



MÜHENDİSLİK MATEMATİĞİ

Doç.Dr. İlker ÜNAL
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Hassas Tarım ve Tarımsal Robotlar Bölümü

- Dersin işlenişi: 3 saat TEORİ
- Dersin web sayfası: **www.ilkerunal.com**
- Derse devam zorunludur. En fazla 4 hafta devamsızlık yapılabilir.
- Ders başlangıç saatlerine özen gösteriniz (09:30).
- Dersin başlangıcında yoklama alınacaktır.
- Ders esnasında lütfen kendi aranızda (veya kendi kendinize) konuşmayın, fısıldaşmayın, mesajlaşmayın.
- Dersi anlatan ve dinleyen kişilere lütfen saygı gösterin.
- Sınıfta yeme içme gibi faaliyetler yapılmayacaktır.
- Cep telefonu vb. kişisel taşınabilir iletişim cihazlarınızı ders süresince mutlaka kapalı tutunuz.

- Vize %30
- Kısa Sınav %10
- Final %60

DERS	KONULAR
01	Mühendislikte Doğru Çizgiler ve Grafikler
02	Mühendislikte İkinci Derece Denklemler
03	Mühendislikte Trigonometri
04	Mühendislikte 2 Boyutlu Vektörler
05	Mühendislikte Karmaşık Sayılar
06	Mühendislikte Sinüzoidler
07	Mühendislikte Denklem Sistemleri
08	Mühendislikte Türevler
09	Mühendislikte Türevler
10	Mühendislikte İntegraller
11	Mühendislikte İntegraller
12	Mühendislikte Diferansiyel Denklemler
13	Mühendislikte Diferansiyel Denklemler



1. Doğrunun Genel Denklemi

$$y = mx + b$$

m : doğrunun eğimi

b : y eksenini kestiği nokta

(x, y) : doğrunun üzerindeki herhangi bir nokta

Standart Form

$$Ax + By + C = 0$$

A, B, C : sabitler ($A \neq 0$ veya $B \neq 0$)



2. Doğrunun Eğimi

İki nokta arasındaki doğrunun eğimi:

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

$$A(x_1, y_1) , B(x_2, y_2)$$

Açı ile ifade edilen eğim:

$$\theta = \arctan(m)$$

$$m = \tan(\theta)$$

θ : doğrunun x eksenine yaptığı açı



3. Noktadan Doğruya Dik Uzaklık

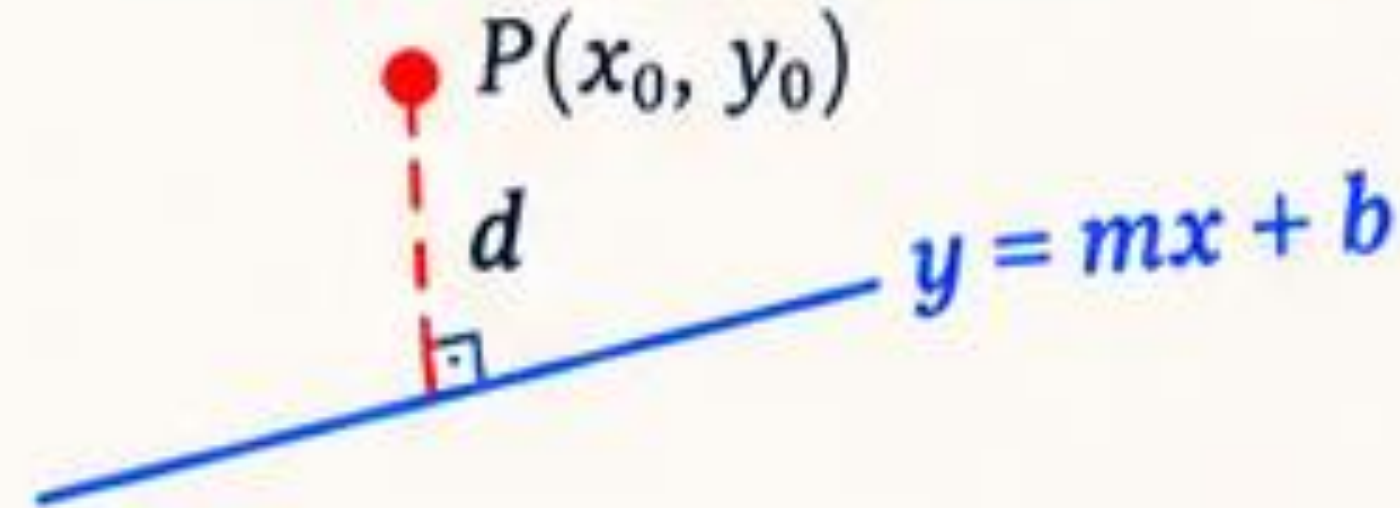
Bir noktanın (x_0, y_0) doğruya uzaklığı:

