

İNŞAAT YÖNETİMİ

UYGULAMA-3

PROBLEM-1

Aşağıda aktivite süreleri ve bağımlılıkları verilen inşaat projesine ait;

a) Proje akış diyagramını çiziniz.

b) Kritik yol – yollarını bulunuz.

c) Normal süre ve normal maliyetini bulunuz.

d) Projenin 15 günde tamamlanması için gerekli olan hızlandırmaları ve her adımdaki maliyet artışını hesaplayınız.

Aktiviteler arasındaki ilişkiler

D aktivitesi; A, B ve C aktiviteleri bittikten sonra başlayabilmektedir.

E aktivitesinin başlayabilmesi için B ve C aktivitelerinin bitmiş olması gerekmektedir.

F aktivitesi C işi bittikten sonra başlayacaktır.

D işi bittikten sonra G aktivitesi başlayacaktır.

H aktivitesi ise D ve E aktivitelerinin bitimi ile ilişkilendirilecektir.

Akt.	NS (Ay)
A	6
B	5
C	8
D	4
E	5
F	10
G	4
H	4

PROBLEM-1

Aşağıda aktivite süreleri ve bağımlılıkları verilen inşaat projesine ait;
a) Proje akış diyagramını çiziniz.

Aktiviteler arasındaki ilişkiler

D aktivitesi; A, B ve C aktiviteleri bittikten sonra başlayabilmektedir.

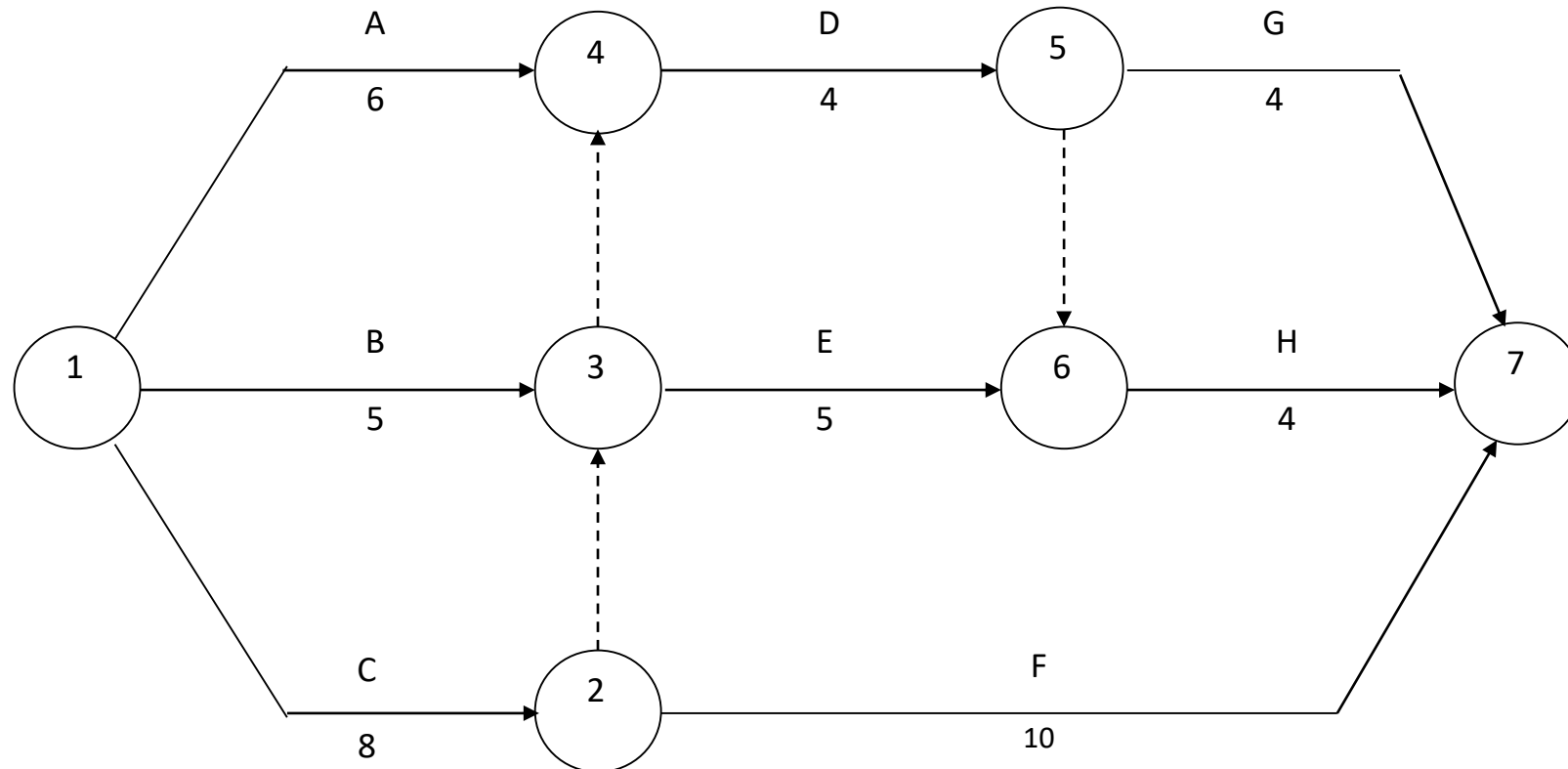
E aktivitesinin başlayabilmesi için B ve C aktivitelerinin bitmiş olması gerekmektedir.

