
MÜHENDİSLİK EKONOMİSİ VE DEĞER YÖNETİMİ

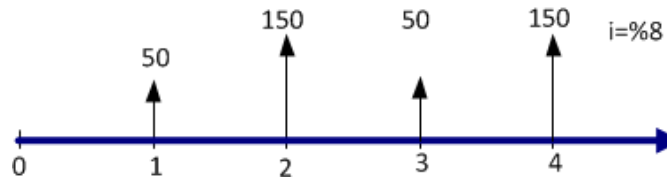
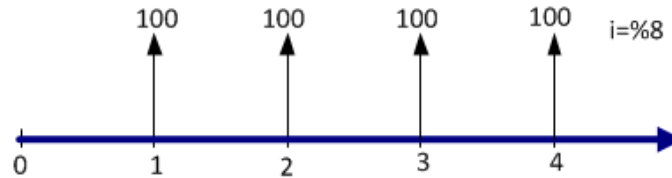
Yıldız Teknik Üniversitesi
MAKİNE FAKÜLTESİ
Makine Mühendisliği Bölümü
Hidromekanik ve Hidrolik Makinalar Anabilim Dalı

4. HAFTA

ZAMAN FAKTÖRÜ

Herhangi bir yatırımdaki nakit akışları farklı zamanlarda gerçekleşmektedir. Paranın değeri ise yapıldığı **zaman** ve **faiz oranına** bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Farklı nakit akışlarının ekonomik karşılaştırmalarının yapılabilmesi için **referans bir tarihteki ekonomik** eşdeğerliliklerinin hesaplanması gereklidir.

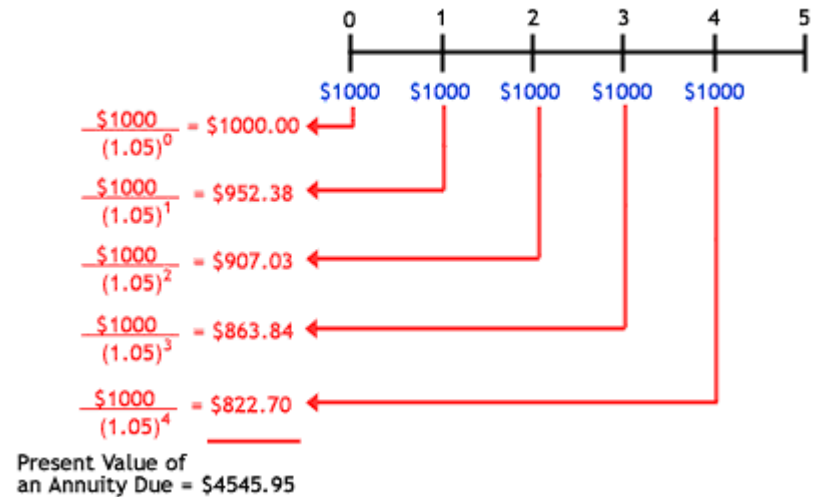
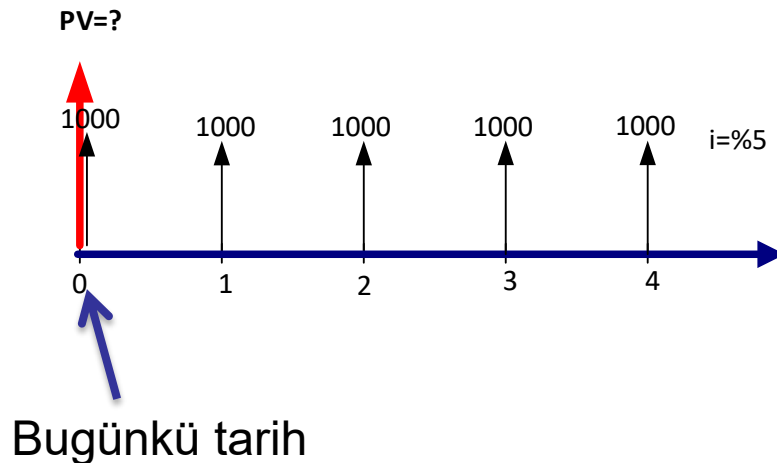


ZAMAN FAKTÖRÜ

Referans tarih olarak **bugün** yada **gelecekteki** herhangi bir zaman seçilebilir.

Referans tarih **bugün** seçilir ise, tüm nakit akışlarının bugünkü ekonomik eşitliği faiz oranından hesaplanarak toplanır.

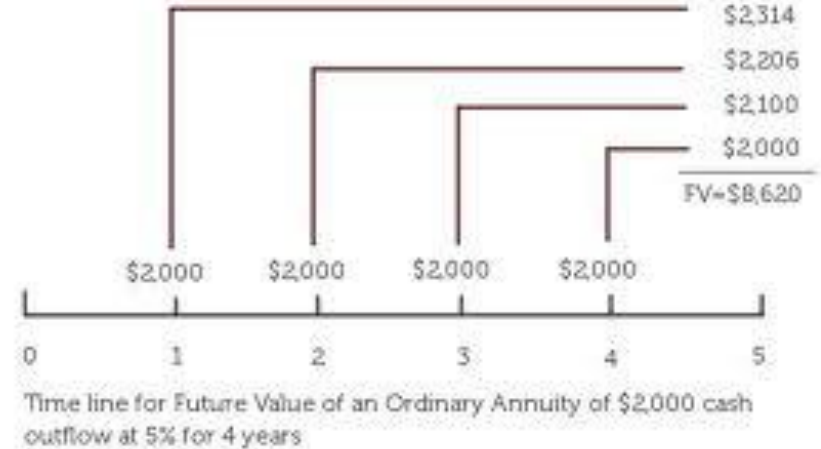
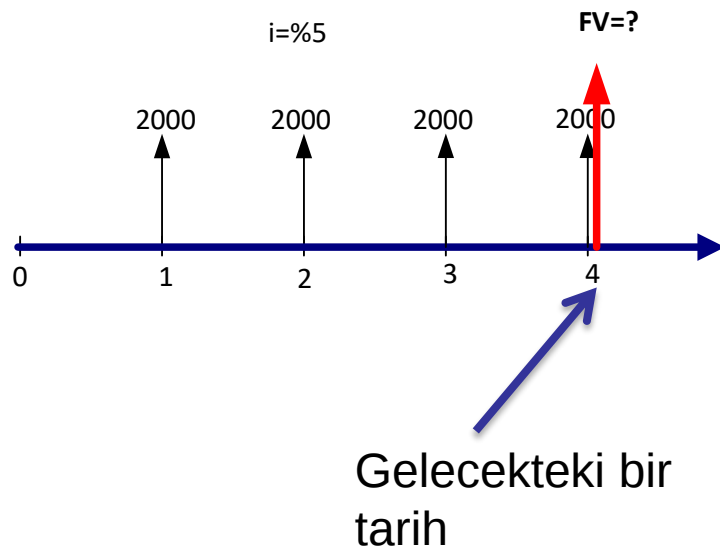
Bu değere **bugünkü değer (PV)** denilir.



ZAMAN FAKTÖRÜ

Referans tarih olarak **gelecekteki herhangi bir zaman** seçildiğinde tüm nakit akışlarının gelecekteki tarihteki ekonomik eşdeğerliği faiz oranına bağlı olarak hesaplanarak toplanır.

Bu değere **gelecek değer (FV)** denilir.



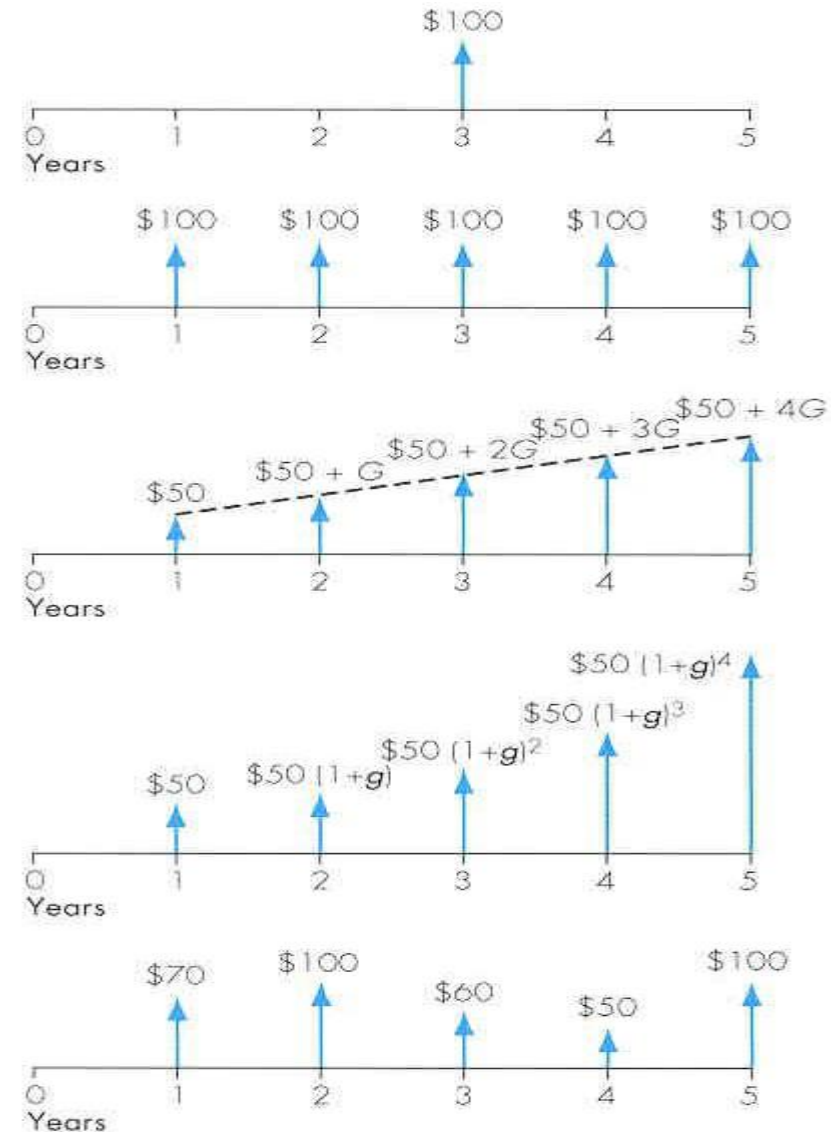
ZAMAN FAKTÖRÜ

Bu bölümde **farklı nakit akış** serilerinin bugünkü ve gelecekteki ekonomik eşitliklerinin hesaplanmasında kullanılacak eşitlikler elde edilecektir.

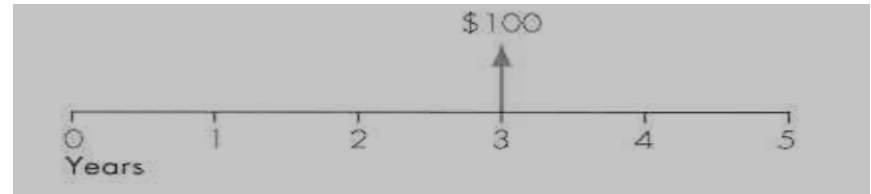
Bu eşitlikleri gösteren uluslararası standart gösterimler olan **faktörler** açıklanacaktır.

NAKİT AKIŞ TÜRLERİ

1. Tek ödeme
2. Periyodik ve eşit ödeme
3. Lineer değişen ödemeler
4. Geometrik değişen ödemeler
5. Düzensiz ödemeler



1. Tek ödeme



2. Periyodik ve eşit ödeme

3. Lineer değişen ödemeler

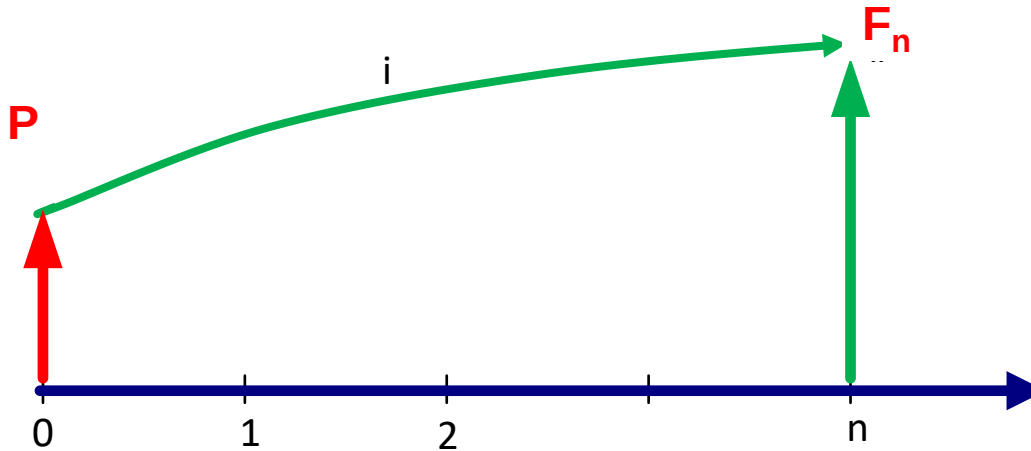
4. Geometrik artan ödemeler

5. Düzensiz ödemeler

TEK ÖDEME

Bir nakit akışında tek ödemenin olması durumu en temel ödeme şeklidir. Çünkü çoklu ödeme durumunda her bir ödeme tek ödeme olarak ele alınabilir.

Bugünkü değeri P olan tek ödemenin $\%i$ periyot faiz oranından n periyot sonraki değeri F_n 'nin belirlenmesi bileşik faiz hesapları uygulanarak elde edilebilir.



TEK ÖDEME

P ödemesinin %i faiz oranından 1 yıl sonraki ekonomik eşdeğeri;

$$F_1 = \text{Anapara} + \text{Faiz} = P + P.i = P(1+i)$$

P ödemesinin %i faiz oranından 2 yıl sonraki ekonomik eşdeğeri;

$$F_2 = P(1+i) + P(1+i).i = P(1+i)(1+i) = P(1+i)^2$$

$$F_3 = P(1+i)^2 + P(1+i)^2.i = P(1+i)^2(1+i) = P(1+i)^3$$

.....

.....

$$F_n = P(1+i)^{n-1} + P(1+i)^{n-1}.i = P(1+i)^n$$

$$F_n = P(1+i)^n$$

TEK ÖDEME

Buradaki $(1+i)^n$ tek ödeme gelecek değer faktörü olarak adlandırılır ve F/P ile gösterilir.

Bu faktör, bugünkü değeri verilen bir nakidin gelecekteki ekonomik eş değerini verir.

$$F/P = (1 + i)^n$$

$$F_n = P(F/P, i, n) = P(1 + i)^n$$

$$F_n = P(1 + i)^n$$

STANDART GÖSTERİM

Faktörlerin standart gösterimi;

$(X/Y, i, n)$

Burada;

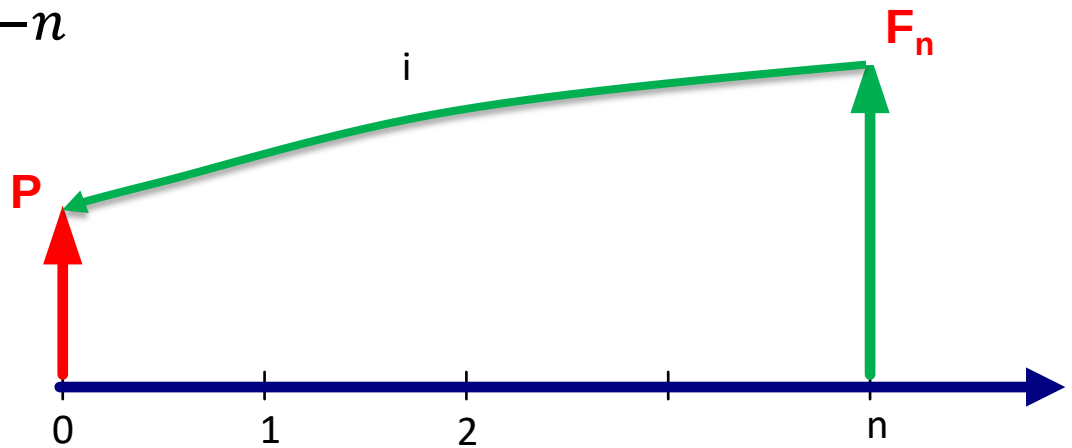
- X Aranan veri
- Y Bilinen veri
- i Faiz oranı
- n periyot sayısıdır.

TEK ÖDEME

n yıl sonraki değeri **F** olan tek ödemenin **%i** periyot faiz oranından bugünkü değeri **P**'nin belirlenmesi bileşik faiz hesapları uygulanarak elde edilebilir.

$$F_n = P(1 + i)^n$$

$$P = \frac{F_n}{(1+i)^n} = F_n(1 + i)^{-n}$$



$$P = F_n(1 + i)^{-n}$$

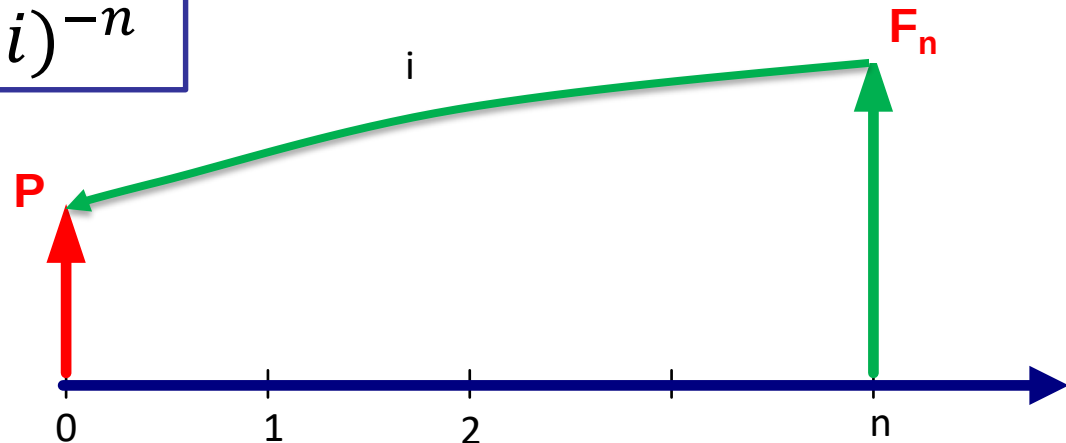
TEK ÖDEME

Buradaki $(1+i)^{-n}$ tek ödeme bugünkü değer faktörü olarak adlandırılır ve P/F ile gösterilir.