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

A, B, C : doğrunun standart form katsayıları

Eğim-kesişim formu ile ($y = mx + b$):

$$d = \frac{|mx_0 - y_0 + b|}{\sqrt{m^2 + 1}}$$





4. Paralel Doğrular

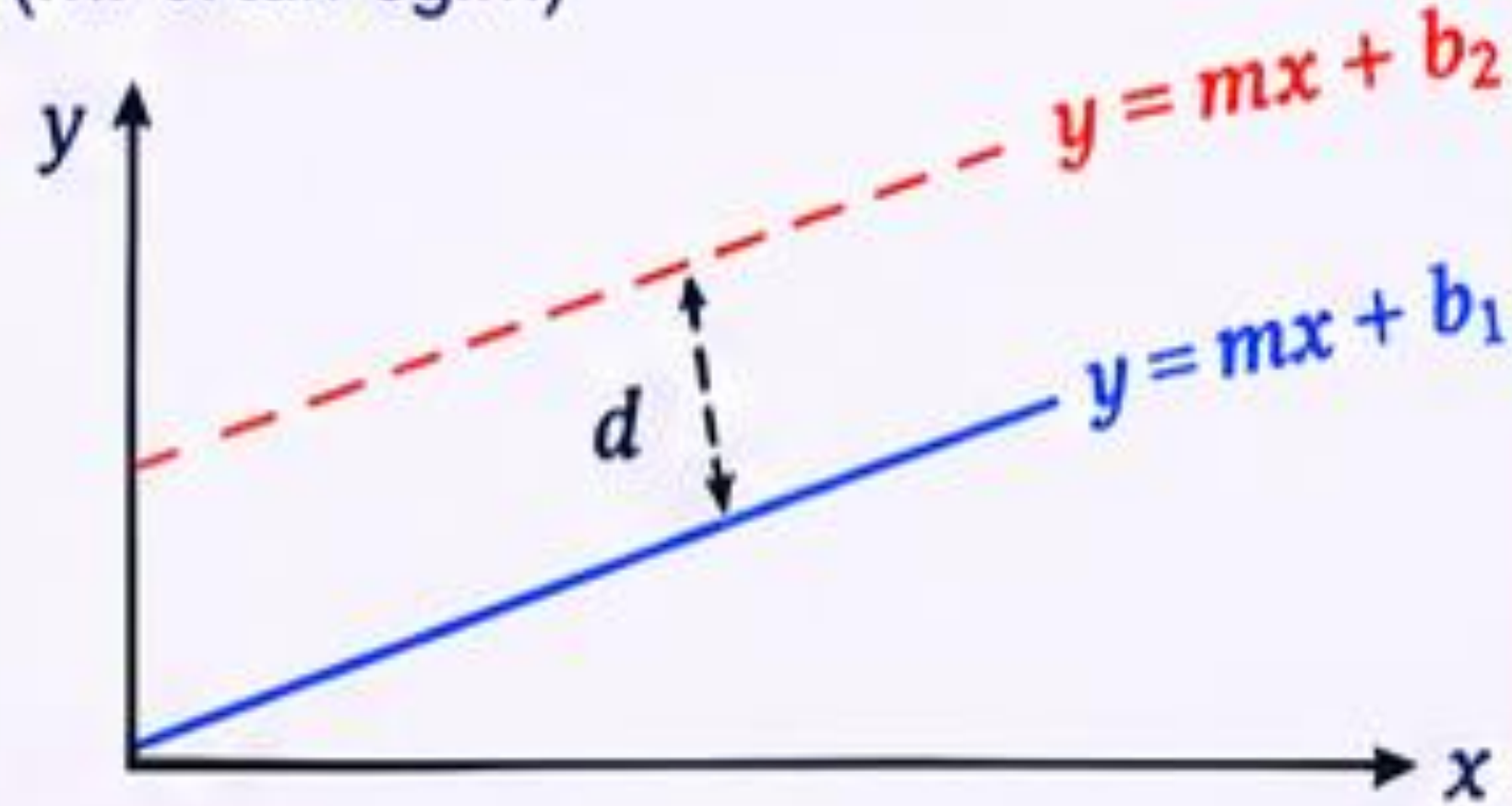
Eğimi aynı olan doğrular paraleldir.

