

# **CIVL 394 – İnşaat Mühendisliđi Yapım ve Ekonomisi**

## **Bölüm 1**

### **Mühendislik ekonomisi**

**DR. TOLGA ÇELİK**

**Bölüm 1**

**Mühendislik ekonomisi Temelleri**

## Bölüm 1

**Neden mühendislik ekonomisi  
mühendisler (ve diğer çalışanlar)  
için önemlidir.**

# Bölüm 1.1

## Önem

- **Mühendislik dizaynı**
  - **Mühendisler önerdikleri projelerin ve dizaynların ekonomik yönlerini düşünmeli ve bunların**
    - **Analizlerini**
    - **Dizaynlarını**
    - **Sentezlerini**
- Yapmalıdırlar.**

## Bölüm 1.1 Tanım

**Mühendislik ekonomisi belirlenen amacı yerine getirmek için değişik alternatiflerin olduğu bir durumda bu alternatiflerin ekonomik çıktılarının formüle edilmesi, tahmin edilmesi ve değerlendirilmesini içerir.**

## Bölüm 1.1 Tanım

**Mühendislik ekonomisi değişik ekonomik alternatiflerin karşılaştırılmasını sağlamak için belirlenmiş matematiksel ilişkilerinin uygulanmasını içerir.**

## Bölüm 1.2 Paranın zaman değeri

- Paranın zaman değeri
  - Yatırım yapılırsa, paranın para kazandırma gücü vardır.
  - Faiz oranı çevresinde şekillenir.

**Belirlenen zamanda periyodu içerisinde paranın değerindeki değişime **paranın zaman değeri** denir; acık ara mühendislik ekonomisinin en önemli kavramıdır.**

## Bölüm 1.3

### Bir çalışmayı yerine getirmek

- **Bir probleme sahip olabilmek için değişik alternatiflerin (iki veya daha farklı şekilde problemin çözülebildiği) bulunması gerekir.**
- **Alternatifler için nakit akış diyagramları tahmin edilmeli**
- **Her bir alternatif için nakit akış diyagramları analiz edilmelidir.**



## Bölüm 1.3 Alternatifler

- **Analizin yapılabilmesi için:**
  - **Paranın zaman değeri kavramı**
  - **Bir faiz oranı**
  - **Bazı ekonomik değerlilik ölçüleri gereklidir.**
- **Değerlendirilmeli ve ağırlıkları belirlenmeli**
- **Ekonomik olmayan faktörler düşünölmeli**
- **En uygun alternatif seçilmeli, uygulanmalı ve sonuçları takip edilmelidir.**

## Bölüm 1.3 Gerekli olan parametreler

- **İlk maliyet (yatırım miktarı)**
- **Projenin kullanım veya ekonomik hayatı ile ilgili tahminler**
- **Gelecek nakit akış diyagramları ile ilgili tahminler ( gelirler ve giderler ve hurda değerler)**
- **Faiz oranı**
- **Enflasyon ve verdinin etkileri**

## Bölüm 1.3 Nakit akış diyagramları

- **Firmaya gelen para girişlerinin tahmin edilmesi – gelirler ve hurda değerler vb. ( miktar ve zaman) – pozitif nakit akımları**
- **Yatırım, operasyon ve vergi giderlerinin tahmin edilmesi, negatif nakit akımları**

## Bölüm 1.3 Alternatif

- Her problemin mutlaka bir tane alternatifi bulunmaktadır – **Hiçbir şey yapmamak**

## Bölüm 1.3 Alternatifler

- **Hedef: Tanımla, Değerlendir, Seç ve Uygula**

**Hiçbir  
şey  
yapma**



**Seç. 1**

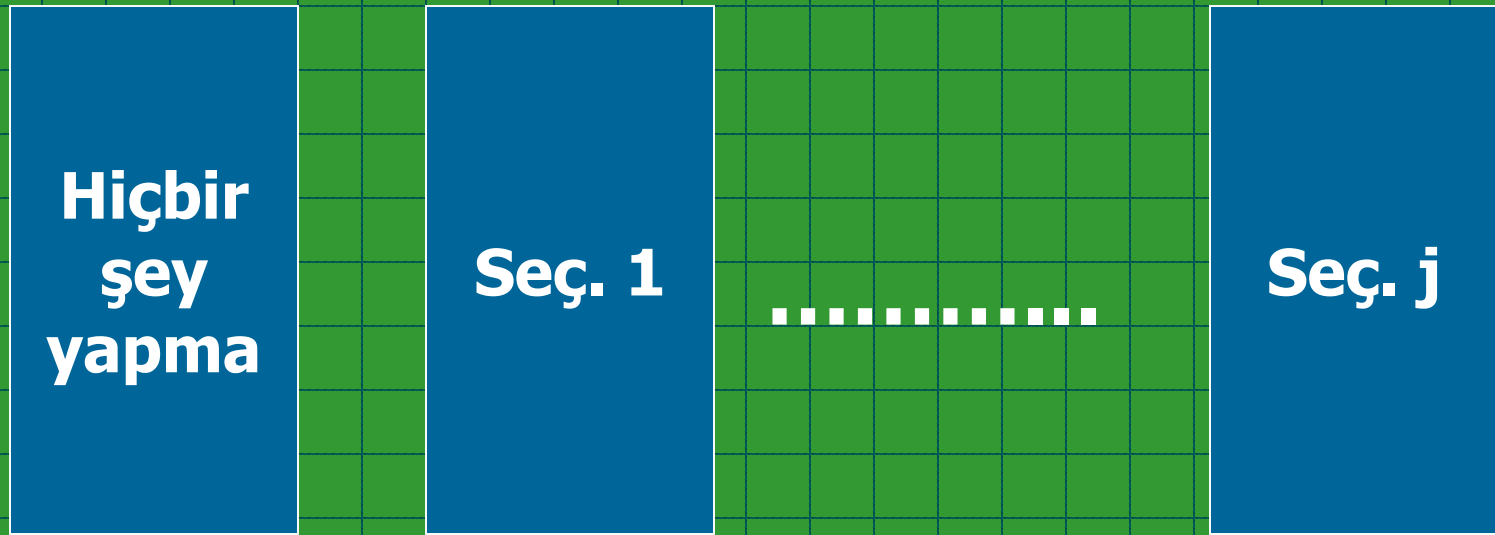
**Soru:  
Hangisi  
seçilmelidir?**

## Bölüm 1.3 Birbirini dışlayan

- **Mümkün alternatifler arasında sadece ve sadece bir tanesi seçilebilir.**
- **Bir alternatif seçildikten sonra, geri kalan alternatifler bu noktadan sonra uygulanamaz hale gelir.**

## Bölüm 1.3 Daha fazla alternatif

- **Hedef: Tanımla, Değerlendir, Seç ve Uygula**



**Hangi alternatifi seçersiniz?**

## Bölüm 1.3 Varsayılan pozisyon

- Eğer önerilen hiçbir alternatif ekonomik olarak uygulanabilir değilse,
- Hiçbir şey yapma alternatifi varsayılan olarak kullanılır.



## Bölüm 1.3 Vergiler

- **Kar amacı güden firmalar için vergiler belirgin bir negatif nakit akımını gösterir.**
- **Gerçekçi bir ekonomik analiz vergilerin etkisini değerlendirmeye katar.**
- **Bu tür nakit akış diyagramları vergi sonrası nakit akış diyagramı olarak adlandırılırlar**
- **Verginin değerlendirmeye katılmadığı nakit akış diyagramları ise vergi öncesi nakit akış diyagramı olarak adlandırılırlar.**

## Bölüm 1.3 Vergiler

- **Vergi öncesi nakit akış analizleri ( kesin değil iken) genellikle başlangıç analizi olarak yapılırlar.**
- **En son ve daha kapsamlı olan analiz ise vergi sonrası analiz düşünülerek yapılmalıdır.**
- **Her iki analiz de kıymetli analiz yaklaşımlarıdır.**

## Bölüm 1.4 Faiz oranı

◆ **FAİZ** – PARANIN ZAMAN DEĞERİNİN İFADESİDİR. PARANIN KULLANIMINA KARŞI VERİLEN MİKTARDIR.

