



# Grafik Çözümde Duyarlılık Analizi

## Örnekler



# Atlantis Endüstrileri Üretim



## Problemi – Duyarlılık Analizi

Model:

Karar Değişkenleri:

$X_1$  = Bir Haftada Üretilen Uzay Yolu Miktarı

$X_2$  = Bir Haftada Üretilen Atılğan Miktarı

$$\text{Max } 8X_1 + 5X_2$$

(Haftalık Kar)

s.t.

$$2X_1 + 1X_2 \leq 1200$$

(Plastik)

$$3X_1 + 4X_2 \leq 2400$$

(Üretim Zamanı)

$$X_1 + X_2 \leq 800$$

(Toplam Üretim)

$$X_1 - X_2 \leq 450$$

(Ürün Bileşimi)

$$\text{Bütün } X\text{'ler} \geq 0$$

(Negatif Olmama)

# Optimal Çözüm

A Noktası :

$$X_1 = 0 \quad X_2 = 600$$

$$Z = 8(0) + 5(600) = 3000$$

B Noktası :

$$\left. \begin{array}{l} 3X_1 + 4X_2 = 2400 \\ 2X_1 + 1X_2 = 1200 \end{array} \right\} X_1 = 480 \quad X_2 = 240$$

$$Z = 8(480) + 5(240) = 5040$$

C Noktası:

$$\left. \begin{array}{l} X_1 - X_2 = 450 \\ 2X_1 + 1X_2 = 1200 \end{array} \right\} X_1 = 550 \quad X_2 = 100$$

