



# İKTİSAT NOTLARI

Mikro, Makro, Refah İktisadı

Matematiksel İKTİSAT DERS NOTLARI  
ECONOMICS

## İçindekiler

ARZ VE TALEP FONKSİYONLARI .....	2
Talep Fonksiyonu .....	2
Arz Fonksiyonu .....	3
Piyasa Dengesi .....	4
Piyasa Dengesinde Müdahaleler.....	7
ESNEKLİK HESAPLAMASI.....	11
Talebin fiyat nokta esnekliği .....	11
Arzın fiyat nokta esnekliği .....	11
Esneklik.....	12
Üretimde Esneklik.....	12
Arz, Talep Ve Esneklik Çalışma Soruları .....	14
WALRASYAN TALEP VE BÜTÇE KISITI.....	16
MONOPOL PİYASALAR .....	20
Fayda Maksimizasyonu .....	26
Fayda Maksimizasyonu çalışma soruları.....	26
ÜRETİM EKONOMİSİ.....	28
Üretim Ekonomisi Çalışma Soruları .....	28
REFAH İKTİSADI ÜRETİMDE ETKİNLİK.....	31
REFAH İKTİSADI TÜKETİMDE ETKİNLİK .....	38

ARZ VE TALEP FONKSİYONLARI

Matematiksel anlamda koordinat düzleminde  $y = f(x)$  gibi bir **kapalı** fonksiyondan bahsettiğimizde eşitliğin sol tarafı y eksenini eşitliğin sağ tarafı ise x eksenini göstermektedir.

Burada y bağımlı değişken, x ise bağımsız değişkendir. Yani y, x' te meydana gelen değişmelerden etkilenmektedir.

Fonksiyonu açık halde yazdığımızda doğrusal basit doğrusal bir fonksiyon aşağıdaki gibidir:

$$y = \alpha + \beta x$$

$$\alpha = \text{sabit}; \beta = \text{eğim ve katsayı}; y = \text{bağımlı değişken}; x = \text{bağımsız değişken}.$$

Talep Fonksiyonu

Talep fonksiyonunu oluştururken bilmemiz gereken en temel şeylerden biri **talep kanunudur**. Talep kanunu kısaca: fiyat ve miktar arasında ters yönlü ilişki olduğunu söyler. Yani fiyat artarken talep azalacaktır.

Kapalı şekilde talep kanunu  $Q_d = f(P)$  şeklinde yazılır. Yani talep miktarı, fiyatın fonksiyonudur. Açık denklem şeklinde yazarsak

$$Q_d = \alpha - \beta P \quad \text{Talep Fonksiyonu}$$

Daha önce bahsettiğimiz üzere eşitliğin sol tarafı dikey eksen, eşitliğin sağ tarafı ise yatay ekseni göstermektedir. Böyle bir grafik çizdiğimizde fiyat ve miktar arasındaki ilişkiyi yorumlamak zor olmaktadır.

$$P = \frac{\alpha}{\beta} - \frac{Q_d}{\beta} \quad \text{Ters Talep Fonksiyonu}$$

Bu yüzden denklemde fiyat ve miktarı eşitliğin ters taraflarına götürdüğümüzde dikey ekseninde fiyat ve yatay ekseninde miktarın olduğu yeni bir grafik elde ederiz. Bu grafikte ilişkiyi yorumlamanız daha kolay olmaktadır. Yaptığımız şey tamamen ufak bir hile. Sonuçları değiştirmemektedir.

Basit bir talep fonksiyonunu çizmeye çalışalım:

$$Q_d = 10 - 2P$$

Q' ya 0 verip P'yi buluruz. Sonra P'ye 0 verip Q' u buluruz.

Q' ya 0 verirsek P'yi buluruz

$$0 = 10 - 2P$$

$$2P = 10$$

$$P = 5$$

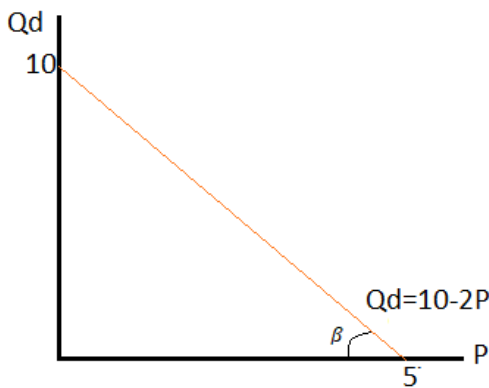
P'ye 0 verirsek Q' u buluruz

$$Q_d = 10 - 2(0)$$

$$Q_d = 10$$

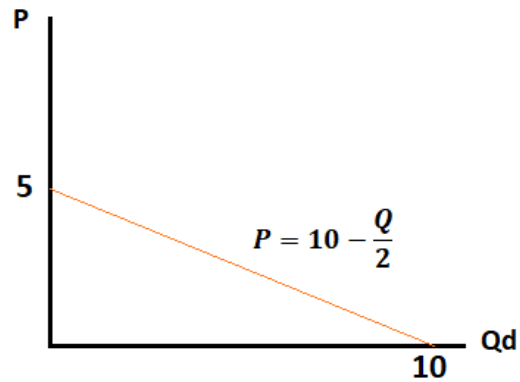
Bulduğumuz değerler eksenleri kestiğimiz noktalardır.

