



Grafik Çözüm - Örnek



Örnek: Atlantis Endüstrileri Üretim Problemi

- Atlantis 2 çeşit oyuncak “uzay çağı su tabancası” üretmektedir:
 - Uzay Yolu (Br.Kar = 8 TL)
 - Atılgan (Br. Kar = 5 TL)
 - Üretim Kaynak Miktarları
 - 1200 kg/hafta plastik .
 - 40 saat/hafta üretim zamanı.
-

Atlantis Endüstrileri Üretim Problemi



■ Pazar Gereklilikleri

- Haftalık Üretim 800 Birimi Geçemez.
- Uzay Yolu Üretimini Atılğan Üretimini Aşan Kısmı 450 Birimi Geçemez.

- Bir Br Uzay Yolu Üretimi İçin 2 kg Plastik ve 3 Dakika Üretim Zamanı,
- Bir Br Atılğan Üretimi İçin 1 kg Plastik ve 4 Dakika Üretim Zamanı Gerekmemektedir.

Atlantis Endüstrileri Mevcut Üretim Planı

- Mevcut Üretim Planına Göre:

Uzay Yolu	= 450 birim	$8(450) + 5(100)$
Atılğan	= 100 birim	
Kar	= 4100 TL/hafta	

Şirket Yönetimi Şirketin
Karını Daha da Artırabilecek
Bir Üretim Bileşeni Olup
Olmadığını
Araştırmaktadır...

Bir Doğrusal Programlama Modeli
Bu Konuda Gerekli ve yeterli Bilgi
Sunabilecektir...

O halde bu modeli kurup çözelim.

Atlantis Endüstrileri Üretim Problemi – Karar Değişkenleri

- Karar Değişkenleri:
 - X_1 = Bir Haftada Üretilen Uzay Yolu Miktarı
 - X_2 = Bir Haftada Üretilen Atılğan Miktarı
-

Amaç Fonksiyonu



- Amaç Fonksiyonu: Haftalık Karın Maksimizasyonu
 - Uzay Yolu Br.Kar 8 TL., Atılğan Br.Kar 5 TL.
 - Kaç Tane Uzay Yolu --- ??? --- X_1
 - Kaç Tane Atılğan --- ??? --- X_2

AMAÇ FONKSİYONU

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

PLASTİK

- Haftada En Fazla 1200 kg Plastik Kullanılabilir
 - Uzay Yolu Üretimi İçin Ne Kadar Plastik Kullanılacak?
 - Her bir Uzay Yolu İçin 2 kg
 - Haftada X_1 Tane Uzay Yolu Üretilecek
 - Uzay Yolu Üretimi İçin Kullanılacak Plastik : $2X_1$
 - Atılğan Üretimi İçin Ne Kadar Plastik Kullanılacak?
 - Her Bir Atılğan İçin 1 kg
 - Haftada X_2 Tane Atılğan Üretilecek
 - Atılğan Üretimi İçin Kullanılacak Plastik : $1X_2$

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

Kısıtlar (Devam)

Üretim Zamanı

- Haftada 40 Saat = 2400 *dakika*
 - Uzay yolu Üretimi İçin Kaç Dakika Gerekiyor?
 - Her Bir Birim İçin 3 dakika
 - Haftada X_1 tane Uzay Yolu Üretilecek
 - Uzay yolu Üretimi İçin Gereken Zaman (dakika): $3X_1$
 - Uzay yolu Üretimi İçin Kaç Dakika Gerekiyor?
 - Her Bir Birim İçin 4 dakika
 - Haftada X_2 tane Atılgan Üretilecek
 - Uzay yolu Üretimi İçin Gereken Zaman (dakika): $4X_2$

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

Maksimum Üretim Miktarı

- Haftada En Fazla 800 Birim Üretim
 - Haftada Kaç Tane Uzay Yolu Üretilecek? X_1
 - Haftada Kaç Tane Atılğan Üretilecek? X_2

$$X_1 + X_2 \leq 800$$

Kısıtlar (Devam)