Bu faktör, gelecek değeri verilen bir değer bugünkü ekonomik eşdeğerini verir.

$$P/F = (1 + i)^{-n}$$

$$P = F_n(P/F, i, n) = F_n(1 + i)^{-n}$$



TEK ÖDEME

10 yıl sonraki 100.000 TL'nin %12 yıllık faiz oranından bugünkü değerini hesaplayınız.

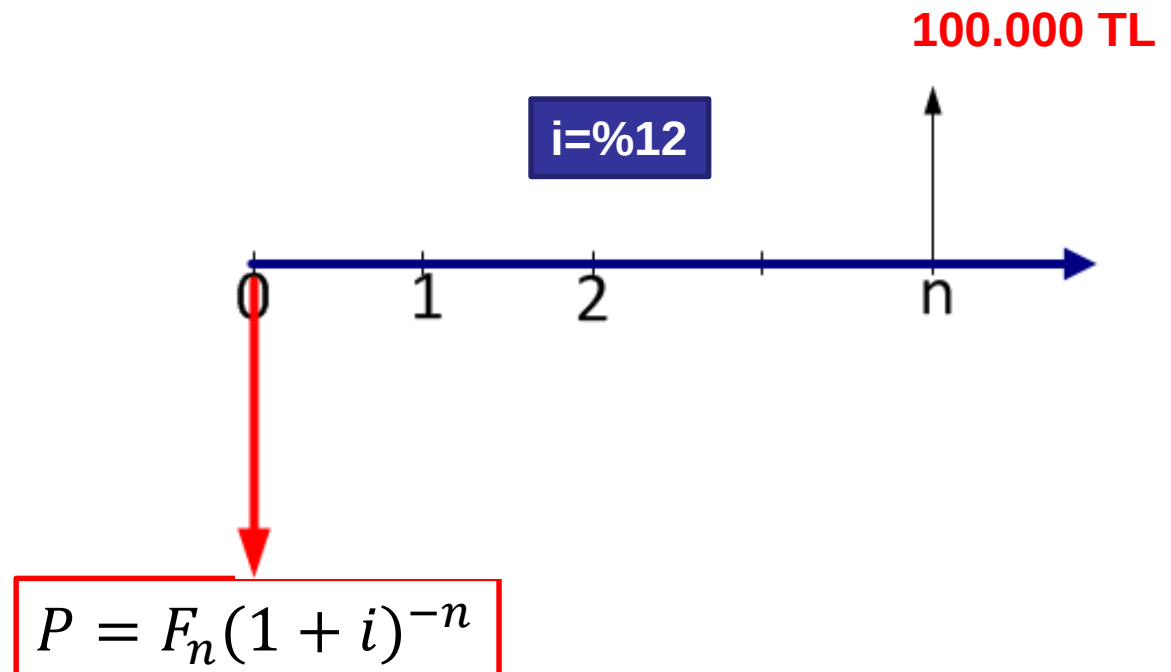
$$P = 100.000 (P/F, \%12, 10)$$

$$P = 100.000 (1 + i)^{-n}$$

$$P = 100.000 (1 + 0,12)^{-10}$$

$$P = 100.000 \times 0,3219$$

$$P = 32.192,32 \text{ TL}$$



TEK ÖDEME

ÖRNEK 1:

Bir mühendis yıl sonunda 10.000 TL ikramiye almıştır. Bu kişi bu parayı 15 yıllığına %8 faiz oranından bankaya yatırarak kızının üniversite eğitim parasının bir miktarını biriktirmek istemektedir. Bu paranın 15 yıl sonraki değerini bulunuz.

$$F_{15} = 10.000 (F/P, \%8, 15)$$

$$F_{15} = 10.000 (1 + i)^n$$

$$F_{15} = 10.000 (1 + 0,08)^{15}$$

$$F_{15} = 10.000 \times 3,1721$$

$$F_{15} = 31.721,69 \text{ TL}$$

Yıl	Faiz	Yıl Sonu Para Miktarı
0		10.000,00
1	800,00	10.800,00
2	864,00	11.664,00
3	933,12	12.597,12
4	1.007,77	13.604,89
5	1.088,39	14.693,28
6	1.175,46	15.868,74
7	1.269,50	17.138,24
8	1.371,06	18.509,30
9	1.480,74	19.990,05
10	1.599,20	21.589,25
11	1.727,14	23.316,39
12	1.865,31	25.181,70
13	2.014,54	27.196,24
14	2.175,70	29.371,94
15	2.349,75	31.721,69

TEK ÖDEME

ÖRNEK 1:

Bir makinanın bugünkü satın alma fiyatı 250.000 TL olarak belirlenmiştir. Ekonomik değerlendirmeler yapan bir mühendis ekonomik ömrü 15 yıl olan bu makinanın 15 yıl sonraki fiyatını tahmin etmek istemektedir. Yıllık fiyat artış oranını %8 olarak belirlediğine göre makinanın 15 yıl sonraki fiyatı ne kadar olacaktır.

$$F_{15} = 250.000 (F/P, \%8, 15)$$

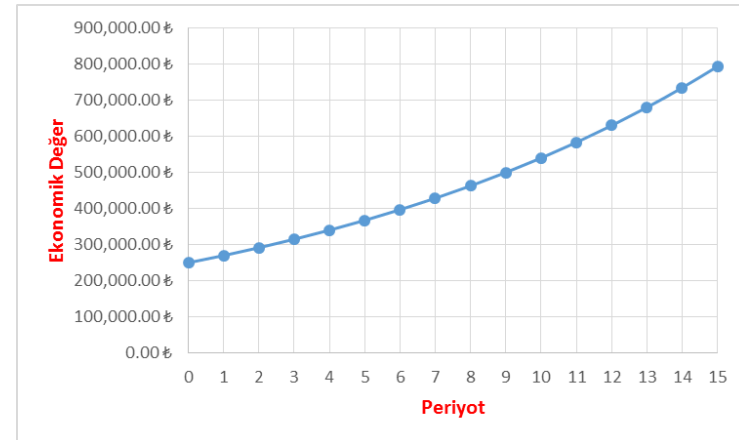
$$F_{15} = 250.000 (1 + i)^n$$

$$F_{15} = 250.000 (1 + 0,08)^{15}$$

$$F_{15} = 250.000 \times 3,1721$$

$$F_{15} = 793.025 \text{ TL}$$

Periyot	Değer
0	250,000.00 ₺
1	270,000.00 ₺
2	291,600.00 ₺
3	314,928.00 ₺
4	340,122.24 ₺
5	367,332.02 ₺
6	396,718.58 ₺
7	428,456.07 ₺
8	462,732.55 ₺
9	499,751.16 ₺
10	539,731.25 ₺
11	582,909.75 ₺
12	629,542.53 ₺
13	679,905.93 ₺
14	734,298.41 ₺
15	793,042.28 ₺

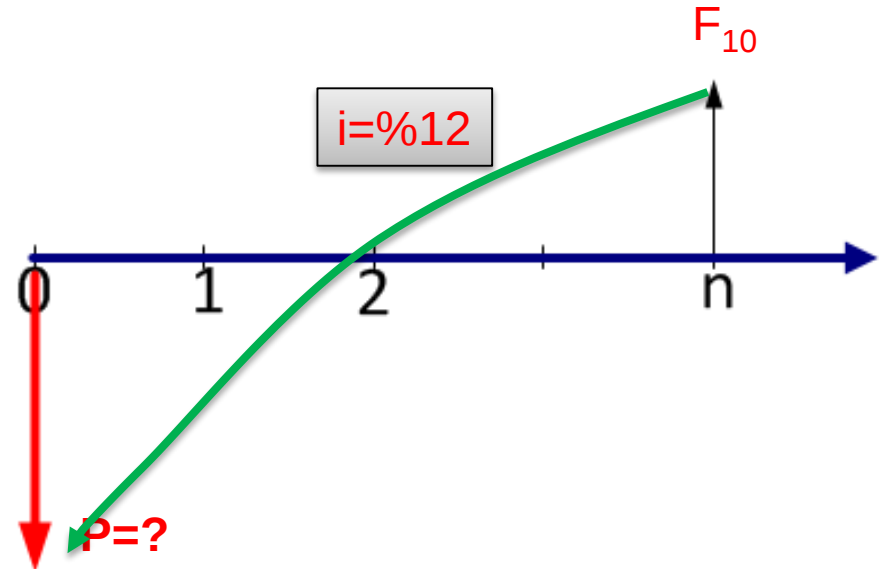
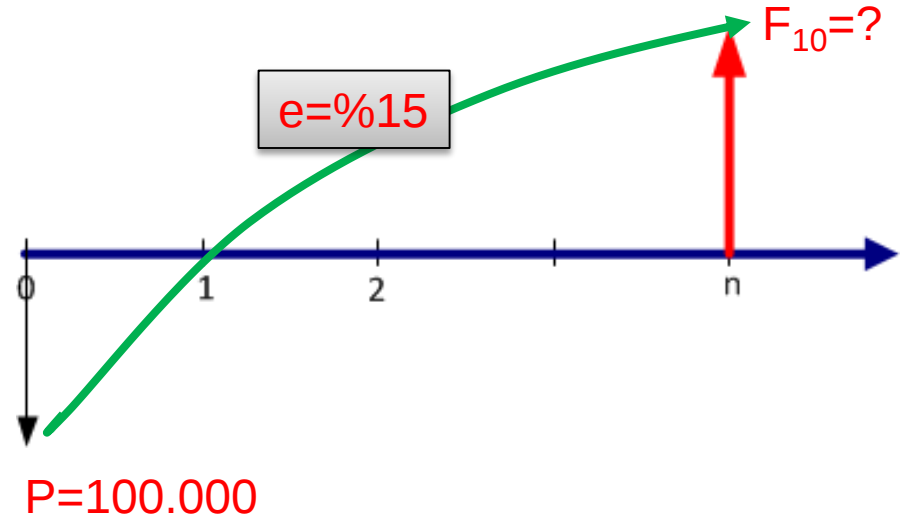


TEK ÖDEME

ÖRNEK 2:

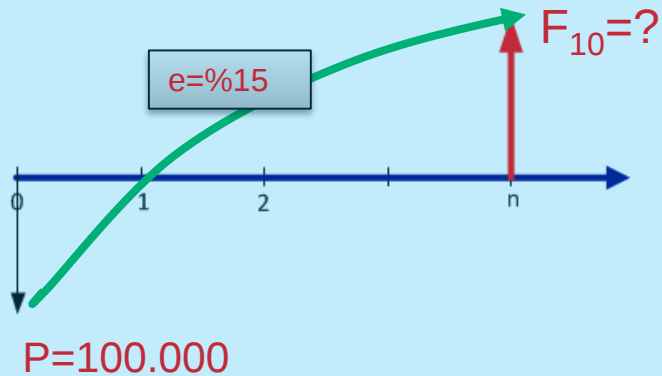
Bir yatırımcı bugün peşin olarak 100.000 TL'ye almış olduğu bir makinanın 10 yıl sonra aynısından bir tane daha almak için %12 faiz oranı ile bankaya para yatırmak istemektedir.

Yaptığı araştırmalar makinanın fiyatının her yıl %15 arttığını göstermektedir. Yatırımcının bankaya yatırması gereken para miktarı ne kadardır.



TEK ÖDEME

ÖRNEK 2:



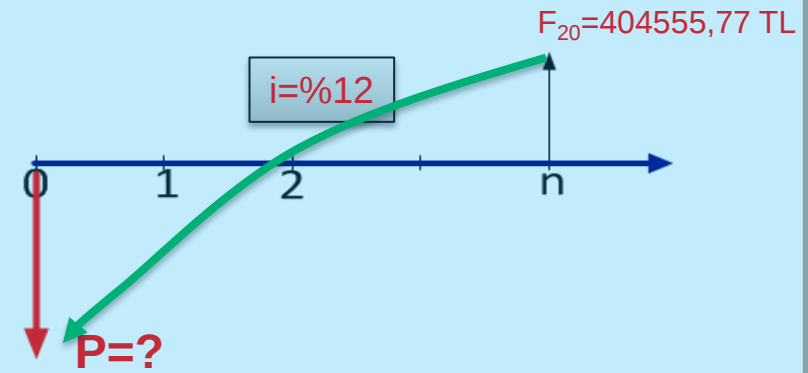
$$F_{10} = 100.000 (F/P, \%15, 10)$$

$$F_{10} = 100.000 (1 + i)^n$$

$$F_{10} = 100.000 (1 + 0,15)^{10}$$

$$F_{10} = 100.000 \times 4,04556$$

$$F_{10} = 404.555,77 \text{ TL}$$



$$P = 404.555,77 (P/F, \%12, 10)$$

$$P = 404.555,77 (1 + i)^{-n}$$

$$P = 404.555,77 (1 + 0,12)^{-10}$$

$$P = 404.555,77 \times 0,32197$$

$$P = 130.256,13 \text{ TL}$$

TEK ÖDEME

ÖRNEK 3:

Aşağıda bir makinanın satın alınması için önerilen nakit akış tablosu verilmiştir. Yıllık faiz oranının %12 olduğu bir ortamda makineye yapılan masrafların bugünkü değerini ve 5. yıl sonraki değerini hesaplayınız.

Yıl	ÖDEME [TL]	Tek ödeme şimdiki değer faktörü	Bugünkü Değer [TL]	Tek ödeme gelecek değer faktörü	Gelecek Değer [TL]
0	100	1,00	100,00	1,76	176,23
1	200,00	0,89	178,57	1,57	314,70
2	150,00	0,80	119,58	1,40	210,74
3	300,00	0,71	213,53	1,25	376,32
4	500,00	0,64	317,76	1,12	560,00
5	1000,00	0,57	567,43	1,00	1000,00
TOPLAM	2250,00		1496,87		2638,00

Description

EXCEL

Returns the future value of an investment based on periodic, constant payments and a constant interest rate.

Syntax

```
FV(rate,nper,pmt,[pv],[type])
```

For a more complete description of the arguments in FV and for more information on annuity functions, see PV.

The FV function syntax has the following arguments:

- **Rate** Required. The interest rate per period.
- **Nper** Required. The total number of payment periods in an annuity.
- **Pmt** Required. The payment made each period; it cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt contains principal and interest but no other fees or taxes. If pmt is omitted, you must include the pv argument.
- **Pv** Optional. The present value, or the lump-sum amount that a series of future payments is worth right now. If pv is omitted, it is assumed to be 0 (zero), and you must include the pmt argument.
- **Type** Optional. The number 0 or 1 and indicates when payments are due. If type is omitted, it is assumed to be 0.

SET TYPE EQUAL TO	IF PAYMENTS ARE DUE
0	At the end of the period
1	At the beginning of the period

EXAMPLE 1

The example may be easier to understand if you copy it to a blank worksheet.

+ How do I copy an example?

	A	B
1	Data	Description
2	6%	Annual interest rate
3	10	Number of payments
4	-200	Amount of the payment
5	-500	Present value
6	1	Payment is due at the beginning of the period (see above)
7	Formula	Description (Result)
8	=FV(A2/12, A3, A4, A5, A6)	Future value of an investment with the above terms (2581.40)

NOTE The annual interest rate is divided by 12 because it is compounded monthly.

Description

Returns the present value of an investment. The present value is the total amount that a series of future payments is worth now. For example, when you borrow money, the loan amount is the present value to the lender.

Syntax

```
PV(rate, nper, pmt, [fv], [type])
```

The PV function syntax has the following arguments:

- **Rate** Required. The interest rate per period. For example, if you obtain an automobile loan at a 10 percent annual interest rate and make monthly payments, your interest rate per month is 10%/12, or 0.83%. You would enter 10%/12, or 0.83%, or 0.0083, into the formula as the rate.
- **Nper** Required. The total number of payment periods in an annuity. For example, if you get a four-year car loan and make monthly payments, your loan has 4*12 (or 48) periods. You would enter 48 into the formula for nper.
- **Pmt** Required. The payment made each period and cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt includes principal and interest but no other fees or taxes. For example, the monthly payments on a \$10,000, four-year car loan at 12 percent are \$263.33. You would enter -263.33 into the formula as the pmt. If pmt is omitted, you must include the fv argument.
- **Fv** Optional. The future value, or a cash balance you want to attain after the last payment is made. If fv is omitted, it is assumed to be 0 (the future value of a loan, for example, is 0). For example, if you want to save \$50,000 to pay for a special project in 18 years, then \$50,000 is the future value. You could then make a conservative guess at an interest rate and determine how much you must save each month. If fv is omitted, you must include the pmt argument.
- **Type** Optional. The number 0 or 1 and indicates when payments are due.

SET TYPE EQUAL TO	IF PAYMENTS ARE DUE
0 or omitted	At the end of the period
1	At the beginning of the period

Example

The example may be easier to understand if you copy it to a blank worksheet.

+ How do I copy an example?

	A	B
1	Data	Description
2	500	Money paid out of an insurance annuity at the end of every month
3	8%	Interest rate earned on the money paid out
4	20	Years the money will be paid out
5	Formula	Description (Result)
6	=PV(A3/12, 12*A4, A2, , 0)	Present value of an annuity with the terms above (-59,777.15).

