

# Opsiyonlar(2)

Ders 20

Finansal Yönetim 15.414

# Bugün

## Opsiyonlar

- Opsiyon fiyatlama
- Uygulamalar: Kur riski ve dönüştürülebilir bonolar

## Okuma

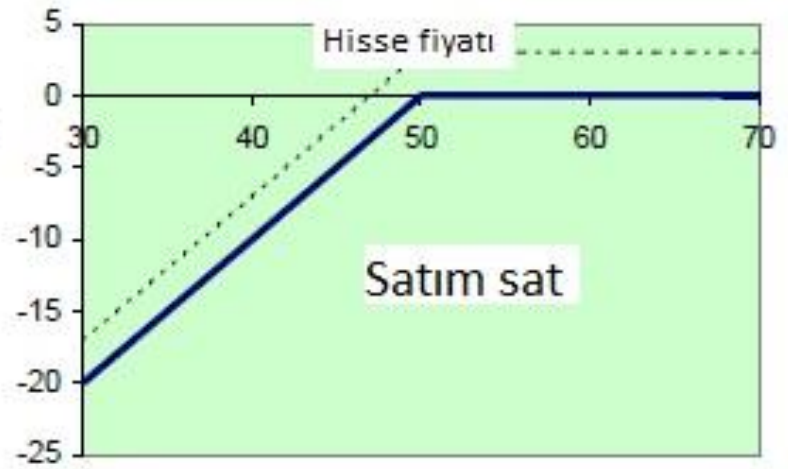