■ **YATIRIM**

◆ FAİZ = ŞU ANKI DEĞER- ORJİNAL MİKTAR

■ **BORÇ**

◆ FAİZ = TOPLAM BORÇLU OLUNAN ŞU ANKI MİKTAR - ORJİNAL MİKTAR

**BAŞKA BİRİNİN PARASININ KULLANIMI İÇİN  
KULLANILAN KİRA PARASI. % OLARAK  
BELİRTİLİR**

## 1.4 Faiz oranı

◆ Faiz oranı = birim zamanda ödenen faiz miktarı

$$\text{Faiz oranı (\%)} = \frac{\text{Birim zamandaki faiz miktarı}}{\text{Orijinal miktar}} \times 100\%$$

## 1.4 Faiz oranları ve getiri

- **Faiz iki açıdan görülebilir:**
  - **1. Borç verme durumu**
  - **2. Yatırım durumu**

## 1.4 Faiz- borç verme

- **Parayı borç verirsiniz ( başka birisinin parasını kiralarsınız)**
- **Borç veren kimse verdiği paradan getiri bekler**
- **Getiri miktarı faiz uygulamasıyla belirlenir.**

## 1.4 Faiz – Borç verme örneği 1.3

- Örnek 1.3
- Bir tam yıl için \$10.000 borç veriyorsunuz.
- Bir yıl sonunda \$10.700 geri ödenmek zorundadır.
- Faiz miktarı (I) = \$10,700 - \$10,000
- Faiz miktarı = \$700 her yıl için
- Faiz oranı (i) =  $700 / \$10,000 = 7\%/yıl$

## 1.4 Faiz oranı -gösterim

- 1.3 örneğinde faiz her yıl için bir yüzde olarak belirtilmiştir.
- Gösterim
  - **I** = dolar cinsinden faiz miktarı
  - **i** = faiz oranı (%/faiz periyodu)
  - **N** = faiz periyot sayısı (bu soru için birdir)



## 1.4 Faiz – Borç alma (Örn 1.3)

- **Faiz oranı ( $i$ ) yıl bazında 7%'dir.**
- **Faiz miktarı ilk yıl için  $\$70^{\wedge}$ 'dir.**
- **$\$700$  borç verenin parasını bir yıllık kullandırmasına karşılık elde ettiği geliri göstermektedir.**
- **7% borç alana yüklenen faiz oranıdır.**
- **7% borç verene getiri olan faiz oranıdır.**

## 1.4 Faiz – Örnek 1.4

- Bir yıl için \$20.000 yıllık 9% faiz oranı ile veriliyor
- $i = 0.09$  yıllık ve  $N = 1$  yıldır
- Bir yıl sonundan ödenecek miktar  $\$20,000 + (0,09)(\$20.000)$
- Faiz (I) =  $(0,09)(\$20.000) = \$1.800$
- Bir yıl sonunda toplam ödenecek miktar
  - $\$20.000 + \$1.800 = \underline{\underline{\$21.800}}$

## 1.4 Faiz – Örnek 1.4

- **Aşağıdakileri not edelim**
- **Bir yıl sonraki toplam borç**
  - **$(\$20.000) + 0,09(\$20.000)$**
  - **$=\$20.000(1,09) = \$21.800$**
  - **1,09 faktörü The (1.09) \$20,000'lık geri ödemeyi ve ödenen faiz miktarını açıklamaktadır.**
  - **Daha sonra göreceğimiz önemli faiz faktörlerinde birisidir.**

## 1.4 Faiz – yatırım bakış açısıyla

- Varsayalım yıllık %9'luk getiri sağlayacak bir girişime \$20.000 yatırım yaptık.
- Bir yılın sonunda:
  - Orijinal \$20.000 geri alınır
  - Artı olarak.....
  - \$20,000 üzerinden %9'luk getiri olan=  
\$1,800

**Diyebiliriz ki bu yatırımdan yıllık %9 kazanç elde edilmiştir. Bu sizin bu yatırımdaki getiri oranınızdır.**

## 1.4 Enflasyon etkileri

- **Sınırlı sayıdaki mal ve servis için döviz rekabeti bulunan bir ortamda sosyoekonomik bir olayın oluşumu gerçekleşir.**
- **Zaman içerisinde bir ülkenin para birimi değersiz hale gelirse, zaman içerisinde aynı miktarda servis ve ürün alabilmek için daha fazla paraya gereksinim duyulur.**

## 1.4 Enflasyon oranı

- **Enflasyonun etkileri:**
  - **Alım gücü (azaltır)**
  - **Operasyon masrafları (artırır)**
  - **Yatırımlardan gelen getiri oranı (azaltır)**

## Bölüm 1.5 Eşdeğerlilik

- Örnek
  - Saatte **68 mil hızla** gitmek
  - saatte **110 kilometre** gitmeye eşittir.
- Yani:
  - Saatte 68 mil saatte **110 kilometreye** eşittir
  - İki farklı ölçü birimi kullanılmaktadır
  - Bunlar mil ve kilometredir.

## 1.5 Eşdeğerlilik

- **“68” “110”a eşit midir?**
- **Mutlak sayılar için hayır**
- **Fakat farklı ölçme birimleri için birbirlerine eşittir.**
  - Mil
  - Kilometre



## 1.5 Ekonomik eşdeğerlilik

- **Ekonomik eşdeğerlilik**
- **Farklı zamanlardaki iki para miktarı birbirine ekonomik olarak eşit olabilir eğer,:**
  - **Bir faiz oranı ve,**
  - **İki para miktarı arasındaki zaman periyodu sayısı düşünülürse.**

**Ekonomik değer anlamında  
eşdeğerlilik**

## 1.5 Eşdeğerlilik gösterimi

- Örnek 1.4 tekrar incelenirse
- Borcu gösterelim(Nakit akış diyagramı ile)
- Aşağıdaki nakit akış diyagramında firma bakış açısı gösterilmiştir.



## 1.5 Eşdeğerlilik gösterimi



**Bu yıldan bir yıl sonraki 21.8000 dolar yıllık %9 faiz oranı için \$20,000'a ekonomik olarak eşdeğerdir.**

## 1.5 Eşdeğerlilik gösterimi

- Şuan ki \$20,000 büyüklük anlamında bir yıl sonraki \$21,800'a eşit değildir,
- Fakat, Şuan ki \$20,000 bir yıl sonraki \$21,800'a ekonomik olarak eşdeğerdir eğer faiz oranı yıllık %9 olarak kabul edilirse.  
Bu durum farklı bir şekilde gösterimi.....

## 1.5 Eşdeğerlilik gösterimi

- Eğer size faiz oranı %9 olarak söylenirse...
- Hangisi daha değerlidir?
  - şimdiki \$20,000 veya
  - Bundan bir yıl sonraki \$21,800?
- İki para miktarı ekonomik olarak eşdeğerdir fakat rakamsal olarak eşit değildir!