Ürün Bileşimi

- Haftalık Uzay yolu Üretimi Atılğan Üretimini 450 Birimden Fazla Geçemez
 - Haftada Kaç Tane Uzay Yolu Üretilecek? X_1
 - Haftada Kaç Tane Atılğan Üretilecek? X_2

$$X_1 \leq X_2 + 450$$

$$X_1 - X_2 \leq 450$$

Negatif Olmama Kısıtı

- Uzay Yolu veya Atılgan Üretimi Negatif Olamaz

$$\begin{aligned} X_1 &\geq 0 \\ X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Bütün X 'ler ≥ 0

Doğrusal Programlama Modeli

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

(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)

Çözüm Alanının Belirlenmesi



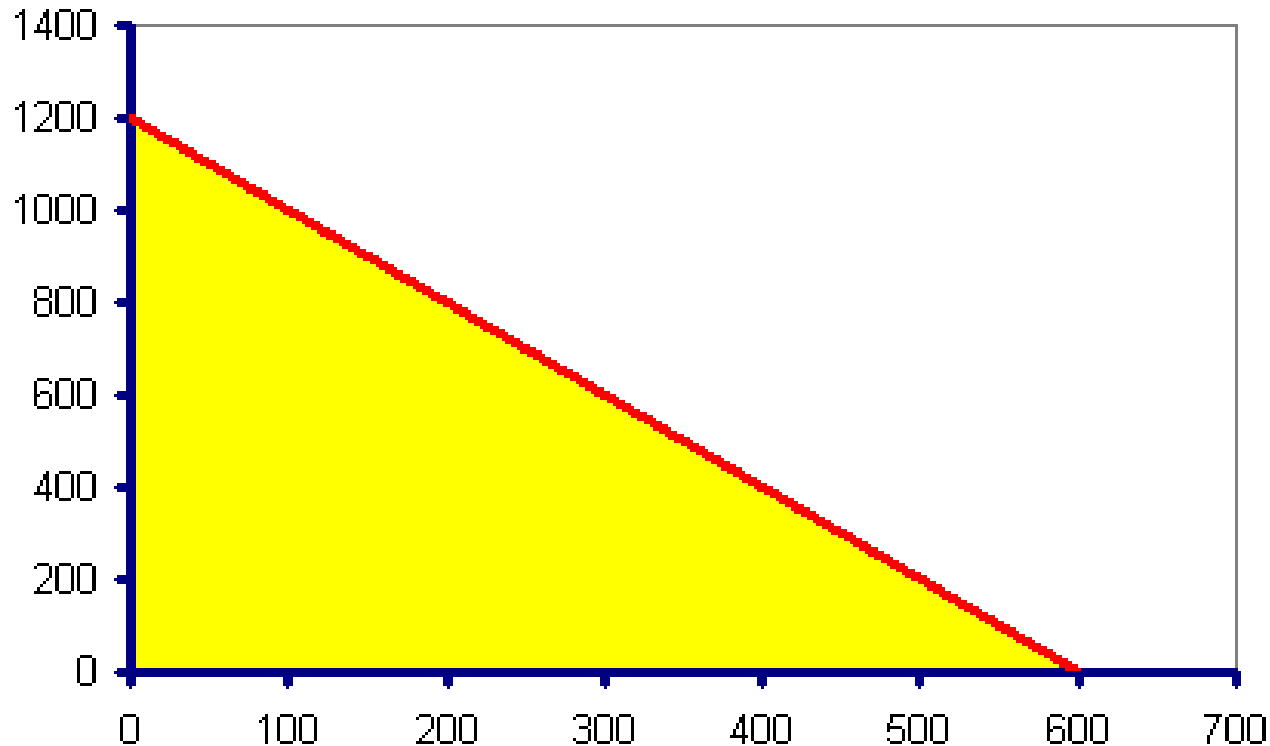
$$2X_1 + 1X_2 \leq 1200 \text{ (Plastik Kısıtı)}$$