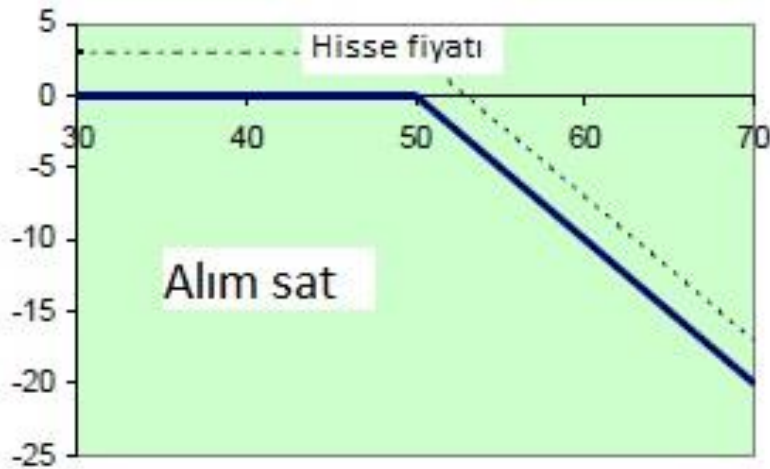
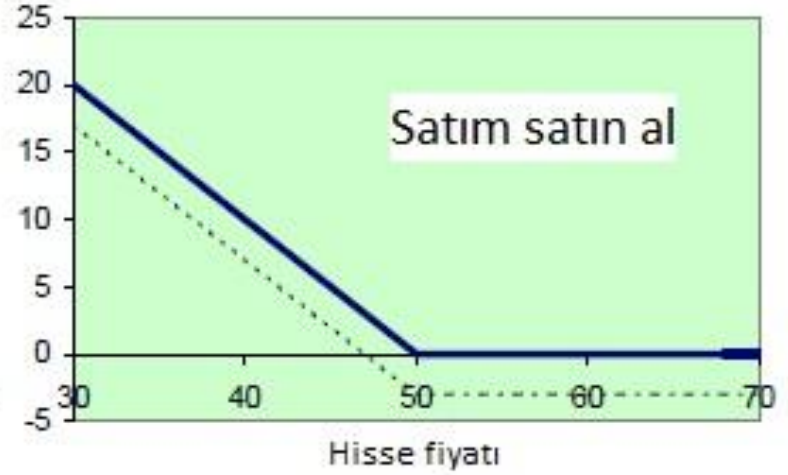
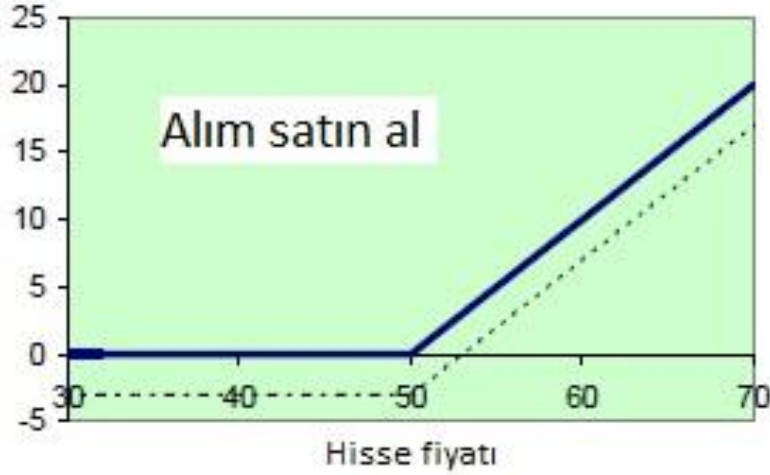
- Brealey ve Myers, Bölüm 20, 21