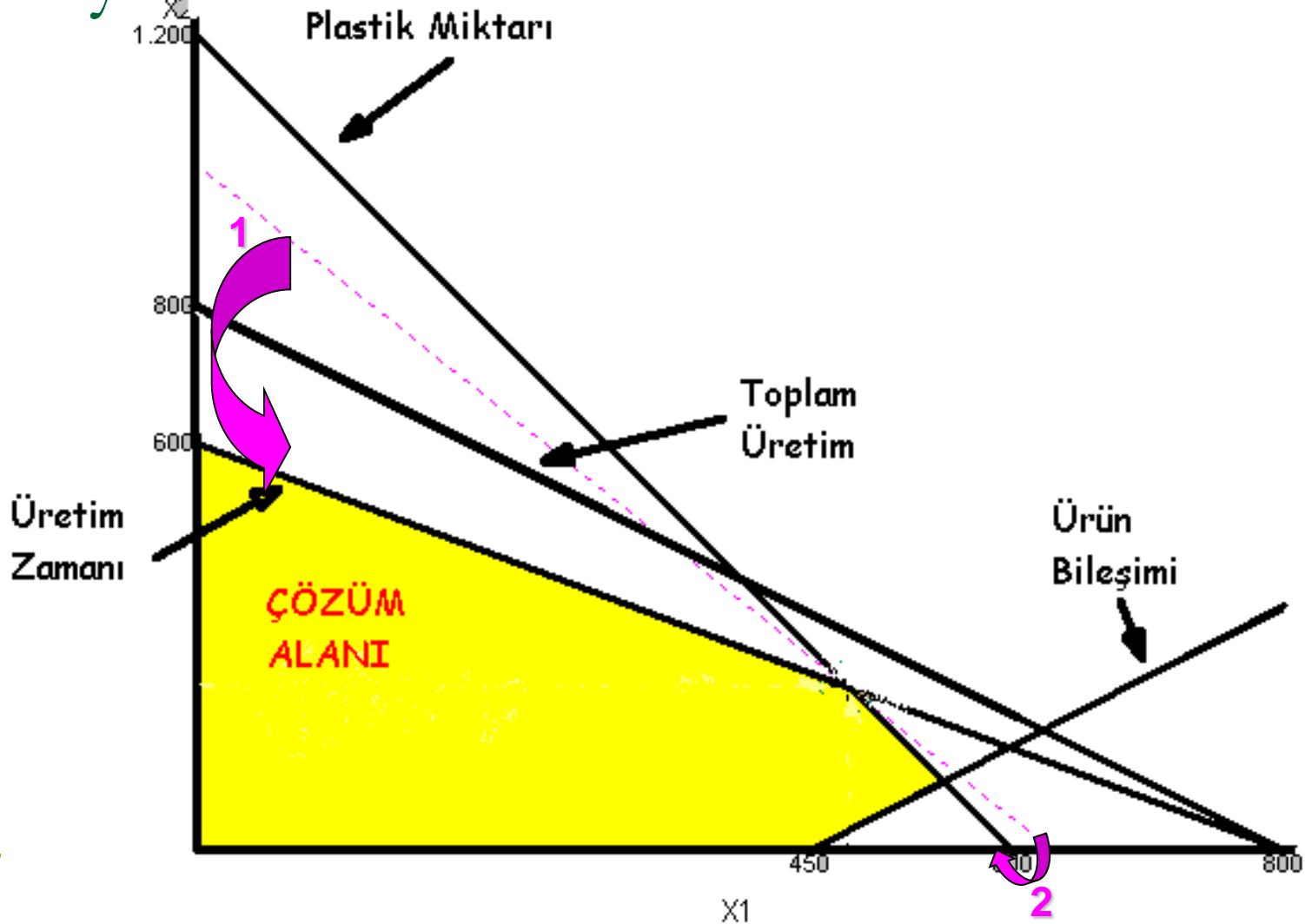
$$Z = 8(550) + 5(100) = 4900$$

D Noktası :

$$X_1 = 450 \quad X_2 = 0$$

$$Z = 8(450) + 5(0) = 3400$$

# Amaç Fonksiyonu Katsayılarının Duyarlılık Analizi



# Amaç Fonksiyonu Katsayılarının Duyarlılık Analizi

**Amaç Fonksiyonunun Eğimi = 8/5**