**Örnek 1.6'yı  
tekrar gözden  
geçirin**

## 1.5 Eşdeğerlilik gösterimi

- **Ekonomik eşdeğerliliği sağlayabilmeniz için aşağıdaki değerler belirlenmelidir:**
- **Nakit akışının zamanlaması**
- **Bir faiz oranı ( $i\%$  her faiz periyodu için)**
- **Faiz periyot sayısı( $N$ )**

## Bölüm 1.6

### Basit ve bileşik faiz oranları

- **İki tür faiz hesaplaması bulunmaktadır**
  - **Basit faiz**
  - **Bileşik faiz**
- **Bileşik faiz dünya çapında daha çok kullanılır ve bir çok analiz bileşik faiz kullanılarak yapılır.**

## 1.6 Basit faiz ve bileşik faiz

- **Basit faiz**
  - sadece anapara düşünülerek faiz hesaplanır
  - Hesaplanması basit ve kolaydır
  - **Basit faiz:**

**(ana para)(faiz oranı)(faizlendirme süresi)**

$$\mathbf{\$I = (P)(i)(n)}$$



## 1.6 Basit faiz ve bileşik faiz

- **Örnek 1.7**
- **Üç yıllık periyot için yıllık %5 faiz oranında \$1000 borç alalım**
- **“P” = toplam ana para olsun (bugünkü değer)**
- **i = faiz oranı (yıllık %5)**
- **N = faizlendirilme yıl sayısı (3)**

## 1.6 Basit faiz ve bileşik faiz

- **Basit faiz**
  - Tanıma göre
  - $I = P(i)(N)$
- **Örn. 1.7 için:**
  - $I = \$1000(0.05)(3) = \underline{\$150.00}$
  - Üç yıl için toplam faiz tutarı

## 1.6 Basit faiz ve bileşik faiz

- **Basit faizin yıl yıl analizi**

- **1. yıl**

- $I_1 = \$1,000(0.05) = \$50.00$

- **2. yıl**

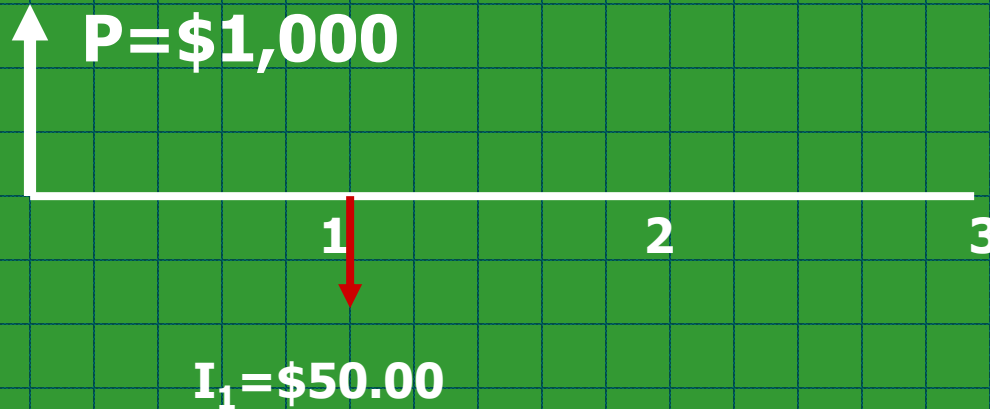
- $I_2 = \$1,000(0.05) = \$50.00$

- **3. yıl**

- $I_3 = \$1,000(0.05) = \$50.00$

## 1.6 1. yıl için toplanan faiz

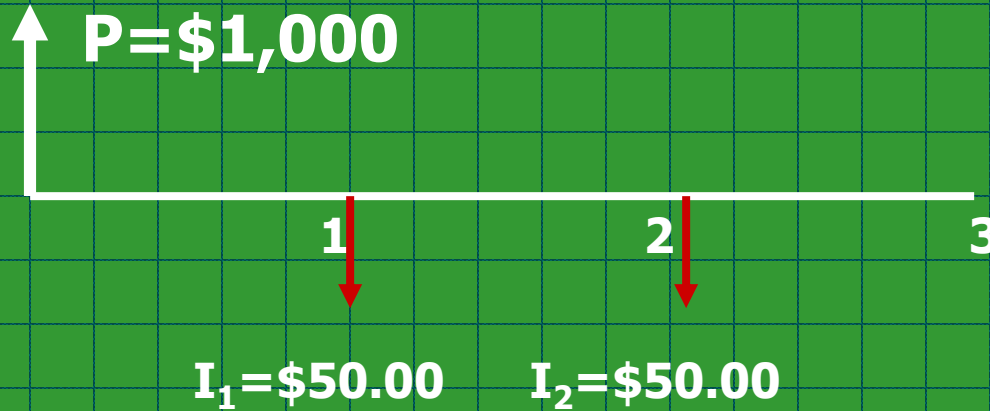
- “Toplanan faiz” “ ortaya çıkan fakat daha ödenmeyen faiz ”i göstermektedir
- Birinci yıl:



**\$50.00 faiz ortaya çıkmış ama daha ödenmemiştir**

## 1.6 2. yıl için toplanan faiz

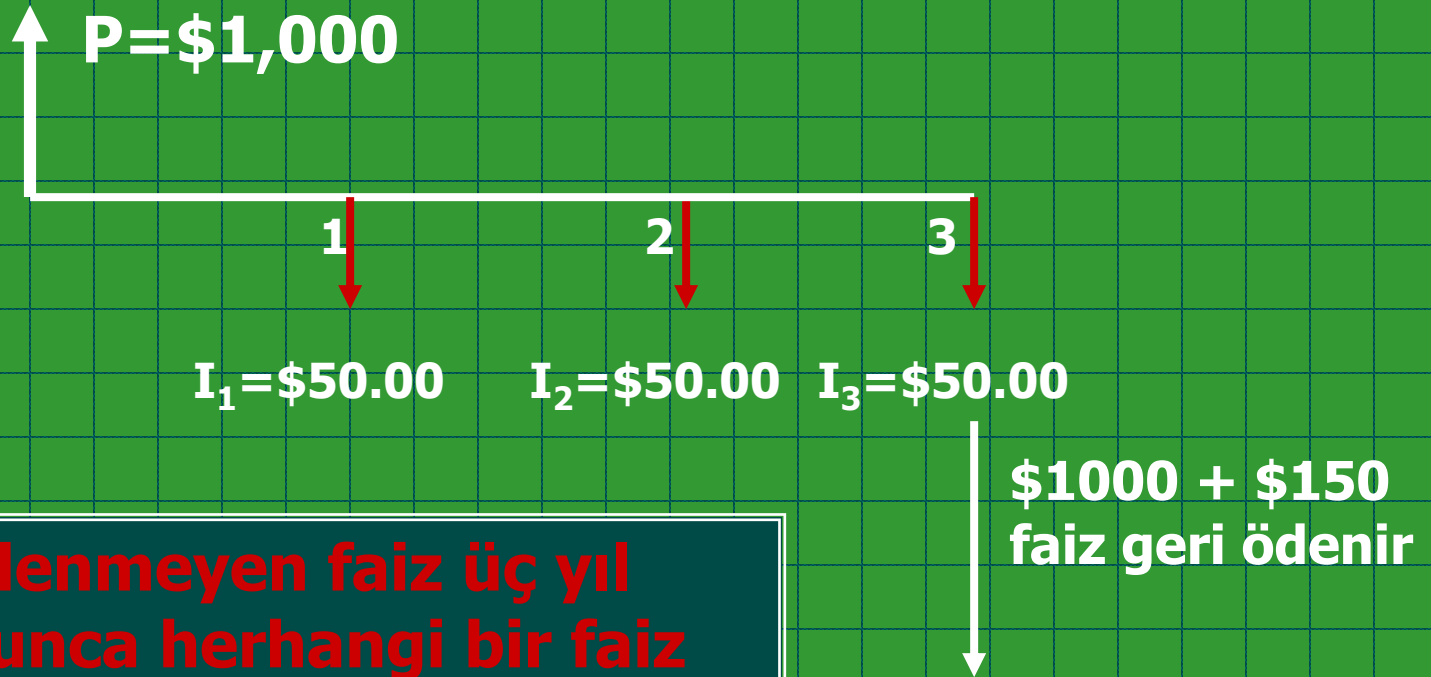
- İkinci yıl



**\$50.00 faiz ortaya çıkmış ama daha  
ödenmemiştir**

## 1.6 3. yıl için toplanan faiz

- **\$150 faiz ortaya çıkmıştır**



**Ödenmeyen faiz üç yıl boyunca herhangi bir faiz kazandırmaz.**

## 1.6 Basit faiz: Özet

- **Basit faizle birden fazla periyot durumunda:**
  - **Toplanan faiz ardıl zaman periyodunda faiz kazandırmaz**
  - **Normal durumda, toplam borç anlaşılan zaman periyodunun sonunda toplanan faizle (borç olan ama daha ödenmemiş faiz) beraber geri ödenir.**