# Opsiyonlar

**Elinde bulunduran kişiye belli bir varlığı belli bir fiyatta alım (call) veya satım (put) hakkı sağlar.**

- Kullanım fiyatı
- Vade tarihi
- Amerikan veya Avrupa tipi
- Asli değerli, başabaş, asli değersiz

## Opsiyon ödemeleri (kullanım fiyatı = 50\$)



# Değerleme

## Opsiyon fiyatlaması

Beklenen nakit akışlarını nasıl tahmin ederiz ve uygun iskonto oranı nedir?

## Bilinmesi gereken iki formül

- Alım satım paritesi
- Black-Scholes formülü\*

\*Fisher Black ve Myron Scholes

# Alım-satım paritesi

Alım ve satım fiyatları arasındaki ilişkidir

$$P + S = C + BD(X)$$

S = Hisse fiyatı

P = Satım fiyatı

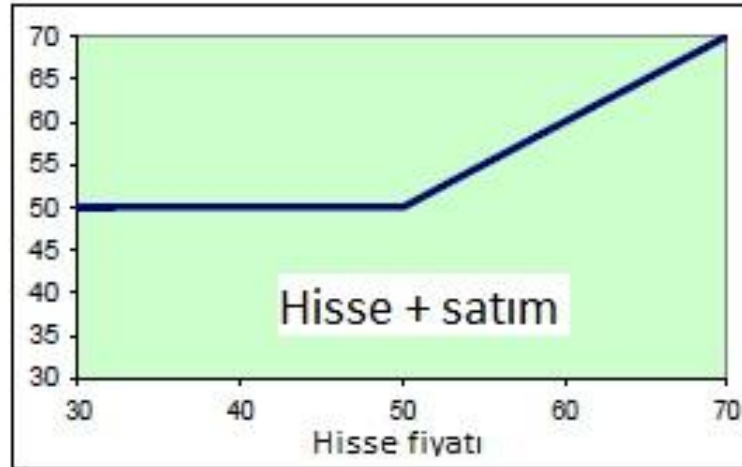
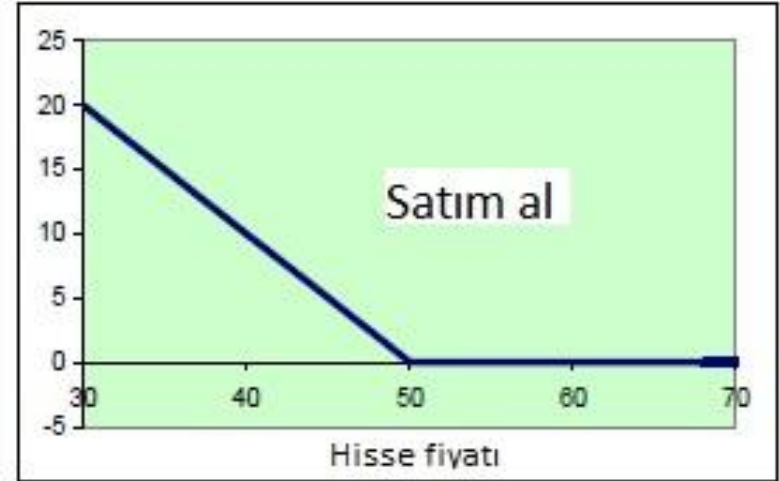
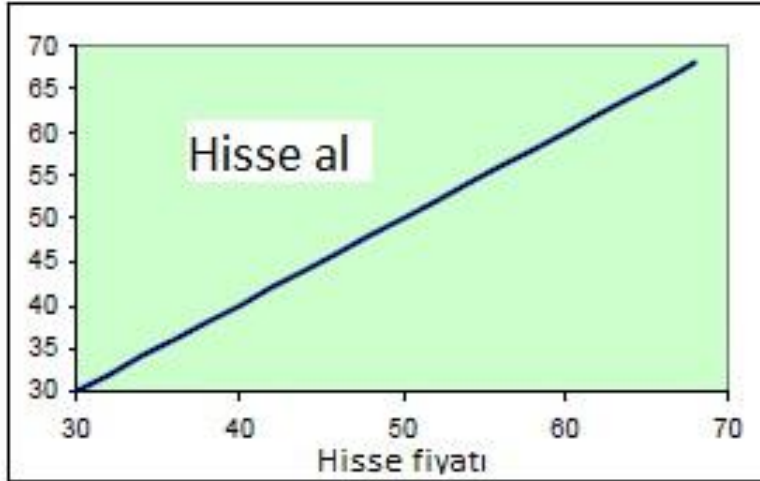
C = Alım fiyatı