F aktivitesi C işi bittikten sonra başlayacaktır.

D işi bittikten sonra G aktivitesi başlayacaktır.

H aktivitesi ise D ve E aktivitelerinin bitimi ile ilişkilendirilecektir.

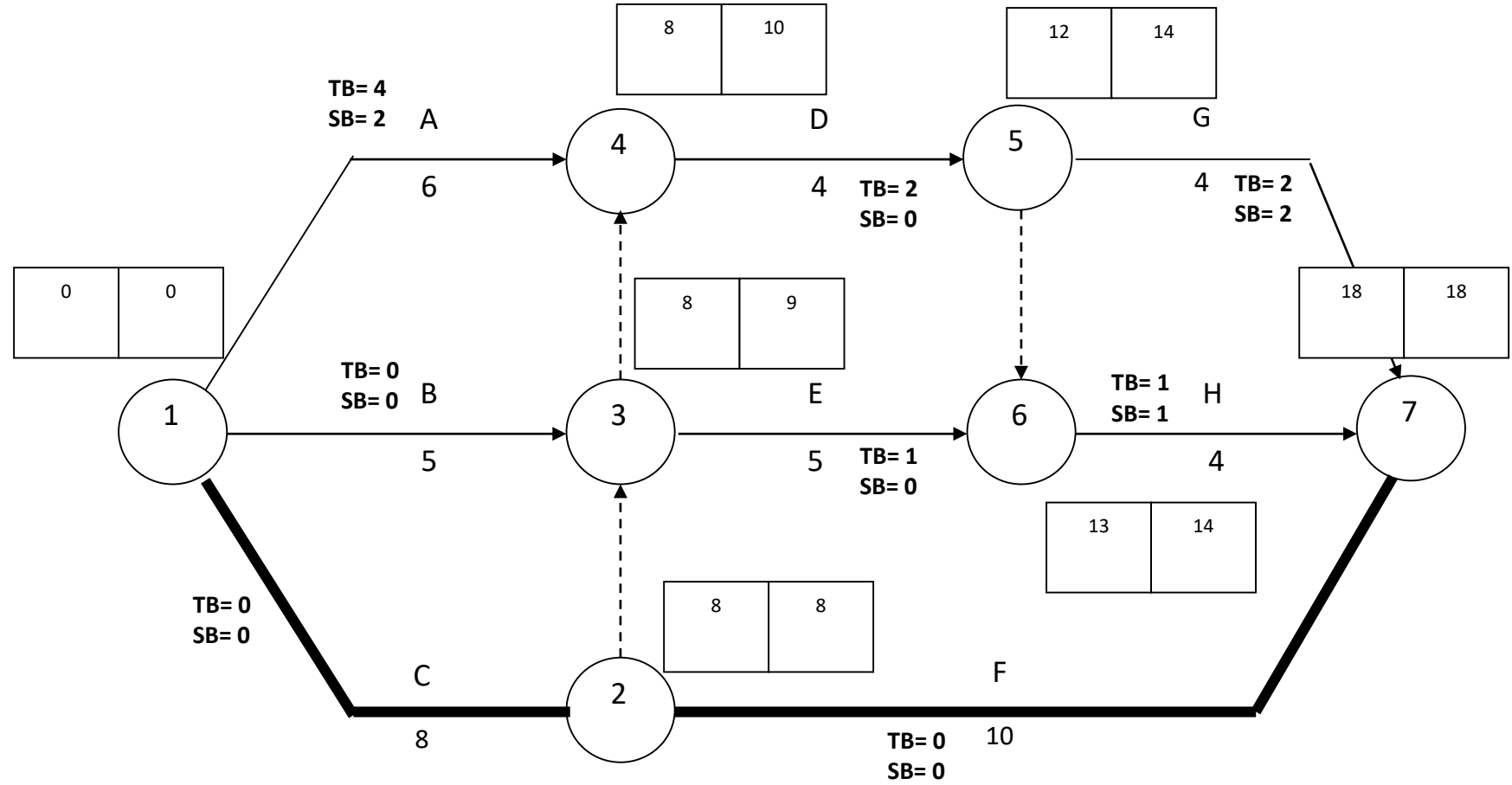
Akt.	NS (Ay)
A	6
B	5
C	8
D	4
E	5
F	10
G	4
H	4



PROBLEM-1

b) Kritik yol – yollarını bulunuz.

Akt.	NS (Ay)
A	6
B	5
C	8
D	4
E	5
F	10
G	4
H	4



Kritik Yol: 1-2, 2-7 yada C-F olarak da gösterilebilir.