TALEP FONKSİYONUNUN GRAFİĞİ



GRAFİK 1

TERS TALEP FONKSİYONUN GRAFİĞİ



GRAFİK 2

Alıştırma 1

Aşağıdaki talep ve ters talep fonksiyonlarının grafiğini çiziniz.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) $P = 4 - 2Q$   | 5) $P = 3,4 - 2Q$   |
| 2) $P = 4 - 0.5Q$ | 6) $P = 9 - 3Q$     |
| 3) $Q_d = 4 - 2P$ | 7) $Q_d = 6 - 0.3P$ |

4)  $Q_d = 4 - 0.5P$       8)  $Q_d = 7 - \frac{3}{7}P$

Arz Fonksiyonu

Arz fonksiyonunu oluştururken bilmemiz gereken en temel şeylerden biri **arz kanunudur**. Arz kanunu kısaca: fiyat ve miktar arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu söyler. Yani fiyat artarken arz edilen miktarda artmaktadır.

Bir firma piyasada üreteceği mala karar verirken fiyatı yükselen malı üretmeye çalışır.

Kapalı şekilde arz fonksiyonu  $Q_s = f(P)$  şeklinde yazılır. Yani arz miktarı, fiyatın artan fonksiyonudur. Açık denklem şeklinde yazarsak

$$Q_s = \alpha + \beta P$$

**Arz Fonksiyonu**

Daha önce bahsettiğimiz üzere eşitliğin sol tarafı dikey eksen, eşitliğin sağ tarafı ise yatay eksen göstermektedir. Böyle bir grafik çizdiğimizde fiyat ve miktar arasındaki ilişkiyi yorumlamak zor olmaktadır.

$$P = \frac{\alpha}{\beta} + \frac{Q_s}{\beta}$$

**Ters Arz Fonksiyonu**

Bu yüzden denklemde fiyat ve miktarı eşitliğin ters taraflarına götürdüğümüzde dikey eksen fiyat ve yatay eksen miktarın olduğu yeni bir grafik elde ederiz. Bu grafikte ilişkiyi yorumlamanız daha kolay olmaktadır. Yaptığımız şey tamamen ufak bir hile. Sonuçları değiştirmemektedir.

Basit bir arz fonksiyonunu çizmeye çalışalım:

$$Q_s = 10 + 2P$$

Q' a 0 verip P'yi buluruz. Sonra P'ye 0 verip Q' u buluruz.

Q' ya 0 verirse P'yi buluruz

$$0 = 10 - 2P$$

$$2P = -10$$

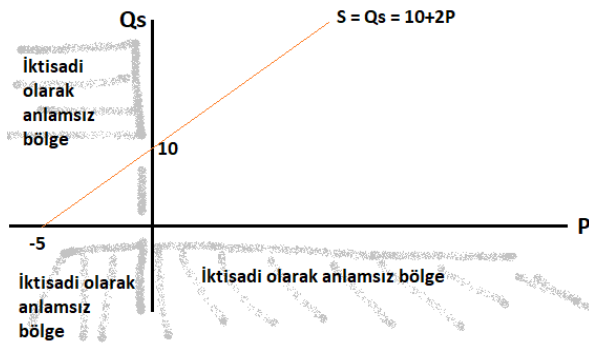
$$P = -5$$

P'ye 0 verirse Q' yu buluruz

$$Q_d = 10 - 2(0)$$

$$Q_d = 10$$

**ARZ FONKSİYONUNUN GRAFİĞİ**



**GRAFİK 3**

**TERS ARZ FONKSİYONUNUN GRAFİĞİ**



**GRAFİK 4**

Alıştırma 2

Aşağıdaki arz ve ters arz fonksiyonlarının grafiğini çiziniz.

- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1) $P = 6 + 3Q$     | 5) $P = 3,4 + 2Q$            |
| 2) $P = 4 + 0.5Q$   | 6) $P = 9 + 3Q$              |
| 3) $Q_d = -4 + 2P$  | 7) $Q_d = -6 + 0.3P$         |
| 4) $Q_d = 9 + 0.6P$ | 8) $Q_d = -7 + \frac{3}{7}P$ |

Piyasa Dengesi

Neoklasik iktisat teorisinde piyasalarda arz ve talep eşitliği sağladığında piyasaya dengeye gelmektedir. Piyasanın dengeye geldiği bu noktada oluşan fiyat ve miktar denge fiyatı ( $P^*$ ) ve denge miktarıdır ( $Q^*$ ).