## 1.6 Bileşik faiz

- **Bileşik faiz basit faizden çok daha farklıdır**
- **Bileşik dur ve hesapla anlamına gelmektedir.**
- **Uygulamada, bileşik periyodun sonunda borç olunan faizi hesapla ve bunu ödenmemiş bilançooya ekle anlamına gelmektedir.**
- **Faiz burada "kazanılmış faiz" olarak değerlendirilir.**



## 1.6 Bileşik faiz

- **Bileşik Faizlendirme- dur ve dönemle ilgili faizi hesapla, sonra bu faizi ödenmemiş bilançoya eklemek demektir.**
- **Bileşik faizlendirme yapıldığında, her belirlenen faiz periyodunun sonunda toplanan faiz ödenmemiş bilançoya eklenir ve yeni bir ana para elde edilir.**
- **Bu yeni bilanço para kazandırır ve ardıl zaman periyotlarında faizle ücretlendirilirler.**

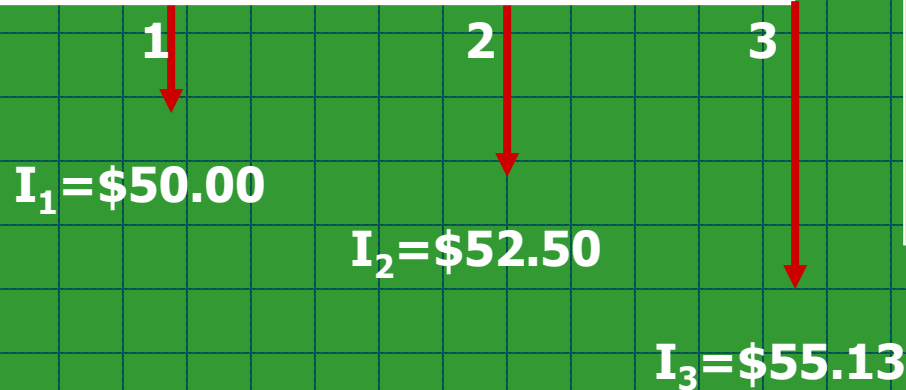
## 1.6 Bileşik faiz: Örn. 1.8

- **Varsayalım:**
  - **$P = \$1,000$**
  - **$i =$  Yıllık 5% ve yıllık olarak faizlendiriliyor**
  - **$N = 3$  yıl**

## 1.6 Bileşik faiz nakit akış diyagramı

- Bileşik faiz için, 3 yıllık periyotta:

$P = \$1,000$



**3. Yılda:**

$$\begin{aligned} & \$1,000 + 50.00 + \\ & 52.50 + 55.13 = \\ & \underline{\underline{\$1157.63}} \end{aligned}$$

## 1.6 Bileşik faiz: Hesaplanması

- Örnek için:
- $P_0 = +\$1.000$
- $I_1 = \$1.000(0,05) = \$50,00$
- Borç  $P_1 = \$1.000 + 50 = \$1.050$  (Fakat herhangi bir ödeme yapılmadı!)
- 1. yılın sonunda toplam ana para: =  $\$1.050,00$

## 1.6 Bileşik faiz: $t = 2$

- Birinci yıl sonundaki ana para: \$1,050.00
- $I_1 = \$1,050(0.05) = \$52.50$  (borçlu olan miktar fakat ödeme yapılmamıştır)
- Daha önceki ödenmemiş miktara eklenirse:
  - $\$1050 + 52.50 = \$1102.50$
  - Yeni ödenmemiş bilanço veya yeni ödenmemiş ana para
- Şimdi üçüncü yıla gidelim.....

## 1.6 Bileşik faiz: $t = 3$

- Yeni ana para toplamı: **\$1,102.50**
- $I_3 = \$1102.50(0.05) = \$55.125 = \$55.13$
- Başlangıçtaki ana paraya eklersek:
  - $\$1102.50 + 55.13 = \$1157.63$
  - Bu miktar borcun toplam ödemesidir
- Note how the interest amounts were added to form a new principal sum with interest calculated on that new amount

## 1.6 Örnek 1.9

- Yıllık %8 faiz oranı ile, 5 yıl için 5.000 dolarlık bir borç alırsak aşağıdaki ödeme şekillerine göre ödeyeceğimiz toplam tutarları bulalım.
- Plan 1. Basit faiz, bütün ödemeler 5 yıl sonunda yapılırsa
- Plan 2. Bileşik faiz, bütün ödemeler 5 yıl sonunda yapılırsa
- Plan 3. Basit faiz, Yıl sonunda o yılın faizi ve ana para ise 5 sene sonunda ödenirse
- Plan 4. Bileşik faiz ve ana paranın belli bir kısmı her yıl sonunda ödenirse (Ana paranın %20'sini ödeyelim.)

## 1.6 Example 1.9: 5 Plans

- **Plan 5. Bileşik faizin ve anapara azaltımının 5 yıl boyunca her yıl sonundaki ödemelerle eşit miktarda yapılması.**

**Not: Takip eden tablolar bu beş yaklaşımı gösterecektir. Bundan sonraki adımlarda rakamların nasıl elde edildiğini anlamaya çalışmayın. Daha çok metotlara ve tabloda gösterilen ekonomik eşdeğerliliklere odaklanın.**



## 1.6 Plan 1: 8% Basit faiz

- **Plan1. Basit faiz, bütün ödemeler 5 yıl sonunda yapılırsa**

Yıl	Yılın faizi	Yıl sonundaki toplam borç	Yıl sonundaki toplam ödeme	Ödemeden sonraki borç
0				5000
1	400	5400	-	5400
2	400	5800	-	5800
3	400	6200	-	6200
4	400	6600	-	6600
5	400	7000	7000	
Toplam			7000	

## 1.6 Plan 2: Bileşik faiz yıllık 8%

- **Bileşik faiz, bütün ödemeler 5 yıl sonunda yapılırsa**

Yıl	Yılın faizi	Yıl sonundaki toplam borç	Yıl sonundaki toplam ödeme	Ödemeden sonraki borç
0				5000
1	400	5400	-	5400
2	432	5832	-	5832
3	466,56	6298,56	-	6298,56
4	503,88	6802,44	-	6802,44
5	544,20	7346,64	7346,64	
Toplam			7346,64	

## 1.6 Plan 3: Basit faiz periyot yıllık

- Basit faiz, Yıl sonunda o yılın faizi ve ana para ise 5 sene sonunda ödenirse

Yıl	Yılın faizi	Yıl sonundaki toplam borç	Yıl sonundaki toplam ödeme	Ödemeden sonraki borç
0				5000
1	400	5400	400	5000
2	400	5400	400	5000
3	400	5400	400	5000
4	400	5400	400	5000
5	400	5400	5400	
Toplam			7000	