Eğer Eldeki Bütün Plastik İle Sadece X_1 Üretilirse;

$$X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 600$$

Eğer eldeki Bütün Plastik İle sadece X_2 Üretilirse;

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 1200$$



Üretim Zamanı Kısıtının Grafiğe Eklenmesi

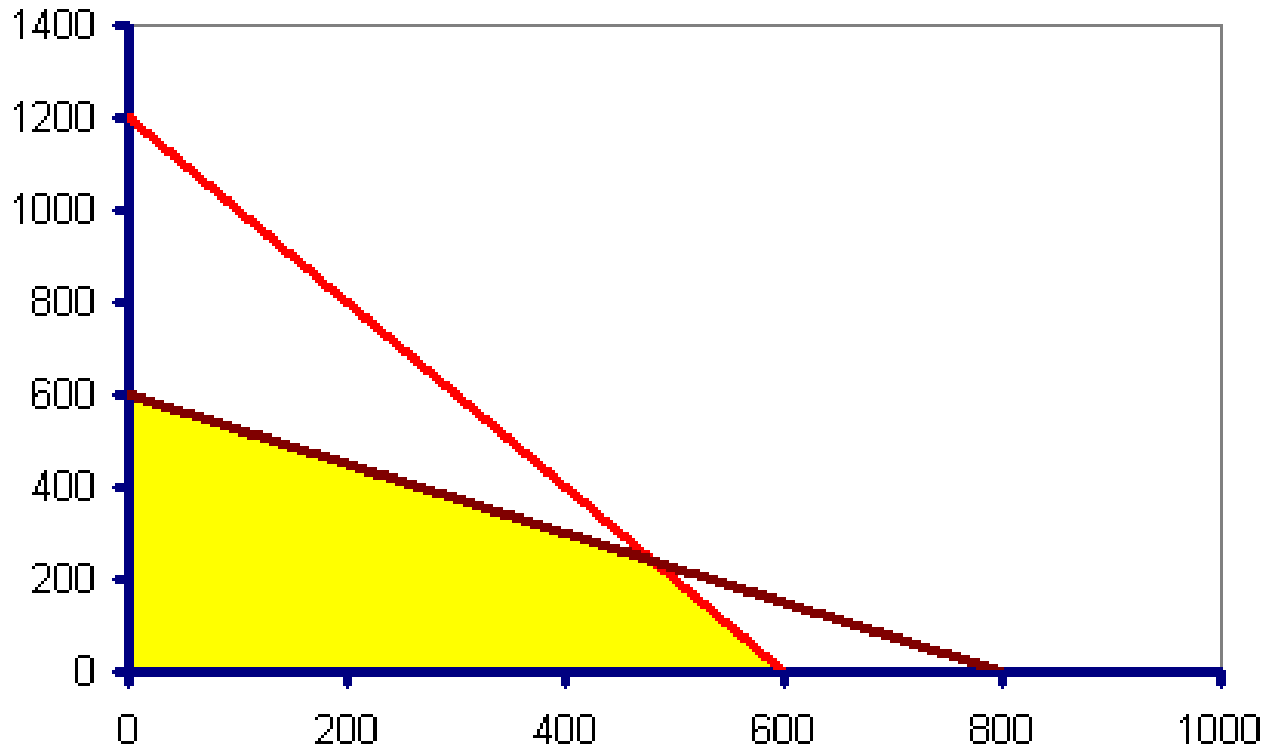
$$3X_1 + 4X_2 \leq 2400 \text{ (Plastik Kısıtı)}$$

Eğer Eldeki Bütün Zaman Sadece X_1 Üretimine Ayrılırsa;

$$X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 800$$

Eğer eldeki Bütün Zaman Sadece X_2 Üretimine Ayrılırsa;