**Üretim Zamanı Kısıtının Eğimi = 6/8**

**Plastik Kısıtının Eğimi = 2**

$$6/8 \leq C_1 / C_2 \leq 2$$

$$6/8 \leq 8/5 \leq 2$$

(1)

**$C_2$  sabitken;**  
 $6/8 \leq C_1 / 5 \leq 2$

$$30/8 \leq C_1 \leq 10$$

$$3,75 \leq C_1 \leq 10$$

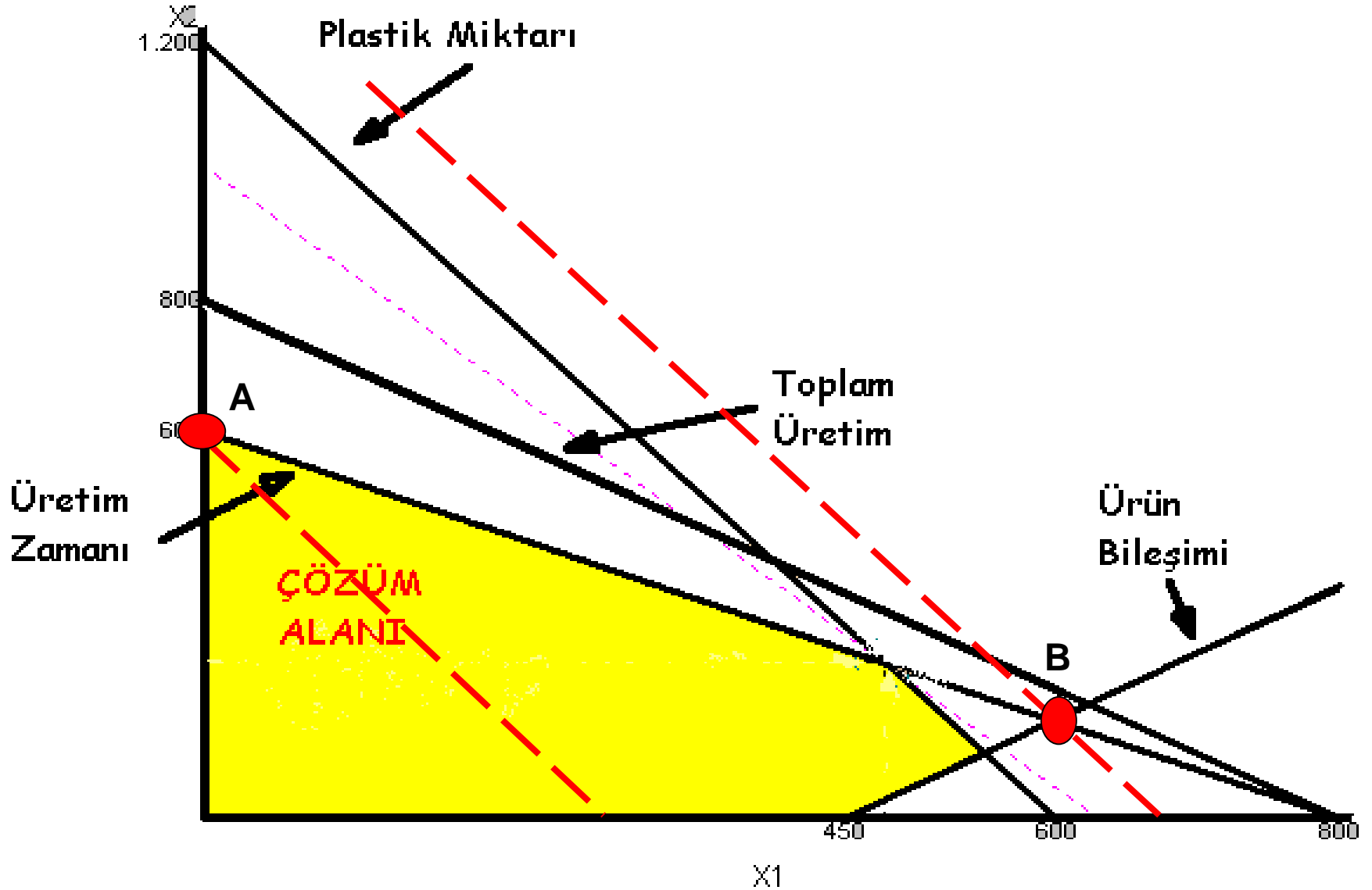
(2)