Normal Bitiş Süresi: 18 ay

PROBLEM-1

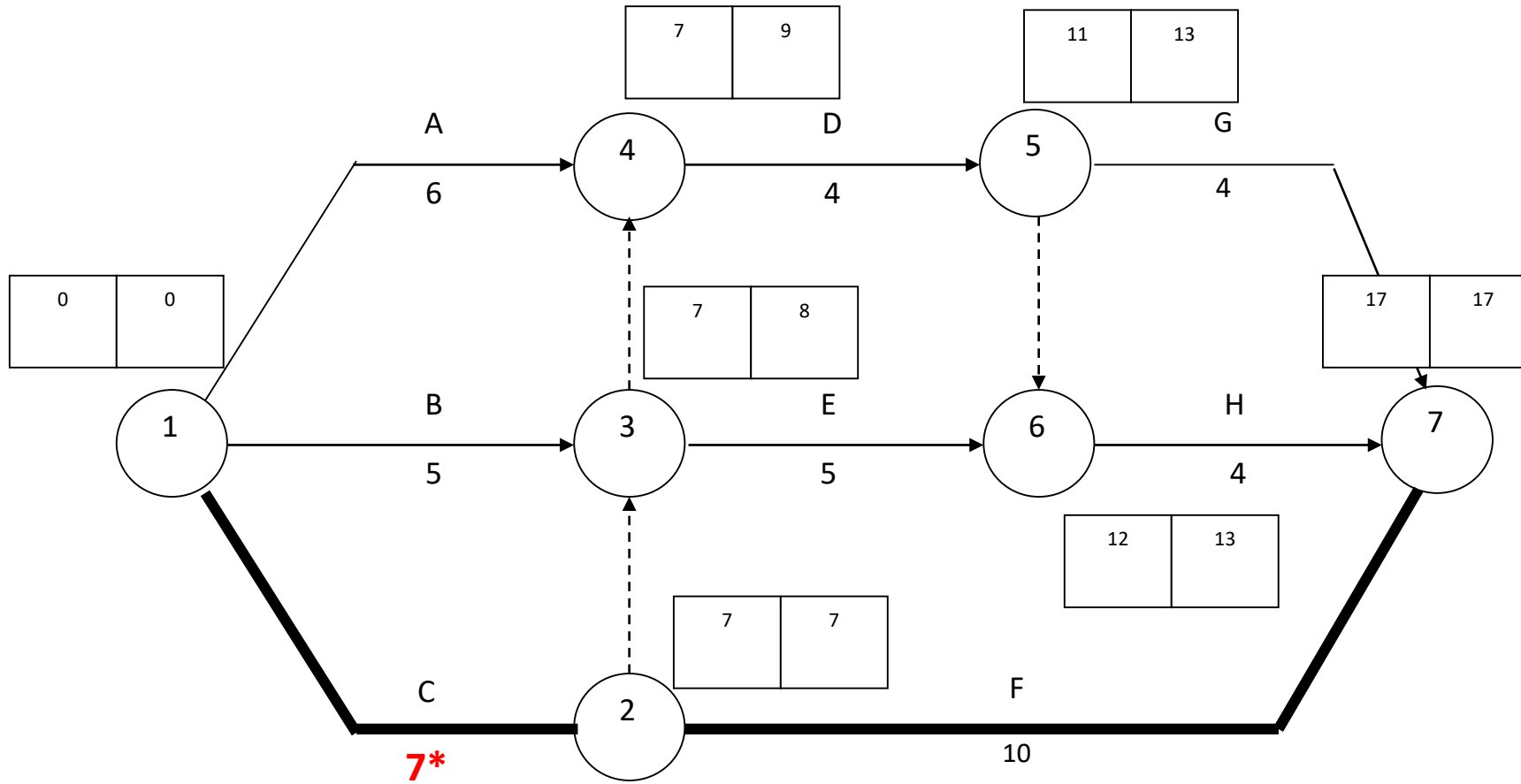
c) Normal süre ve normal maliyetini bulunuz.

Akt.	NS (Ay)	HS(Ay)	NM (TL)	1.HM(TL)	2.HM(TL)	3.HM(TL)	4.HM(TL)
A	6	5	200	225	-	-	-
B	5	3	400	440	480	-	-
C	8	4	900	920	965	1010	1060
D	4	1	600	610	640	685	-
E	5	3	400	415	440	-	-
F	10	6	700	730	745	775	835
G	4	2	500	520	550	-	-
H	4	2	100	120	150	-	-