## 1.6 Plan 4 Bileşik faiz

- Yıllık %20 ana para ödemesi

Yıl	Yılın faizi	Yıl sonundaki toplam borç	Yıl sonundaki toplam ödeme	Ödemeden sonraki borç
0				5000
1	400	5400	1400	4000
2	320	4320	1320	3000
3	240	3240	1240	2000
4	160	2160	1160	1000
5	80	1080	1080	
Toplam			6200	

## 1.6 Plan 5: Eşit geri ödeme planı

- **Yıllık eşit ödeme (Belli miktar ana para ve faiz ödemesi)**

Yıl	Yılın faizi	Yıl sonundaki toplam borç	Yıl sonundaki toplam ödeme	Ödemeden sonraki borç
0				5000
1	400	5400	1252,28	4147,72
2	331,82	4479,54	1252,28	3227,25
3	258,18	3458,43	1252,28	2233,15
4	178,65	2411,80	1252,28	1159,52
5	92,76	1252,28	1252,28	
Toplam			6261,41	

## 1.6 Karşılaştırma – 5 Plan

- **Plan 1 Basit faiz = (orijinal ana para)(0.08)**
- **Plan 2 Bileşik faiz = (bir önceki yıldan olan toplam borç)(0.08)**
- **Plan 3 Simple interest = (orijinal ana para)(0.08)**
- **Plan 4 Compound interest = (bir önceki yıldan olan toplam borç)(0.08)**
- **Plan 5 Compound interest = (bir önceki yıldan olan toplam borç)(0.08)**

## Bölüm 1.7 Terminoloji ve semboller

- **Belli semboller ve bunların kendine özgü tanımları mühendislik ekonomisinde geliştirilmiştir.**
- **Mühendislik ekonomisi ile ilgili yayınlarda bu sembollerin standart olmasına çalışılmaktadır.**
- **Bu sembollerdeki ve bunlara özgü tanımlarındaki ustalık bundan sonra gelecek konuları anlamak için çok önemlidir.**

## Bölüm 1.7 Terminoloji ve semboller

- $P$  = Bir nakit akım serisinde serinin veya seri içindeki nakit akımlarının şimdiki değeri .
- $P$  ayrıca bugünkü değer, net bugünkü değer ve bugünkü eder olarak ta isimlendirilir.



## 1.7 Terminoloji ve semboller

- **F** = Paranın nakit akış diyagramındaki gelecekteki herhangi bir zamandaki ederi veya değeri.
- **F** ayrıca gelecek değer ve gelecek eder olarak ta isimlendirilebilir.

## Bölüm 1.7 Terminoloji ve semboller

- $A$  = ardıl seri eşit dönem sonu ödeme miktarı.
- $A$  ayrıca yıllık değer ve eşit düzenli yıllık değer olarak ta isimlendirilirler. Yıllık dolar miktarı, Aylık dolar miktarı
- $n$  = faiz periyot sayısı; yıl, ay, gün

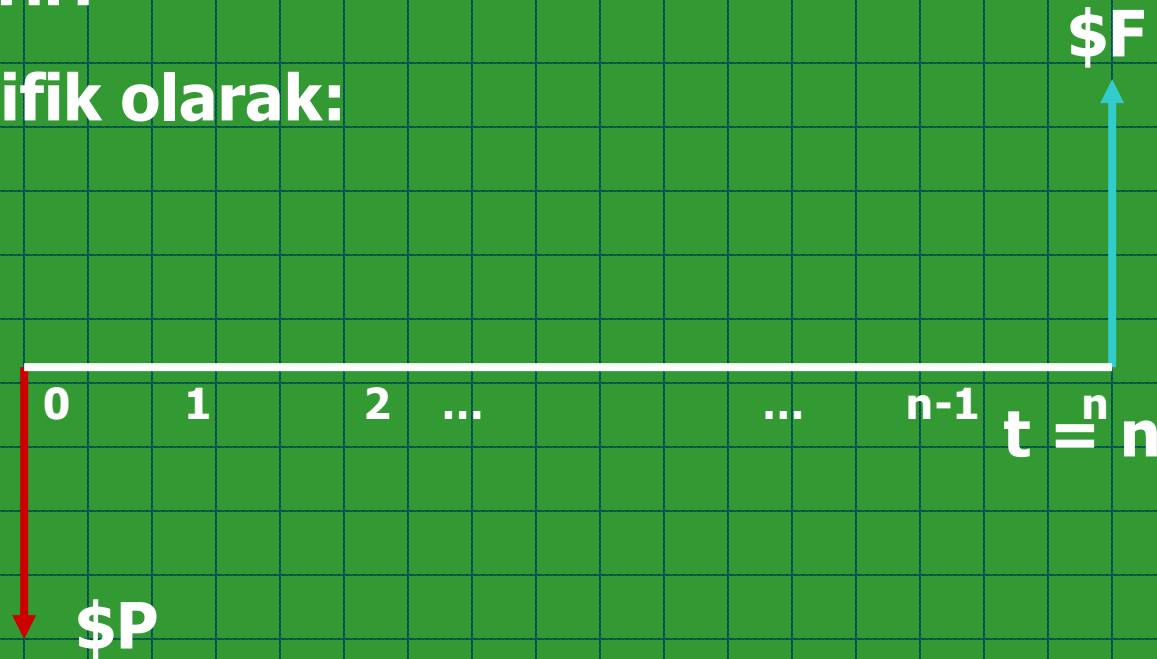
## 1.7 Terminoloji ve semboller

- **$i$**  = zaman periyodundaki faiz oranı veya getiri oranı; yıllık yüzde, aylık yüzde
- **$t$**  = zaman, periyotlarda belirtilen; yıl, ay, gün vb.

## 1.7 P ve F

- P ve F sembolleri tek zamanlı olan oluşumları gösterir:

- Spesifik olarak:



## 1.7 P ve F:

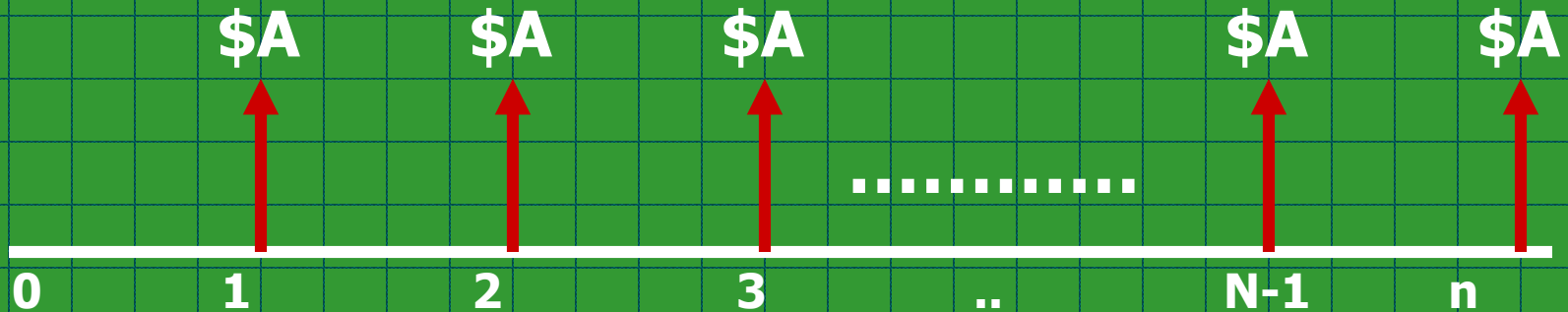
- Gelecekte yapılan **F** miktardaki ödemedен önce herhangi bir tek seferlik ödeme P olarak gösterilir.
- Bu hatırlanması gereken temel bir noktadır.