**$C_1$  sabitken;**  
 $6/8 \leq 8 / C_2 \leq 2$

$$8/2 \leq C_2 \leq 64/6$$

$$4 \leq C_2 \leq 10,67$$

# Duyarlılık Analizi: Plastik Kısıtı



# Duyarlılık Analizi: Plastik Kısıtı

## A Noktası:

$$(0,600) \rightarrow 2(0) + 1(600) = 600$$

$$Z_A : 8(0) + 5(600) = 3000$$

## B Noktası :

$$(600,150) \rightarrow 2(600) + 1(150) = 1350$$

$$Z_B : 8(600) + 5(150) = 5550$$

---

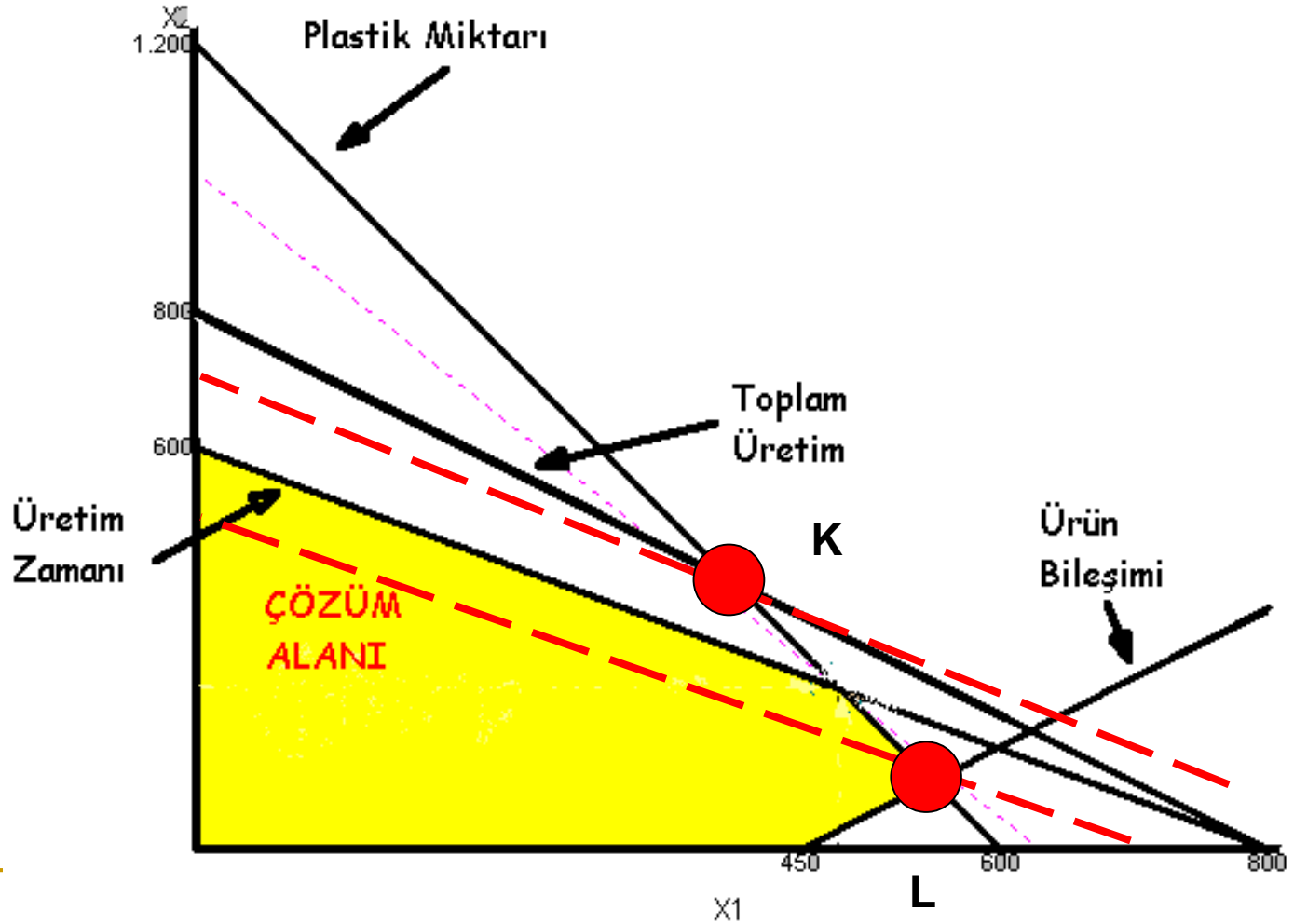
Plastik 600  $\rightarrow$  1350

Kar 3000  $\rightarrow$  5550

 Gölge Fiyat :  $(5550-3000) / (1350-600) = 3,4$

---

# Duyarlılık Analizi: Üretim Zamanı





# Duyarlılık Analizi: Üretim zamanı



**K Noktası:**

$$(400,400) \rightarrow 3(400) + 4(400) = 2800$$

$$Z_A : 8(400) + 5(400) = 5200$$

**L Noktası :**

$$(550,100) \rightarrow 3(550) + 4(100) = 2050$$

$$Z_B : 8(550) + 5(100) = 4900$$

---

Ür.Zamanı 2050  $\rightarrow$  2800

Kar 4900  $\rightarrow$  5200  $\longleftrightarrow$  Gölge Fiyat : 0,4

---

# ÇÖZÜM TABLOSU



Karar Değişkeni	Çözüm Değeri	Birim Kar	Toplam Katkı	İndirgenmiş Maliyet	İzin Verilen En düşük $C_j$	İzin Verilen En Yüksek $C_j$	
$X_1$	480	8	3840	0	3,75	10	
$X_2$	240	5	1200	0	4	10,67	
Amaç Fonksiyonu			5040				
Kısıtlılık	Sol Taraf Değeri	Yön	Sağ Taraf Değeri	Fazlalık veya Boşluk	Gölge Fiyat	İzin Verilen Min STD	İzin Verilen Max STD
$C_1$	1200	$\leq$	1200	0	3,4	600	1350
$C_2$	2400	$\leq$	2400	0	0,4	2050	2800
$C_3$	720	$\leq$	800	80	0	720	$+\infty$
$C_4$	240	$\leq$	450	210	0	240	$+\infty$

# KİMSAN ÖRNEĞİ (Kitapta syf. 136-140)

$$Z_{\text{MIN}} = 8X_1 + 5X_2$$

St.