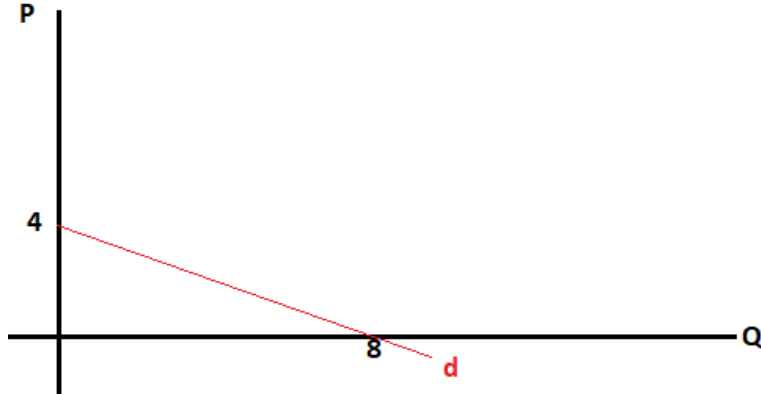
Denge miktarını ve denge fiyatını hesaplamak için öncelikle talep grafiği ve arz grafiğini çizelim

Talep fonksiyonu	$Q_d = 8 - 2P$
Arz fonksiyonu	$Q_s = -8 + 4P$

Şeklinde olsun. Önce talep grafiğini çizelim.

Talep fonksiyonu	$Q_d = 8 - 2P$
Q' ya 0 verirse P'yi buluruz	$0 = 8 - 2P$
	$2P = 8$
	$P = 4$
P'ye 0 verirse Q' u buluruz	$Q_d = 8 - 2(0)$
	$Q_d = 8$

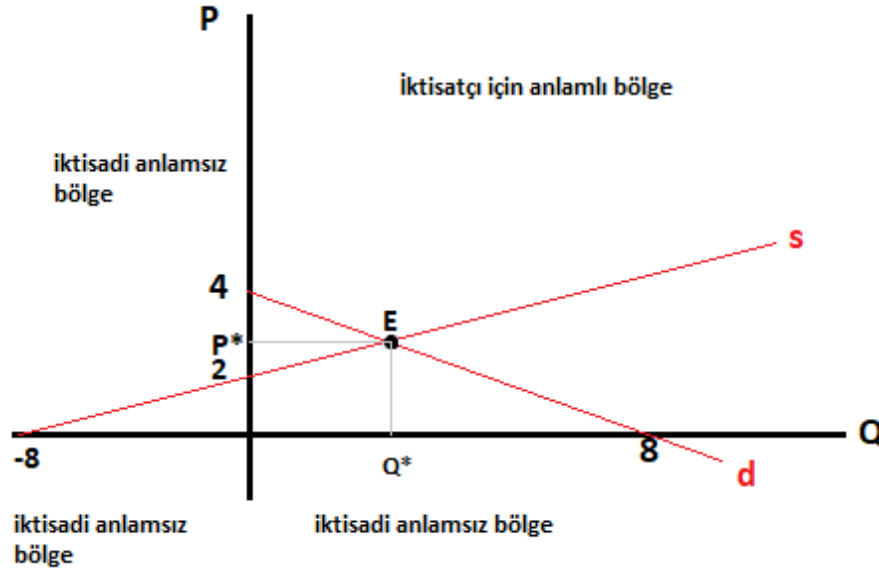
GRAFİK 5



Sonra arz grafiğinizi çizelim

Arz fonksiyonu	$Q_s = -8 + 4P$
Q' a 0 verirse P'yi buluruz	$0 = -8 + 4P$
	$8 = 4P$
	$P = 2$
P'ye 0 verirse Q' u buluruz	$Q_s = -8 + 4(0)$
	$Q_s = -8$

GRAFİK 6



Denge noktasının arz ve talebin birbirine eşit olduğu yerde oluştuğunu söylemiştik. Şekilde E noktası arz ve talep eğrilerinin kesiştiği nokta yani denge noktasıdır. Bu noktadan (E) P eksenine çizgi çizersek bu nokta denge fiyatını ( $P^*$ ) ve Q eksenine çizgi çizersek denge miktarını ( $Q^*$ ) grafik üzerinde gösterebiliriz. Peki matematiksel olarak bu değerleri nasıl buluruz?

Bunun için iki denklemi birbirine eşitleriz yani arz ve talep denklemlerini birbirine eşitleriz. Birbirlerine eşit olduklarında elde ettiğimiz fiyat ve miktar denge fiyat ve miktar seviyesi olacaktır.

Burada dikkat etmemiz gereken şey iki denkleminde birbirine benzer şekilde yazılmış olmasıdır.

