$$ax + by = 0$$

şeklindedir. Buna göre, bu doğruların denkleminde sabit terim 0 dır.
- **Örnek.**

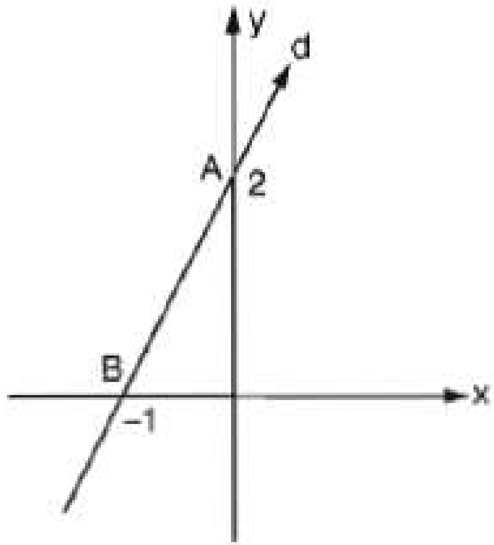


Yukarıda verilen doğrunun eğimi $m = \frac{6}{3} = 2$ olduğundan denklemi

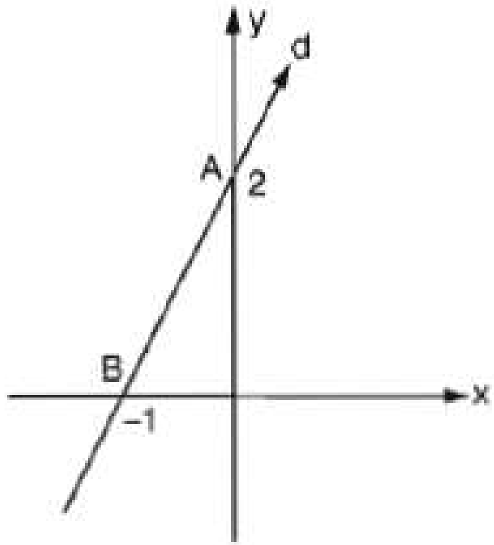
$$y = 2x$$

şeklindedir.

- **Örnek.** Aşağıda verilen doğrunun denklemini bulunuz. Ayrıca bu doğru üzerinde apsisi ve ordinatı birbirine eşit olan noktayı elde ediniz.



- **Örnek.** Aşağıda verilen doğrunun denklemini bulunuz. Ayrıca bu doğru üzerinde apsisi ve ordinatı birbirine eşit olan noktayı elde ediniz.



- **Çözüm.** Doğru üzerinde $(-1, 0)$ ve $(0, 2)$ noktaları verildiğinden iki noktası bilinen doğrunun denklem formülünden doğrunun denklemi

$$y = 2x + 2$$

şeklinde bulunur. Bu doğru üzerinde apsisi ve ordinatı birbirine eşit olan nokta $A(a, a)$ şeklinde ise

$$\begin{aligned} a &= 2a + 2 \\ a &= -2 \end{aligned}$$

olur. Demek ki bu nokta $A(-2, -2)$ noktasıdır.

- x ekseninin a da, y ekseninin b de kesen bir doğrunun denklemi pratik olarak

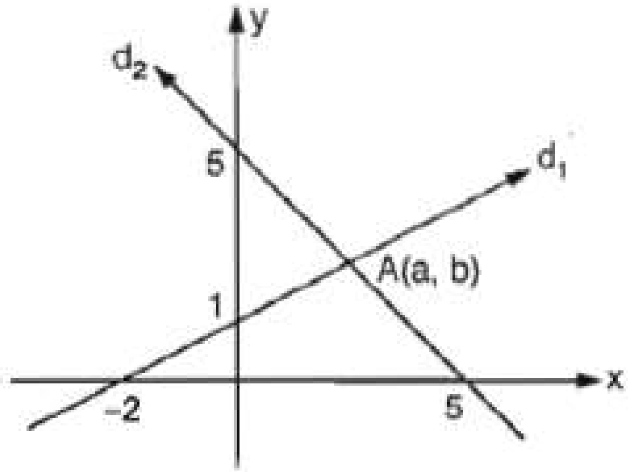
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