$$0,5X_1 + 0,6X_2 \geq 10$$

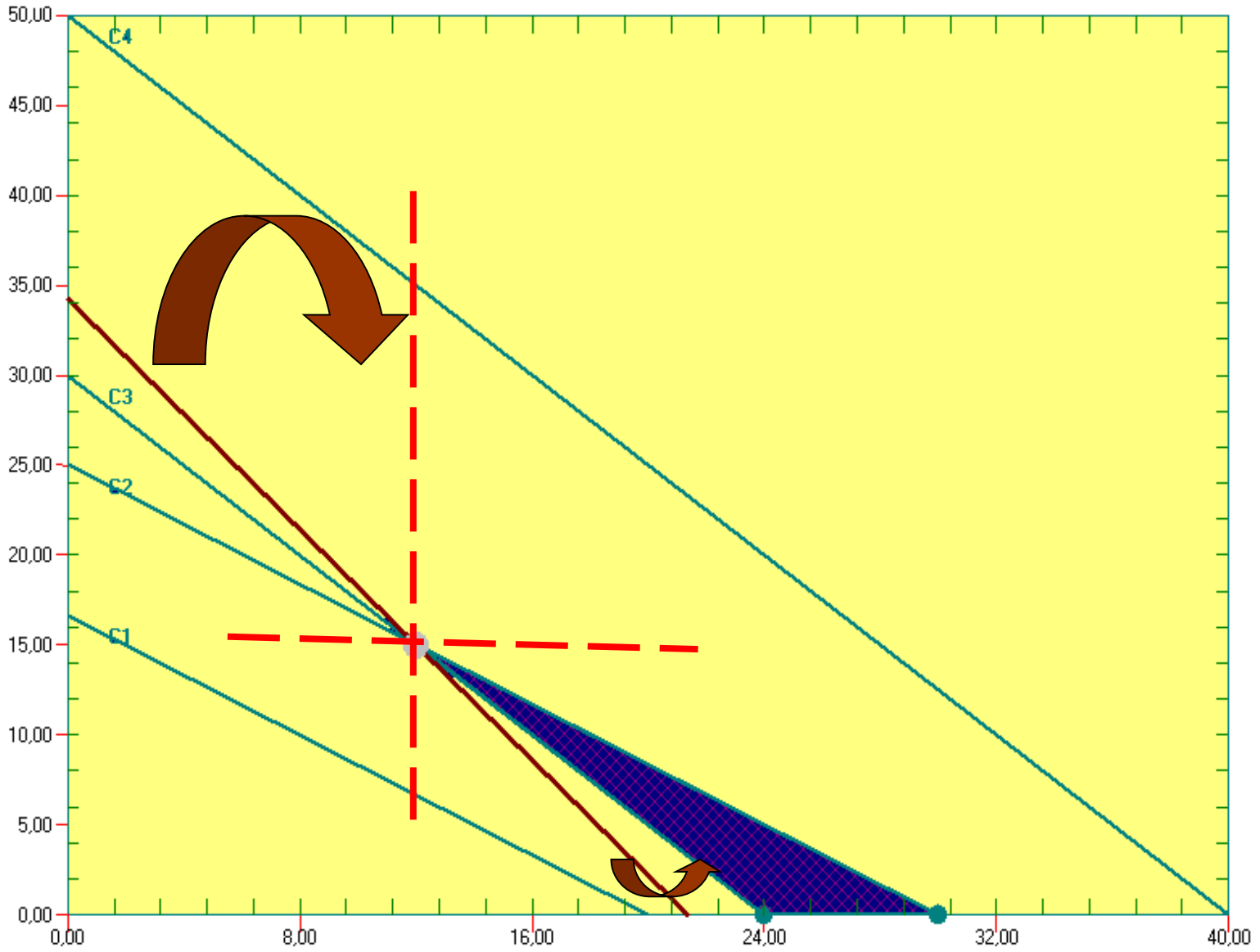
$$0,5X_1 + 0,6X_2 \leq 15$$

$$0,5X_1 + 0,4X_2 \geq 12$$

$$0,5X_1 + 0,4X_2 \geq 20$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

X2



**OPTIMAL  
SOLUTION**

**OBJ=171,00**

**X1=12,00**

**X2=15,00**

X1

# Amaç Fonksiyonunun Eğimi;

8/5

**Alt sınır;**

$$30/24=5/4$$

**Üst Sınır;**

$+\infty$