$$y = mx + b_1 \quad \text{ve} \quad y = mx + b_2$$

İki paralel doğru arasındaki uzaklık:

$$d = \frac{|b_2 - b_1|}{\sqrt{1 + m^2}}$$

(m: ortak eğim)





5. Bir Noktadaki Y Koordinatı

x değeri bilinen bir noktadaki y koordinatı:

$$y = mx + b$$

Aynı x değerinde paralel doğru için:

$$y = mx + b'$$

$$b' = b \pm d\sqrt{1 + m^2}$$

(d : paralel doğrular arası dik uzaklık)

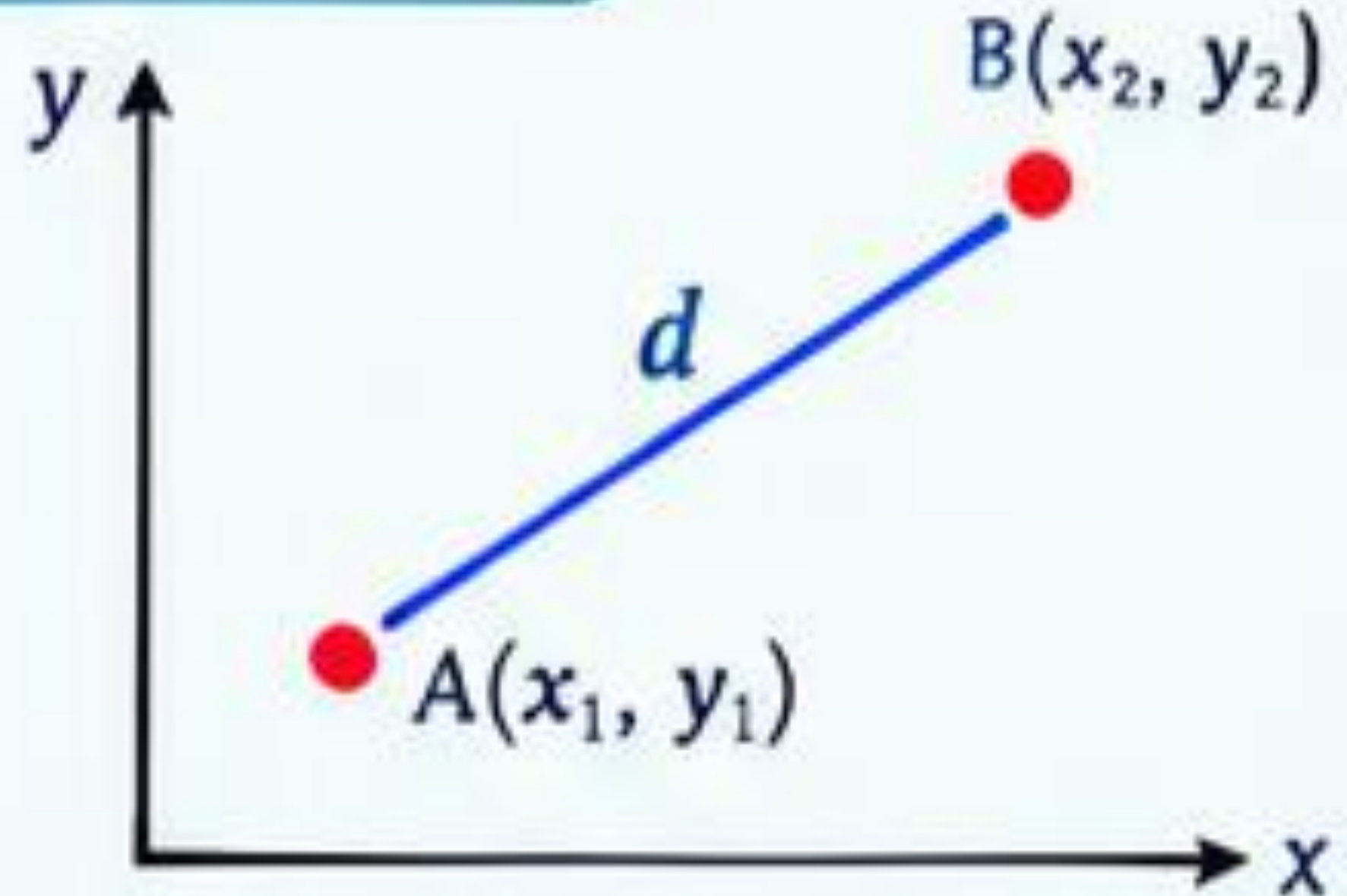


6. Bir Doğru Üzerindeki Mesafe (İki Nokta Arası)

İki nokta arasındaki düzlemsel mesafe:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