denklemi ile elde edilebilir.Örneği, bir önceki soruda verilen doğrunun denklemi

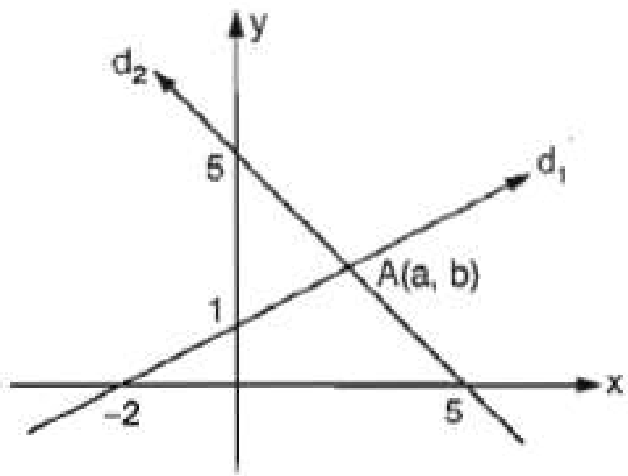
$$\begin{aligned} \frac{x}{-1} + \frac{y}{2} &= 1 \\ \frac{y}{2} &= x + 1 \\ y &= 2x + 2 \end{aligned}$$

şeklinde elde edilebilir.

- **Örnek.** Aşağıda verilen doğruların kesim noktası olan $A(a, b)$ noktasını elde ediniz.



- **Örnek.** Aşağıda verilen doğruların kesim noktası olan $A(a,b)$ noktasını elde ediniz.



- **Çözüm.** Doğrular üzerinde sırası ile $(-2,0)$, $(0,1)$ ve $(5,0)$, $(0,5)$ noktarı verildiğinden doğruların denklemi

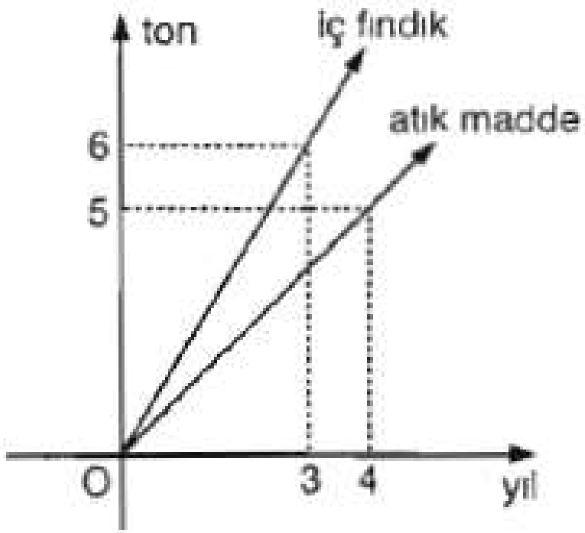
$$d_1 : y = \frac{1}{2}x + 1 \text{ ve } d_2 : y = -x + 5$$

şeklinde bulunur. Bu denklemler ortak çözülürse

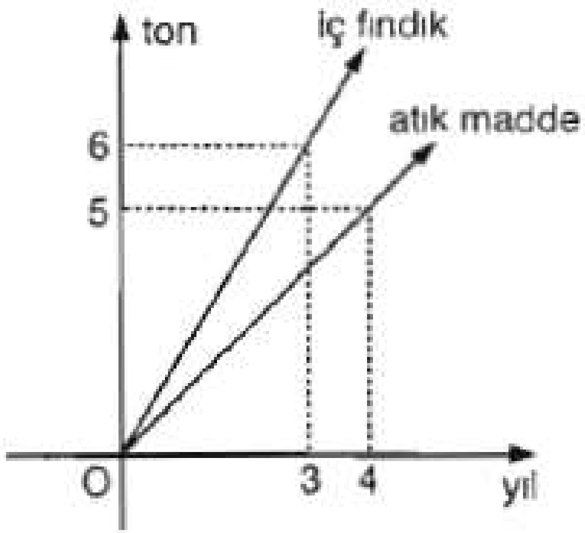
$$\begin{aligned} \frac{1}{2}x + 1 &= -x + 5 \Longrightarrow x = \frac{8}{3} \\ y &= -\frac{8}{3} + 5 = \frac{7}{3} \end{aligned}$$

olur. Demek ki doğruların kesim noktası $A\left(\frac{8}{3}, \frac{7}{3}\right)$ noktasıdır.

- **Örnek.** Aşağıdaki grafik, bir fındık fabrikasının yıllara göre ürettiği iç fındık miktarı ile oluşan atık miktarını göstermektedir.Buna göre, kaçıncı yılda üretilen iç fındık miktarı ve atık miktarının toplamı 39 ton olur?