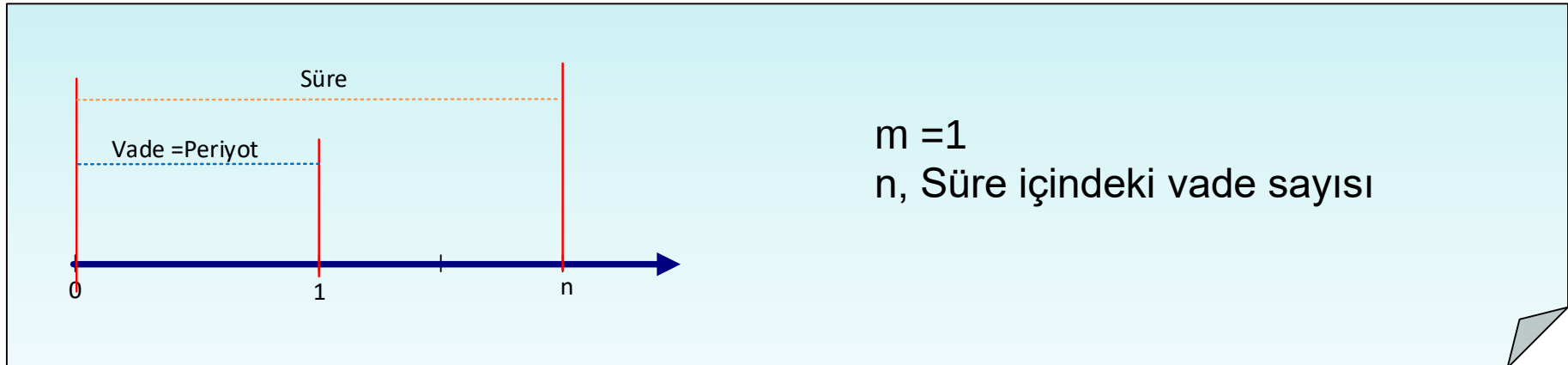
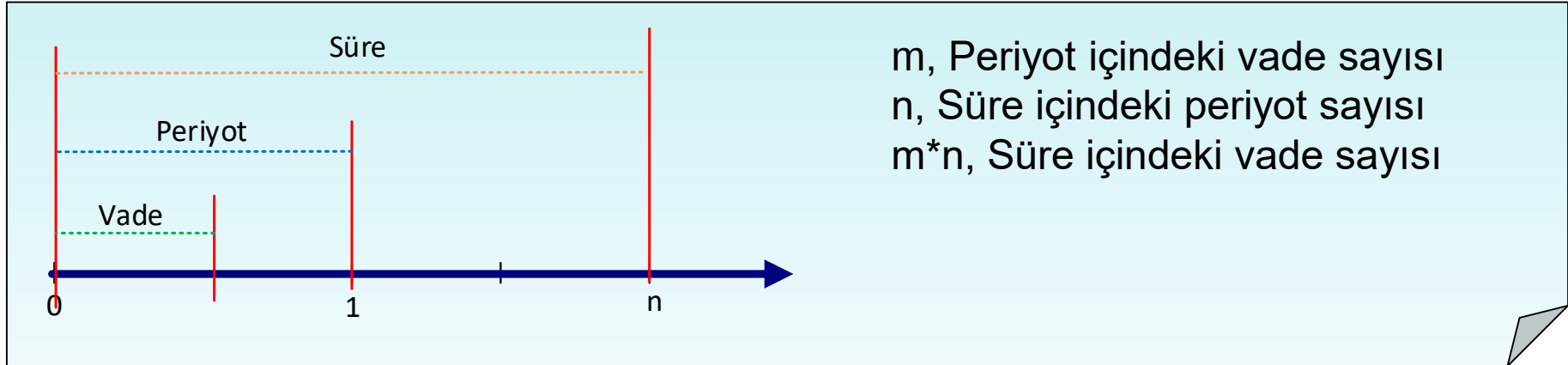
5. HAFTA

VADE, PERİYOT, SÜRE

Vade, faiz hesaplamasının yapılacağı süredir.

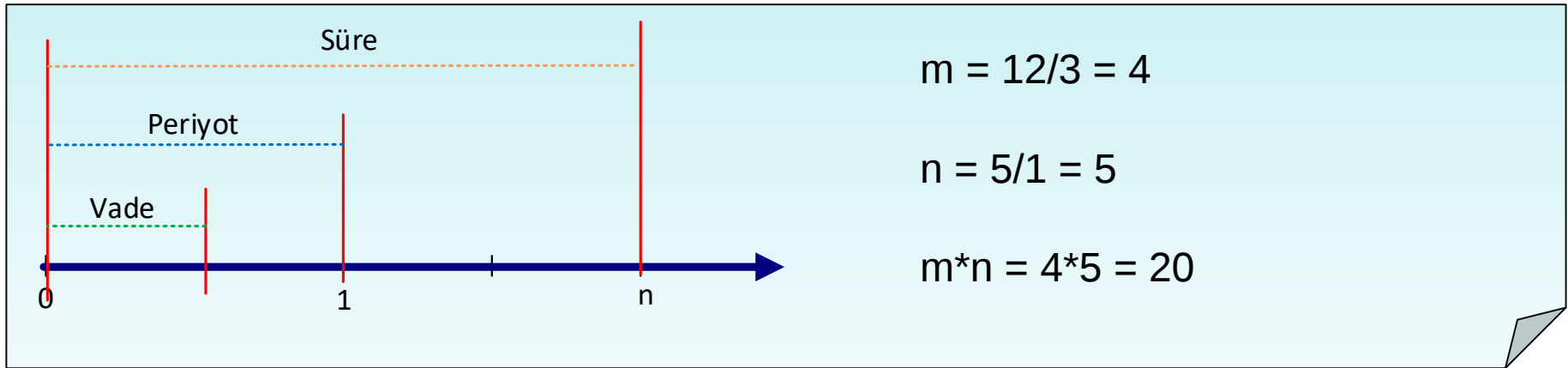
Periyot, faiz oranının verildiği süresidir.

Süre, paranın faizde kaldığı toplam periyot sayısıdır.

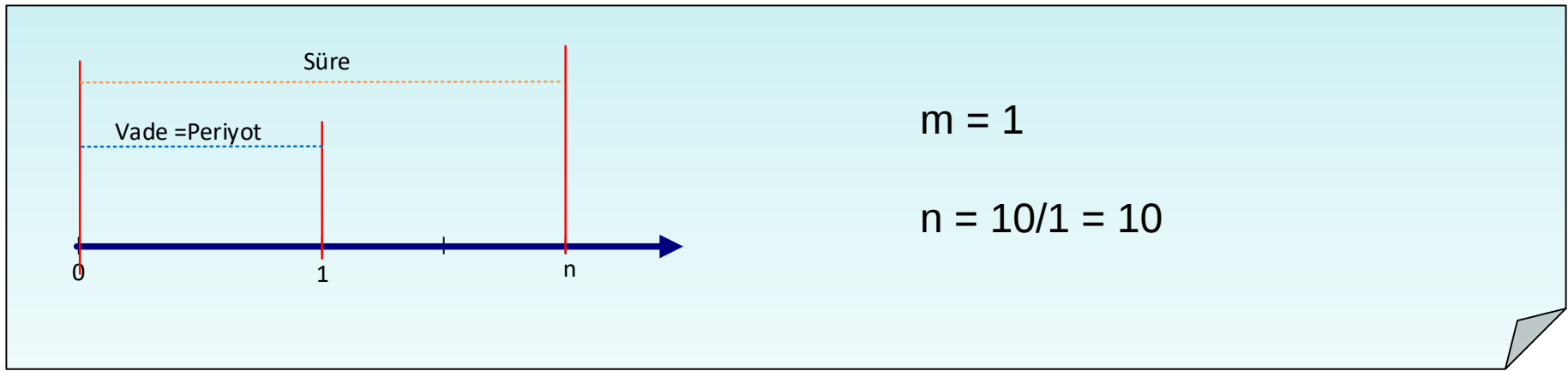


VADE, PERİYOT, SÜRE

3 aylık vade ile 5 yıllığına bankaya para yatırılmıştır. Bu süre içindeki vade sayısını bulunuz.



Yıllık vadeler ile 10 yıllığına yatırılan para için bu süre içinde kaç defa hesaplama yapılacaktır.



NOMİNAL FAİZ ORANI

Nominal faiz oranı (i_n), belirli bir vadedeki faiz oranı ile hesaplama periyotundaki vade sayısının çarpımı ile elde edilen faiz oranıdır.

$$i_n = \text{Vadedeki faiz oranı} \times \text{hesaplama periyodundaki vade sayısı} = i \cdot m$$

Örnek : Aylık faiz oranı 1.5% ise yıllık nominal faiz oranı

$$m = \frac{\text{Bir Yıl}}{\text{Vade}} = 12/1 = 12 \quad (\text{bir yıl içindeki vade sayısı})$$

$$i_n = i \cdot m = 1.5 \times 12 = \% 18$$

Örnek : Aylık vadeler ile yatırılan bir mevduatın 6 aylık nominal faiz oranı %10 ise aylık (vadedeki) faiz oranı ne kadardır?

$$m = \frac{6 \text{ Ay}}{\text{Vade}} = 6/1 = 6 \quad (6 \text{ ay içindeki vade sayısı})$$

$$i_n = i \cdot m \quad \Rightarrow \quad i = \frac{i_n}{m} = 0,10/6 = 0.0166 = \%1.66$$

EFEKTİF FAİZ ORANI

Efektif (etkin) faiz oranı (i_e), belirli bir vadedeki faiz oranı ile istenen süredeki gerçek değer artışını gösteren oran olup bileşik faiz hesaplamaları ile elde edilir. Bileşik faiz hesabı kullanıldığı için hesaplama süresindeki her vade sonundaki faiz miktarı bir sonraki vade de ana paraya dahil edilmiştir.

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

Burada i_n , nominal faiz oranı

i , vadedeki faiz oranı

m , hesaplama periyotundaki vade sayısı

Örnek : Aylık faiz oranı 1% ise yıllık efektif faiz oranı

$$i_e = (1+0.01)^{12} - 1 = 0.126825 = \% 12.68$$

Nominal faiz oranı basit faiz oranı olup hesaplamalarda doğrudan kullanılmaz.

YILLIK EFEKTİF FAİZ ORANI

Efektif faiz oranı herhangi bir süre için hesaplanabilir. Ancak yaygın olarak bir yıllık süre için hesaplanır.

Yıllık efektif faiz oranı; bir yıllık süre için hesaplanan efektif faiz oranıdır.

$$i_e = (1 + i)^m - 1$$

Burada i , vadedeki faiz oranı
 m , bir yıldaki vade sayısı

Örnek : Yıllık nominal faiz oranı %12, 3 aylık bileşik faiz için

a) vade faiz oranını

b) yıllık efektif faiz oranını

hesaplayınız.

a)

$$m = 12/3 = 4$$

$$i = i_n/m = 0,12/4 = 0.03 = \%3$$

b)

$$i_e = (1+0.03)^4 - 1 = 0.1255 = \% 12.55$$

YILLIK EFEKTİF FAİZ ORANI

Aylık bileşik faizi %2.52 (kanuni üst sınır) olan bir kredi kartınız olsun. Bu kartın yıllık nominal ve efektif faiz oranları nedir? 1000 lira olan kredi kartı borcunuzu 3 yıl ödemediğinizde borcunuz ne kadar olur?

- Yıllık nominal faiz

$$i_n = 0.0252 \times 12 = 0.3024 = \%30.24$$

- Yıllık efektif faiz oranı

$$i_e = (1 + 0.0252)^{12} - 1 = 0.3480 = \%34.8$$

- 3 yıl sonraki borcun değeri

$$F = 1000(F/P, \%34.8, 3)$$

$$F = 1000(1 + 0.348)^3$$

$$F = 1000 \times 2.44968 = 2449.68 \text{ TL}$$

yada

$$F = 1000(F/P, \%2.52, 3 \times 12)$$

$$F = 1000(1 + 0.0252)^{36}$$

$$F = 1000 \times 2.44968 = 2449.68 \text{ TL}$$

FAİZ ORANI AÇIKLAMALARI

Aşağıda verildiği gibi 3 farklı şekilde faiz verilebilir.

<u>Faiz oranı verilışı</u>	<u>Açıklama</u>
(1) Aylık %2 Yıllık %12	Vade ayrıca verilmedi ise vade faizidir.
(2) Yıllık %10, 6 aylık 3 aylık %3, aylık Yıllık %18 bileşik aylık	Vade verildiğinde ve bu süre periyot ile aynı olmadığında nominal faizdir.
(3) Yıllık efektif %9.4, 6 aylık 3 aylık efektif %4, aylık	Vadeye ilave olarak verilen periyot ile beraber efektif ifadesi kullanılmış ise efektif faizdir.

NOMİNAL VE EFEKTİF FAİZ

Nominal faiz oranı ve vade verildiğinde paranın n yıl sonraki eşdeğerliğini bulmak için ,

$$F_n = P \left(1 + \frac{i_n}{m} \right)^{n.m} \quad m=1 \text{ ise} \quad F_n = P \left(1 + \frac{i_n}{m} \right)^{n.m} = P(1 + i_e)^n$$

Örnek : Yıllık %12, 3 aylık faiz oranı ile 5 yıllık bankaya yatırılan 1000 TL'nin 5 yıl sonraki değerini bulunuz.

$$m=12/3=4 \quad i_n/m = i \rightarrow 0.12 / 4 = \%3$$

$$n=5$$

$$F_5 = 1000(F/P, \frac{i_n}{m}, n, m) = 1000. \left(1 + \frac{0.12}{4} \right)^{5.4} = 1,806.11 \text{ TL}$$

Yada

$$i_e = (1+0.03)^4 - 1 = 0.1255 = \% 12.55$$

$$F_5 = 1000(F/P, i_e, n) = 1000. (1 + 0.1255)^5 = 1,806.11 \text{ TL}$$

NOMİNAL VE EFEKTİF FAİZ

SORU: Bir mevduat hesabına 3 aylık periyotlarda yıllık %12 aylık bileşik faiz ile para yatırılmıştır. 3 aylık ve yıllık periyot için efektif faiz oranları nedir?

Çözüm :

$$i_n = \%12$$

$$m = 12/1 = 12$$

$$n = 3$$

$$i = i_n / m = 0.12 / 12 = 0.01$$

3 aylık periyot için efektif faiz:

$$n=3 \text{ ve } i_e = (1+0.01)^3 - 1 = 0.0303 = \% 3.03$$

Yıllık periyot için efektif faiz

$$n=12 \text{ ve } i_e = (1+0.01)^{12} - 1 = 0.1268 = \% 12.68$$

Yada

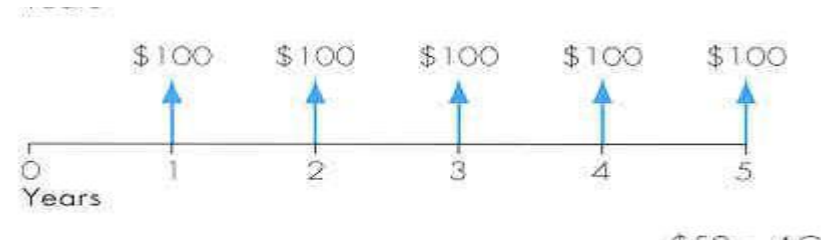
$$n=12/3=4 \text{ ve } i_e = (1+0.0303)^4 - 1 = 0.1268 = \% 12.68$$



ZAMAN FAKTÖRÜ

1. Tek ödeme

2. Periyodik ve eşit ödeme



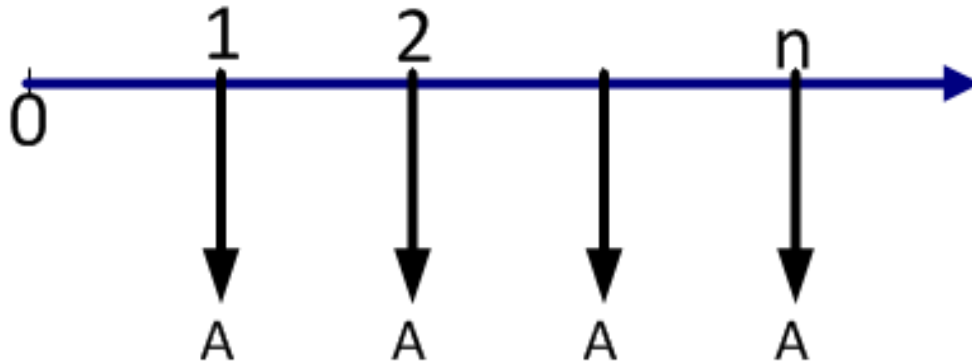
3. Lineer değişen ödemeler

4. Geometrik artan ödemeler

5. Düzensiz ödemeler

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

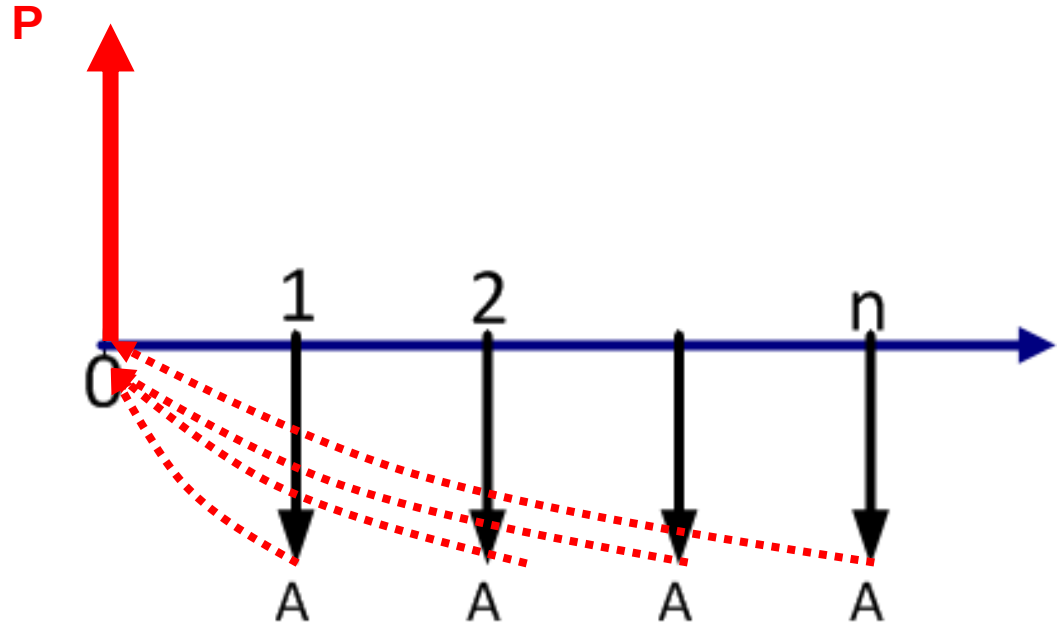
Aşağıda gösterildiği gibi ödeme miktarı ve periyodu eşit olan A ödeme serisine **periyodik ve eşit ödeme serisi** denilir.