Yani ikisi de arz ve talep fonksiyonu ya da ikisi de ters talep ve ters arz fonksiyonu olmalıdır. Yoksa matematiksel olarak tek bilinmeyenli değil iki bilinmeyenli denklem elde ederiz. Bu da sonuca ulaşmamızı engeller.

Örneğimizde iki denklem de aynı şekilde yazılmıştır. Yani miktar bağımlı fiyat bağımsız değişken şeklindedir.

Talep fonksiyonu

$$Q_d = 8 - 2P$$

Arz fonksiyonu

$$Q_s = -8 + 4P$$

Piyasa dengesi  $Q_d = Q_s$

$$-8 + 4P = 8 - 2P$$

P'leri bir tarafa sayıları bir tarafa atalım

$$4P + 2P = 8 + 8$$

$$6P = 16$$

$$P = \frac{16}{6}$$

Denge fiyatı

$$P^* = 2.666666$$

Denge fiyatını bulduk.  $P^*=2.66$ . Denge miktarını bulmak için ise, bulduğumuz fiyatı ister talep ister arz denkleminde yerine koyalım. Bulacağımız denge miktarı ikisinde de aynı olacaktır.

Talep fonksiyonunda P'nin yerine koyalım

$$Q_d = 8 - 2P$$

$$Q_d = 8 - 2(2.666)$$

$$Q^* = 2.666666 \dots$$

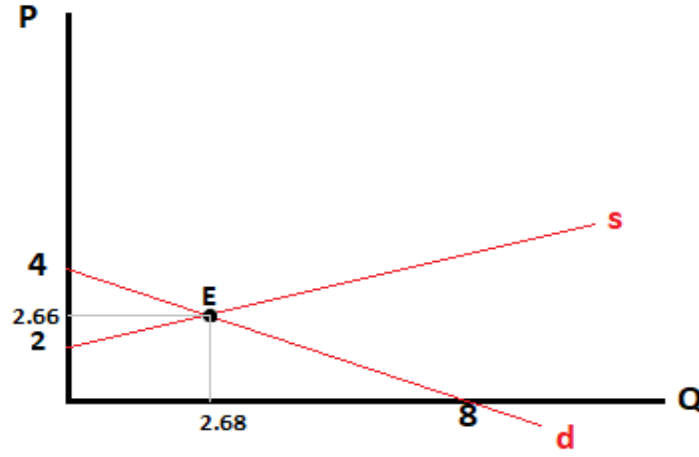
Arz fonksiyonunda P'nin yerine koyalım

$$Q_s = -8 + 4P$$

$$Q_s = -8 + 4(2.666)$$

$$Q^* = 2.666666 \dots$$

GRAFİK 7



Örneğimizde iki denklem de farklı şekilde yazılmış olsa idi ne yapmamız gerekirdi?

Talep fonksiyonu

$$Q_d = 8 - 2P$$

**Ters Arz fonksiyonu**

$$P = 2 + 0.25Q_s$$

Bu durumda yapmamız gereken şey ya iki tarafı fiyat bağımlı değişken ya da iki tarafı miktar bağımlı değişken haline getirmektedir. Aksi durumda iki bilinmeyenli denkleminiz olmaktadır.

Yukarıdaki örnekte ya talep fonksiyonunu P cinsinden yazmalıyız ve arz fonksiyonu ile eşitlemeliyiz. Yani

Talep fonksiyonu

$$Q_d = 8 - 2P$$

**Ters talep fonksiyonu** haline getirdik.

$$P = 4 - 0.5Q_d$$

Sonraki aşamada ise **ters talep fonksiyonu ve ters arz fonksiyonunu** birbirine eşitler denge P\* ve denge Q\* değerlerini buluruz.

Denge miktarını bulalım:

$$\begin{aligned} 4 - 0.5Q_d &= 2 + 0.25Q_s \\ 2 &= 0.75Q \\ \frac{2}{0.75} &= Q \\ Q^* &= 2.66666 \dots \end{aligned}$$

Denge fiyatını bulalım:

Ters Talep fonksiyonunda P'nin yerine koyalım

$$\begin{aligned} P &= 4 - 0.5Q_d \\ P &= 4 - 0.5(2.6666 \dots) \\ P^* &= 2.666 \dots \end{aligned}$$

Ters Arz fonksiyonunda P'nin yerine koyalım

$$\begin{aligned} P &= 2 + 0.25Q_s \\ P &= 2 + 0.25(2.6666 \dots) \\ P^* &= 2.666 \dots \end{aligned}$$

Sonuç olarak iki farklı şekilde yazılmış olsa (*ister düz ister ters arz/talep fonksiyonu*) da bulduğumuz denge fiyat ve miktarları aynı olmaktadır.

### Alıştırma 3

Aşağıdaki sorularda grafikleri çiziniz. Denge fiyat ve miktarları bulunuz.