Normal Bitiş Süresi: 18 ay

Normal Maliyeti: 3800 TL

1. HIZLANDIRMA : Akt 1 – 2 (C) / 8 ay → 7 ay / Maliyet = 20 TL



1.HIZLANDIRMA

C- 1 GÜN, $T_1 = 17$

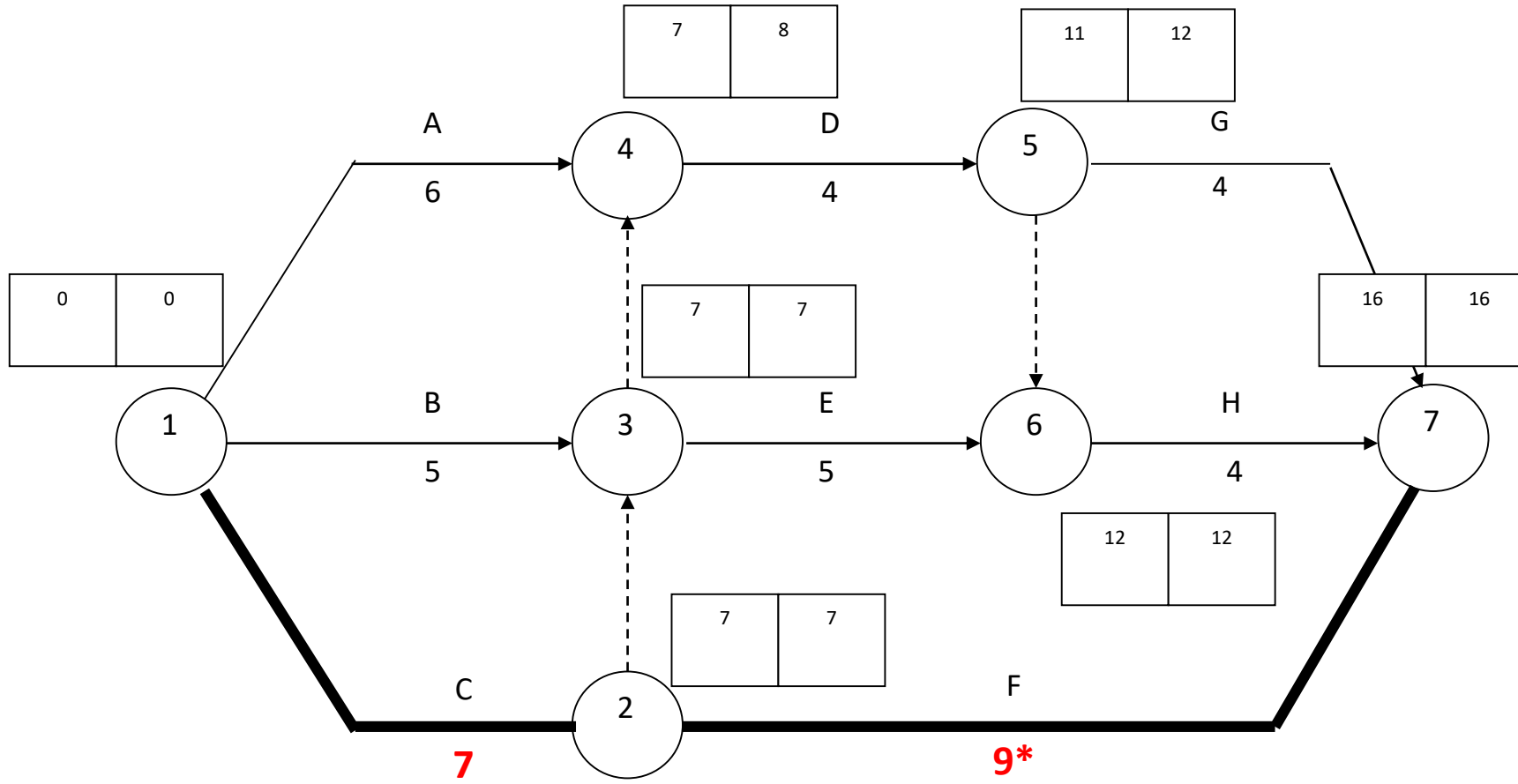
$C_1 = 3800 + 20 = 3820$ TL

↓
920-900= 20 TL

KY : $C^{20} - F^{30}$

Akt.	NS (Ay)	HS(Ay)	NM (TL)	1.HM(TL)	2.HM(TL)	3.HM(TL)	4.HM(TL)
A	6	5	200	225	-	-	-
B	5	3	400	440	480	-	-
C	8	4	900	920	965	1010	1060
D	4	1	600	610	640	685	-
E	5	3	400	415	440	-	-
F	10	6	700	730	745	775	835
G	4	2	500	520	550	-	-
H	4	2	100	120	150	-	-