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 600$$



Toplam Üretim Kısıtının Grafiğe Eklenmesi

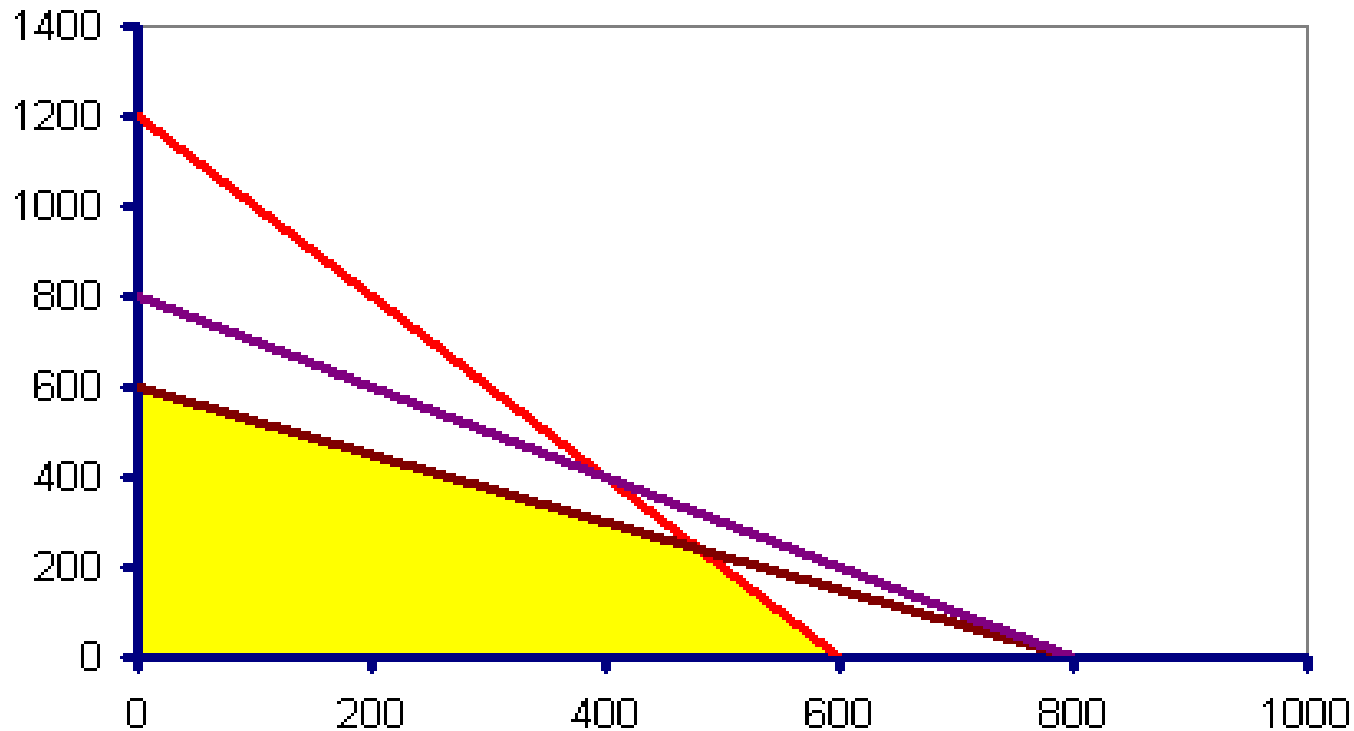
$X1+X2 \leq 800$ (Plastik Kısıtı)