## 1.7 Yıllık eşit değerler

- **Unutulmamalıdır ki A sembolü birbiri ardına gelen faiz periyotları boyunca uzanan üniform değerleri (her faiz periyodunda eşit olan değerleri) simgelemektedir.**

## 1.7 Yıllık eşit değerler

- Nakit akış diyagramında yıllık eşit değerler aşağıdaki gibi gösterilir:



**A = eşit ve periyot sonundaki nakit akış miktarıdır.**

## 1.7 Faiz oranı– $i$ % periyot başına

- **Basit faiz olduğu belirtilmediği sürece, verilen faiz oranının bileşik faiz olduğu varsayılır.**
- **Faiz oranı  $i$  faiz periyodunda yüzdellik değer olarak gösterilir, Örneğin, yıllık 12%.**



## 1.7 Terminoloji ve semboller

- **Birçok mühendislik ekonomisi problemi:**
  - **Zaman boyutunu içermektedir**
  - **En az  $\{ P, F, A, i \% \text{ ve } n \}$  içerisinde 4 tanesini içermektedir**
  - **En az bu dört sembolden 3 tanesinin tahmin edilmesi veya belli bir kesinlikle varsayılması gerekmektedir.**

Bir adet yeni mezun olmuş üniversite öğrencisi Boeing firmasında işe girmiştir. Bu öğrenci araba almasında yardımcı olacak \$10000 borç almıştır. Bütün faizi ve ana parayı 5 yıl sonunda ödemeyi planlamaktadır. Bu soru için gerekli olan sembolleri ve bu sembollerin değerlerini belirleyin.

Çözüm:

Bu soruda  $P$  ve  $F$  değerleri gerekmektedir, çünkü bütün ödemeler tek bir ödeme olarak yapılmaktadır.

$$P = \$10,000 \quad i = 8\% \text{ Yıllık} \quad n = 5 \text{ Yıl} \quad F = ?$$

$F$  değeri bilinmemektedir.

Varsayalım \$2000 bankadan yıllık %7 faiz oranıyla 10 yıl için borç alalım ve bu borcu yıllık eşit taksitlerle ödeyelim. Bu soru için gerekli olan sembolleri ve bu sembollerin değerlerini belirleyin.

Çözüm:  
Zaman yıl bazında gösterilmiştir.

$$P = \$2000$$

$$A = ? \text{ Beş yıl boyunca yıllık}$$

$$i = 7\% \text{ Yıllık}$$

$$n = 10 \text{ Yıl}$$

1 Haziran 2002 tarihinde, yeni iş verenimiz olan Ford otomotiv \$5000'ı sizin banka hesabınıza yatırmıştır. Banka hesabı yıllık %5 faiz ödemektedir. Takip eden 10 yılda bu parayı her yıl eşit miktarda çekmeyi bekliyorsunuz. Bu soru için gerekli olan sembolleri ve bu sembollerin değerlerini belirleyin.

Çözüm:

Zaman yıl bazında gösterilmiştir

$$P = \$5000$$

$$A = ? \text{ Yıllık}$$

$$i = 5\% \text{ Yıllık}$$

$$n = 10 \text{ Yıl}$$

Yıllık %6 faiz veren bir yatırım hesabına \$5000 bir miktarı yatırmayı planlamaktayız, ve gelecek yıldan itibaren başlamak üzere beş yıl boyunca her yıl sonunda \$1000'lık miktarı bankadan çekmeyi planlıyoruz. 6. senenin sonunda, kalan bütün parayı çekerek hesabı kapatmayı planlıyoruz. Bu soruda yer alan ekonomik sembolleri tanımlayınız.

**Çözüm:**  
Zaman yıl bazında gösterilmiştir.

$$P = \$5000$$

$$A = \$1000 \text{ Beş yıl boyunca her yıl}$$

$$F = ? \text{ Altıncı yılın sonunda}$$

$$i = 6\% \text{ Yıllık}$$

$$n = A \text{ serisi için } 5 \text{ yıl ve } F \text{ değeri için } 6 \text{ yıl}$$

Geçen yıl, Jane'nin büyük annesi Jane'nin üniversite masraflarını ödemesine yardımcı olmak için bu sene \$1000 kazanabileceği yeterlilikteki bir miktar parayı tasarruf hesabına yatırmayı önermiştir. (a) Sembolleri belirleyiniz ve (b) Yıllık %6 getiri oranında \$1000 faiz kazanılabilmesi için bir yıl önce yatırılması gereken miktarı bulunuz?

(a) Zaman yıl bazındadır.

$$P = ?$$

$$i = 6\% \text{ yıllık}$$

$$n = 1 \text{ yıl}$$

$$F = P + \text{Faiz}$$

$$= ? + \$1000$$

(b)  $F$  = Şuan ki toplam değer, ve  $P$  = orijinal miktar. Biliyoruz ki  $F - P = \$1000$  toplanan faize eşittir. Bu durumda  $P$  değerini bulabiliriz.

$$F = P + P(\text{ Faiz oranı } )$$

\$1000 faiz miktarı aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$\begin{aligned} \text{Faiz} &= F - P = [P + P(\text{ Faiz oranı } )] - P \\ &= P(\text{ Faiz oranı } ) \end{aligned}$$

$$\$1000 = P(0.06)$$

$$P = \frac{1000}{0.06} = \$16,666.67$$

## Bölüm 1.9

### *En düşük getiri çekicilik oranı (MARR)*

- Firmalar kendileri için bütün kabul edilen projelerin sağladıkları ve geçtikleri en düşük faiz oranı belirler.
- Bu oran firmalar tarafından oluşturulduktan sonra en düşük getiri çekicilik oranı olarak adlandırılırlar.
- MARR yıllık bir yüzde oran olarak ifade edilir.
- Finansal yöneticilerin belirlenen zaman periyodunda hangi faiz oranını kullanması gerektiğini belirlemesi konusunda yardımcı olan çok sayıda model bulunmaktadır.

## 1.9 *En düşük getiri çekicilik oranı (MARR)*

- **Bir yatırım bir projeye atanan kaynakların değerinden daha fazla veya daha az getiri bekletışı ile projeye fonların ve kaynakların atanmasıdır.**
- **Ekonomik verimlilik getirilerin girdileri geçmesi anlamına gelmektedir.**
- **Kar amacı güden işletmelerde, ekonomik verimliliklerin 100%'den büyük olması gerekmektedir.**



# Bölüm 1.10

## Nakit akış diyagramları

- Mühendislik ekonomisi nakit akışlarla ve bunların zamanlamaları ile ilgilenen problemleri göstermek için bir grafiksel araç geliştirmiştir.
- Bu araca **NAKİT AKIŞ DİYAGRAMI** denir
- Statikte kullanılan serbest cisim diyagramına benzemektedir.
- İlk olarak bazı önemli terimler. . . .

## 1.10 Önemli Terimler

- **Nakit girdiler**
  - Dışarıdan firmaya doğru giren değerler
  - Kazanç, Hurda değer, Revenues, tasarruflar vb
- **Nakit giderler**
  - Harcamalar
  - Varlıkların ilk maliyetleri, işçiler, maaşlar, ödenen vergiler, kamu hizmetleri, kiralar, faizler, vb.