2. HIZLANDIRMA : Akt 2 – 7 (F) / 10 ay → 9 ay / Maliyet = 20 TL



2.HIZLANDIRMA

F - 1 GÜN, $T_2 = 16$

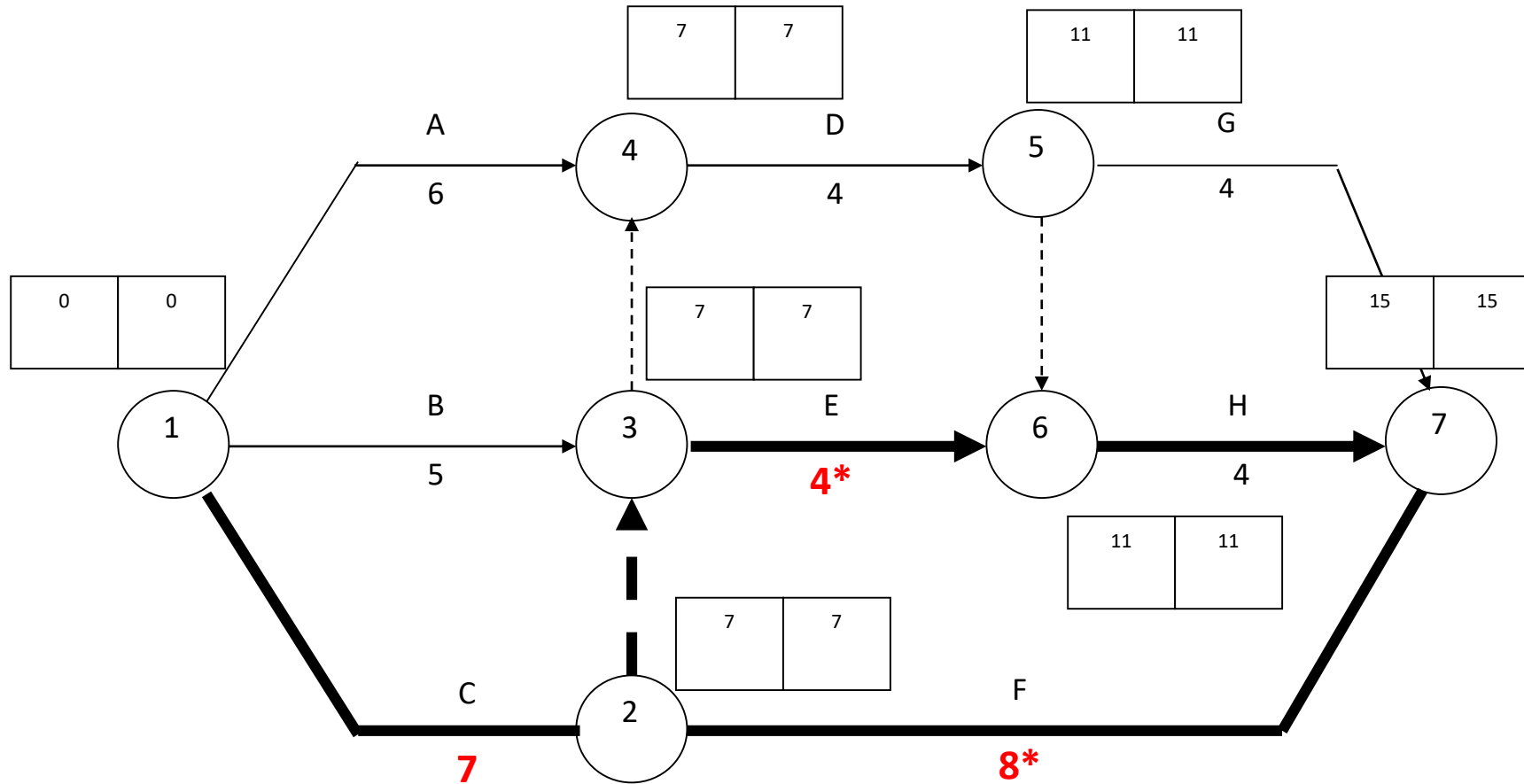
$$C_2 = 3820 + 30 = 3850 \text{ TL}$$

$$730 - 700 = 30 \text{ TL}$$

KY : C⁴⁵ – F³⁰

Akt.	NS (Ay)	HS(Ay)	NM (TL)	1.HM(TL)	2.HM(TL)	3.HM(TL)	4.HM(TL)
A	6	5	200	225	-	-	-
B	5	3	400	440	480	-	-
C	8	4	900	920	965	1010	1060
D	4	1	600	610	640	685	-
E	5	3	400	415	440	-	-
F	10	6	700	730	745	775	835
G	4	2	500	520	550	-	-
H	4	2	100	120	150	-	-

3. HIZLANDIRMA : Akt 2 – 7 (F) / 9 ay → 8 ay / Maliyet = 25 TL
Akt 3 – 6 (E) / 5 ay → 4 ay / Maliyet = 15 TL



3.HIZLANDIRMA

E&F 1 GÜN, $T_3 = 15$

$$C_3 = 3840 + 15 + 15 = 3880$$

$$745 - 730 = 15 \text{ TL}$$

$$415 - 400 = 15 \text{ TL}$$

KY : C⁴⁵ – F¹⁵

$$C^{45} - E^{15} - H^{20}$$

Akt.	NS (Ay)	HS(Ay)	NM (TL)	1.HM(TL)	2.HM(TL)	3.HM(TL)	4.HM(TL)
A	6	5	200	225	-	-	-
B	5	3	400	440	480	-	-
C	8	4	900	920	965	1010	1060
D	4	1	600	610	640	685	-
E	5	3	400	415	440	-	-
F	10	6	700	730	745	775	835
G	4	2	500	520	550	-	-
H	4	2	100	120	150	-	-

MALİYET İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMELER

- Hızlandırma maliyetleri:

1. Hızlandırmanın maliyeti: $920 - 900 = 20$ TL
2. Hızlandırmanın maliyeti: $730 - 700 = 30$ TL
3. Hızlandırmanın maliyeti: $(745 - 730) + (415 - 400) = 30$ TL

Toplam hızlandırma maliyeti: **80 TL**

- Projenin toplam maliyeti:

1. Hızlandırma Sonucunda Toplam Proje Maliyeti: $3800 + 20 = 3820$ TL
2. Hızlandırma Sonucunda Toplam Proje Maliyeti: $3800 + 20 + 30 = 3850$ TL
3. Hızlandırma Sonucunda Toplam Proje Maliyeti: $3800 + 20 + 30 + 15 + 15 = 3880$ TL

PROBLEM-2

Bir firma, yeni bir üretim tesisi için üretim ekipmanı satın almayı planlamaktadır. Bu satın almada iki alternatif makine dikkate alınmaktadır.

	X Makine	Y Makine
Sabit Maliyet	38.000 \$	38.000 \$
İlk yıl net getirisi (tüm giderler düştükten sonra)	14.000 \$	1.500 \$
Sonraki yıllardaki getiri	Her yıl 2.000 \$ azalmakta	Her yıl 3.500 \$ artmakta
Hizmet süresi	6	6

İki makinenin de hurda değeri bulunmadığına göre, her bir alternatifin geri ödeme periyodunu MARR değerini %10 alarak hesaplayınız.

Eğer Net bugünkü değere göre çöz deseydi hepsini şimdiki yıla taşıyıp ona göre karşılaştırma yapabilirdim.

Bu soruda geri ödeme periyodu analizine göre çözüm gerçekleştiriliyor. Bu sebeple tüm ödemelerin şimdiki değerini teker teker hesaplıyoruz.