Eğer Sadece X1 Üretilirse;

$$X2=0 \rightarrow X1 = 800$$

Eğer Sadece X2 Üretilirse;

$$X1=0 \rightarrow X2 = 800$$



Ürün Bileşimi Kısıtının Grafiğe Eklenmesi

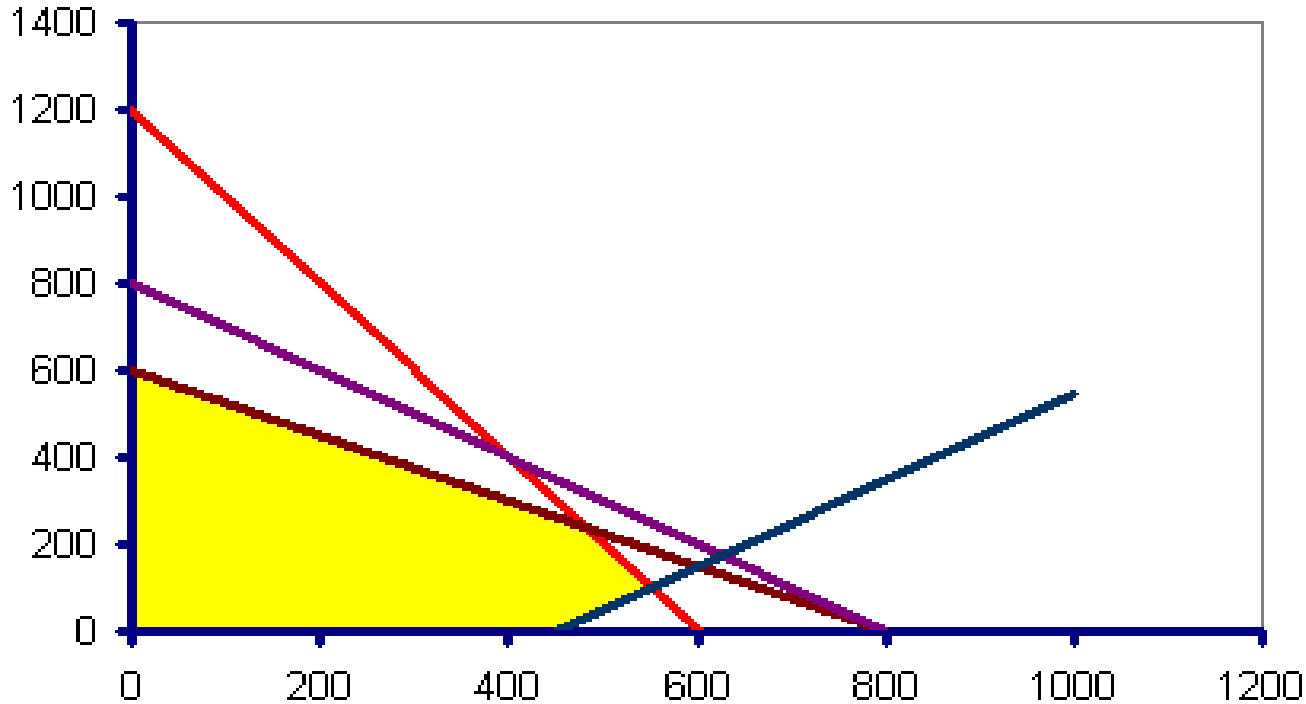
$X1 - X2 \leq 450$ (Plastik Kısıtı)

Eğer Sadece X1 Üretilirse;