X = Kullanım fiyatı

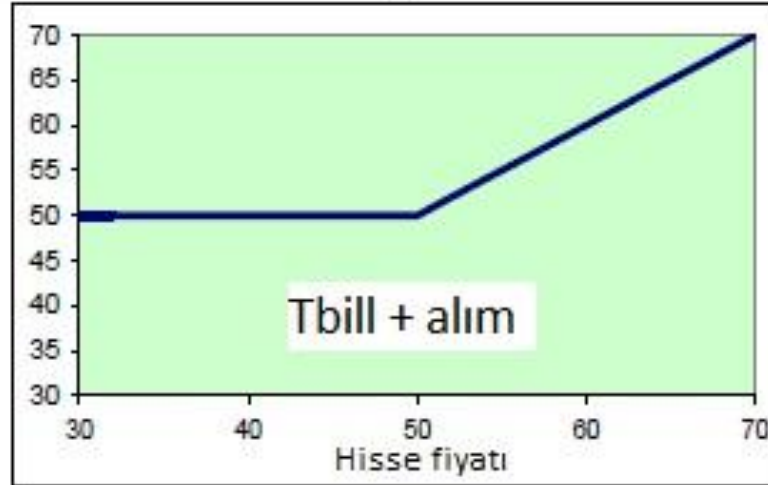
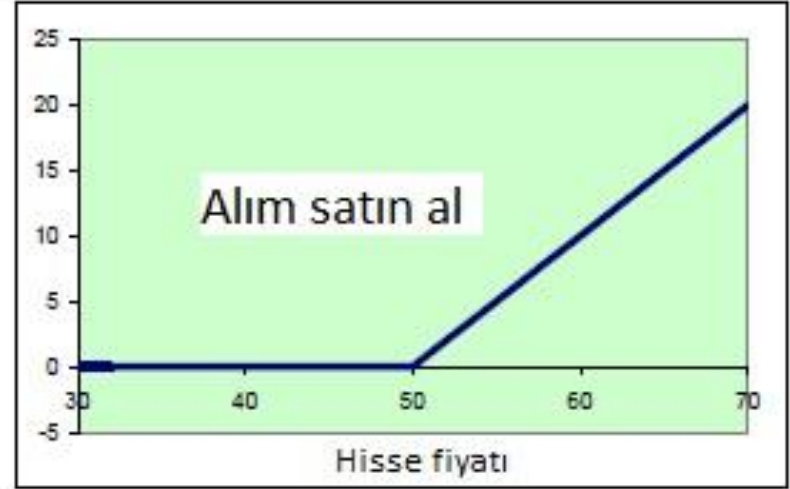
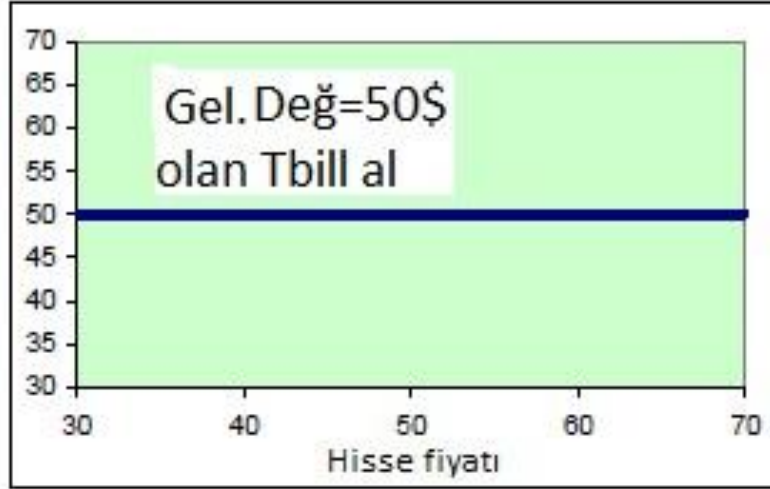
$BD(X) = X\text{\$}'ın bugünkü değeri = X / (1+r)^t$

r = risksiz getiri oranı

## Opsiyon stratejileri: Hisse + satım



## Opsiyon stratejileri: Hazine bonosu(Tbill) + alım





## Örnek

Perşembe günü, CBOE, 20 \$ kullanım fiyatlı Ekim vadeli Cisco alım(call) opsiyonları (her biri 100 hisse için) 0,30 \$dan satıldı. Cisco'nun bugünkü fiyatı 17,83 \$. Aynı kullanım fiyatı ve vadesindeki satım opsiyonlarının fiyatı ne olmalı?

### Alım-satım paritesi

$$P = C + BD(X) - S$$

$$C = 0,30 \$, S = 17,38 \$, X = 20,00 \$$$

$$R = \text{senelik } \%1 \rightarrow \text{opsiyonun süresinde } \%0,15$$

$$(\text{Satım opsiyonu}) P = 0,30 + 20 / 1,0015 - 17,83 = 2,44 \$$$

# Black-Scholes

**Alım opsiyonunun fiyatı**

$$C = S \times N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

S = hisse fiyatı

X = kullanım fiyatı

r = risksiz getiri oranı (senelik, sürekli bileşik faiz)