X makinesi

Yıllar	0	1	2	3	4	5	6
Nakit Akış	38000	14000	12000	10000	8000	6000	4000
Bugünkü değer	-38000	12727,27	9917,36	7513,15	5464,11	3725,53	2257,89
Net bugünkü değer	-38000	-25373,73	-15355,37	-7842,22	-2378,11	+1347,42	+3605,31

Y makinesi

Yıllar	0	1	2	3	4	5	6
Nakit Akış	38000	1500	5000	8500	12000	15500	19000
Bugünkü değer	-38000	1363,64	4132,23	6386,18	8196,16	9624,28	10725
Net bugünkü değer	-38000	-36636,36	-32504,13	-26117,95	-17921,79	-8297,51	2427,49

PROBLEM-3

Bir büyükşehir yerel yönetimi yeni yerleşim bölgesi için metrobüs ile toplu taşıma yapmayı planlamaktadır.

- Metrobüs sisteminin ilk yatırım maliyeti 15.000.000 TL'dir.
- Ayrıca, yıllık bakım masrafları 250.000 TL'dir ve işletme, enerji masrafları ise 500.000 TL/yıldır, bu masrafların üç senede bir 50.000 TL artacağı ön görülmektedir.
- Yerel yönetim bu yatırımdan yılda 1.000.000 TL kazanç beklemektedir ve bu kazancın her 2 senede bir 200.000 TL artacağı tahmin edilmektedir.
- Bu yatırımı kullanan kişilere yılda 3.000.000 TL kazanç sağlayacağı düşünülmektedir.
- Fakat bu projenin yıllık 1.000.000 TL değerinde çevre kirliliği yaratacağı varsayılmaktadır.
- Bu projenin ekonomik ömrünün 30 yıl olduğu düşünülmektedir.

Yukarıdaki veriler göz önüne alınırsa bu projenin yapılıp yapılmama kararını yıllık MARR değeri % 10 alarak net bugünkü değerleri göz önüne alarak **Fayda Maliyet analizi yöntemine göre** belirleyiniz

PROBLEM-3

- **Maliyetler?**

- İlk yatırım maliyeti
- Yıllık bakım masrafı
- Enerji masrafı
- Kazançlar

- **Faydalar?**

- Yatırımı kullanan kişilere sağlanan faydalar
- Çevre kirliliği

PROBLEM-3

• Maliyet=

$$\begin{aligned} & -15.000.000 - 250.000 * 9,427 - 500.000 \\ & * \left[\frac{(1 + 0,1)^3 - 1}{0,1 * (1 + 0,1)^3} \right] - 550.000 * 2,487 * \frac{1}{(1 + 0,1)^3} - \dots - 950.000 * 2,487 \\ & * \frac{1}{(1 + 0,1)^{27}} + 1.000.000 * \left[\frac{(1 + 0,1)^2 - 1}{0,1 * (1 + 0,1)^2} \right] + 1.200.000 \\ & * 1,736 * \frac{1}{(1 + 0,1)^2} + \dots + 3.800.000 * 1,736 * \frac{1}{(1 + 0,1)^{28}} = -6.517.897 \end{aligned}$$

PROBLEM-3

- Faydalar

$$3.000.000 * \left[\frac{(1 + 0,1)^{30} - 1}{0,1 * (1 + 0,1)^{30}} \right] - 1.000.000$$
$$* \left[\frac{(1 + 0,1)^{30} - 1}{0,1 * (1 + 0,1)^{30}} \right] = 18.854.000$$

PROBLEM-3

Fayda / Maliyet

- $\text{Fayda / Maliyet} = 18.854.000 / 6.517.897$
 $= 2,89265 > 1$

Yapılmalı mı?

PROBLEM-4

- a) Aylık faiz oranı % 2 ise 6 aylık efektif faiz oranı nedir?
b) 3 aylık faiz oranı % 5 ise 6 aylık efektif faiz oranı nedir?
c) 3 aylık faiz oranı %5 ise yıllık efektif faiz oranı nedir?

ÇÖZÜM

a) $i = (1 + 0.02)^6 - 1 = 12.62\%$

b) $i = (1 + 0.05)^2 - 1 = 10.25\%$

c) $i = (1 + 0.05)^4 - 1 = 21.55\%$

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

PROBLEM-5

Yatırılan bir paranın 5 sene içerisinde 3 katına çıkabilmesi için sürekli faizlenen aylık efektif faiz oranı ne olmalıdır?

ÇÖZÜM

$$3P = P(1 + i)^{60}$$

$$3 = (1 + i)^{60}$$

$$i = 1.85\% \text{ aylık}$$

$$F = P \times (1 + i)^n$$

PROBLEM-6 Yıllık yatırılan paranın her altı ayda bir yatırılan 600 TL'ye 2 yılsonunda eşit olabilmesi için her sene ne kadar bir meblağ yatırılmalıdır. Yıllık faiz oranı % 24 ve 3 ayda bir faizleniyorsa.