## 1.10 Nakit akışlar

- **Birçok pratik mühendislik ekonomisi problemleri için nakit akışlar;**
  - **Bilinen bir kesinlikle varsayılmalıdır**
  - **Tahmin edilmelidir**
  - **Bir mümkün realistik bir aralık sağlanmalıdır**
  - **Varsayılan dağılımlar ve simülasyonlardan üretilmelidir.**

## 1.10 Net nakit akışlar

- **Bir net nakit akış**
  - **Nakit girdiler– Nakit giderler  
(verilen zaman periyodu için)**
- **Bütün nakit akışlarının verilen zaman periyodunun sonunda olduğunu varsayarsanız, buna eriyor sonu varsayımı denir.**

## 1.10 Periyot sonu varsayımı

- **Periyot sonu geleneđi**

**Her nakit akışının bir faiz periyodunun sonunda olduğu varsayılır, her ne kadar bu nakit akışları faiz periyodunun değişik zamanlarında yapılmış olsa da.**

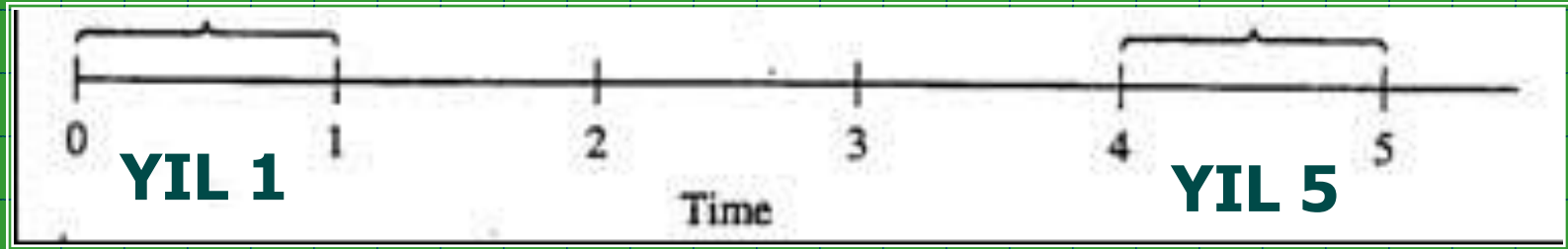
**Bunun amacı soruların sadeleştirmesidir.**

## 1.10 Nakit akış diyagramı: NAD

- Çok değerli bir analiz aracıdır.
- Çözüm sürecinin ilk adımıdır.
- Bir zaman çizelgesi üzerinde grafiksel gösterimdir.
- Tam ölçeğinde çizilmesi gerekmemektedir.
  - Fakat, düzenli olmalı ve doğru olarak etiketlenmelidir.
  - Sınavlardaki soruların birçoğunda kullanılması gerekir ve puanlamanın bir parçasıdır.

## 1.10 Nakit akış diyagramı örneği

- 5 yıllık bir problem olduğunu varsayalım
- temel zaman çizgisi aşağıda gösterilmiştir.



- Şimdiki zaman  $t=0$ 'da gösterilmiştir.

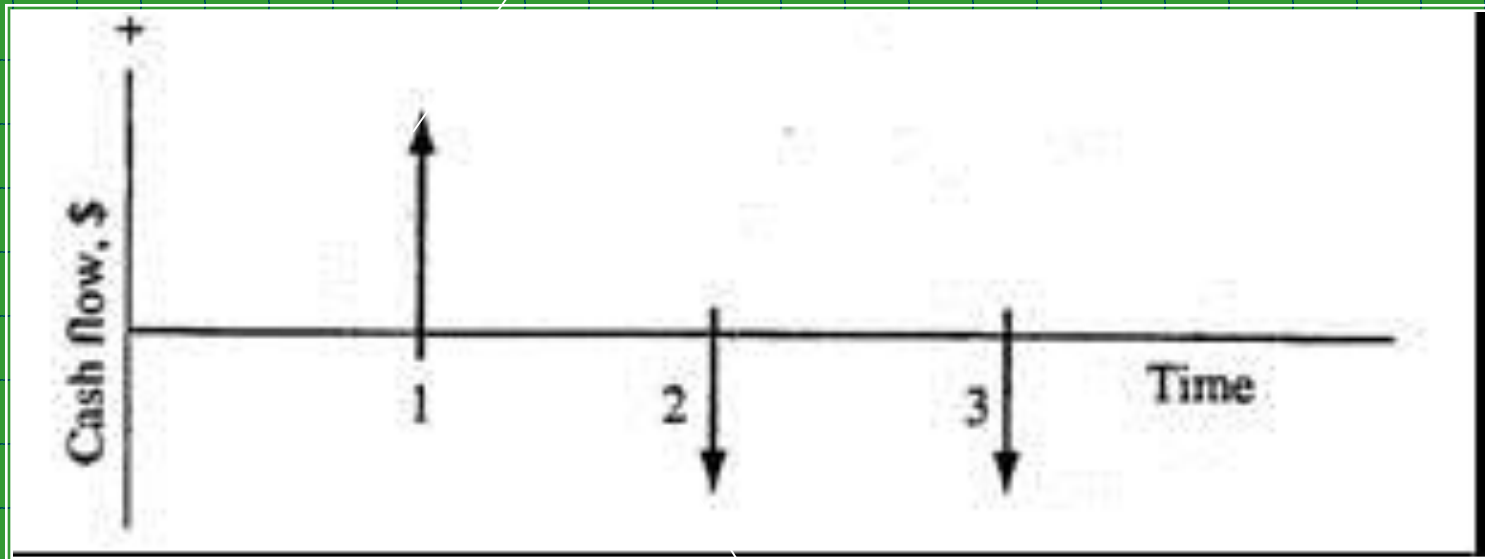
## 1.10 Nakit akışların gösterimi

- **İşaretleme kurallarının uygulanması**
  - **Pozitif nakit akışlar genellikle zaman çizgisinden yukarıya doğru çizilir.**
  - **Negatif nakit akışlar ise genellikle zaman çizgisinden aşağıya doğru çizilir.**



## 1.10 Naki akış diyagramı örneği

Pozitif nakit akış  $t = 1$



Negatif nakit akış  $t = 2$  &  $3$

## 1.10 Problem perspektifi

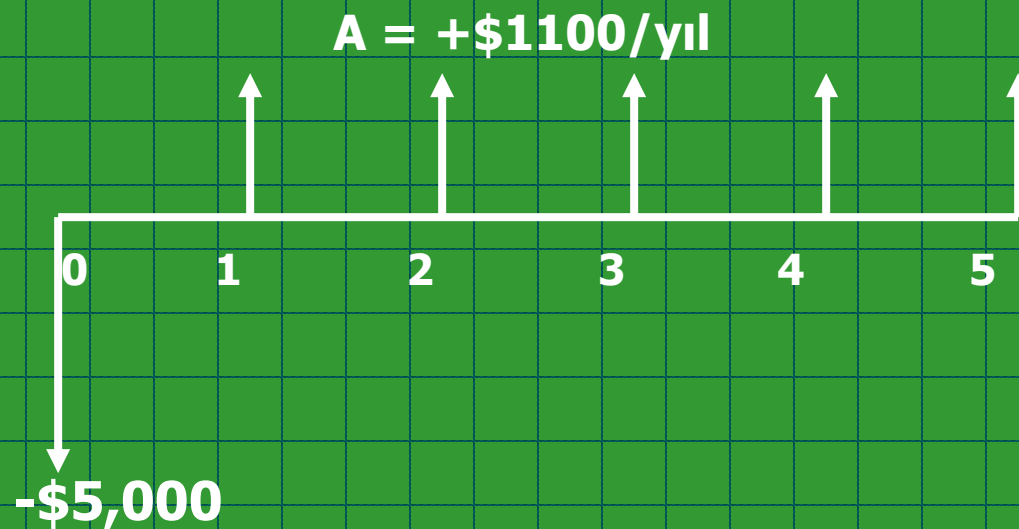
- **Çözümü yapmadan önce, problemin perspektifinin belirlenmesi gerekmektedir.**
- **Bir çok problem iki perspektife gösterir.**
- **Borçlanma örneği için**
  - **Perspektif 1: Alacaklı bakış açısından**
  - **Perspektif 2: Borçlu bakış açısından**
  - **Kullanılan işaret gösterimini etkilemektedir.**

## 1.10 Alacaklı / borçlu örnek

- Varsayalım \$5,000 borç verilsin ve ödemeler her yıl \$1100 olarak yapılsın.
- Nakit akış diyagramını çizelim
  - İlk olarak, hangi perspektif kullanılacak?
  - Alacaklı veya borçlu? ? ?
  - Problemden anlaşılabilir veya siz karar verirsiniz....