#### PİYASALAR

- 1) Ayakkabı Piyasası
- 2) Araba Piyasası
- 3) Laptop Piyasası
- 4) Apart Piyasası
- 5) Telefon Piyasası

#### Arz Denklemi

$$\begin{aligned} P &= 120 + 3Q \\ P &= -200 + 0.5Q \\ Q_s &= -4 + 5P \\ P &= -30 + 0.6P \\ Q_s &= -140 + 20P \end{aligned}$$

#### Talep Denklemi

$$\begin{aligned} P &= 25 - 2Q \\ P &= 40 - 4Q \\ Q_d &= 60 + 0.3P \\ Q_d &= 12 - 2P \\ P &= 60 - 2Q \end{aligned}$$

Piyasa Dengesinde Müdahaleler

Piyasa dengesi devletin ya da müdahalenin olmadığı bir piyasa yapısıdır. Buna rağmen bazen devlet piyasaya çeşitli şekillerde müdahale edebilir. Bunlar tavan/tabán fiyat sınırlaması ya da kota koymak yani miktar sınırlamasıdır. Ayrıca bazen sübvansé vererek ya da vergi koyarak piyasalara müdahale edilmektedir.

Talep fonksiyonu

$$Q_d = 180 - 6P$$

Arz fonksiyonu

$$Q_s = -135 + 9P$$

Önce grafikleri çizelim sonra da denge fiyat ve miktar düzeylerini bulalım.

Talep grafiğini çizelim

$$Q_d = 180 - 6P$$

Q' ya 0 verirse P'yi buluruz

$$0 = 180 - 6P$$

$$6P = 180$$

$$P = \frac{180}{6}$$

$$P = 30$$

P'ye 0 verirse Q' u buluruz

$$Q_d = 180 - 6(0)$$

$$Q_s = 180$$

Arz grafiğini çizelim

$$Q_s = -135 + 9P$$

Q' ya 0 verirse P'yi buluruz

$$0 = -135 + 9P$$

$$135 = 9P$$

$$P = \frac{135}{9}$$

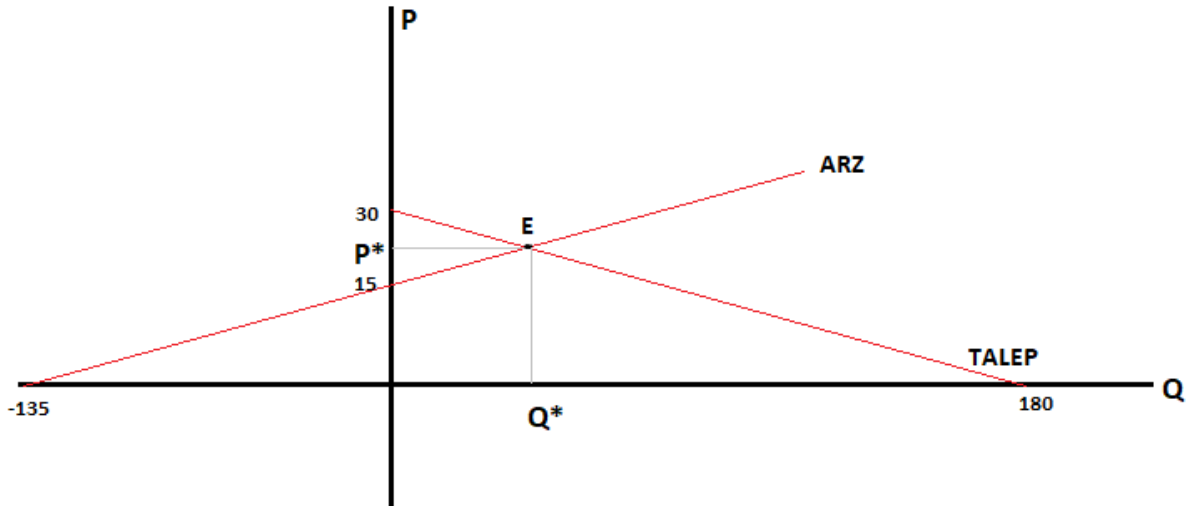
$$P = 15$$

P'ye 0 verirse Q' u buluruz

$$0 = -135 + 9(0)$$

$$Q_s = -135$$

GRAFİK 8



Şimdide denge miktar ve fiyatı bulalım.  $Q_s = Q_d$

$$180 - 6P = -135 + 9P$$

P'leri bir tarafa sayıları bir tarafa atalım

$$9P + 6P = 180 + 135$$

$$15P = 315$$

$$P = \frac{315}{15}$$

Denge fiyatı:

$$P^* = 21$$

Denge miktarını bulalım:

Talep fonksiyonunda P'nin yerine koyalım

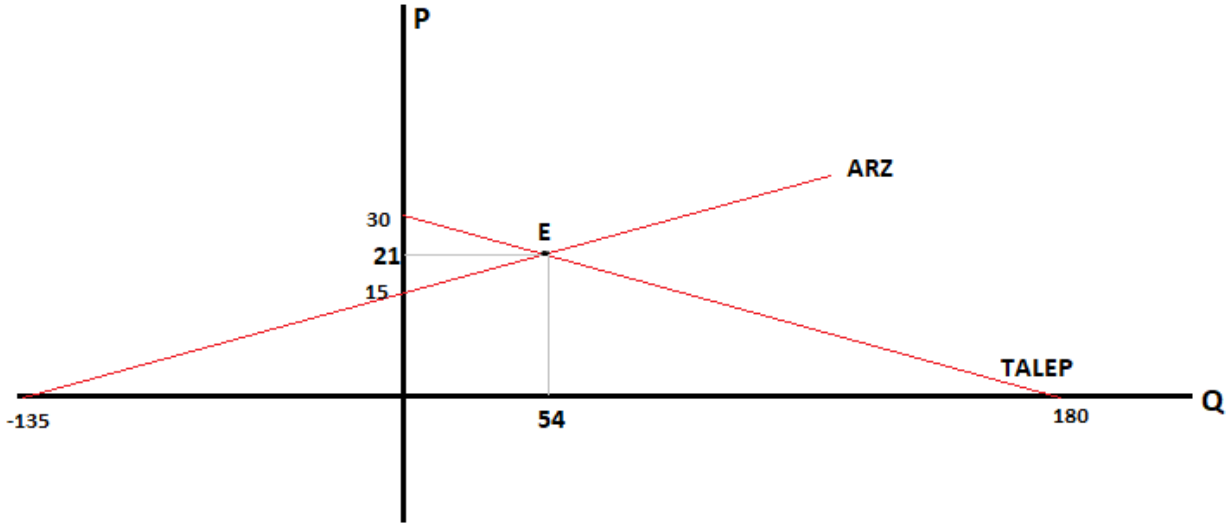
$$Q_d = 180 - 6P$$



$$Q_d = 180 - 6(21)$$

$$Q^* = 54$$

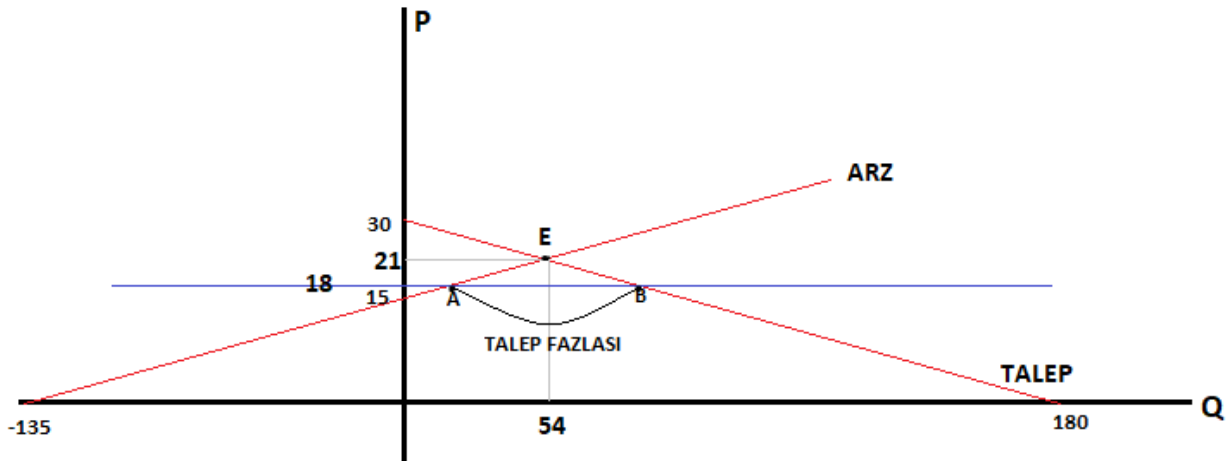
GRAFİK 9



**Tavan Fiyat**

Piyasa fiyat 21 miktar 54 iken dengededir. Bu piyasada devletin fiyatları yüksek bulduğu ve 18 TL tavan fiyatı uyguladığını düşünelim. Böyle bir piyasada fiyatlar denge fiyatından düşük olduğu için talep edilen miktar artacak ama arz edilen miktar azalacaktır. Sonuç olarak bir talep fazlası oluşacaktır. Burada oluşan talep fazlasını bulalım.