- **Örnek.** Aşağıdaki grafik, bir fındık fabrikasının yıllara göre ürettiği iç fındık miktarı ile oluşan atık miktarını göstermektedir.Buna göre, kaçıncı yılda üretilen iç fındık miktarı ve atık miktarının toplamı 39 ton olur?



- **Çözüm.** y ton cinsinden iç fındık miktarı ve atık madde miktarını, x ise yılı göstersin. Yıla bağlı üretilen iç fındık miktarının denklemi ve atık madde miktarının denklemi sırası ile

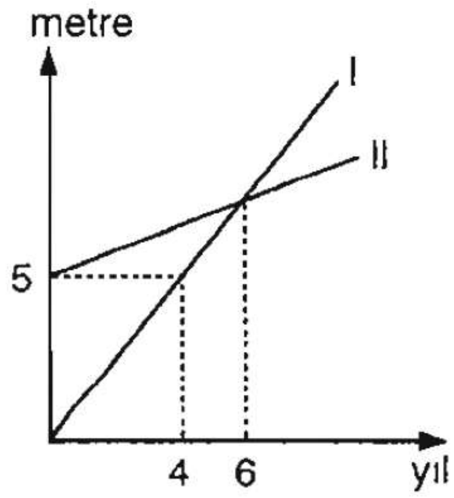
$$y = 2x, y = \frac{5}{4}x$$

olur. İç fındık miktarı ve atık madde miktarının toplamı 39 ton ise

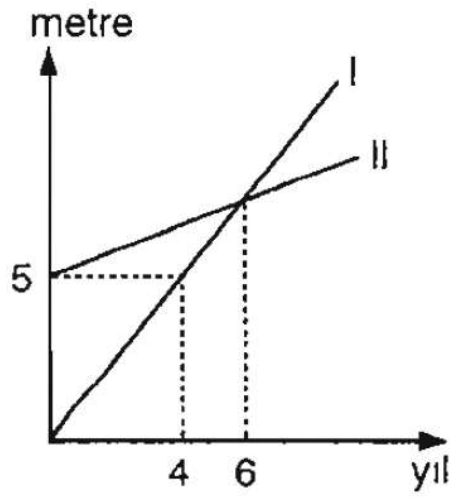
$$2x + \frac{5}{4}x = 39 \Longrightarrow x = 12$$

olarak bulunur.

- **Örnek.** Aşağıdaki grafik, iki ağacın boylarının zamana göre değişimini göstermektedir. Buna göre, kaçıncı yılın sonunda I numaralı ağacın boyu II numaralı ağacın boyundan 5 metre daha fazla olur?



- **Örnek.** Aşağıdaki grafik, iki ağacın boylarının zamana göre değişimini göstermektedir. Buna göre, kaçıncı yılın sonunda I numaralı ağacın boyu II numaralı ağacın boyundan 5 metre daha fazla olur?



- **Çözüm.** y metre cinsinden ağaçların boyunu, x ise yılı göstersin. I numaralı ağacın boyunun denklemi $y = \frac{5}{4}x$ olur. Bu doğru üzerinde apsisi 6 olan noktanın ordinatı $y = \frac{5}{4} \cdot 6 = \frac{15}{2}$ olacaktır. Bu nokta aynı zamanda II numaralı doğrunun da üzerinde olduğundan II numaralı ağacın boyunun denklemi $y = \frac{5}{12}x + 5$ şeklinde bulunur. I numaralı ağacın boyu II numaralı ağacın boyundan 5 metre daha fazla olduğu yıl

$$\frac{5}{4}x - \left(\frac{5}{12}x + 5\right) = 5 \Longrightarrow x = 12.$$

yılın sonudur.

- **Örnek.** Bir markette greyfurt suyu kutularının birim fiyatı $p = 30$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 250$ kutu, birim fiyatı $p = 40$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 270$ kutu olmaktadır. Fiyat ve satılan meyve suyu miktarı arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayarak Fiyat-satılan meyve suyu miktarı denklemini $p = mx + n$ şeklinde bulunuz.