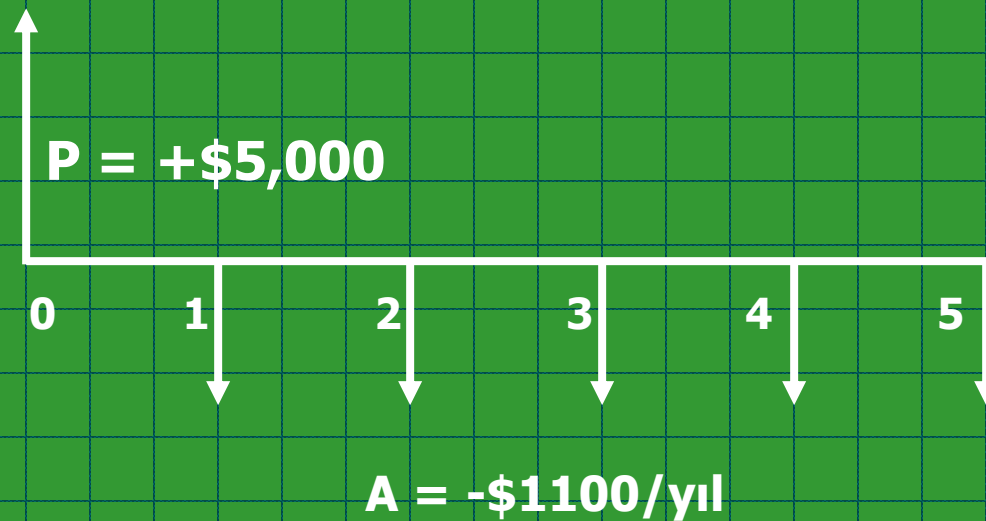
## 1.10 Borç verme- borçlanma

- **Alacaklı perspektifinde**



## 1.10 Borç verme- borçlanma

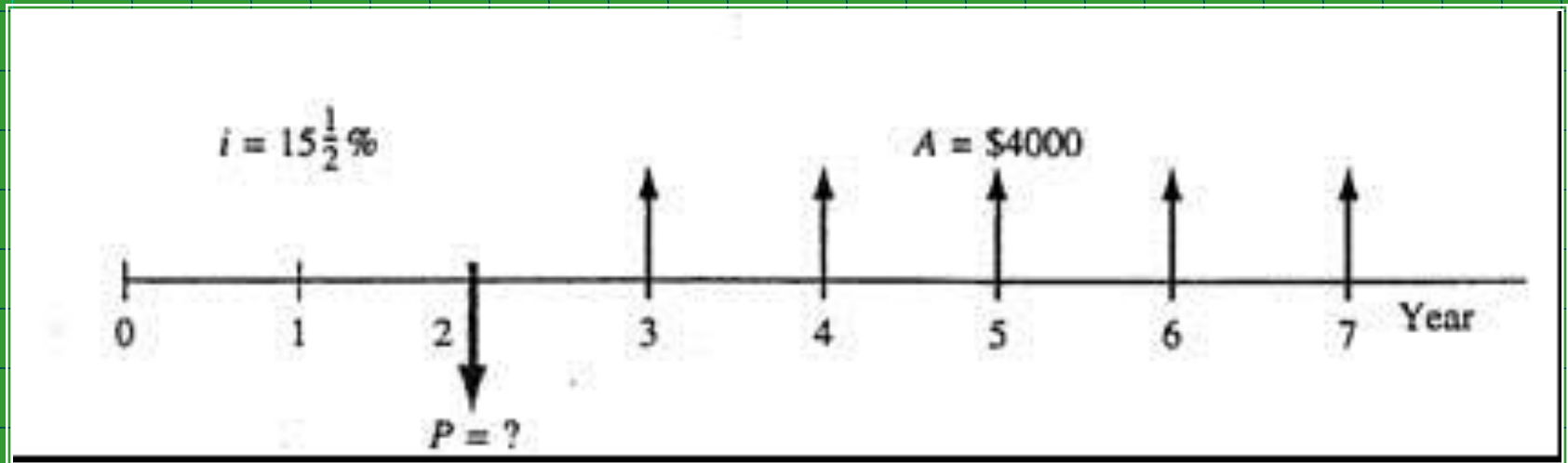
- **Borçlu perspektifinde**



## 1.10 Örnek 1.17

- **Bir baba bilinmeyen bir miktarı şimdiki zamandan iki yıl sonra bankaya yatırmak istemektedir, yatırılacak miktar şimdiki zamandan 3 yıl sonradan itibaren başlamak üzere 5 yıl boyunca her yıl \$4000 çekmeye yetecek kadar olmalıdır.**
- **Eğer getiri oranı yıllık 15,5 olarak tahmin ediliyorsa, nakit akış diyagramını oluşturunuz.**

## 1.10 Örnek 1.17 CF Diagram



## Bölüm 1'in özeti

- **Mühendislik ekonomisi:**
  - ekonomik faktörlerin ve kriterlerin paranın zaman değerini (faiz ve zaman) göz önünde alarak alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılmasıdır.



- **Mühendislik ekonomisi çalışmaları:**
  - Belirli bir zaman sürecinde
  - Nakit akışların modellenmesi ve
  - Faiz oranlarının kullanılmasıyla
  - Ekonomik değerliliğin belirgin ölçülerde hesaplanmasıdır.

- **Eşdeğerlilik kavramı farklı zamanlarda yer alan para miktarlarının nasıl ekonomik anlamda eşit olduğunun anlaşılmasına yardımcı olur.**

- **Basit ve Bileşik Faiz**

**Basit faiz (sadece ana paraya dayanan) ile bileşik faiz (ana para ve toplanan faize dayanan) arasında fark formüller, tablolar ve grafikler vasıtasıyla anlatılmıştır.**

- **Faizin bileşik faizlendirilmesi**
  - **Bileşik faizlendirmenin gücü Tçok belirgindir, özellikle uzun zaman periyotlarında.**
  - **Faiz üzerinden faizisin hesaplanması fikridir.**

- **MARR**
  - **MARR bir alternatifin ekonomik olarak uygunluğunun değerlendirilmesi için kullanılan engel faiz oranı olarak oluşturulan mantıklı getiri oranıdır.**
  - **MARR değeri güvenli bir yatırımdan elde edilen getiriden daha yüksek bir orandır.**

- **Nakit akışın nitelikleri**
  - Tahmin edilmesindeki zorluklar.
  - Tahmin edilen ve gerçekleşen değerler arasındaki farklar.
  - Nakit akışlarının yeri için **yıl sonunda düzeni**

- **Nakit akışın nitelikleri**
  - **Net nakit akış hesaplamaları**
  - **Nakit akış işaret düzeninin belirlenmesindeki farklı bakış açıları**
  - **Nakit akış diyagramının oluşturulması**
  - **Excel analizlerine giriş**