GRAFİK 10



Talep fazlasını bulabilmek için **YENİ FİYATI (18)** arz ve talep denklemlerine yerleştirmeliyiz:

Talep fonksiyonu

$$Q_d = 180 - 6P$$

$$Q_d = 180 - 6(18)$$

$$Q_d = 180 - 108$$

$$Q_d = 72$$

Yeni talep edilen miktar

Arz fonksiyonu

$$Q_s = -135 + 9P$$

$$Q_s = -135 + 9(18)$$

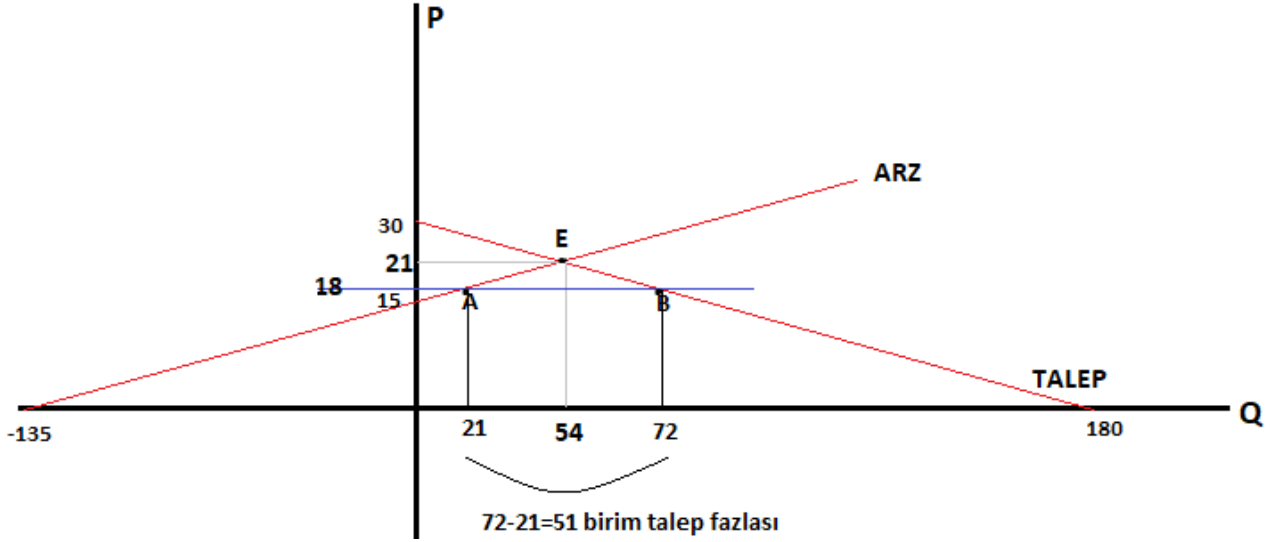
$$Q_s = -135 + 162$$

$$Q_s = 27$$

Yeni arz edilmek istenen miktar

İlk başta firmaların denge fiyatı 21 TL'den piyasaya arz etmek istedikleri ürün miktarı 54 birimdi. Buna rağmen devlet piyasa denge fiyatının altında bir tavan fiyatı belirlediğinde arz edenler eskisi kadar ürün arz etmek istememektedir. Fiyat 18 TL iken tüketiciler taleplerini 72 birime çıkartırken, arz edenler arz miktarlarını 21 birime düşürmektedir. Sonuç olarak 72 birim ile 21 birim arasında toplam 51 birimlik bir talep fazlası oluşmaktadır. Bu talep fazlasının grafik üzerinde gösterilmesi aşağıdaki gibidir.