(x_1, y_1) , (x_2, y_2)





7. Hata ve Belirsizlik

Mutlak Hata:

$$E_a = |x_m - x_r|$$

x_m : ölçülen değer

x_r : gerçek (referans) değer

Δx : belirsizlik

Bağıl Hata:

$$E_r = \frac{|x_m - x_r|}{|x_r|}$$

Yüzde Hata:

$$E_{\%} = \frac{|x_m - x_r|}{|x_r|} \times 100$$

Belirsizlik (yaklaşık):

$$x = x_m \pm \Delta x \rightarrow x \in [x_m - \Delta x, x_m + \Delta x]$$



8. Tarımsal Uygulamalarda Önemli Formüller

- Gübre miktarı: $G = A \times D$
G: gübre miktarı (kg)
A: alan (ha)
D: doz (kg/ha)
- Enerji tüketimi: $E = P \times t$
E: enerji (Wh, kWh)
P: güç (W, kW)
t: zaman (h)
- Hız: $v = \frac{d}{t}$
v: hız (m/s, km/h)
d: mesafe (m)
t: zaman (s, h)
- Alan (dikdörtgen): $A = L \times W$
L: uzunluk (m)
W: genişlik (m)
- Üçgen alanı: $A = \frac{1}{2} \times b \times h$
b: taban (m)
h: yükseklik (m)
- Daire alanı: $A = \pi r^2$
r: yarıçap (m)
- Mesafe (2 nokta): $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$

STRAIGHT LINES (DOĞRULAR) – FORMÜLLER VE UYGULAMALAR

Hassas Tarımda Doğrular: Robot Navigasyonu, Paralel Hatlar, Mesafe ve Sapma Hesaplamaları



9. Birimlerin Dönüşümleri (Sık Kullanılanlar)

Büyüklik	Dönüşüm	Sonuç
Alan	1 ha = 10 000 m ²	1 ha = 10 da 1 da = 1 000 m ²
Gübre / İlaç	1 ha = 10 da	1 kg/ha = 0.1 kg/da 1 L/ha = 0.1 L/da
Hız	1 km/h = 0.2778 m/s	1 m/s = 3.6 km/h
Enerji	1 kWh = 3.6 × 10 ⁶ J	1 Wh = 3.600 J



10. Doğru Denklemi Kullanarak Uygulama

Örnek: A(100, 50) ve B(400,230) noktalarından geçen doğrunun denklemi:

1. Eğim: $m = \frac{230 - 50}{400 - 100} = \frac{180}{300} = 0.6$
2. b değeri: $50 = 0.6(100) + b \rightarrow b = -10$
3. Denklemi: $y = 0.6x - 10$

Paralel doğru (4 m kuzey tarafında):

$$y = 0.6x - 5.335$$



1. Problem

Belli bir hızla hareket eden bir traktörün frenleme süresi boyunca;

- 0.75. saniyedeki hızı 35 m/s,
- 1.25. saniyedeki hızı 2.4 m/s'dir.

Buna göre;

- 1 Doğru denklemini bulunuz.
- 2 Eğimini (ivmesini) hesaplayınız.
- 3 Başlangıç hızını belirleyiniz.
- 4 Traktörün durma süresini hesaplayınız.



2. Çözüm

2.1 İvme (Eğim)

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{2.4 - 35}{1.25 - 0.75} = \frac{-32.6}{0.5}$$