Bu seride dikkat edilecek husus ödemenin 0. yıl değil 1. yıl başladığıdır.

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME BUGÜNKÜ DEĞERİ

Periyodik ve eşit ödeme serisinin her bir A değeri gelecekteki F değeri olduğundan, P/F (tek ödeme bugünkü değer) faktörü kullanılarak her bir ödemenin bugünkü ekonomik eşdeğeri belirlenerek toplanması yolu ile serinin bugünkü değeri P hesaplanabilir.



PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME BUGÜNKÜ DEĞERİ

$$P = A(1 + i)^{-1} + A(1 + i)^{-2} + \dots + A(1 + i)^{-n}$$

$$P = A[(1 + i)^{-1} + (1 + i)^{-2} + \dots + (1 + i)^{-n}]$$

Bu ifadede serinin değerini elde etmek ve P/A faktörünü belirlemek için ifadenin her iki tarafı da $(1+i)^{-1}$ ile çarpılır.

$$P(1 + i)^{-1} = A[(1 + i)^{-2} + (1 + i)^{-3} + \dots + (1 + i)^{-n-1}]$$

$$P = A[(1 + i)^{-1} + (1 + i)^{-2} + \dots + (1 + i)^{-n}]$$

İki ifadenin farkı alınırsa;

$$P[(1 + i)^{-1} - 1] = A[(1 + i)^{-n-1} - (1 + i)^{-1}]$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME BUGÜNKÜ DEĞERİ

$$P[(1+i)^{-1}-1] = A[(1+i)^{-n-1} - (1+i)^{-1}]$$

$$P \left[\frac{1}{(1+i)} - 1 \right] = P \left[\frac{-i}{(1+i)} \right] = A \left[\frac{1}{(1+i)^n(1+i)} - \frac{1}{(1+i)} \right]$$

$$-i P = A \left[\frac{1 - (1+i)^n}{(1+i)^n} \right]$$

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME BUGÜNKÜ DEĞERİ

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

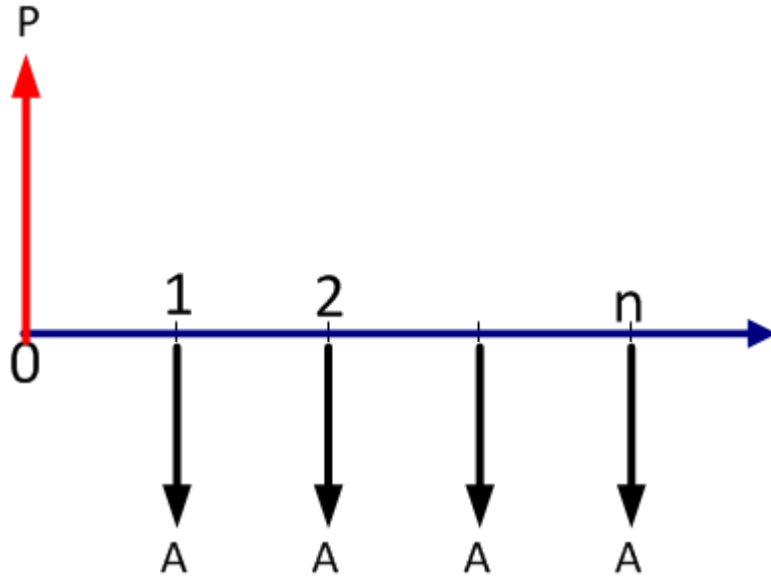
Bu deklemdaki $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$ ifadesine periyodik ve eşit ödemelerin bugünkü değer faktörü denilir ve P/A ile gösterilir.

Bu faktör 1. yıldan başlayıp n. yıla kadar devam eden periyodik ve eşit A ödemesinin 0. yıldaki bugünkü değeri P'yi hesaplamakta kullanılır.

$$P = A (P/A , i , n)$$

BUGÜNKÜ DEĞERİN PERİYODİK VE EŞİT ÖDEMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Bugünkü değeri P olan bir ödemenin periyodik ve eşit ödeme serisi A 'ya dönüştürülmesi gerekebilir. Bu genellikle peşin bir ödemenin eşit ve periyodik ödemelere yani taksite dönüştürülmesidir.



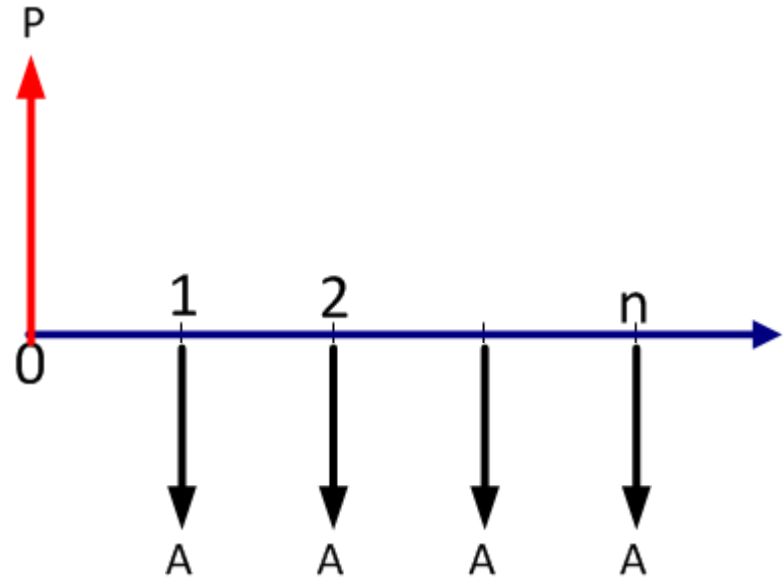
BUGÜNKÜ DEĞERİN PERİYODİK VE EŞİT ÖDEMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

A değerinin belirlenmesinde daha önce elde edilen aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

$$P = A \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n i} \right]$$

Buradan A ifadesi çekilirse;

$$A = P \left[\frac{(1 + i)^n i}{(1 + i)^n - 1} \right]$$



PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME BUGÜNKÜ DEĞERİ

$$A = P \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Bu deklemdaki $\left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right]$ ifadesine yatırımın geri ödeme faktörü (capital recovery factor) yada AMORTİSMAN FAKTÖRÜ denilir ve A/P ile gösterilir.

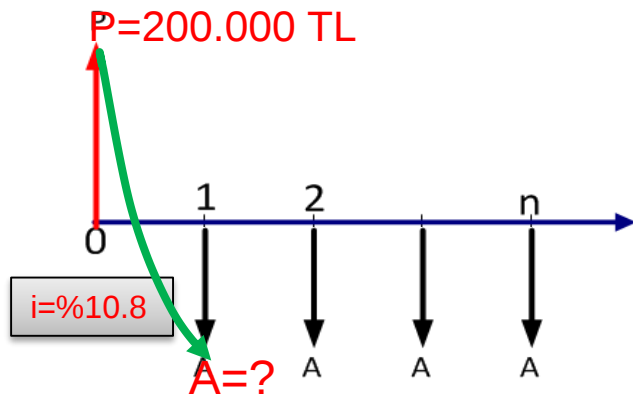
Bu faktör bugünkü değeri P olan ödemeyi, n yıl için $\%i$ faiz oranından periyodik ve eşit A serisine dönüştürmekte kullanılır.

$$A = P (A/P , i , n)$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 4:

2015 yılında %10.8 faiz oranı ile 15 yılda eşit miktarlarda geri ödemeli 200.000 TL ev kredisi alınmıştır. Yıllık geri ödeme miktarını hesaplayınız ve nakit akış tablosunu hazırlayınız.



$$A = 200.000 (A/P, \%10.8, 15)$$

$$A = 200.000 \left[\frac{(1 + i)^n i}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

$$A = 200.000 \left[\frac{(1 + 0.108)^{15} \times 0.108}{(1 + 0.108)^{15} - 1} \right]$$

$$A = 200.000 \times 0.1375$$

$$A = 27,506.66 \text{ TL}$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 4:

2015 yılında %10.8 faiz oranı ile 15 yılda eşit miktarlarda geri ödemeli 200.000 TL ev kredisi alınmıştır. Yıllık geri ödeme miktarını hesaplayınız ve nakit akış tablosunu hazırlayınız.

Periyot	Yıl	Faiz [TL]	Ödenecek Borç	Yıl sonu ödeme	Ödenen ana para	Kalan Borç [TL]
0	2016	-	0	-	-	200,000.00
1	2017	21,600.00	221600.00	27,506.65	5,906.65	194,093.35
2	2018	20,962.08	215055.43	27,506.65	6,544.57	187,548.78
3	2019	20,255.27	207804.05	27,506.65	7,251.38	180,297.40
4	2020	19,472.12	199769.52	27,506.65	8,034.53	172,262.86
5	2021	18,604.39	190867.25	27,506.65	8,902.26	163,360.60
6	2022	17,642.95	181003.55	27,506.65	9,863.71	153,496.90
7	2023	16,577.66	170074.56	27,506.65	10,928.99	142,567.91
8	2024	15,397.33	157965.25	27,506.65	12,109.32	130,458.59
9	2025	14,089.53	144548.12	27,506.65	13,417.12	117,041.47
10	2026	12,640.48	129681.95	27,506.65	14,866.17	102,175.30
11	2027	11,034.93	113210.23	27,506.65	16,471.72	85,703.58
12	2028	9,255.99	94959.57	27,506.65	18,250.66	67,452.92
13	2029	7,284.92	74737.83	27,506.65	20,221.74	47,231.18
14	2030	5,100.97	52332.15	27,506.65	22,405.68	24,825.50
15	2031	2,681.15	27506.65	27,506.65	24,825.50	- 0.00

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 4:

❖ Konut Kredisi Geri Ödeme Planı Hesaplama

Kredi Tutarı (TL)	:	200000
Aylık Kredi Faiz Oranı(%)	:	10.8
Kredi Vadesi (Ay)	:	15
Hesapla		

* Ondalık ayraç olarak "nokta" giriniz. Örnek : 5.7

* Oran (%) alanlarına yüzde değer giriniz. Örnek : 9.6

❖ Sonuç

Sabit Taksit Tutarı (TL) : 27,506.65

Geri Ödenecek Toplam Tutar (TL) : 412,599.77

Taksit No	Tarih	Taksit	Ana Para	Faiz	KKDF	BSMV	Kalı
1	09/04/2016	27,506.65	5,906.65	21,600.00	0.00	0.00	
2	09/05/2016	27,506.65	6,544.57	20,962.08	0.00	0.00	
3	09/06/2016	27,506.65	7,251.38	20,255.27	0.00	0.00	
4	09/07/2016	27,506.65	8,034.53	19,472.12	0.00	0.00	
5	09/08/2016	27,506.65	8,902.26	18,604.39	0.00	0.00	
6	09/09/2016	27,506.65	9,863.71	17,642.95	0.00	0.00	
7	09/10/2016	27,506.65	10,928.99	16,577.66	0.00	0.00	
8	09/11/2016	27,506.65	12,109.32	15,397.33	0.00	0.00	
9	09/12/2016	27,506.65	13,417.12	14,089.53	0.00	0.00	
10	09/01/2017	27,506.65	14,866.17	12,640.48	0.00	0.00	
11	09/02/2017	27,506.65	16,471.72	11,034.93	0.00	0.00	
12	09/03/2017	27,506.65	18,250.66	9,255.99	0.00	0.00	
13	09/04/2017	27,506.65	20,221.74	7,284.92	0.00	0.00	
14	09/05/2017	27,506.65	22,405.68	5,100.97	0.00	0.00	
15	09/06/2017	27,506.65	24,825.50	2,681.15	0.00	0.00	

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

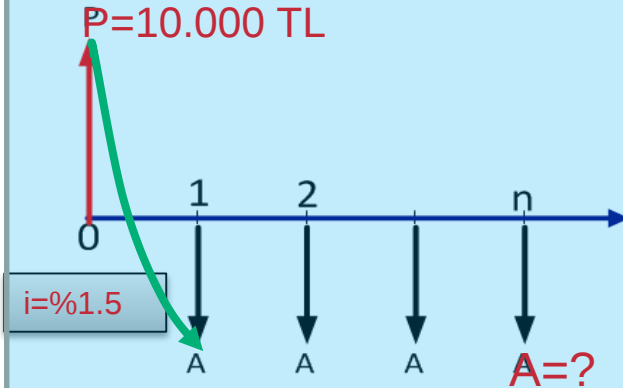
ÖRNEK 5:

Bir esnaf 500 TL kar ile peşin fiyatına 10.000 TL'ye sattığı ürünü taksitlendirmek istemektedir. Aylık faiz oranı %1.5 olduğuna göre;

- a) 12 taksitli satıştaki taksit tutarlarını
- b) Peşin fiyatına 10 taksitli satıştaki zararın bugünkü değerini bulunuz.

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 5:



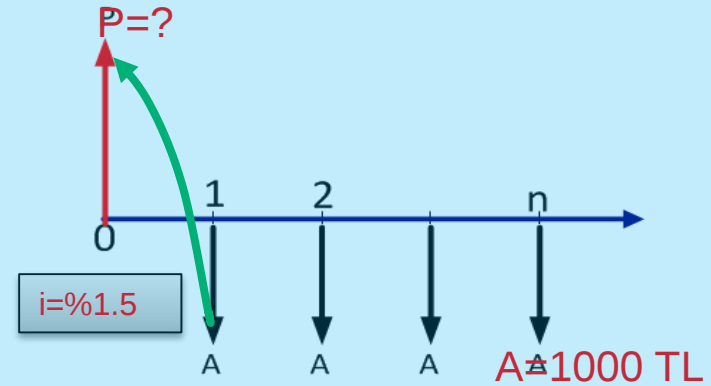
$$A = 10,000 (A/P, \%1.5, 12)$$

$$A = 10,000 \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A = 10,000 \left[\frac{(1+0.015)^{12} \times 0.015}{(1+0.015)^{12} - 1} \right]$$

$$A = 10,000 \times 0.09168$$

$$\mathbf{A=916.80 \text{ TL}}$$



$$P = 1,000 (P/A, \%1.5, 10)$$

$$P = 1,000 \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

$$P = 1,000 \left[\frac{(1+0.015)^{10} - 1}{(1+0.015)^{10} \times 0.015} \right]$$

$$P = 1,000 \times 9.222$$

$$\mathbf{P=9222.18 \text{ TL}}$$

$$\text{İndirim} = 10000 - 9222.18 = 777.82 \text{ TL}$$

$$\text{Zarar} = 777.82 - 500 = 277.82 \text{ TL}$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 5:

Bir esnaf 10.000 TL'ye sattığı ürünü taksitlendirmek istemedir. Aylık faiz oranı %1,5 olduğuna göre;

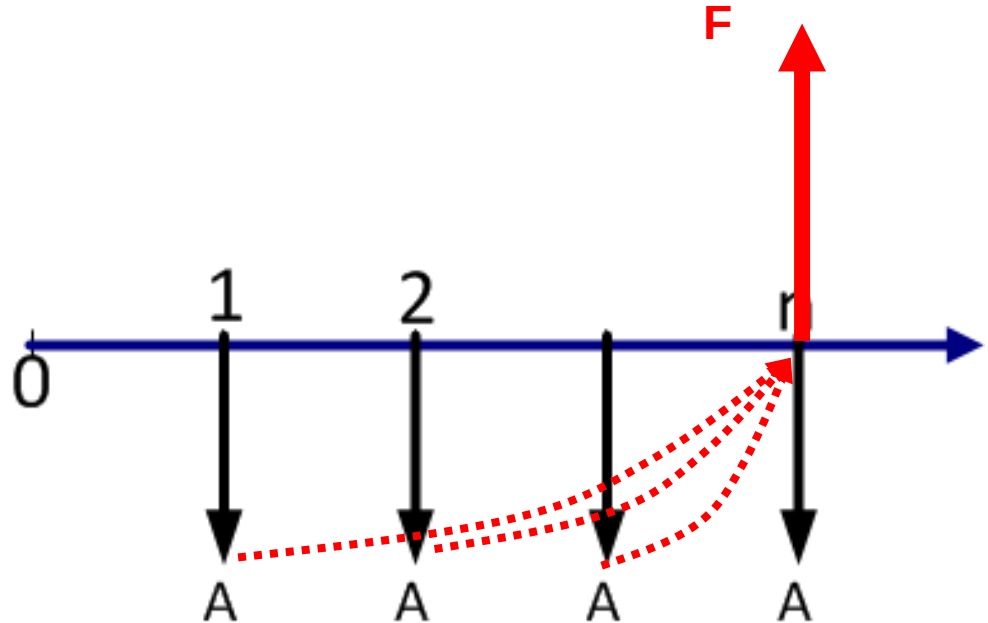
- 12 taksitli satıştaki taksit tutarlarını
- Peşin fiyatına 10 taksitli satıştaki zararın bugünkü değerini bulunuz.

Periyot	Ödeme Miktarı	Bugünkü Değeri
0	0	0,00 TL
1	916,80 TL	903,25 TL
2	916,80 TL	889,90 TL
3	916,80 TL	876,75 TL
4	916,80 TL	863,79 TL
5	916,80 TL	851,03 TL
6	916,80 TL	838,45 TL
7	916,80 TL	826,06 TL
8	916,80 TL	813,85 TL
9	916,80 TL	801,83 TL
10	916,80 TL	789,98 TL
11	916,80 TL	778,30 TL
12	916,80 TL	766,80 TL
	11.001,60 TL	10.000 TL

Periyot	Ödeme Miktarı	Bugünkü Değeri
0	0	0,00 TL
1	1.000 TL	985,22 TL
2	1.000 TL	970,66 TL
3	1.000 TL	956,32 TL
4	1.000 TL	942,18 TL
5	1.000 TL	928,26 TL
6	1.000 TL	914,54 TL
7	1.000 TL	901,03 TL
8	1.000 TL	887,71 TL
9	1.000 TL	874,59 TL
10	1.000 TL	861,67 TL
	10.000 TL	9.222,18 TL
ZARAR		777,82 TL

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME GELECEK DEĞERİ

Periyodik ve eşit ödeme serisinin her bir A değeri bugünkü değer P kabul edilerek gelecekteki F değeri , F/P (tek ödeme gelecek değer) faktörü kullanılarak her bir ödemenin gelecekteki ekonomik eşdeğeri belirlenerek toplanması yolu ile serinin gelecek değeri F hesaplanabilir.



PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME GELECEK DEĞERİ

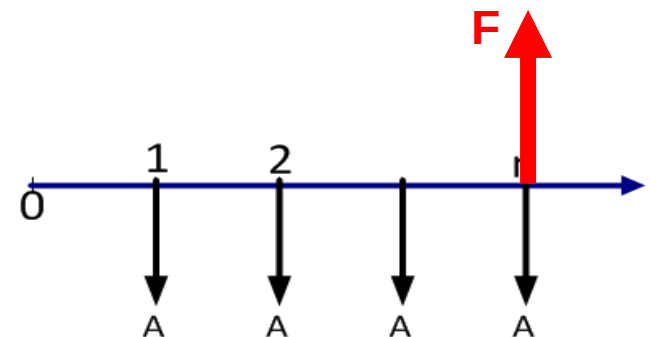
Periyodik ve eşit ödeme serisinin bugünkü değeri eşitliğindeki P yerine $F/(1+i)^n$ karşılığı yazılarak denklem tekrar düzenlenir.

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

$P = F(1+i)^{-n}$ ifadesi yukarıdaki eşitlikte yazılırsa ve düzenlenirse;

$$\frac{F}{(1+i)^n} = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

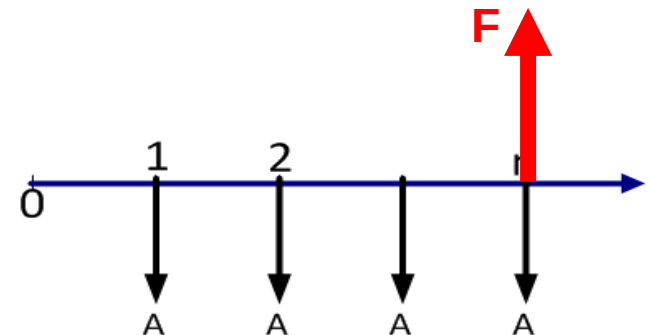


PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME GELECEK DEĞERİ

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

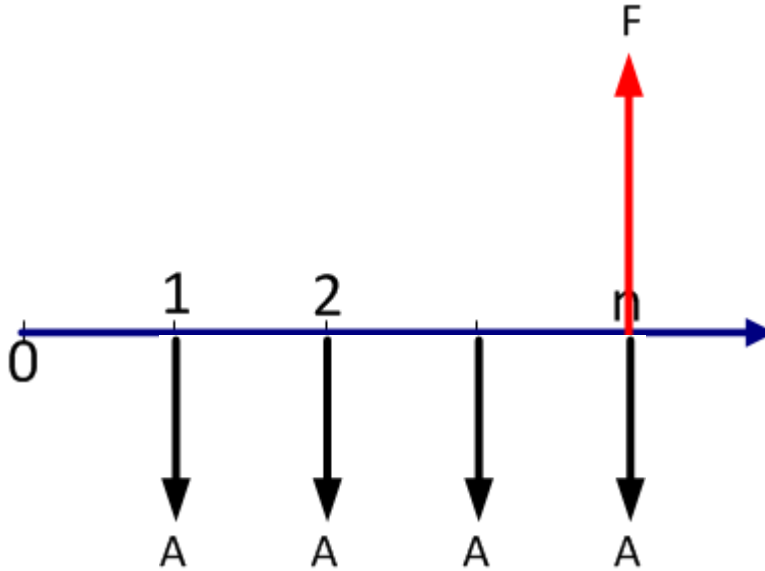
Bu denklemdeki $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ ifadesine periyodik ve eşit ödemeler serisi gelecek değer faktörü olarak adlandırılır ve F/A ile gösterilir.

$$F = A (F/A , i , n)$$



GELECEK DEĞERİN PERİYODİK VE EŞİT ÖDEMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Gelecekteki değeri F olan bir ödemenin periyodik ve eşit ödeme serisi A 'ya dönüştürülmesi gerekebilir. En çok gelecekteki hurda bedelin yıllık değere dönüştürülmesinde kullanılır.



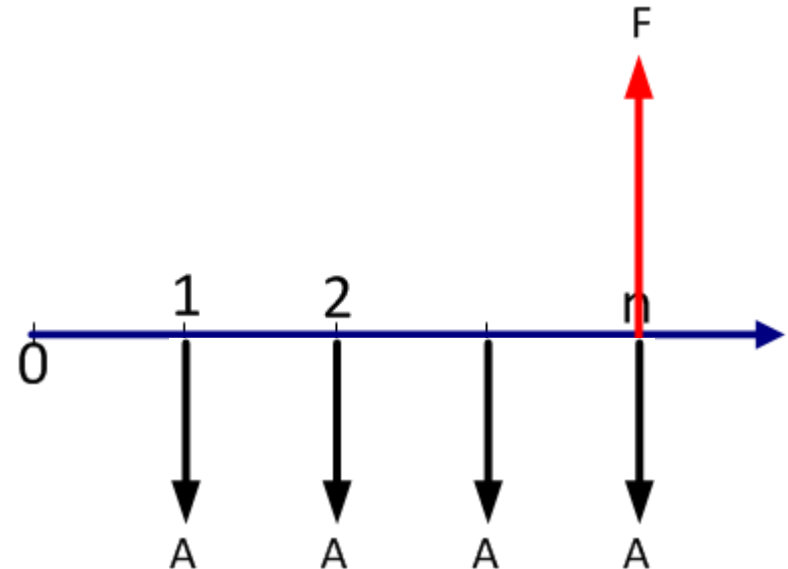
GELECEK DEĞERİN PERİYODİK VE EŞİT ÖDEMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

A değerinin belirlenmesinde daha önce elde edilen aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

$$F = A \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]$$

Buradan A ifadesi çekilirse;

$$A = F \left[\frac{i}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

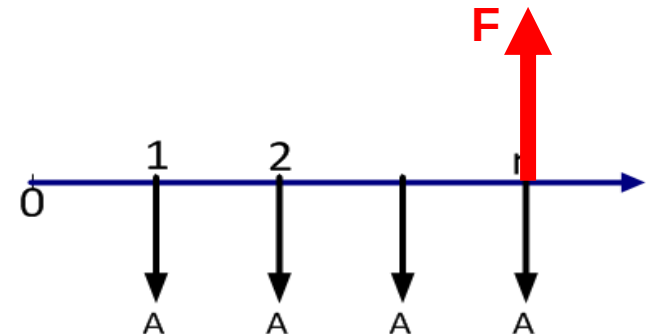


GELECEK DEĞERİN PERİYODİK VE EŞİT ÖDEMEYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Bu denklemdeki $\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$ ifadesine gelecek değer periyodik ve eşit ödemeler serisi faktörü olarak adlandırılır ve A/F ile gösterilir.

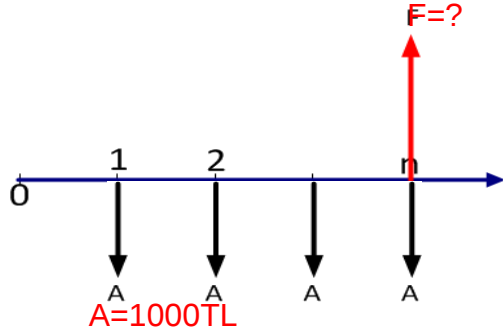
$$A = F (A/F , i , n)$$



PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 6:

Bir kişi her ay bankaya 1000 TL yatırmaktadır. Aylık faiz oranı %1.2 olduğuna göre yıl sonunda bankada ne kadar parası olacaktır. Nakit akış tablosunu hazırlayınız.



$$F = 1,000 (F/A, \%1.2, 12)$$

$$F = 1,000 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$F = 1,000 \left[\frac{(1 + 0.012)^{12} - 1}{0.012} \right]$$

$$F = 1,000 \times 12.82455$$

$$F = 12,824.55 \text{ TL}$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 6:

Bir kişi her ay bankaya 1000 TL yatırmaktadır. Aylık faiz oranı %1.2 olduğuna göre yıl sonunda bankada ne kadar parası olacaktır. Nakit akış tablosunu hazırlayınız.

Ay	ÖDEME [TL]	Faiz [TL]	Toplam [TL]
0		0	
1	1.000 TL	140,21 TL	1.140,21 TL
2	1.000 TL	126,69 TL	1.126,69 TL
3	1.000 TL	113,33 TL	1.113,33 TL
4	1.000 TL	100,13 TL	1.100,13 TL
5	1.000 TL	87,09 TL	1.087,09 TL
6	1.000 TL	74,19 TL	1.074,19 TL
7	1.000 TL	61,46 TL	1.061,46 TL
8	1.000 TL	48,87 TL	1.048,87 TL
9	1.000 TL	36,43 TL	1.036,43 TL
10	1.000 TL	24,14 TL	1.024,14 TL
11	1.000 TL	12,00 TL	1.012,00 TL
12	1.000 TL	0,00 TL	1.000,00 TL
TOPLAM	12.000 TL	824,55 TL	12.824,55 TL

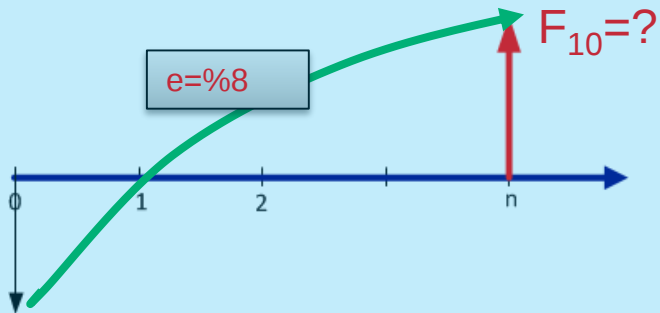
PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 7:

Bir işletmeye 800.000 TL'ye alınan yeni bir makinanın ekonomik ömrü 10 yıldır. Bu makinanın fiyatının yıllık artış oranı %8 olarak tahmin edilmektedir. 10 yıl sonra aynı makinadan bir tane daha alınması için her sene eşit miktarda paranın bankaya %13 faiz ile yatırılması planlanmaktadır. Yıllık eşit ödeme miktarını hesaplayınız ve nakit akış tablosunu hazırlayınız.

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 7:



$P=800.000$

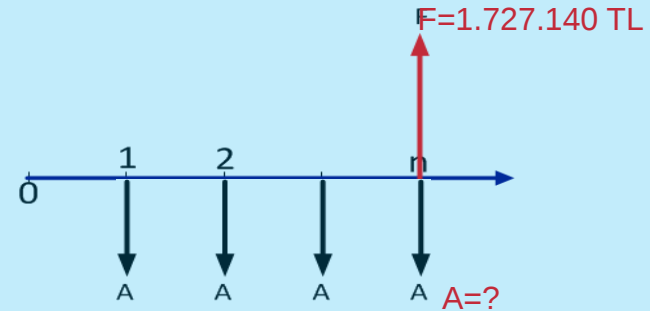
$$F_{10} = 800.000 (F/P, \%8, 10)$$

$$F_{10} = 800.000 (1 + i)^n$$

$$F_{10} = 800.000 (1 + 0,08)^{10}$$

$$F_{10} = 800.000 \times 2,1589$$

$$F_{10} = 1.727.140 \text{ TL}$$



$$A = 1.727.140 (A/F, \%13, 10)$$

$$A = 1.727.140 \left[\frac{i}{(1 + i)^n - 1} \right]$$

$$A = 1.727.140 \left[\frac{0.13}{(1 + 0.13)^{10} - 1} \right]$$

$$A = 1.727.140 \times 0,05429$$

$$A = 93.767,66 \text{ TL}$$

PERİYODİK VE EŞİT ÖDEME

ÖRNEK 7:

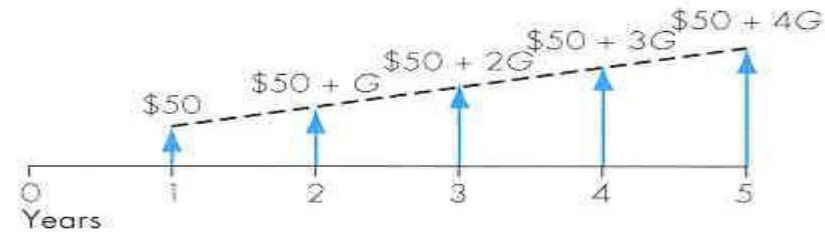
Bir işletmeye 800.000 TL'ye alınan yeni bir makinanın ekonomik ömrü 10 yıldır. Bu makinanın fiyatının yıllık artış oranı %8 olarak tahmin edilmektedir. 10 yıl sonra aynı makinadan bir tane daha alınması için her sene eşit miktarda paranın bankaya %13 faiz ile yatırılması planlanmaktadır. Yıllık eşit ödeme miktarını hesaplayınız ve nakit akış tablosunu hazırlayınız.

Yıl	ÖDEME [TL]	Faiz [TL]	Toplam [TL]
0		0 TL	0 TL
1	93.766 TL	187.910 TL	281.676 TL
2	93.766 TL	155.505 TL	249.271 TL
3	93.766 TL	126.828 TL	220.594 TL
4	93.766 TL	101.450 TL	195.216 TL
5	93.766 TL	78.991 TL	172.757 TL
6	93.766 TL	59.117 TL	152.882 TL
7	93.766 TL	41.529 TL	135.294 TL
8	93.766 TL	25.964 TL	119.729 TL
9	93.766 TL	12.190 TL	105.955 TL
10	93.766 TL	0 TL	93.766 TL
TOPLAM	937.657 TL	789.483 TL	1.727.140 TL

6. HAFTA

LİNEER ARTAN ÖDEMELER

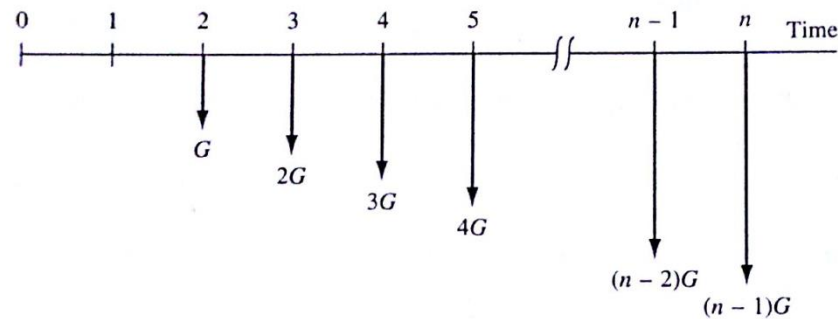
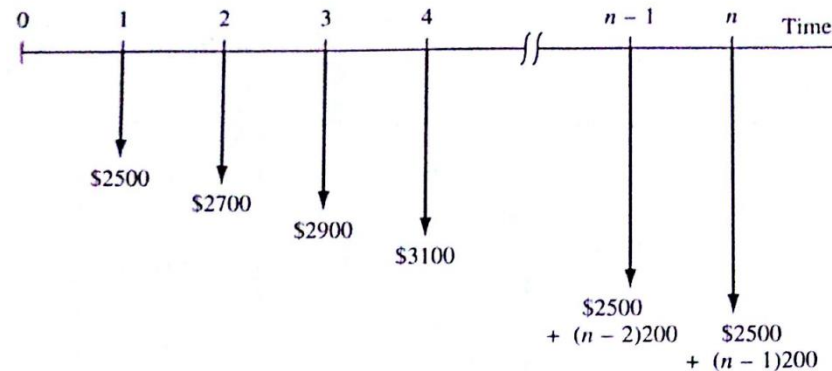
1. Tek ödeme
2. Periyodik ve eşit ödeme
3. Lineer değişen ödemeler
4. Geometrik artan ödemeler
5. Düzensiz ödemeler



LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

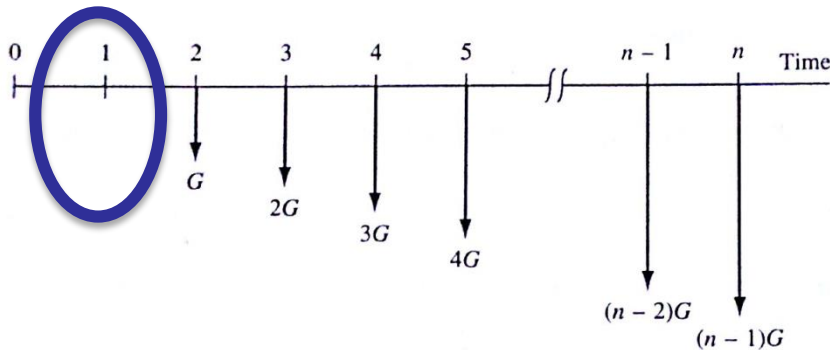
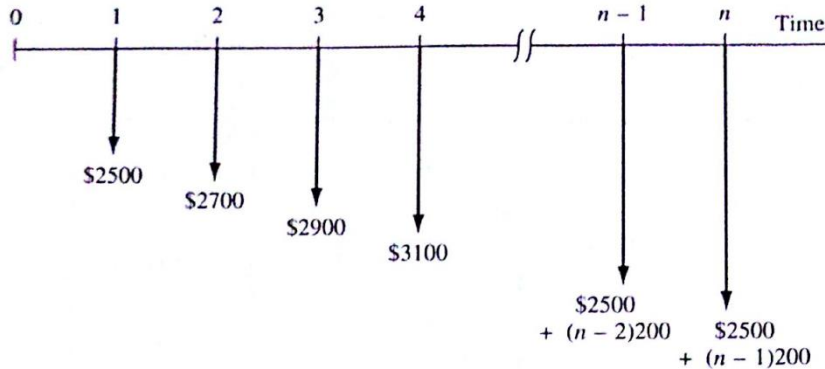
Her periyotta sabit miktarda artan yada azalan bir nakit akış serisine **lineer artan** yada **azalan** ödemeler serisi denilir. Ayrıca aritmetik seri adı da kullanılır.