- **Örnek.** Bir markette greyfurt suyu kutularının birim fiyatı $p = 30$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 250$ kutu, birim fiyatı $p = 40$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 270$ kutu olmaktadır. Fiyat ve satılan meyve suyu miktarı arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayarak Fiyat-satılan meyve suyu miktarı denklemini $p = mx + n$ şeklinde bulunuz.
- **Çözüm.**

- **Örnek.** Bir markette greyfurt suyu kutularının birim fiyatı $p = 30$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 250$ kutu, birim fiyatı $p = 40$ lira olduğunda satılan meyve suyu miktarı $x = 270$ kutu olmaktadır. Fiyat ve satılan meyve suyu miktarı arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayarak Fiyat-satılan meyve suyu miktarı denklemini $p = mx + n$ şeklinde bulunuz.
- **Çözüm.**
  - Koordinat sisteminde yatay ekseni x dikey ekseni p ile gösterirsek noktaların koordinatlarını (x, p) şeklinde göstermiş oluruz. Buna göre $\left(\underset{x_1}{250}, \underset{p_1}{30}\right)$ ve $\left(\underset{x_2}{270}, \underset{p_2}{40}\right)$ şeklinde iki nokta verilmiş. İki noktası bilinen doğrunun denklem formülünden $p = mx + n$ şeklinde bir denklem elde edeceğiz. Buna göre fiyat-satılan meyve suyu miktarı denklemi

$$\begin{aligned}
\frac{p - p_1}{p_1 - p_2} &= \frac{x - x_1}{x_1 - x_2} \\
\frac{p - 30}{30 - 40} &= \frac{x - 250}{250 - 270} \\
\frac{p - 30}{-10} &= \frac{x - 250}{-20} \\
p &= \frac{1}{2}x - 95
\end{aligned}$$

şeklinde elde edilmiş olur.

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
  - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
  - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.
  - 6 yıl sonra traktörün değeri ne olur?

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
  - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.
  - 6 yıl sonra traktörün değeri ne olur?
  - Traktörün değeri ne zaman 70000 doların altına düşer?

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
    - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.
    - 6 yıl sonra traktörün değeri ne olur?
    - Traktörün değeri ne zaman 70000 doların altına düşer?
    - $0 \leq t \leq 20$ için V nin grafiğini çiziniz.

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
  - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.
  - 6 yıl sonra traktörün değeri ne olur?
  - Traktörün değeri ne zaman 70000 doların altına düşer?
  - $0 \leq t \leq 20$ için V nin grafiğini çiziniz.
- **Çözüm.**

- **Örnek.** Bir çiftçi 157000 dolara yeni bir traktör satın almıştır ve bu traktörün 10 yıl sonraki ticari değerinin 82000 dolar olacağını öngörmektedir. Çiftçi traktörün yıllık değerini belirlemek için sabit oranlı aşınma payı kullanmaktadır.
    - Traktörün satın alındıktan t yıl sonraki değeri V olsun. V sayısını t ye bağlı olarak anlatan doğrusal denklemi kurunuz.
    - 6 yıl sonra traktörün değeri ne olur?
    - Traktörün değeri ne zaman 70000 doların altına düşer?
    - $0 \leq t \leq 20$ için V nin grafiğini çiziniz.
- **Çözüm.**
    - Traktörün ilk alındığındaki değeri 157000 \$ olduğuna göre $t = 0$ için $V = 157000$ dir. Ayrıca $t = 10$ için $V = 82000$ olduğu da verilmiş. İki noktası bilinen doğrunun denklemini bulacağız. Noktalar (t, V) şeklinde düşünülürse $\Big(\underset{t_1}{0}, \underset{V_1}{157000}\Big)$ ve $\Big(\underset{t_2}{10}, \underset{V_2}{82000}\Big)$ noktalarını aşağıdaki gibi kullanırsak:

$$\begin{aligned} \frac{V - V_1}{V_1 - V_2} &= \frac{t - t_1}{t_1 - t_2} \\ \frac{V - 157000}{157000 - 82000} &= \frac{t - 0}{0 - 10} \\ V &= -7500t + 157\,000 \end{aligned}$$

denklemi elde edilir. Bu denklem herhangi bir t yılında traktörün değerini verecektir.

- .

- .
  - Elde edilen son denklemde $t = 6$ alırsak traktörün 6 yıl sonraki değerini elde ederiz.

$$\begin{aligned} V &= -7500t + 157\,000 \\ V &= -7500 \cdot 6 + 157\,000 = 112000 \ \$ \end{aligned}$$

- .
    - Elde edilen son denklemde $t = 6$ alırsak traktörün 6 yıl sonraki değerini elde ederiz.

$$\begin{aligned} V &= -7500t + 157\,000 \\ V &= -7500 \cdot 6 + 157\,000 = 112000 \ \$ \end{aligned}$$

    - $$-7500t + 157\,000 < 70000$$

    eşitsizliğini çözmeliyiz. Çözersek:

$$\begin{aligned} -7500t &< 70000 - 157\,000 \\ -7500t &< -87000 \\ t &> \frac{-87000}{-7500} = \frac{58}{5} = 11.6 \end{aligned}$$

