

END 2124

**UYGULAMALI
MÜHENDİSLİK
EKONOMİSİ**

**PARANIN ZAMAN
DEĞERİ**

Faiz ve Paranın Zaman Değeri

- Sermayenin ödünç verilmesinin ve kullanılmasının karşılığı *faiz* olarak adlandırılır.
- Faiz yoluyla birikim sahibi, yatırımcıların kendi fonlarını kullanarak yapmış olduğu yatırımlardan elde ettiği gelirden pay almış olur.
- Mühendisler ve yatırım projelerinin değerlendirilmesi açısından esas alınacak faiz oranları piyasada geçerli olan veya devlet tarafından belirlenen faiz oranlarından farklıdır.

Faiz ve Paranın Zaman Değeri

- Yatırım projelerinde esas alınacak faiz oranları,
 - ✓ Enflasyonist gelişmelerin ortaya çıkaracağı parasal kayıpları
 - ✓ Yapılacak yatırımda öngörülen risk olasılıklarını
 - ✓ Karar vericinin beklediği, planladığı karlılığı
 - ✓ Alternatif yatırım olanaklarının karlılığını
 - ✓ Piyasada geçerli olan faiz oranlarını
 - ✓ Karar vericinin yatırım konusundaki öngörülerini

dikkate almak zorundadır.

Faiz Hesaplama Yöntemleri

- Ödünç verilen veya alınan belirli bir miktar paranın ileriki bir tarihte kaç paraya eşdeğer olacağının belirlenmesi işlemidir.
- Her birim para karşılığında ödenecek faiz miktarı, *faiz oranı* olarak adlandırılır ve *yüzdesel* olarak ifade edilir.
- İki Yöntem:
 - ✓ Basit Faiz
 - ✓ Bileşik Faiz

Basit Faiz

- Sadece başlangıçtaki paraya faiz uygulanmasıdır.
- Toplam faiz miktarı:

$$I = P \cdot i \cdot N$$

- Paranın dönem sonundaki değeri:

$$F = P + I = P + P \cdot i \cdot N$$

Örnek Problem

- ✓ Yıllık %20 faiz oranı ile 5 yıllığına ödünç verilen 5000 TL'lik borcun geriye kaç para olarak ödeneceğini *basit faiz yöntemi* ile bulunuz.

$$F = P + I = P + P \cdot i \cdot N = 5000 + 5000 \cdot 0.20 \cdot 5 = 10000$$

Bileşik Faiz

- Yatırılan paranın her dönem sonunda getirdiği faiz tutarının yatırımcıya ödenmemesi ve *elde edilen faiz tutarının yatırılan paraya (anaparaya) eklenerek* bir sonraki faiz dönemine yeni anapara tutarı olarak aktarılması durumunda yürütülen faiz hesaplarında kullanılır.

Bileşik Faiz

Dönem başı	Dönem başında yatırılan miktar	Dönemlik faiz tutarı	Dönem sonundaki bileşik miktarı
1	P	$P*i$	$P+P*i = P*(1+i)$
2	$P*(1+i)$	$P*(1+i)*i$	$P*(1+i) + P*(1+i)*i = P*(1+i)^2$
3	$P*(1+i)^2$	$P*(1+i)^2*i$	$P*(1+i)^2 + P*(1+i)^2*i = P*(1+i)^3$
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
N	$P*(1+i)^{N-1}$	$P*(1+i)^{N-1}*i$	$P*(1+i)^{N-1} + P*(1+i)^{N-1}*i = P*(1+i)^N$

- Tablodan görüldüğü gibi, bileşik faiz ilkesine göre bugün yatırılan P kadar anaparanın N faiz dönemi sonundaki değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$F = P*(1+i)^N$$

Örnek Problem

- Yıllık %16 faiz oranı ile bankaya yatırılan 10000 TL'nin 4 yıl sonunda sağlayacağı toplam faiz gelirini basit faiz ve bileşik faiz yöntemine göre ayrı ayrı hesaplayınız.
- (a) Basit faiz yöntemine göre elde edilecek faiz miktarı ve yatırılan paranın 4 yıl sonraki değeri şöyle bulunur:

$$I_a = P \cdot i \cdot N = 10000 \cdot 0.16 \cdot 4 = 6400 \text{ TL}$$

$$F_a = P + I_a = 10000 + 6400 = 16400 \text{ TL}$$

Örnek Problem

b.)