T = vadeye süre, sene olarak

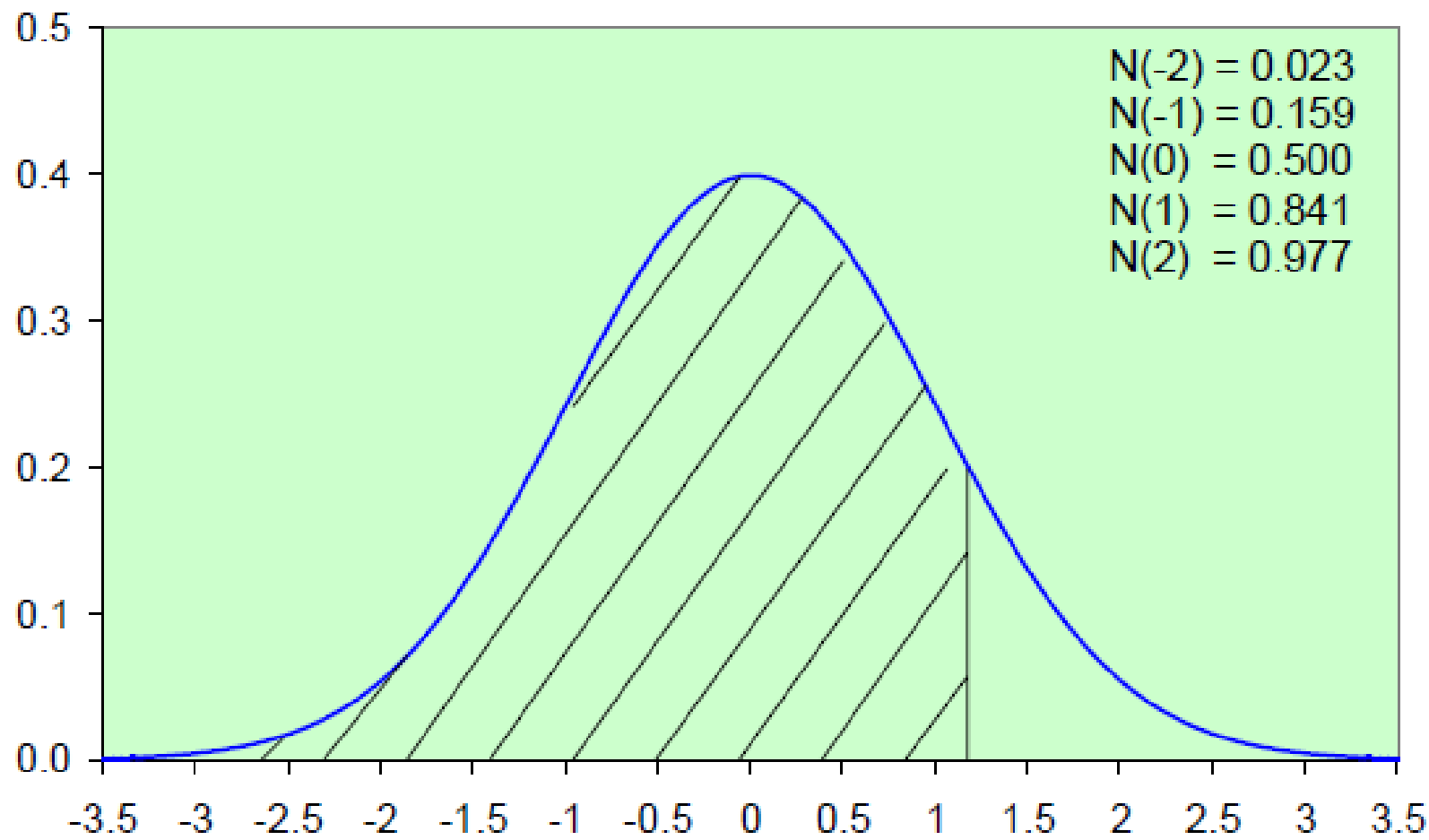
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

N(.) = standart normal bir değişkenin  $d_1$  veya  $d_2$  den az olma olasılığı

$\sigma$  = hisse getirisinin yıllık standart sapması

# Kümülatif normal dağılım



## Örnek

CBOE'de Cisco alım opsiyonları işlem görür. Bu opsiyonların kullanım fiyatı 20 \$ ve 2 ay sonra vadeleri geliyor. Eğer Cisco'nun hisse fiyatı 17,83 \$'sa opsiyonların değeri nedir? Hisse fiyatı 19,00 \$'a çıkarsa ne olur? Ya 20,00'ye?