ÇÖZÜM

$$i_{3\text{aylık}} = \frac{24}{4} = 6\% \quad i_{\text{yıllık}} = \left(1 + \frac{0.24}{4}\right)^4 - 1 = 26.25\%$$

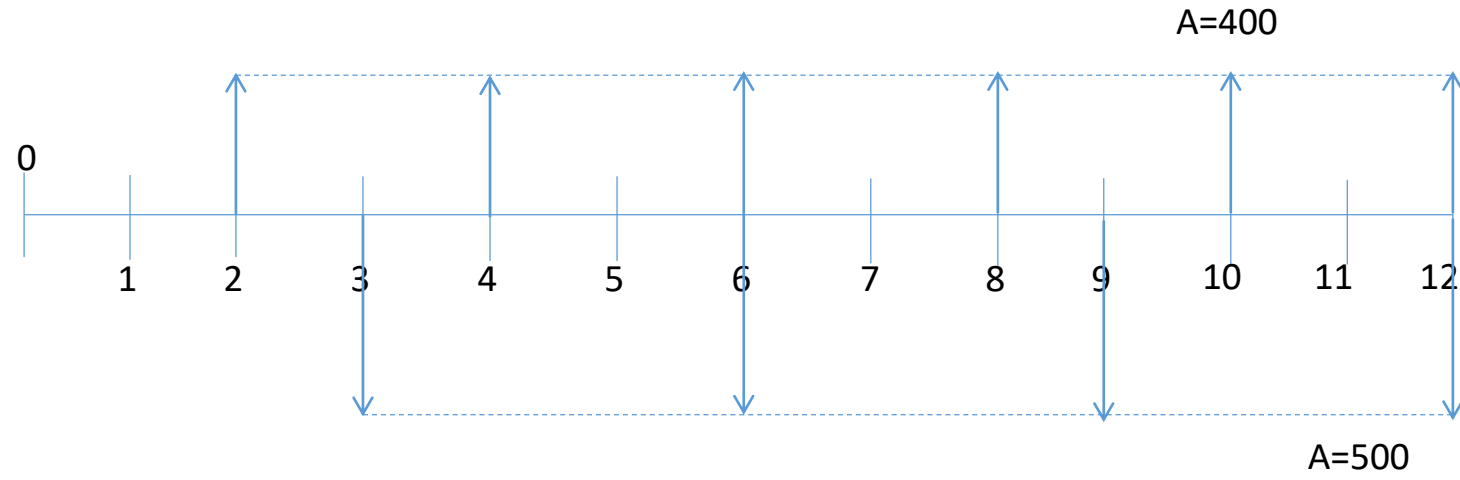
$$i_{6\text{aylık}} = \left(1 + \frac{0.24}{4}\right)^2 - 1 = 12.36\%$$

$$600 \times (F/A, 12.36\%, 4) = X (F/A, 26.25\%, 2)$$

$$600 \times 4.806 = 2.2625 X$$

$$X = 1274.15 \$$$

PROBLEM-7



Eğer yukarıda verilen nakit akışının şimdiki değeri 0'sa, aylık faiz oranı kaçtır?

If present value of the given cash flow is zero, what is the value of monthly interest ratio?

PROBLEM-7

$$400 * \frac{(1 + i_{2ay})^6 - 1}{i_{2ay} * (1 + i_{2ay})^6} = 500 * \frac{(1 + i_{3ay})^4 - 1}{i_{3ay} * (1 + i_{3ay})^4}$$

$$i_{2ay} = (1 + i_{ay})^2 - 1$$

$$i_{3ay} = (1 + i_{ay})^3 - 1$$

PROBLEM-8

Bir inşaat firması iki seçenek arasında kalmıştır.

1. Birinci seçenekte firma bir kazı makinesi alabilmektedir. Ekonomik ömrü 8 sene olan bu makinenin ilk maliyeti 1.000.000 TL ve yıllık bakım maliyeti ise 150.000 TL'dir. Ayrıca, bu makine için aylığı 3.000 TL'den bir operatör ve günlüğü 100 TL'den bir de yardımcı çalıştırılması gerekmektedir. Makinenin hurda değerinin 250.000 TL olduğu bilinmektedir.

2. Diğer seçenekte ise makine günlüğü 2.000 TL'den kiralanabilmektedir. Bu kiralama bedelinin içinde personel ve diğer bütün maliyetlerde yer almaktadır.

Bu veriler ışığında **başa baş yöntemini** kullanarak MARR değerinin %8 olduğu durumda hangi seçeneğin seçilmesi gerektiğini belirleyiniz.

PROBLEM-8

$$0,08=(1+i_{\text{aylık}})^{12} - 1 \ggg i_{\text{aylık}}=0,00643$$

- $A_{\text{yatırım}} = 1.000.000 * [(0,08 * (1+0,08)^8) / ((1+0,08)^8 - 1)] = 173.927,3071$
- $A_{\text{yıllık operatör}} = 3000 * [((1+0,00643)^{12} - 1) / 0,00643] = 37.300,82651$
- $A_{\text{bakım}} = 150.000$
- $A_{\text{yıllık hurda}} = 250.000 * [0,08 / ((1+0,08)^8 - 1)] = 23.503,69015$
- $A_{\text{yardımcı}} = 100 x$
- $A_{(2.\text{seçenek})} = 2000 x$

$$(-173.927,3071) - (37.300,82651) - (150.000) + (23.503,69015) - 100x = -2000x$$

$$(-337.724,4435) = -1900 x$$

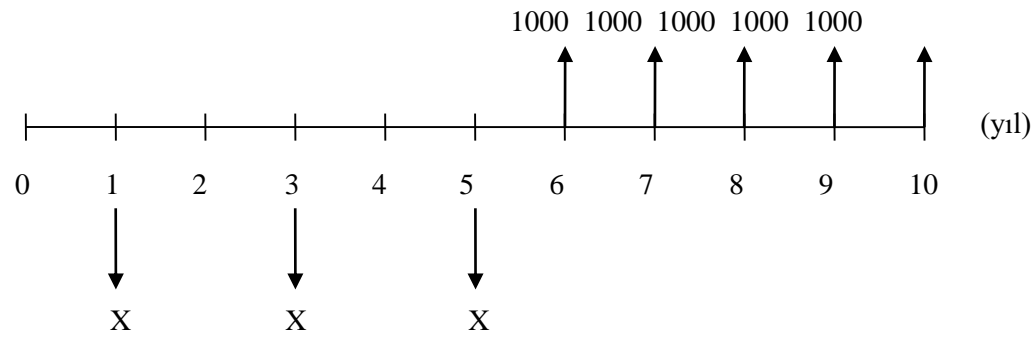
$$X = 177,749$$

- Kullanma süresi 178 günden fazlaysa 1 seçenek
- Kullanma süresi 178 günden azsa 2 seçenek seçilmelidir.