Serideki sabit değişim (eğim) miktarına gradient (G) adı verilir.



LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

Aşağıdaki nakit akış serisinde de görüldüğü üzere ilk yıl değeri üzerine her yıl eşit miktarda (G) değişim vardır. Bu nedenle ilk yıl seriyeye dahil değildir.



G = Sabit değişim miktarı.
Pozitif yada negatif olabilir.

-Herhangi bir t zamanındaki nakit akışı CF_t ;

$$CF_t = A + (t-1).G \text{ (Artan Seri)}$$

$$CF_t = A - (t-1).G \text{ (Azalan Seri)}$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

Lineer değişen seri, iki serinin toplamından oluşmaktadır.

1. Periyodik ve eşit ödemeler serisi (A)

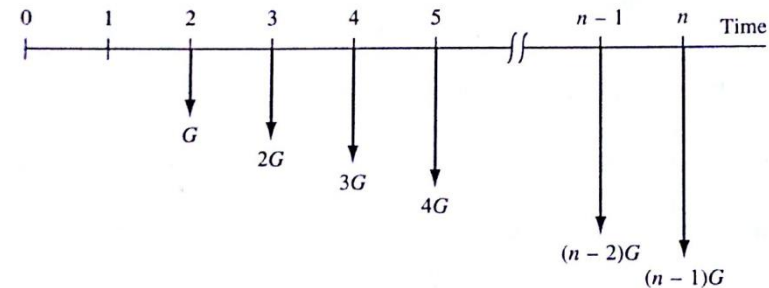
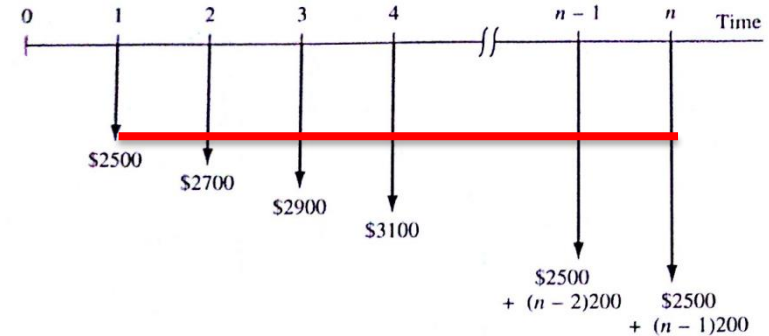
2. Lineer değişen seri: $(t-1)G$

BUGÜNKÜ DEĞER:

$$P_T = P_A \pm P_G$$

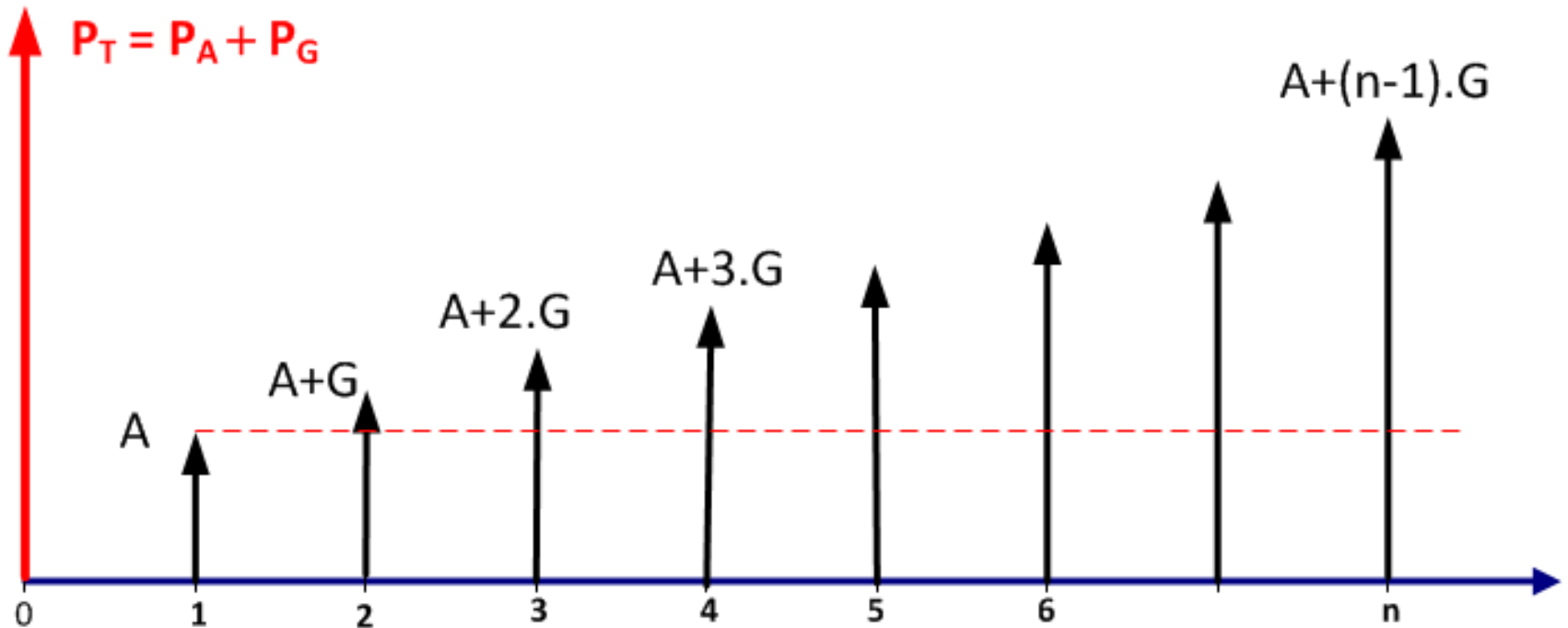
PERİYODİK VE EŞİT DEĞER:

$$A_T = A_A \pm A_G$$



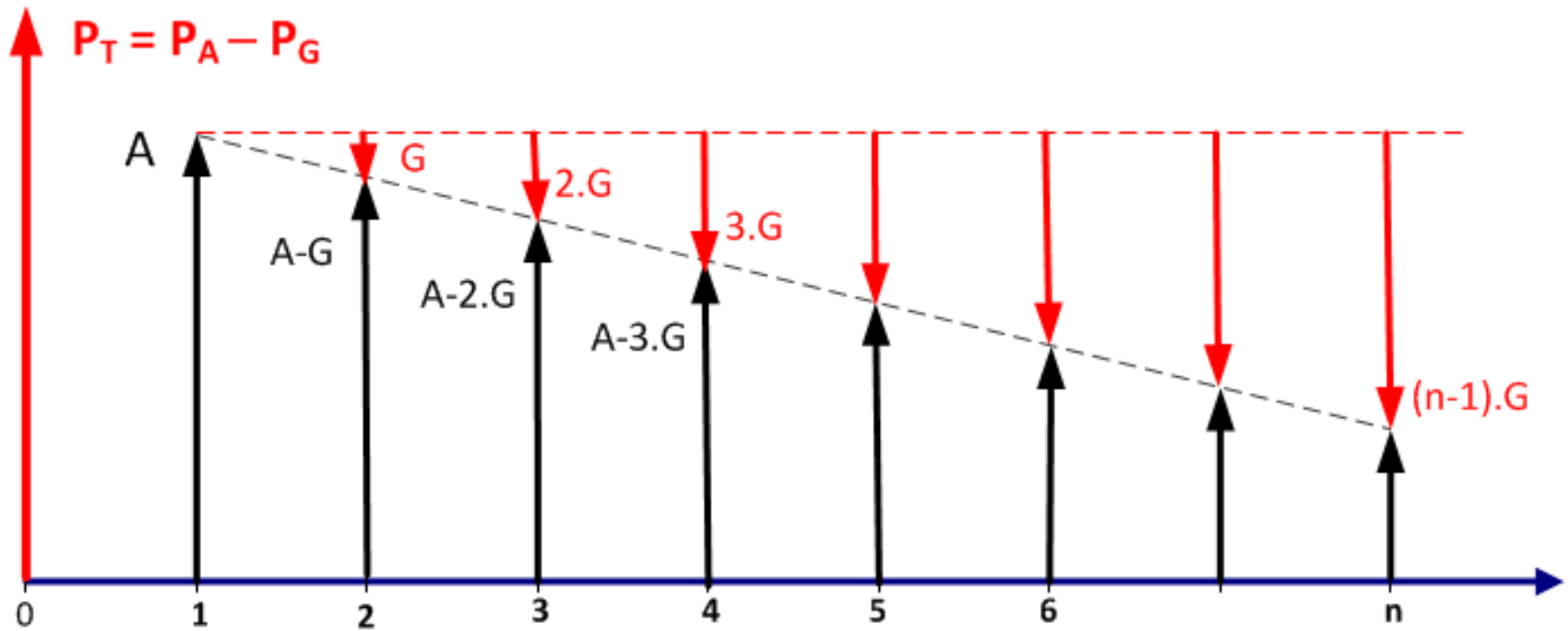
LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

Lineer artan serinin bugünkü değeri



LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

Lineer azalan serinin bugünkü değeri



LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN BD

Toplam bugünkü değer (P_T), lineer değişen seriyi oluşturan iki serinin bugünkü değerleri toplamından yada farkından oluşmaktadır.

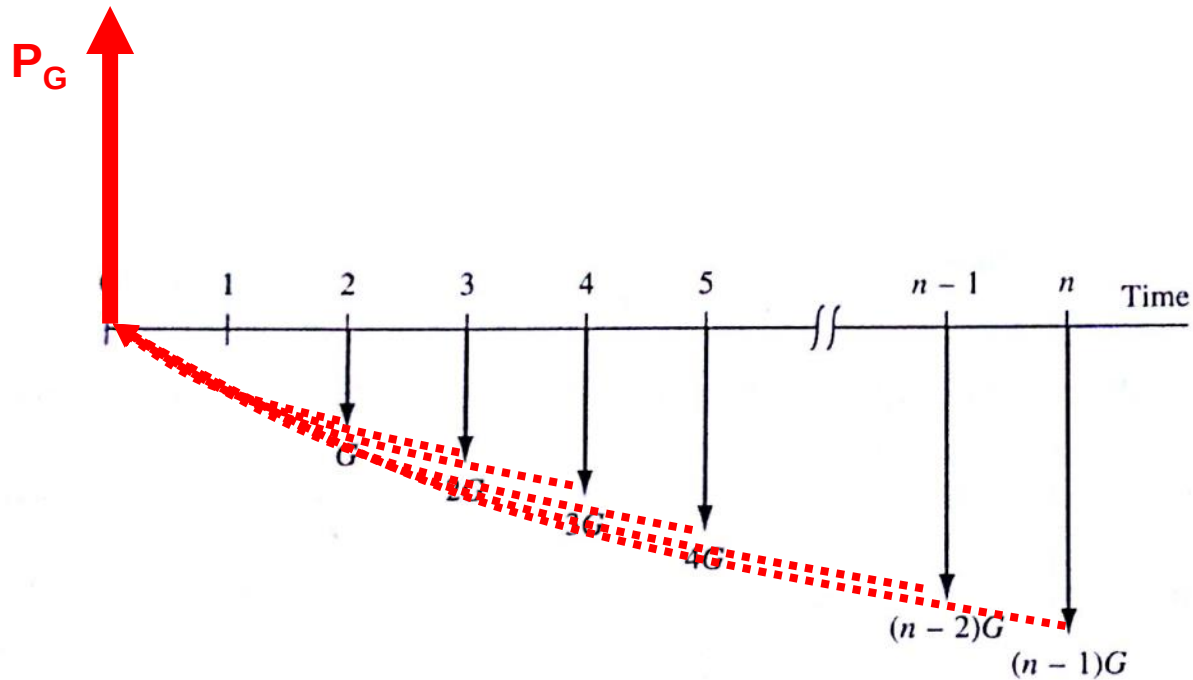
$$P_T = P_A \pm P_G$$

P_A = Periyodik ve eşit ödemeler serisinin bugünkü değeri daha önce tanımlanmıştı.

$$P_A = A \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n i} \right]$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN BD

P_G = Lineer artan bir serinin bugünkü değeridir.



LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN BD

$$P = G(P/F, i, 2) + 2G(P/F, i, 3) + 3G(P/F, i, 4) + \dots \\ + [(n-2)G](P/F, i, n-1) + [(n-1)G](P/F, i, n)$$

Factor out G and use the P/F formula.

$$P = G \left[\frac{1}{(1+i)^2} + \frac{2}{(1+i)^3} + \frac{3}{(1+i)^4} + \dots + \frac{n-2}{(1+i)^{n-1}} + \frac{n-1}{(1+i)^n} \right]$$

Yukarıdaki eşitlikte her iki tarafta $(1+i)$ ile çarpılırsa:

$$P(1+i)^1 = G \left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{2}{(1+i)^2} + \frac{3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{n-2}{(1+i)^{n-2}} + \frac{n-1}{(1+i)^{n-1}} \right]$$

İki denklemin farkı alınır ve düzenlenirse;

$$iP = G \left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} + \frac{1}{(1+i)^n} \right] - G \left[\frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

$$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \right]$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN BD

Lineer artan bir serinin bugünkü değeri;

$$P_G = \frac{G}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

Bu denklemdeki parantez içindeki ifadeye *lineer artan seri bugünkü değer faktörü* denilir ve P/G ile gösterilir.

$$(P/G, i, n) = \frac{1}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

$$(P/G, i, n) = \frac{(1+i)^n - in - 1}{i^2(1+i)^n}$$

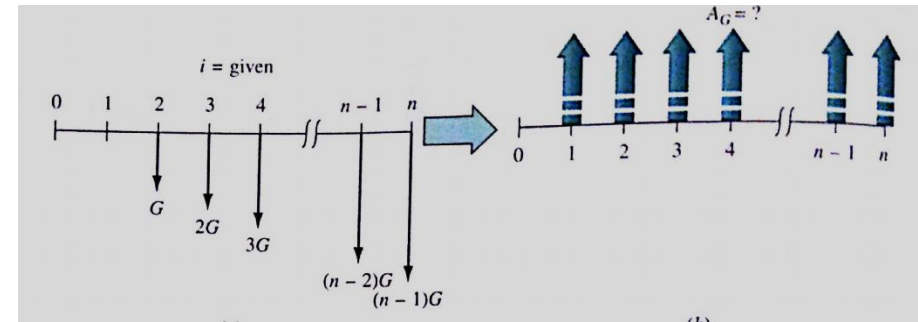
LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN PES

Lineer artan bir seriyi, periyodik ve eşit ödeme (uniform) serisine dönüştürmek için hesaplanan bugünkü değer amortisman faktörü ile çarpılır ise;

$$A_G = G(P/G, i, n)(A/P, i, n) \\ = G(A/G, i, n)$$

$$A_G = \frac{G}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right] \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A_G = G \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$$



Bu denklemdeki parantez içindeki ifadeye **lineer değişen seri** **uniform seri faktörü** denilir ve A/G ile gösterilir.

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELERİN GD

Lineer artan bir serinin gelecek değerini hesaplamak için bugünkü değer $(1+i)^n$ ile çarpılırsa ;

$$F_G = G \left[\left(\frac{1}{i} \right) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] - n \right]$$

Bu denklemdeki parantez içindeki ifadeye *lineer artan seri gelecek değer faktörü* denilir ve F/G ile gösterilir.

$$F = G (F/G , i , n)$$

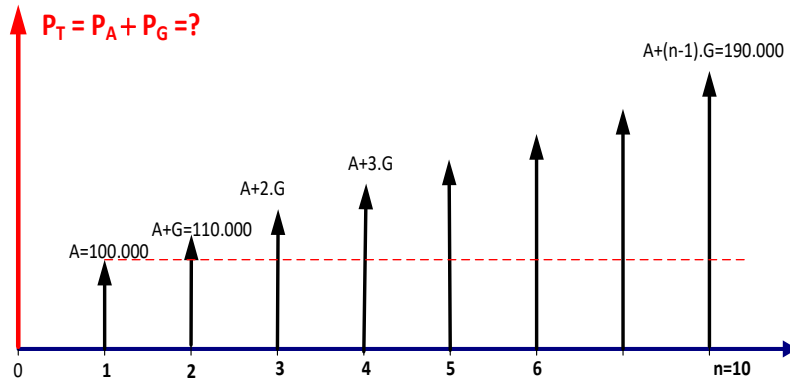
LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 8:

Bir işletmenin 100,000 TL olan işçilik maliyetinin her yıl 10,000 TL artması beklenmektedir. Yıllık faiz oranı %12 olduğuna göre 10 yıllık işçilik masraflarının bugünkü değerini bulunuz.