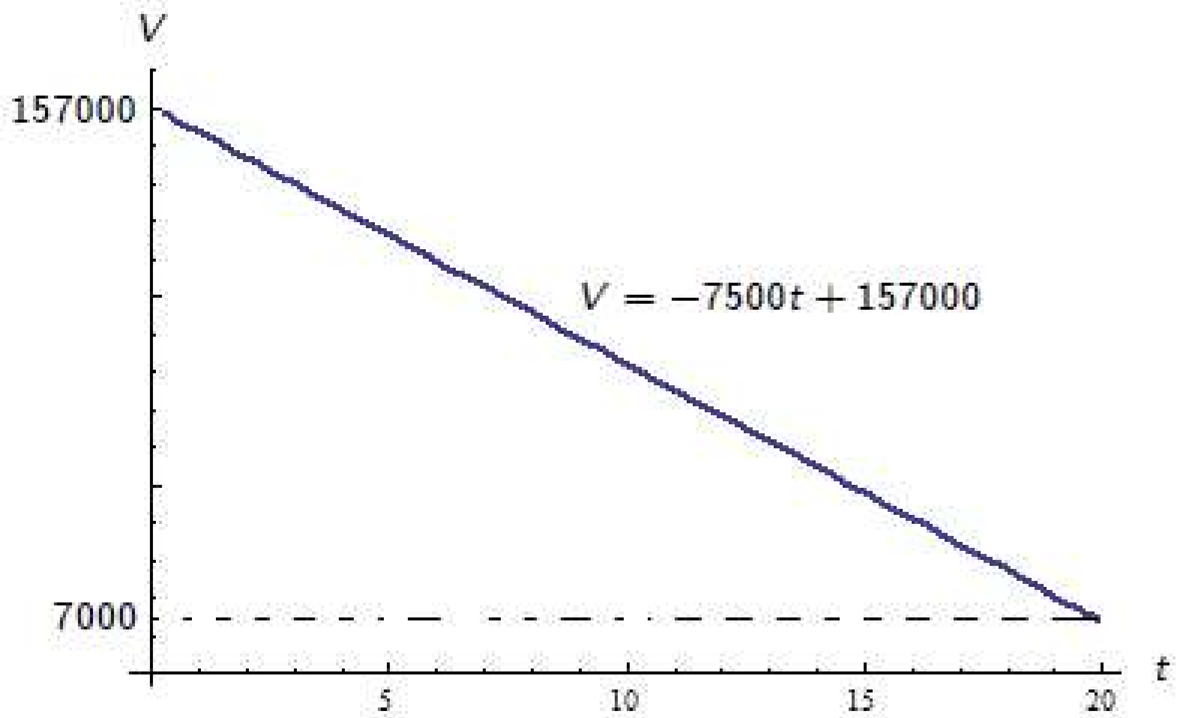
    olur. Bu durumda 12. yıldan sonra traktörün değeri 70000 \$ ın altındadır.

- .

- .
    - $V = -7500t + 157000$ şeklinde bulduğumuz denklem aslında bir doğru denklemidir. Yatay ekseni t, dikey ekseni V ile gösterelim.

$$t = 0 \text{ ise } V = 157000, \;\; t = 20 \text{ ise } V = 7000$$

şeklinde elde ettiğimiz $(0, 157000)$ ve $(20, 7000)$ noktalarını $t - V$ koordinat ekseninde işaretleyip sonra da bu noktaları birleştirirsek aradığımız grafiği elde etmiş oluruz.



1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A\left(-2,3\right)$ noktasından geçen ve

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A\left(-2,3\right)$ noktasından geçen ve
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemini yazınız.

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A\left(-2,3\right)$ noktasından geçen ve
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemini yazınız.
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna dik olan doğrunun denklemini yazınız.

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A(-2,3)$ noktasından geçen ve
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemini yazınız.
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna dik olan doğrunun denklemini yazınız.
- **Çözüm.** $-2x+3y-1=0$ doğrusunun eğimi $m=\frac{2}{3}$ tür.

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A\left(-2,3\right)$ noktasından geçen ve
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemini yazınız.
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna dik olan doğrunun denklemini yazınız.
- **Çözüm.** $-2x+3y-1=0$ doğrusunun eğimi $m=\frac{2}{3}$ tür.
  - Bu doğruya paralel olan doğrunun eğimi de $\frac{2}{3}$ olacağından denklemi

$$y-3=\frac{2}{3}\left(x+2\right)\Longrightarrow y=\frac{2}{3}x+\frac{13}{3}$$

olur.