PROBLEM-9

Aşağıdaki nakit akış diyagramını yıllık nominal faiz oranı %24 ve 3 aylık periyotlarla faizleniyor. Buna göre aşağıdaki nakit akış diyagramının 10 sene sonundaki değeri sıfır olabilmesi için X değeri ne olmalıdır?

(X ödemeleri dâhil olmak üzere Eşit Seri Ödemeler metodunu kullanarak yapınız)



$$i_{3\text{ay}} = 0,24/4 = 0,06$$

$$i_{2\text{yıl}} = (1+0,06)^8 - 1 = 0,5939$$

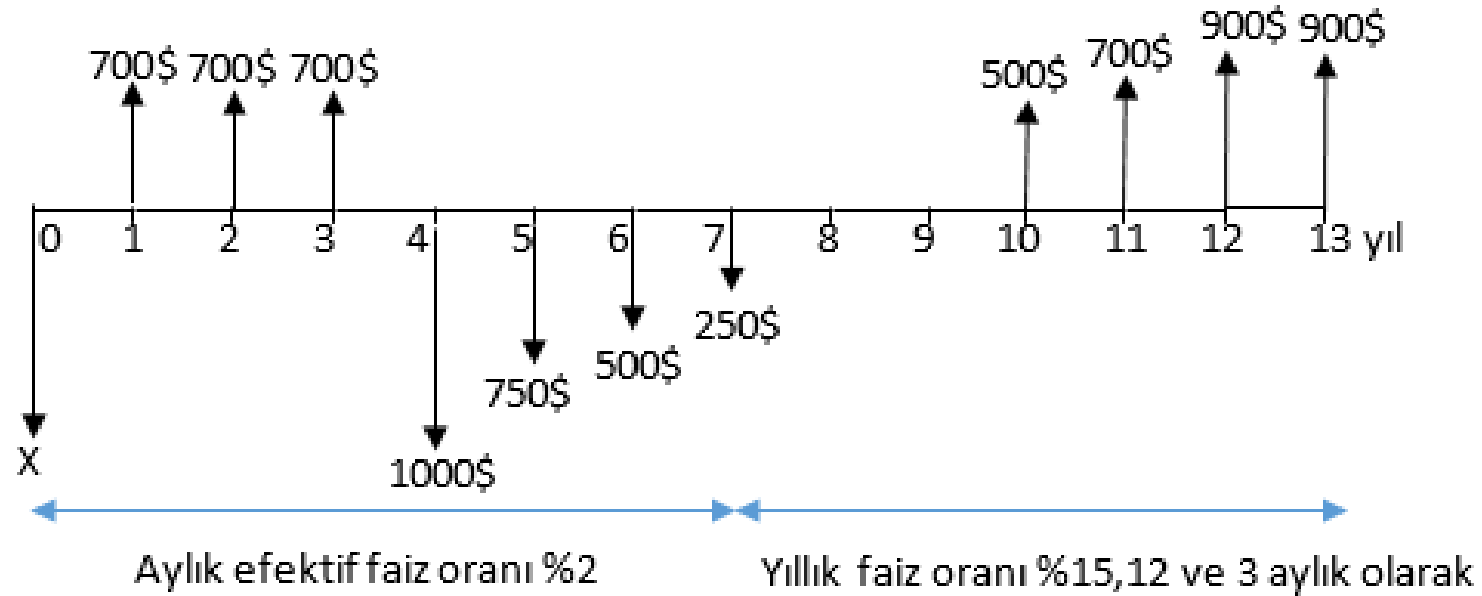
$$i_{\text{yıl}} = (1+0,06)^4 - 1 = 0,2625$$

$$X \cdot (F/A, i_{2\text{yıl}}, 3) = 1000 \cdot (P/A, i_{\text{yıl}}, 5)$$

$$X \cdot \left[\frac{(1+0,5939)^3 - 1}{0,5939} \right] = 1000 \left[\frac{(1+0,2625)^5 - 1}{0,2625 \cdot (1+0,2625)^5} \right]$$

$$X = 510.610$$

PROBLEM-10



$$i_{yil} = (1 + 0,02)^{12} - 1 = 0,2682$$

$$i_{3ay} = \frac{15,12}{4} = 3,78$$

$$i_{yil} = (1 + 0,0378)^4 - 1 = 0,16$$

$$X = 700 * (P/A, 0,2682,3) - (1000 - 250(A/G, 0.02682,4)) * (P/A,0.2682,4) * (P/F,0.2682,3) + (500 + 200 * (A/G, 0.16,3)) * (P/A,0.16,3) * (P/F,0.16,2) * (P/F,0.2682,7) + 900 * (P/F,0.16,6) * (P/F,0.2682,7) = 832,243$$