$$5/4 < 8/5 < +\infty$$

**$C_2$  Sabit;**

$$25/4 < C_1 < +\infty$$

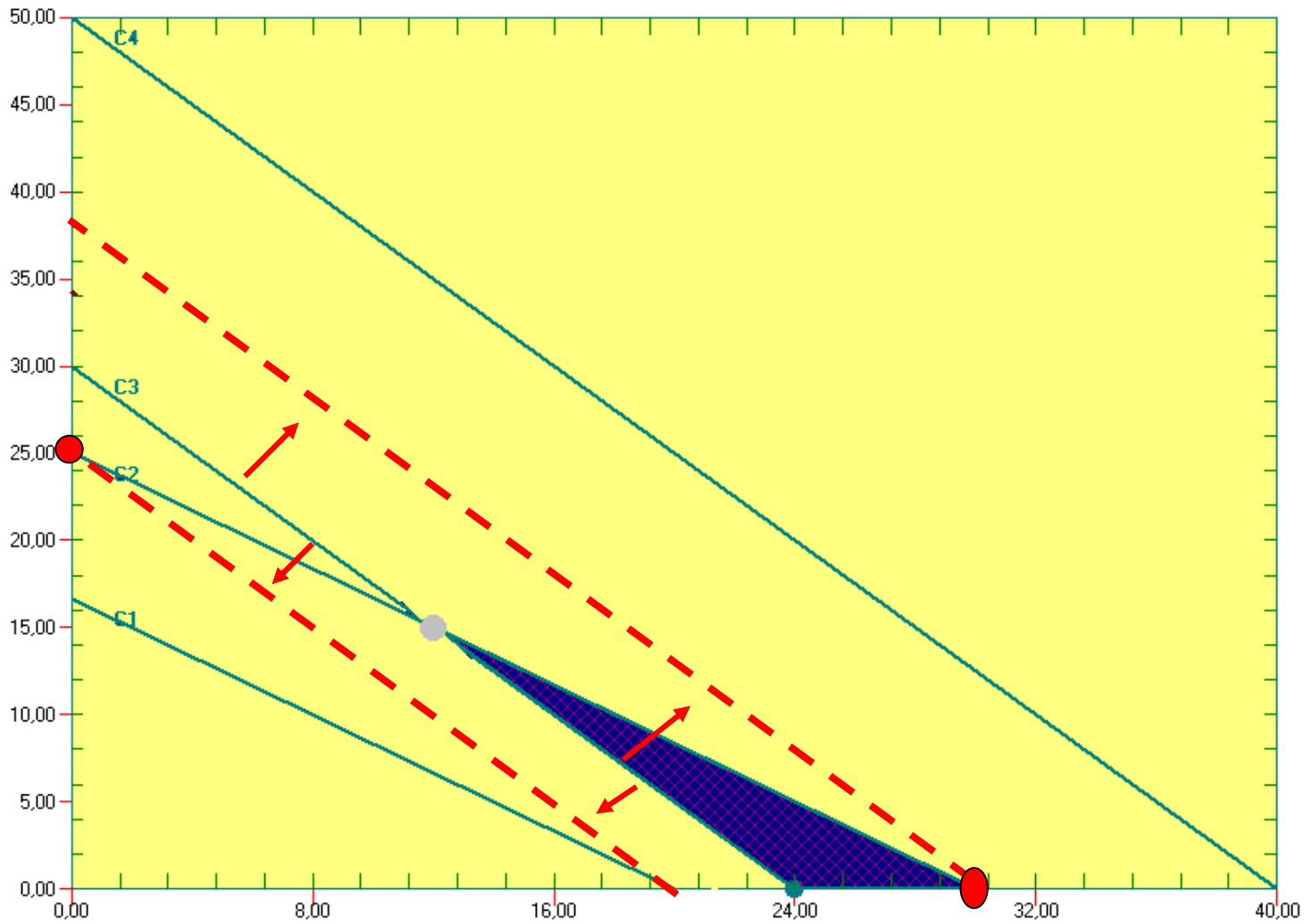
$$6,25 < C_1 < +\infty$$

**$C_1$  Sabit;**

$$5/4 < 8/C_2 < +\infty$$

$$-\infty < C_2 < 32/5=6,4$$

X2      Constraint:      Objective Function:      Feasible Area:



**OPTIMAL SOLUTION**  
OBJ=171,00  
X1=12,00  
X2=15,00

---

# Ambulans Planlaması

$$Z_{\max} : 7X_1 + 10X_2$$

St.