Dönem	Dönem başında yatırılan miktar	Dönemlik faiz tutarı	Dönem sonundaki bileşik miktarı
1	$P = 10000$	$P*i = 10000*0,16=1600$	$F_1 = P*(1+i)=10000*(1+0,16)=11600$
2	$P*(1+i)=11600$	$P*(1+i)*i=11600*0,16=1856$	$F_2 = P*(1+i)^2=10000*(1+0,16)^2=13456$
3	$P*(1+i)^2=13456$	$P*(1+i)^2*i=13456*0,16=2152,96$	$F_3 = P*(1+i)^3=10000*(1+0,16)^3=15608,96$
4	$P*(1+i)^3=15608,96$	$P*(1+i)^3*i=15608,96*0,16=2497,43$	$F_4 = P*(1+i)^4=10000*(1+0,16)^4=18106,39$

Bileşik faiz yönteminde 4 yıl sonunda elde edilen faiz geliri aynı dönemde basit faiz yöntemiyle elde edilen faiz gelirinden yüksek olmaktadır.

Nominal Faiz Oranı

- Bankacılık işlemlerinde, faiz oranları genellikle yıllık olarak verilmektedir.
- Bankalar tarafından yıllık olarak ifade edilen faiz oranlarına nominal faiz oranları veya yıllık nominal faiz oranları adı verilir.
- Yıllık nominal faiz oranları bilindiğinde her faiz dönemi için uygulanacak faiz oranı bulunabilir.

Efektif (Etkin) Faiz Oranı

- Bankacılık işlemlerinde faiz döneminin uzunluğu 6 ay, 3 ay veya 1 ay olabilmektedir.
- Eğer faiz döneminin uzunluğu 3 ay olarak belirlendiyse, i yıllık nominal faiz oranıyla bankaya yatırılan para, 3 ayın sonunda I kadar faizi getirecek ve ana para ile kazanılan bu faiz tutarı bir sonraki 3 aylık faiz dönemine yeni ana para tutarı olarak aktarılacaktır.
- Üçer aylık birleştirmeler esas alınarak 1 yıl sonunda ortaya çıkacak faiz oranı yıllık nominal faiz oranından farklıdır.

Efektif (Etkin) Faiz Oranı

$$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{m} \right)^m - 1$$

i_n : Yıllık nominal faiz oranını,

i_e : Yıllık efektif faiz oranını,

m : Yıl içerisindeki katlanma (faiz dönemi) sayısını

Örnek Problem-1

- 3 er aylık vadeler ve yıllık nominal %16 faiz oranı ile bankaya yatırılan 5000 TL'nin 1 yıl sonundaki değerini ve efektif faiz oranını hesaplayınız.

$$m = 12/3 = 4 \text{ ve } 3 \text{ aylık faiz oranı} : \%16/4 = \%4$$

$$\text{Birinci 3 ay sonunda} : 5000 + 5000 \cdot 0.04 = 5200$$

$$\text{İkinci 3 ay sonunda} : 5200 + 5200 \cdot 0.04 = 5408$$

$$\text{Üçüncü 3 ay sonunda} : 5408 + 5408 \cdot 0.04 = 5624.32$$

$$\text{Dördüncü 3 ay sonunda} : 5624.32 + 5624.32 \cdot 0.04 = 5849.29$$

Örnek Problem-1

- Yatırılan paranın bir yıl sonundaki değeri bileşik faiz yöntemi kullanılarak da aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$F_4 = P \cdot (1 + i)^N = 5000 \cdot (1 + 0.04)^4 = 5849.29$$

- Efektif faiz oranı:

$$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{m}\right)^m - 1 = \left(1 + \frac{0.16}{4}\right)^4 - 1 = 0.16985 = \%16.985$$

Örnek Problem-2

- Bankadan yıllık nominal %24 faiz oranı ile çekilen 10000 TL kredinin 5 yıl sonra ödenmesi gerekmektedir. Çekilen bu krediye uygulanacak faiz miktarının bulunmasında faiz dönemlerinin uzunluğunun sırasıyla yıllık, 6 aylık, 3 aylık, aylık ve haftalık dönemler olduğu varsayıldığında, 5 ayrı duruma göre çekilen krediye karşılık geri ödenecek toplam borç miktarlarını ve her durumda oluşan yıllık efektif faiz oranlarını bulunuz.

Örnek Problem-2

Faiz dönemlerinin uzunluğu	Geri ödenecek toplam borç miktarı	Yıllık efektif faiz oranı (%)
1 yıl ($m = 1$)	29316,25 YTL	24,00
6 ay ($m = 2$)	31058,48 YTL	25,44
3 ay ($m = 4$)	32071,35 YTL	26,25
1 ay ($m = 12$)	32810,31 YTL	26,82
1 hafta ($m = 52$)	33109,64 YTL	27,05