### Black-Scholes

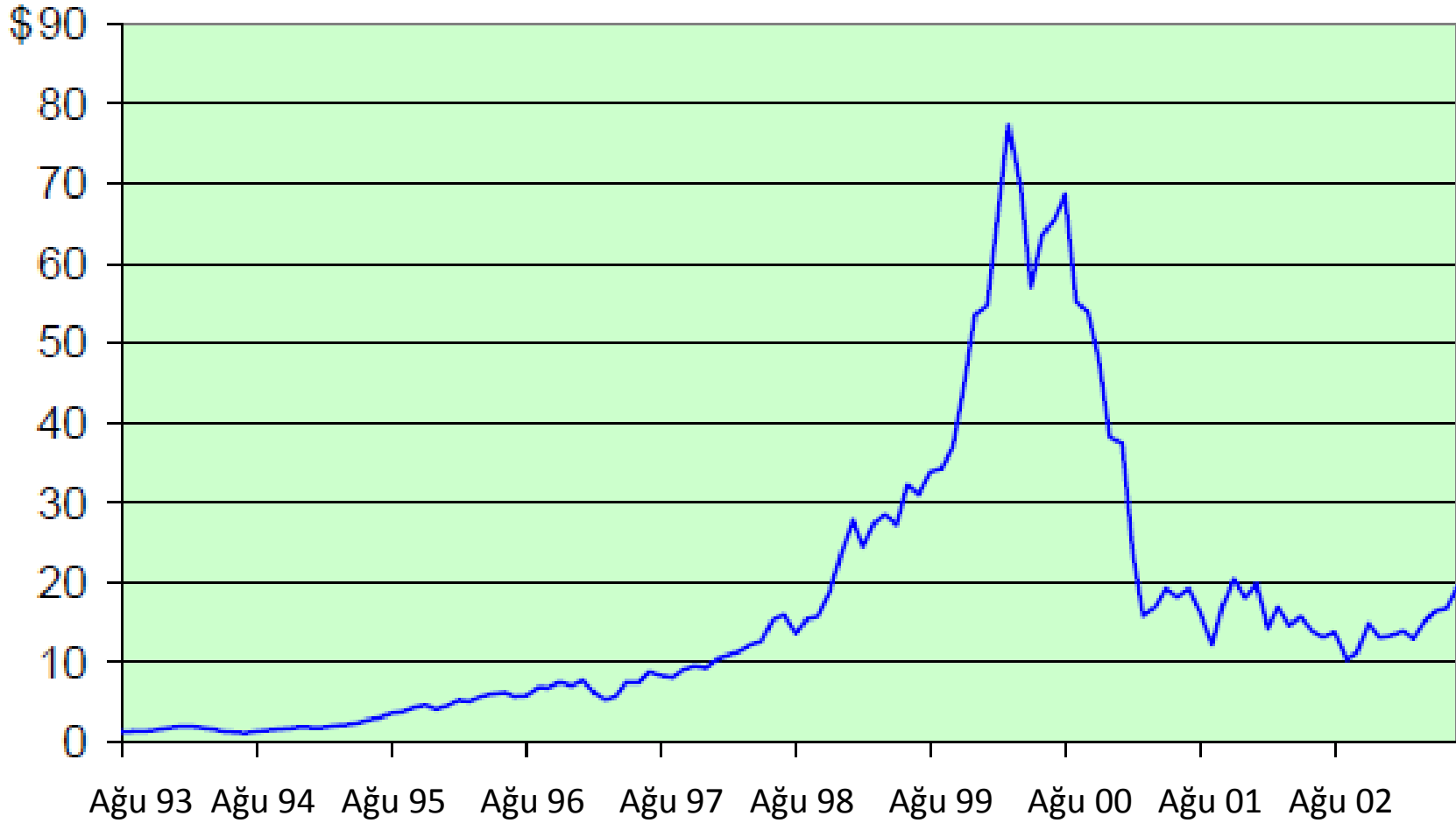
$$S = 17,83, X = 20,00, r = 1,00, T = 2 / 12, \sigma_{2003} = \%36,1$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = -0,694$$