$$25X_1 + 50X_2 \leq 750$$

$$7X_1 + 10X_2 \geq 70$$

$$X_2 \geq 2$$

$$-2X_1 + 3X_2 \geq 0$$

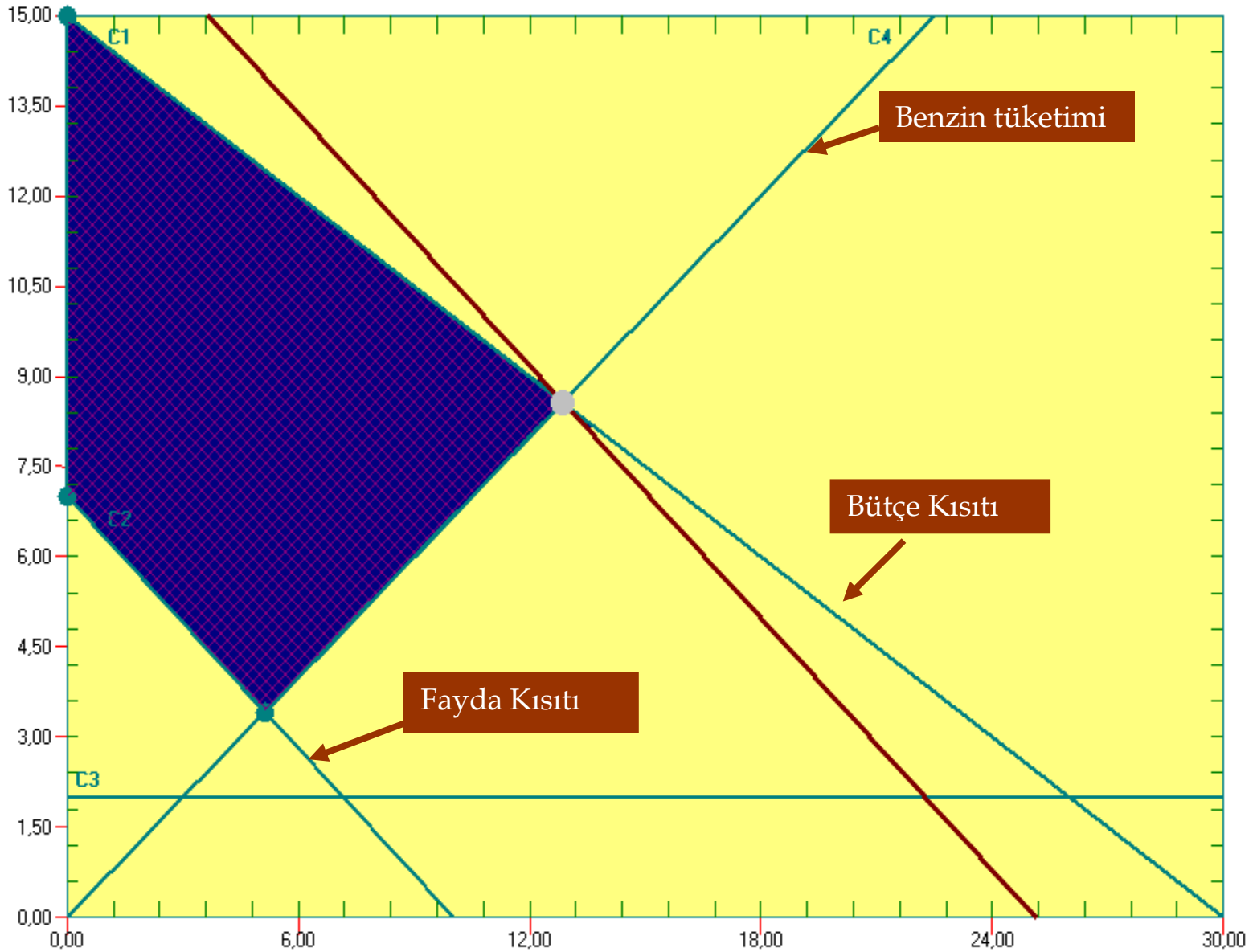
---

X2

Constraint:

Objective Function:

Feasible Area:



**OPTIMAL SOLUTION**

OBJ=175,71

X1=12,86

X2=8,57

Benzin tüketimi

Bütçe Kısıtı

Fayda Kısıtı



# Reklam Bütçesi

$$Z_{\min} : 4000X_1 + 10000X_2$$

St.