$$a = -65.2 \text{ m/s}^2$$

2.2 Başlangıç Hızı

$$v = at + b \text{ ve } t=0.75 \text{ s, } v=35 \text{ m/s}$$

$$35 = (-65.2)(0.75) + b$$

$$35 = -48.9 + b \Rightarrow b = 83.9 \text{ m/s}$$

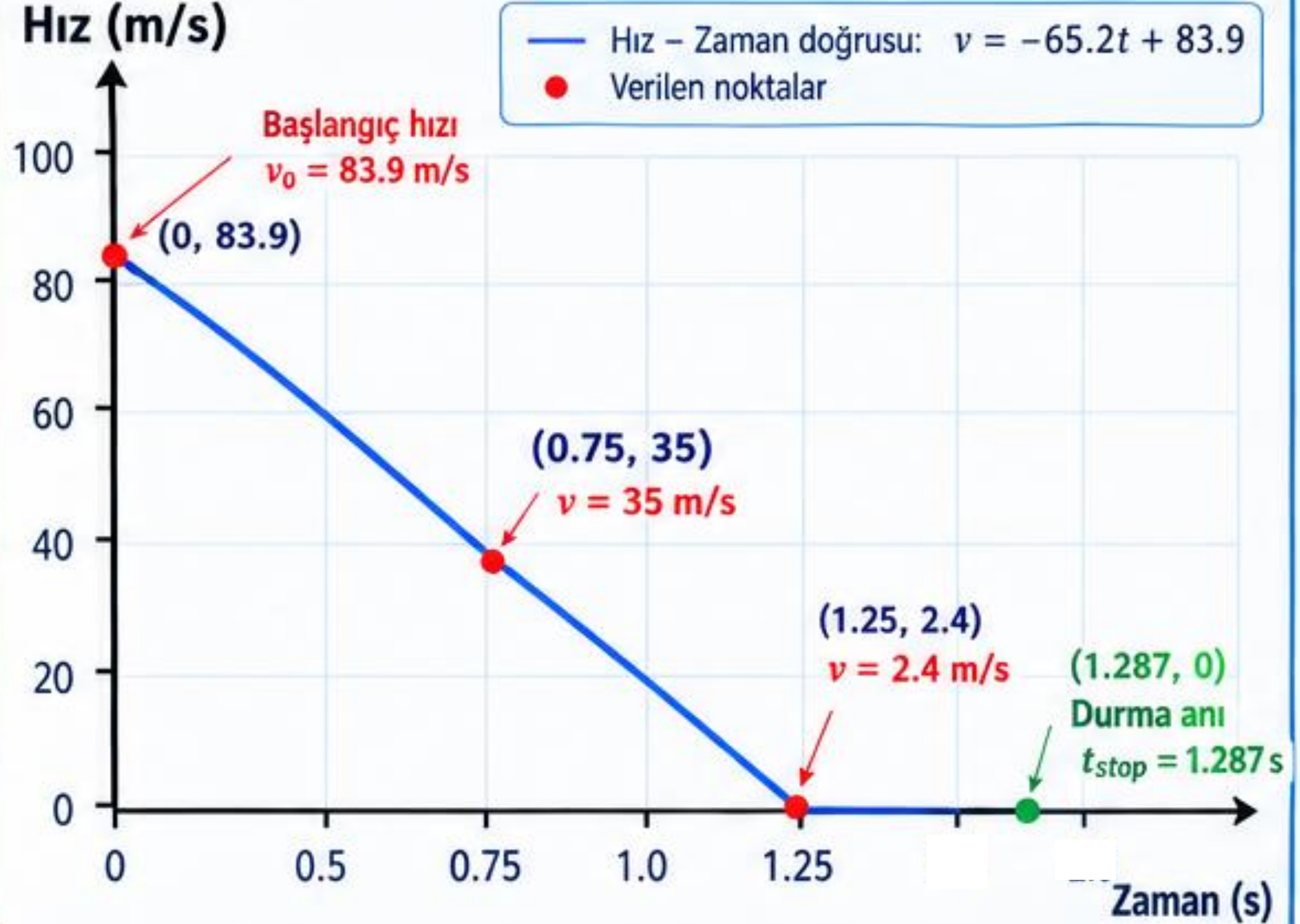
$$v_0 = 83.9 \text{ m/s}$$

STRAIGHT LINES (DOĞRULAR) – FORMÜLLER VE UYGULAMALAR

Hassas Tarımda Doğrular: Robot Navigasyonu, Paralel Hatlar, Mesafe ve Sapma Hesaplamaları



3. Hız – Zaman Grafiği





4. Doğru Denklemi

$$v = at + b$$

$\Rightarrow$

$$v = -65.2t + 83.9$$

5. Durma Süresi

$v = 0$ için:

$$0 = -65.2t + 83.9 \Rightarrow t = \frac{83.9}{65.2}$$

$$t_{stop} = 1.287 \text{ s}$$

STRAIGHT LINES (DOĞRULAR) – FORMÜLLER VE UYGULAMALAR

Hassas Tarımda Doğrular: Robot Navigasyonu, Paralel Hatlar, Mesafe ve Sapma Hesaplamaları



6. Sonuçlar

0.75 s'deki hız (v_1)	35 m/s
1.25 s'deki hız (v_2)	2.4 m/s
İvme (eğim)	-65.2 m/s^2
Başlangıç hızı (v_0)	83.9 m/s
Doğru denklemi	$v = -65.2t + 83.9$
Durma süresi (t_{stop})	1.287 s

✓ Önemli Not

- İvme negatif olduğu için traktörün hızı zamanla azalmaktadır.
- Durma süresi, hızın sıfır olduğu andır.
- 1.287 s sonunda traktör tamamen duracaktır.

7. Traktörün Frenleme Süreci (Zaman Akışı)