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 8: Bir işletmenin 100,000 TL olan işçilik maliyetinin her yıl 10,000 TL artması beklenmektedir. Yıllık faiz oranı %12 olduğuna göre 10 yıllık işçilik masraflarının bugünkü değerini bulunuz.



$$P_A = 100,000 (P/A, \%12, 10)$$

$$P_A = 100,000 \cdot \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n i} \right]$$

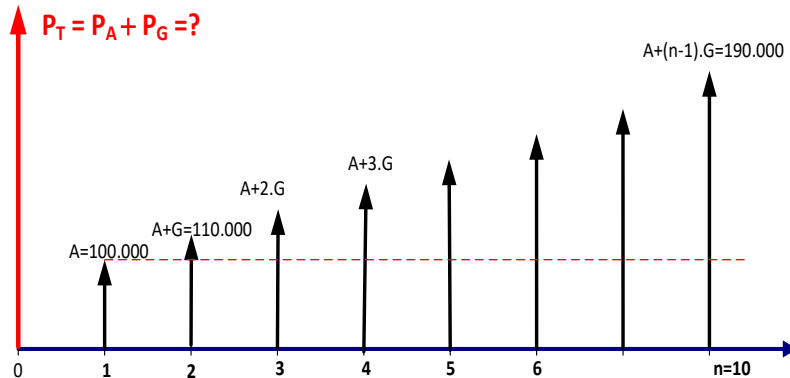
$$P_A = 100,000 \left[\frac{(1 + 0.12)^{10} - 1}{(1 + 0.12)^{10} \times 0.12} \right]$$

$$P = 100,000 \times 5.6502$$

$$P = 565,022.30 \text{ TL}$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 8: Bir işletmenin 100,000 TL olan işçilik maliyetinin her yıl 10,000 TL artması beklenmektedir. Yıllık faiz oranı %12 olduğuna göre 10 yıllık işçilik masraflarının bugünkü değerini bulunuz.



$$P_G = 10,000 (P/G, \%12, 10)$$

$$P_G = 10,000. \left[\frac{(1+i)^n - i.n - 1}{i^2(1+i)^n} \right]$$

$$P_G = 10,000. \left[\frac{(1+0.12)^{10} - 0.12.10 - 1}{0.12^2(1+0.12)^{10}} \right]$$

$$P_G = 10,000 \times 20.25$$

$$P_G = 202,540.88 \text{ TL}$$

$$P = P_A + P_G = 767,563.19 \text{ TL}$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 8: Bir işletmenin 100,000 TL olan işçilik maliyetinin her yıl 10,000 TL artması beklenmektedir. Yıllık faiz oranı %12 olduğuna göre 10 yıllık işçilik masraflarının bugünkü değerini bulunuz.

Yıl	ÖDEME [TL]	BUGÜNKÜ DEĞER [TL]
0		0 TL
1	100.000 TL	89.286 TL
2	110.000 TL	87.691 TL
3	120.000 TL	85.414 TL
4	130.000 TL	82.617 TL
5	140.000 TL	79.440 TL
6	150.000 TL	75.995 TL
7	160.000 TL	72.376 TL
8	170.000 TL	68.660 TL
9	180.000 TL	64.910 TL
10	190.000 TL	61.175 TL
TOPLAM		767.563 TL

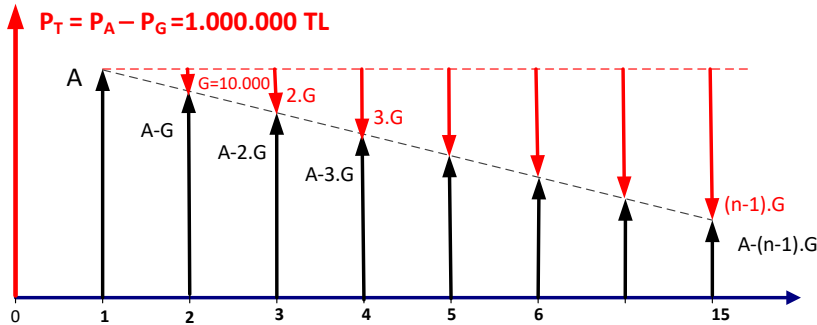
LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 9:

Bir işletmende lineer azalan amortisman yöntemi kullanılmaktadır. Bu işletmede 1.000.000 TL'ye alınan bir makinanın amortismanının her yıl 10.000 TL azalarak 15 yılda ödenmesi planlandığına göre her yıla ait amortisman miktarını belirleyiniz. Faiz oranı %14'tür.

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 9: Bir işletmede lineer azalan amortisman yöntemi kullanılmaktadır. Bu işletmede 1.000.000 TL'ye alınan bir makinanın amortismanının her yıl 10.000 TL azalarak 15 yılda ödenmesi planlandığına göre her yıla ait amortisman miktarını belirleyiniz. Faiz oranı %14'tür.



$$P = P_A - P_G = 1.000.000 \text{ TL}$$

$$P_A = P + P_G = 1.000.000 + P_G$$

$$P_G = 10,000 (P/G, \%14, 15)$$

$$P_G = 10,000 \cdot \left[\frac{(1+i)^n - i \cdot n - 1}{i^2 (1+i)^n} \right]$$

$$P_G = 10,000 \cdot \left[\frac{(1+0,14)^{15} - 0,14 \cdot 15 - 1}{0,14^2 (1+0,14)^{15}} \right]$$

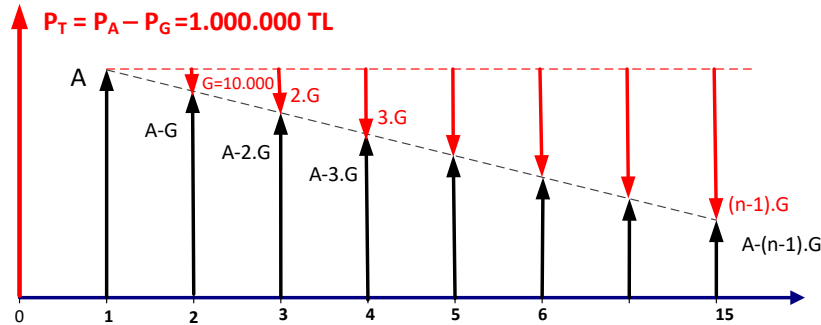
$$P_G = 10,000 \times 28.86$$

$$P_G = \mathbf{288,622.91 \text{ TL}}$$

$$P_A = P + P_G = 1,000,000 + 288,622.91 = 1,288,622.91$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 9: Bir işletmede lineer azalan amortisman yöntemi kullanılmaktadır. Bu işletmede 1.000.000 TL'ye alınan bir makinanın amortismanının her yıl 10.000 TL azalarak 15 yılda ödenmesi planlandığına göre her yıla ait amortisman miktarını belirleyiniz. Faiz oranı %14'tür.



$$A = 1,288,622.91.(A/P, \%14, 15)$$

$$A = 1,288,622.91. \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A = 1,288,622.91. \left[\frac{(1+0.14)^{15} \times 0.14}{(1+0.14)^{15} - 1} \right]$$

$$A = 1,288,622.91. \times 0.16281$$

$$A = 209,799.36 \text{ TL}$$

LİNEER DEĞİŞEN ÖDEMELER

ÖRNEK 9:

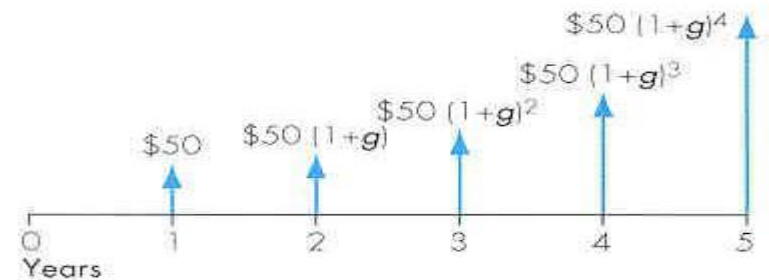
Bir işletmede lineer azalan amortisman yöntemi kullanılmaktadır. Bu işletmede 1.000.000 TL'ye alınan bir makinanın amortismanının her yıl 10.000 TL azalarak 15 yılda ödenmesi planlandığına göre her yıla ait amortisman miktarını belirleyiniz. Faiz oranı %14 dür.

Yıl	ÖDEME [TL]	BUGÜNKÜ DEĞER [TL]
0		
1	209.799 TL	184.035 TL
2	199.799 TL	153.739 TL
3	189.799 TL	128.109 TL
4	179.799 TL	106.456 TL
5	169.799 TL	88.188 TL
6	159.799 TL	72.802 TL
7	149.799 TL	59.865 TL
8	139.799 TL	49.008 TL
9	129.799 TL	39.914 TL
10	119.799 TL	32.315 TL
11	109.799 TL	25.980 TL
12	99.799 TL	20.714 TL
13	89.799 TL	16.350 TL
14	79.799 TL	12.745 TL
15	69.799 TL	9.779 TL
TOPLAM		1.000.000 TL

7. HAFTA

ZAMAN FAKTÖRÜ

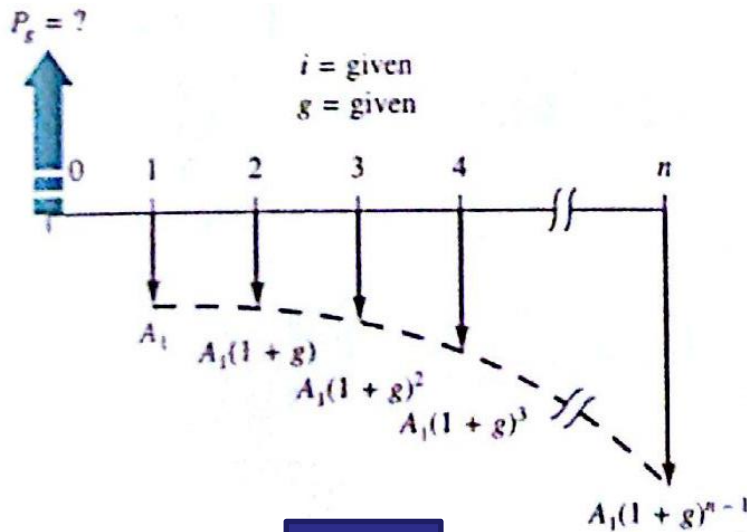
1. Tek ödeme
2. Periyodik ve eşit ödeme
3. Lineer değişen ödemeler
- 4. Geometrik değişen ödemeler**
5. Düzensiz ödemeler



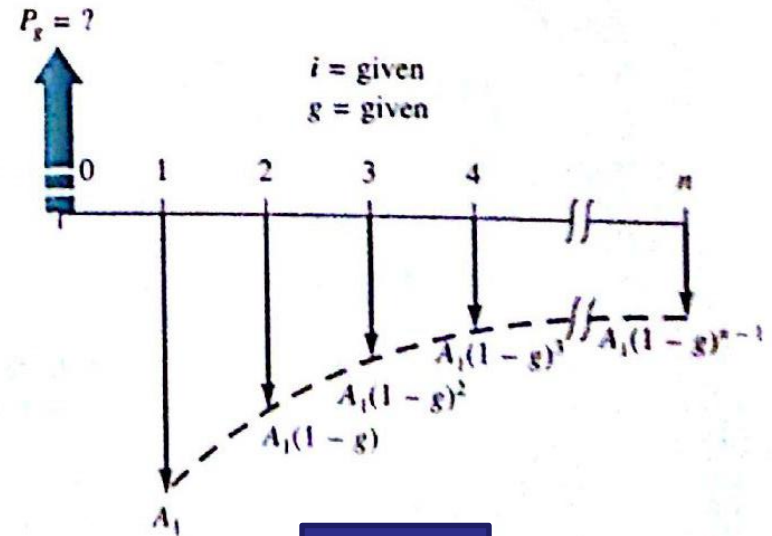
GEOMETRİK DEĞİŞEN ÖDEMELER

Genel olarak; bakım, işçilik ve işletme maliyetleri gibi yıllık maliyetler sabit bir oran (%3 yada -%5 gibi) ile artar yada azalır.

Her periyotta sabit oranda artan yada azalan bir nakit akış serisine **geometrik artan yada azalan** ödemeler serisi denilir.



Artan



Azalan

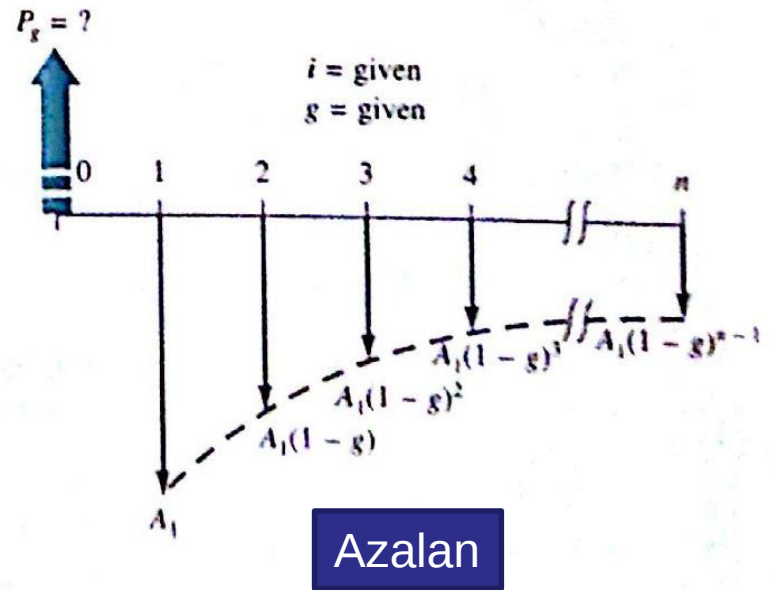
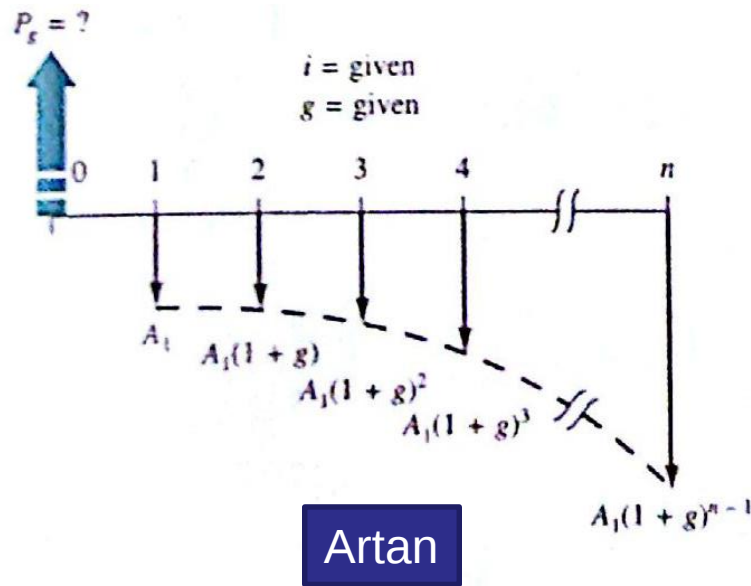
GEOMETRİK DEĞİŞEN ÖDEMELER

Geometrik değişen seride;

g = sabit değişim oranıdır. Nakit akışı yıllık olarak bu oran miktarında artar yada azalır.

A_1 = 1. yıldaki ilk nakit akışı

P_g = Verilen nakit akış serisinin bugünkü değeri



GEOMETRİK DEĞİŞEN ÖDEMELER

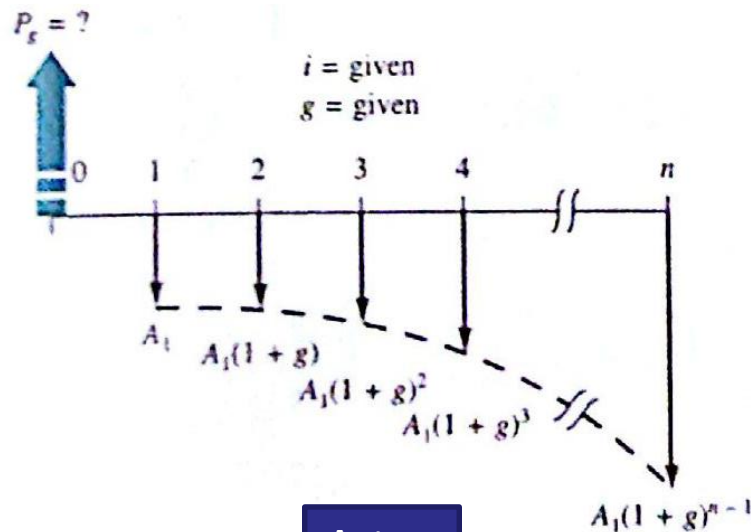
Herhangi bir t periyotundaki nakit akışı;

$$A_1 (1+g)^{(t-1)}$$

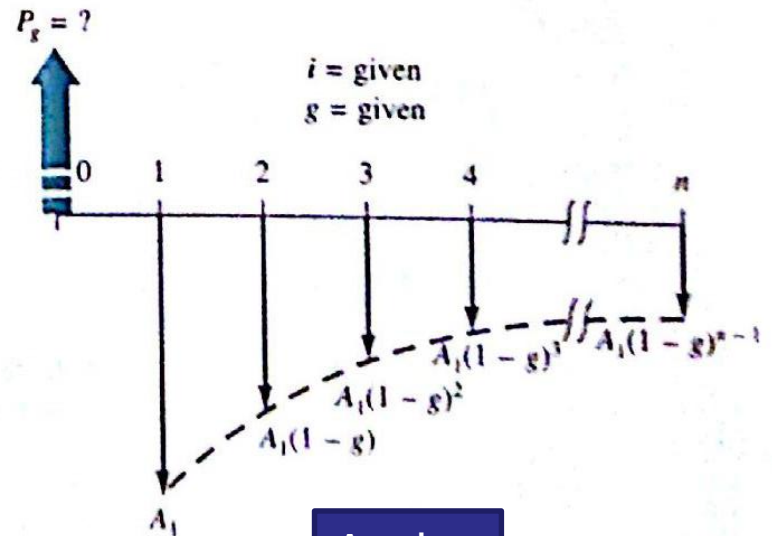
GEOMETRİK ARTAN

$$A_1 (1-g)^{(t-1)}$$

GEOMETRİK AZALAN



Artan

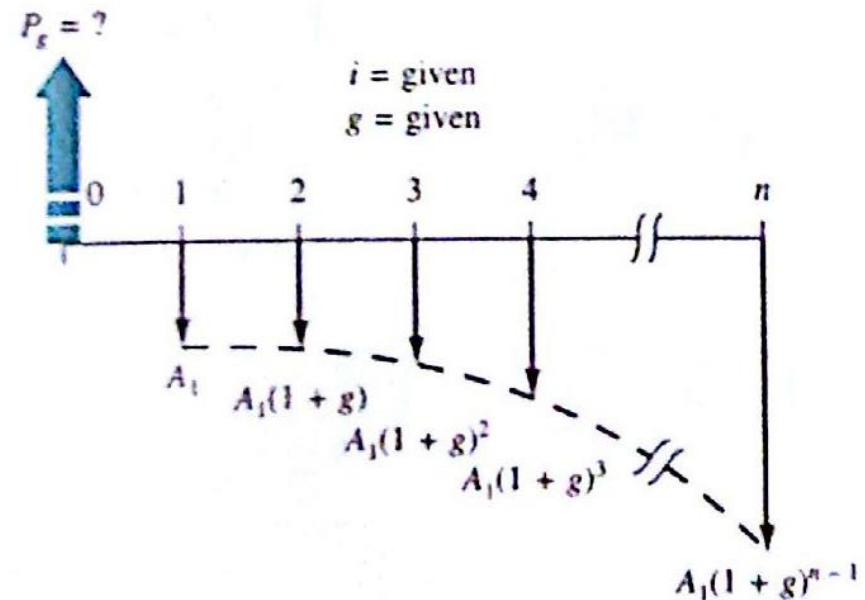


Azalan

GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN BD

Geometrik değişen serinin bugünkü değerinin belirlenmesi için her bir nakit akışının bugünkü değeri belirlenerek toplanır.