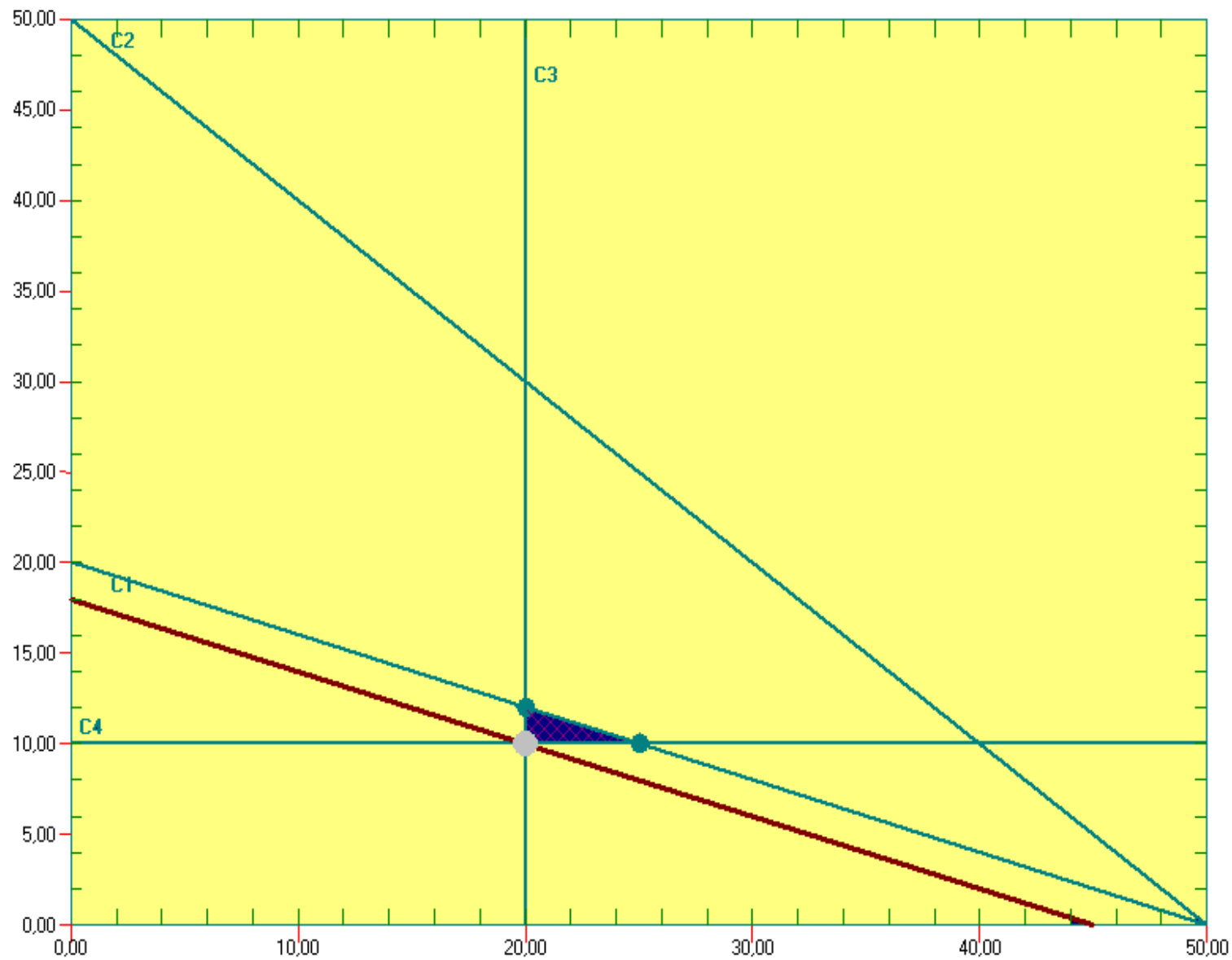
$$4X_1 + 10X_2 \leq 200 \text{ (BÜTÇE KISITI)}$$

$$X_1 + X_2 \leq 50 \text{ (TOPLAM SAYI)}$$

$$X_1 \geq 20 \text{ (EN AZ SAYI)}$$

$$X_2 \geq 10 \text{ (EN AZ SAYI)}$$

X2



**OPTIMAL  
SOLUTION**

**OBJ=180,00**

**X1=20,00**

**X2=10,00**