GRAFİK 11



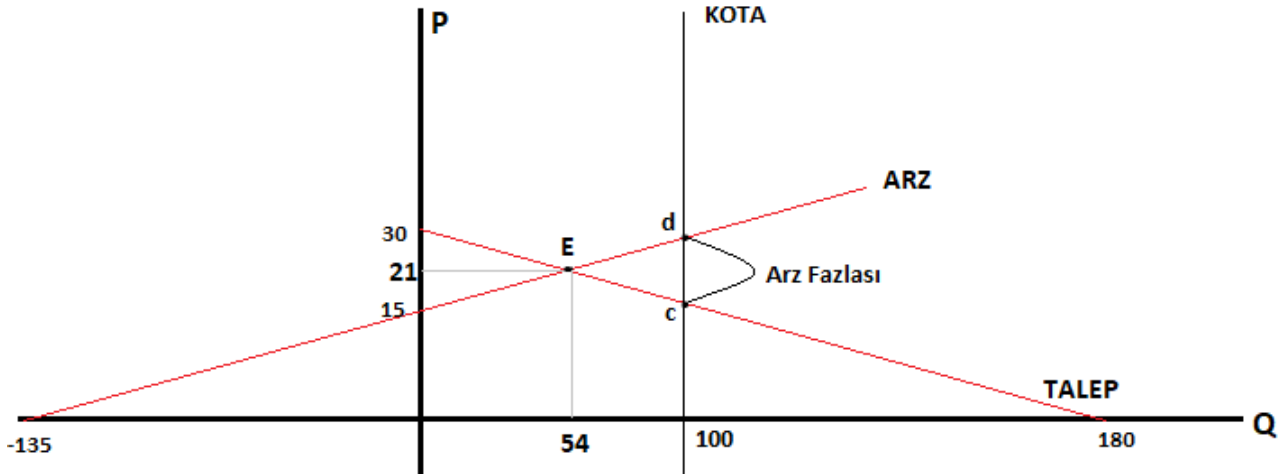
### Kota Uygulaması

Devletin piyasaya bir diğer şekildeki müdahalesi ise, kota uygulaması şeklinde olabilmektedir. Bu bağlamda devlet bazen ürünlerin arz miktarını sınırlandırmaktadır. Örnek olarak günümüzde tütün ve afyon ekimi sınırlanmış bazı tarım ürünleridir.

Yukarıdaki örneğimizde denge fiyatı 21 TL ve Denge üretim miktarı 54 birim iken devletin ürün miktarını 100 birim ile sınırladığı durumu değerlendirelim. Sonuç olarak talep 54 birim iken 100 birim arz edilirse bir arz fiyat fazlası oluşacaktır.

Bu durumu hesaplamak için arz ve talep fonksiyonunda miktar yerine devletin belirlediği yeni üretim miktarını koyar ve hesaplama yaparız.

GRAFİK 12



Talep fonksiyonu

$$Q_d = 180 - 6P$$

$$100 = 180 - 6P$$

$$6P = 80$$

$$P = 15$$

Yeni talep edilen miktarda tüketicinin istediği fiyat

Arz fonksiyonu

$$Q_s = -135 + 9P$$

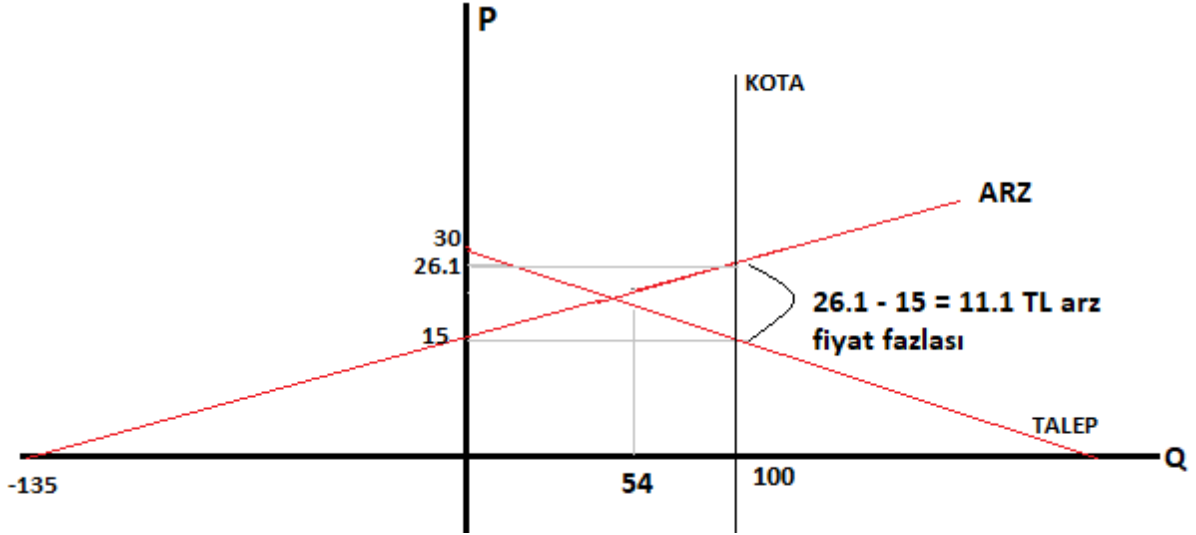
$$100 = -135 + 9P$$

$$9P = 235$$

$$P = 26.1$$

Yeni arz edilmek istenen miktarda istenen fiyat

GRAFİK 13



## ÖDEV 1

Talep fonksiyonu

$$P = 40 - 4Q$$

Arz fonksiyonu

$$P = 4 + 2Q$$

Yukarıdaki arz ve talep fonksiyonunu dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Arz fonksiyonunda devlet 2 birim artış sağlarsa grafik üzerinde değişimi gösteriniz.
- Arz fonksiyonu belli iken 4 birim sübvansiyon.
- Arz fonksiyonu kapsamında arz miktarında 4 birim artış sağlarsa grafik üzerindeki değişim nasıl olur? Gösteriniz.
- Ülkede deprem nedeniyle arzda 5 birim düşüş olursa değişim nasıl olmaktadır? Grafik üzerinde gösteriniz.
- a-b-c-d şıkları ile gösterilen değişim miktarlarını talep fonksiyonu üzerinde de gösteriniz.