$$P_s = \frac{A_1}{(1+i)^1} + \frac{A_1(1+g)}{(1+i)^2} + \frac{A_1(1+g)^2}{(1+i)^3} + \dots + \frac{A_1(1+g)^{n-1}}{(1+i)^n}$$
$$= A_1 \left[\frac{1}{1+i} + \frac{1+g}{(1+i)^2} + \frac{(1+g)^2}{(1+i)^3} + \dots + \frac{(1+g)^{n-1}}{(1+i)^n} \right]$$



GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN BD

Bu ifadenin her iki tarafı da $(1 + g)/(1 + i)$, ile çarpılır ve ilk ifade bu ifadeden çıkartılırsa;

$$P_g \left(\frac{1 + g}{1 + i} - 1 \right) = A_1 \left[\frac{(1 + g)^n}{(1 + i)^{n+1}} - \frac{1}{1 + i} \right]$$

$$P_g = A_1 \left[\frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + i} \right)^n}{i - g} \right] \quad g \neq i$$

Bu denklemdeki parantez içindeki ifadeye *geometrik değişen seri bugünkü değer faktörü* denilir ve P/A_1 ile gösterilir.

$$P = A_1 (P/A_1 , g , i , n)$$

GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN BD

Eğer %g=%i ise;

$$P_g = A_1 \left(\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)} + \dots + \frac{1}{(1+i)} \right)$$

$$P_g = \frac{nA_1}{(1+i)}$$

Özetle;

$$P_g = A_1 (P/A_1, g, i, n)$$

$$(P/A_1, g, i, n) = \begin{cases} \frac{1 - \left(\frac{1+g}{1+i} \right)^n}{i-g} & g \neq i \\ \frac{n}{1+i} & g = i \end{cases}$$

GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN BD

ÖRNEK 10:

Bir fabrikada yılda 5 Milyon m^3 doğalgaz kullanılmaktadır. Doğalgazın fiyatı 1.06 TL/ m^3 ve yıllık fiyat artış oranı %12 olarak tahmin edilmektedir. Bu fabrikada aynı enerji ihtiyacını karşılamak için fiyatı 450 TL/ton olan kömürden 12,000 ton kullanılabileceği hesaplanmıştır. İthal kömürün fiyat artışı ise %11 olarak beklenmektedir. Yıllık faiz oranı %11'dir.

- 10 yıllık enerji ihtiyacını göz önüne alarak hangi yakıtı kullanmanın uygun olacağını belirleyiniz.
- Kömür dönüşümü için yapılabilecek yatırımının en üst sınırını belirleyiniz.

GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN BD

ÖRNEK 10:

Doğalgaz

*Yakıt Masrafı = Yıllık Yakıt Tüketimi * Birim Fiyat*

$$A_{DG} = 5.000.000 * 1.06 = 5.300.000 \text{ TL/Yıl}$$

$$P_{DG} = 5.300.000(P/A_1, \%12, \%11, 10)$$

$$P_{DG} = 5.300.000 \left[\frac{1 - \left(\frac{1+g}{1+i} \right)^n}{i - g} \right]$$

$$P_{DG} = 5.300.000 \left[\frac{1 - \left(\frac{1+0,12}{1+0,11} \right)^{10}}{0,11 - 0,12} \right]$$

$$P_{DG} = 5.300.000 \times 9.383153$$

$$P_{DG} = 49.730.712,18 \text{ TL}$$

Kömür

*Yakıt Masrafı = Yıllık Yakıt Tüketimi * Birim Fiyat*

$$A_K = 12.000 * 450 = 5.400.000 \text{ TL/Yıl}$$

$$P_K = 5.400.000(P/A_1, \%11, \%11, 10)$$

$$P_K = 5.400.000 \left(\frac{n}{1+i} \right)$$

$$P_K = 5.400.000 \left(\frac{10}{1+0,11} \right)$$

$$P_K = 5.400.000 \times 9,009$$

$$P_K = 48.648.648,65 \text{ TL}$$

$$Fark = P_{DG} - P_K = 1.082.063,53 \text{ TL}$$

GEOMETRİK ARTAN ÖDEMELERİN GD

Geometrik artan serinin gelecek değerini bulmak için $P=F(1+i)^{-n}$ bugünkü değer faktörlerinde yerine yazılır ve gerekli düzeltmeler yapılırsa;

$$F_g = \frac{A_1}{i - g} [(1 + i)^n - (1 + g)^n] \quad i \neq g$$

$$F_g = A_1 n (1 + i)^{n-1} \quad i = g$$

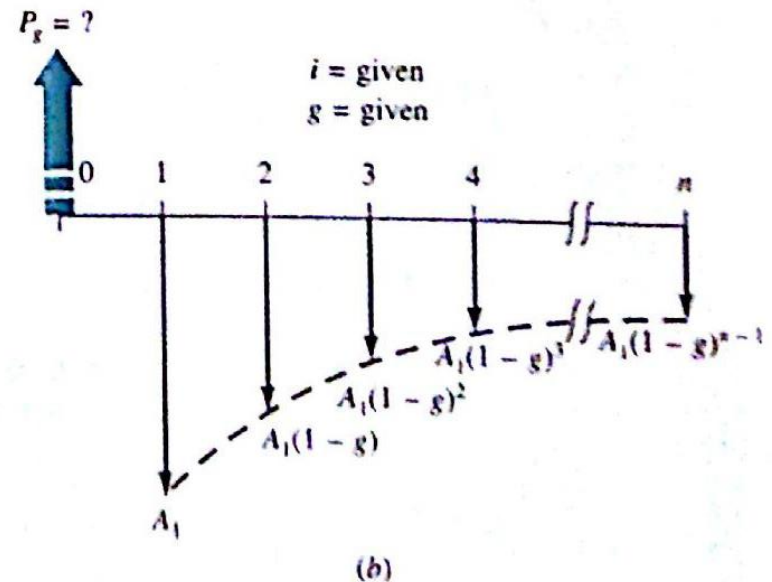
$$P_g = A_1 (P/A, g, i, n)$$
$$(P/A, g, i, n) = \begin{cases} \frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + i}\right)^n}{i - g} & g \neq i \\ \frac{n}{1 + i} & g = i \end{cases}$$

GEOMETRİK AZALAN ÖDEMELER

Geometrik azalan serinin bugünkü ve gelecek değeri;

$$P = A \left[\frac{(1 - g)^n (1 + i)^{-n} - 1}{(1 - g) - (1 + i)} \right]$$

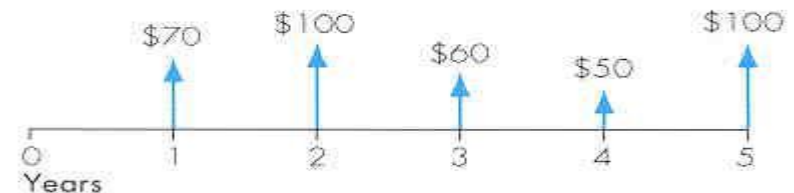
$$F = A \left[\frac{(1 - g)^n - (1 + i)^n}{(1 - g) - (1 + i)} \right]$$



ZAMAN FAKTÖRÜ

1. Tek ödeme
2. Periyodik ve eşit ödeme
3. Lineer değişen ödemeler
4. Geometrik değişen ödemeler

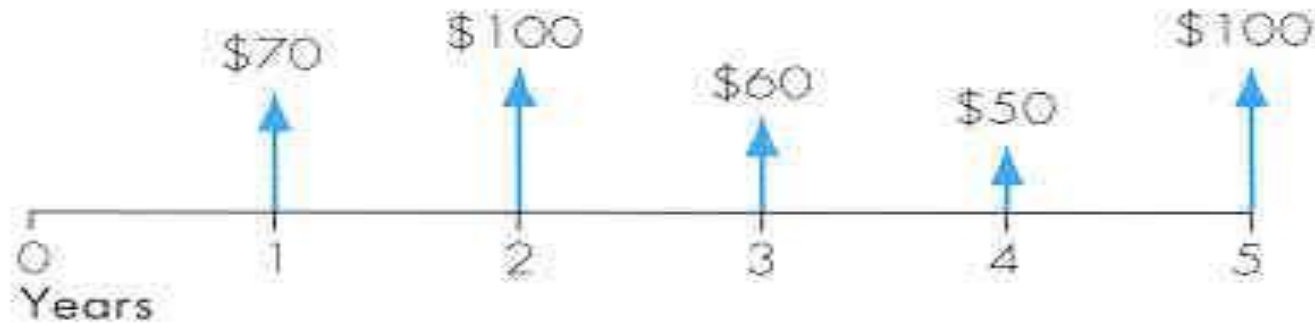
5. Düzensiz ödemeler



DÜZENSİZ ÖDEMELER

Bir nakit akışında herhangi bir düzen yok ise;

a) Bugünkü değer bulunurken her bir nakit akışı tek öneme gibi kabul edilerek tek ödeme bugünkü değer faktörü (P/F) ile değerleri hesaplanır ve toplanır.

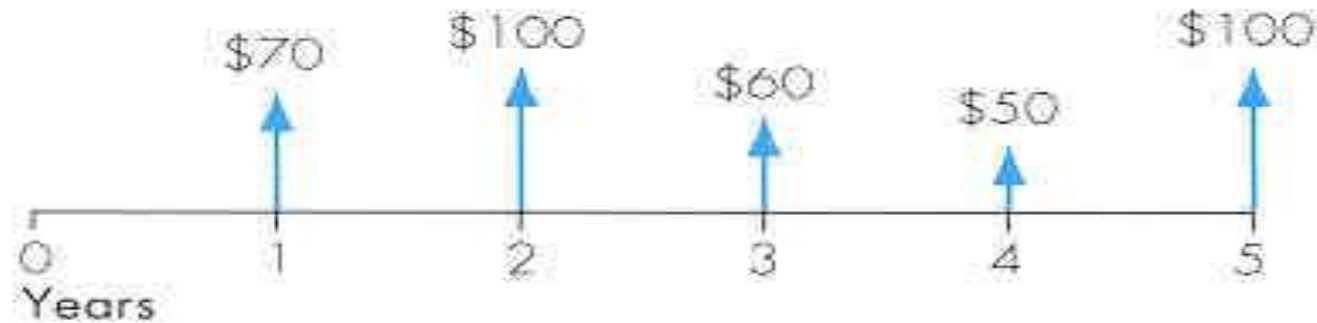


$$P = F_1(1 + i)^{-1} + F_2(1 + i)^{-2} + F_3(1 + i)^{-3} + \dots + F_n(1 + i)^{-n}$$

DÜZENSİZ ÖDEMELER

Bir nakit akışında herhangi bir düzen yok ise;

b) Gelecek değeri bulunurken her bir nakit akışı tek öneme gibi kabul edilerek tek ödeme gelecek değer faktörü (F/P) ile değerleri hesaplanır ve toplanır.



$$F = P_1(1 + i)^{n-1} + P_2(1 + i)^{n-2} + P_3(1 + i)^{n-3} + \dots + P_n(1 + i)^{n-n}$$

DÜZENSİZ ÖDEME

ÖRNEK 11:

Aşağıdaki nakit akış serisinin bugünkü ve gelecek değerini sermaye maliyetinin %12 olduğu durum için bulunuz.

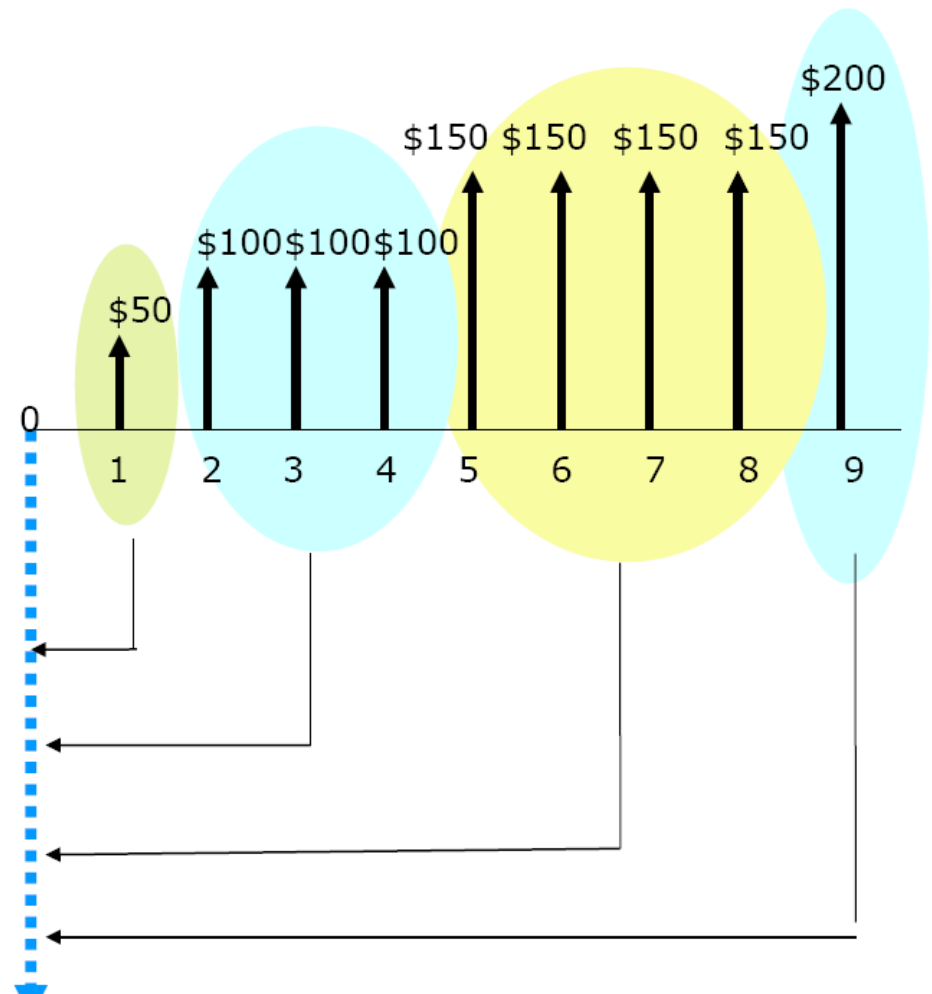
Periyot	Nakit	P/F	Bugünkü Değer	F/P	Gelecek Değer
0	1,000	1.000	1,000.00 ₺	1.762	1,762.34 ₺
1	500	0.893	446.43 ₺	1.574	786.76 ₺
2	2,000	0.797	1,594.39 ₺	1.405	2,809.86 ₺
3	300	0.712	213.53 ₺	1.254	376.32 ₺
4	400	0.636	254.21 ₺	1.120	448.00 ₺
5	1,200	0.567	680.91 ₺	1.000	1,200.00 ₺
			4,189.47 ₺		7,383.28 ₺

DÜZENSİZ ÖDEME

ÖRNEK 12:

$$\begin{aligned}P_{\text{Group 1}} &= \$50(P / F, 15\%, 1) \\&= \$43.48 \\P_{\text{Group 2}} &= \$100(P / A, 15\%, 3)(P / F, 15\%, 1) \\&= \$198.54 \\P_{\text{Group 3}} &= \$150(P / A, 15\%, 4)(P / F, 15\%, 4) \\&= \$244.85 \\P_{\text{Group 4}} &= \$200(P / F, 15\%, 9) \\&= \$56.85\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P &= \$43.48 + \$198.54 + \$244.85 + \$56.85 \\&= \$543.72\end{aligned}$$



ÖRNEKLER

ÖRNEK 13: Bir bireysel emeklilik planı ilk iki yılda yıllık %6 aylık bileşik faiz ve sonraki 5 yılda ise yıllık %13 2 aylık bileşik faiz uygulamaktadır. 10.000 TL yatırdığınız hesabın 7 yıl sonundaki bakiyesini hesaplayınız.

ÖRNEKLER

ÖRNEK 14: Yıllık %12 aylık bileşik faiz oranı ile 3 aylık vadeler ile yatırılan 2000 TL'nin 5 yıl sonraki değeri ne kadardır .

ÖRNEKLER

ÖRNEK 15: İlk 6 yıl eşit 100.000 TL ve sonra her yıl 50.000 TL artacak şekilde 15 yılda ödenecek borç için yıllık faiz oranı %12 olduğuna göre;

- a) Nakit alışını çiziniz
- b) Bugünkü değeri
- c) Gelecek değeri bulunuz.

ÖRNEKLER

ÖRNEK 16: Bir kişi ev kredisi için yıllık %18 aylık bileşik faiz oranı ile aldığı 150.000 TL krediyi 120 ayda ödeyecektir. Bu kişi krediyi öderken 80. ayın sonunda geri kalan borcun tamamını ödemek istediğine göre ödeyeceği değer ne kadar olacaktır.

ÖRNEKLER

ÖRNEK 17: Bir kişi aldığı borcun her 3 ayda %5'ini olmak üzere 50 eşit taksitte ödeyecek bir borç planı üzerine anlaşılmıştır. Bu kişinin borç faiz oranını ve yıllık efektif değerini hesaplayınız.

ÖRNEKLER

ÖRNEK 18: Aşağıdaki nakit akışının Bugünkü ve Gelecekteki değerlerini hesaplayınız.