1.6 Dik ve Paralel Doğrular

- Birbirine dik olan doğruların eğimleri çarpımı -1 dir. Birbirine paralel olan doğruların ise eğimleri birbine eşittir.
- **Örnek.** $A(-2,3)$ noktasından geçen ve
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemini yazınız.
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna dik olan doğrunun denklemini yazınız.
- **Çözüm.** $-2x+3y-1=0$ doğrusunun eğimi $m=\frac{2}{3}$ tür.
  - Bu doğruya paralel olan doğrunun eğimi de $\frac{2}{3}$ olacağından denklemi

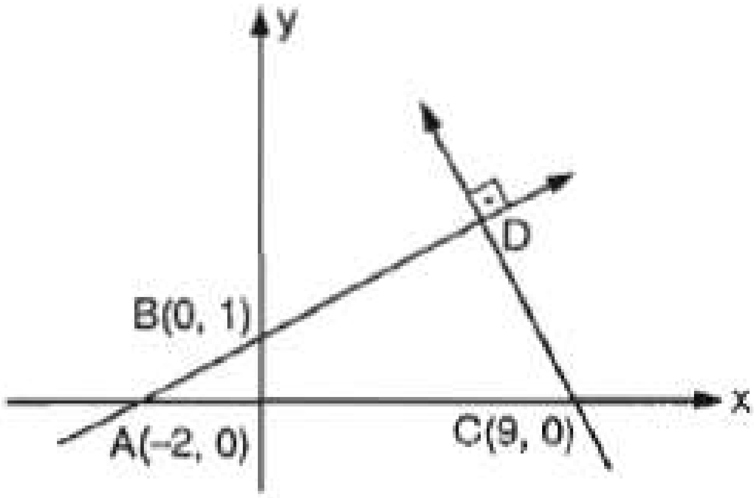
$$y-3=\frac{2}{3}(x+2) \Longrightarrow y=\frac{2}{3}x+\frac{13}{3}$$

olur.
  - $-2x+3y-1=0$ doğrusuna dik olan doğrunun eğimi $-\frac{3}{2}$ olacağından denklemi

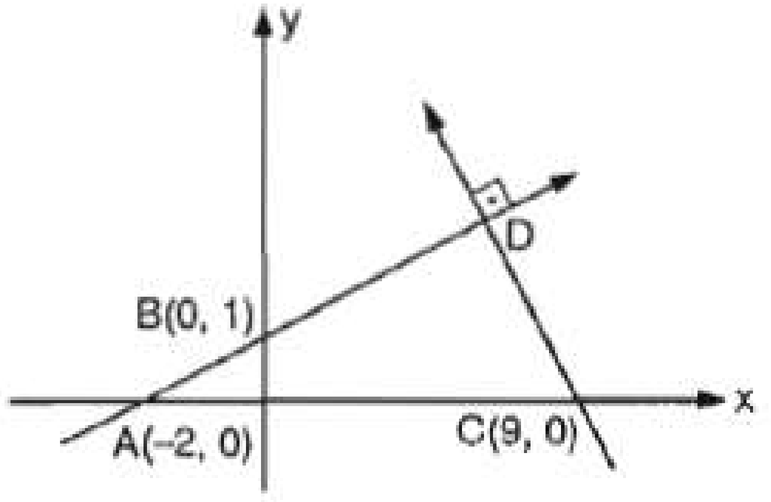
$$y-3=-\frac{3}{2}(x+2) \Longrightarrow y=-\frac{3}{2}x$$

olur.

- **Örnek.** Aşağıdaki şekilde verilenlere göre CD doğrusunun denklemini bulunuz.



- **Örnek.** Aşağıdaki şekilde verilenlere göre CD doğrusunun denklemini bulunuz.



- **Çözüm.** İki noktası verilen doğrunun denklem formülünden AB doğrusunun denklemi
$$y = \frac{1}{2}x + 1$$
olur. CD doğrusu AB doğrusuna dik olacağından eğimi -2 olmalıdır. Ayrıca $C\left(9, 0\right)$ noktası da CD doğrusu üzerinde olduğundan nokta eğim formülünden CD doğrusunun denklemi
$$\begin{aligned} y - 0 &= -2\left(x - 9\right) \\ y &= -2x + 18 \end{aligned}$$
olarak elde edilir.