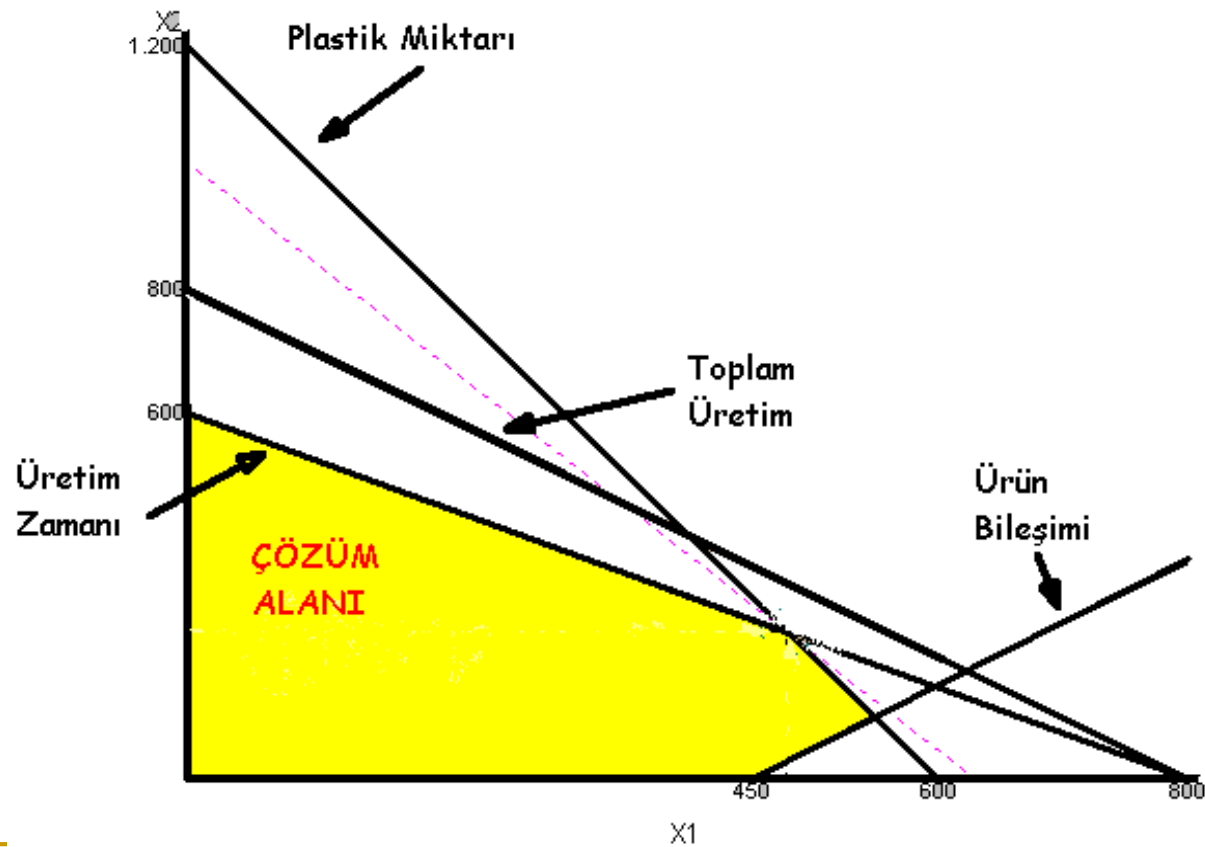
$X2=0 \rightarrow X1 = 450$

1000 Adet X1 Üretilirse;

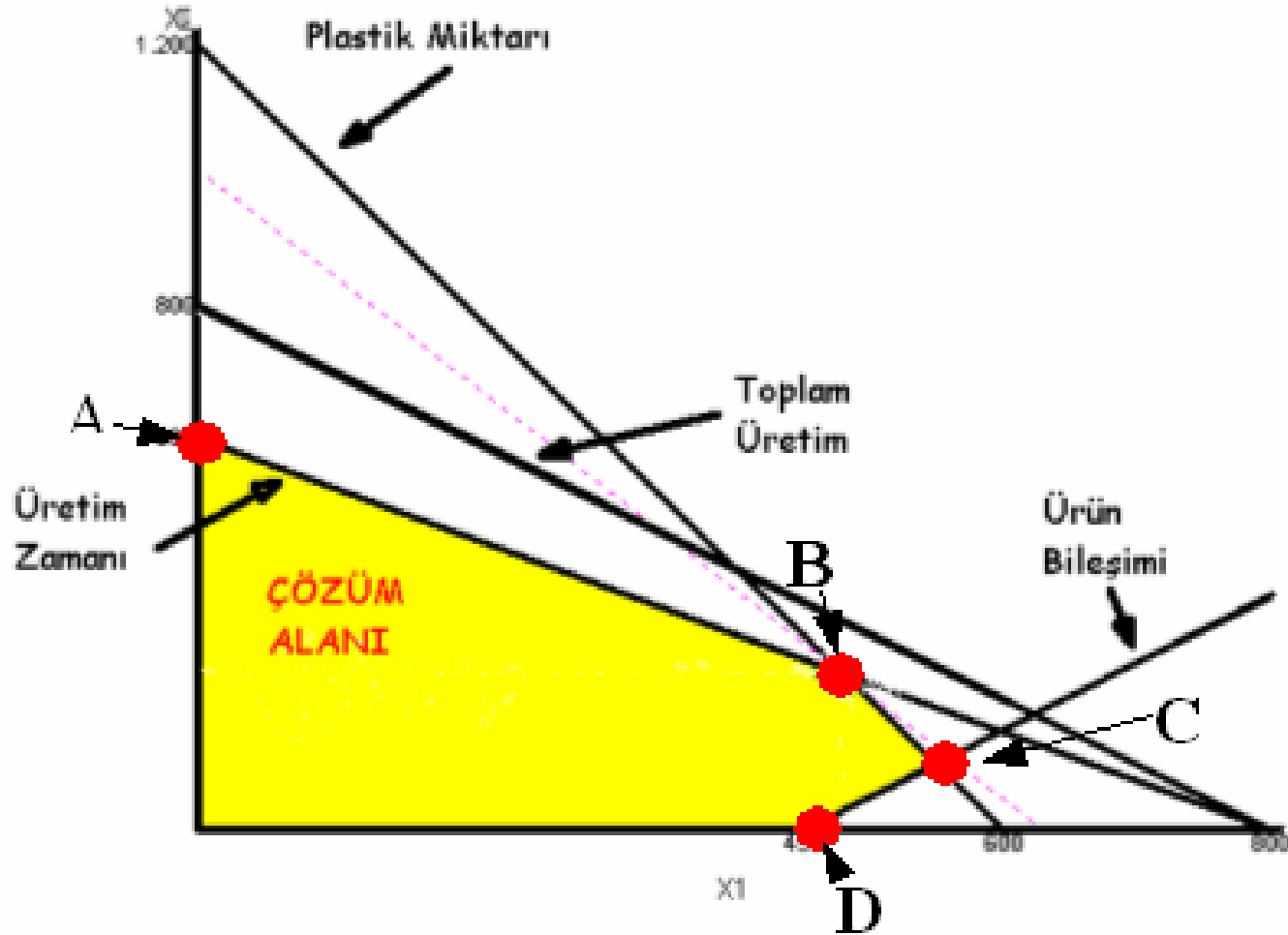
$X1=1000 \rightarrow X2 = 550$



Grafik Yöntem-Çözüm Alanının Belirlenmesi



Optimal Çözümün Bulunması-Deneme Yanılma Yöntemi



Optimal Çözümün Bulunması- Deneme Yanılma Yöntemi

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 :

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

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

Optimal Noktanın Belirlenmesi

- Optimal nokta plastik miktarı ve üretim zamanı kısıtlarının kesişiminde yer almaktadır: $2X_1 + 1X_2 = 1000$
 $3X_1 + 4X_2 = 2400$
- Bu kısıtlar “**bağlayıcı kısıtlar**”dır! Yani tüm kaynakları kullanılmıştır.

İki Denklem Beraber Çözülürse,

$$X_1 = 480, X_2 = 240$$

Maksimum Karın Hesaplanması

- Amaç Fonksiyonu:

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

- Bulduğumuz $X_1 = 480$, $X_2 = 240$ değerlerini yerine koyarsak:

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

Optimal Çözüm

Uzay yolu = 480 birim

Atılğan = 240 birim

Kar = 5040

- ❑ Plastik kısıtı ve üretim zamanı kısıtı tüketilmiştir.
- ❑ Toplam üretim miktarı 720 birimdir .
- ❑ Uzay yolu üretimi atılğan üretimini 140 birim aşmaktadır