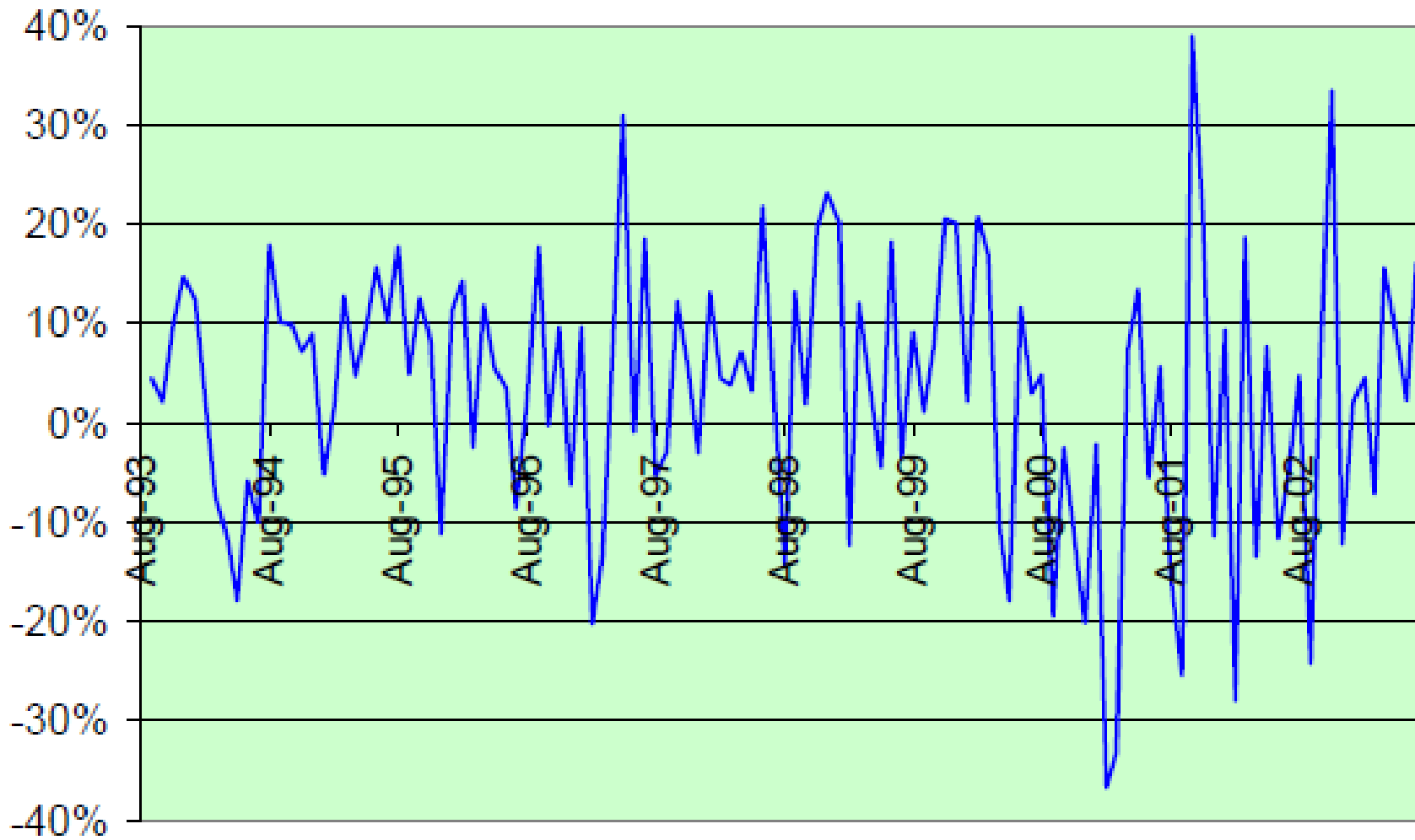
$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} = -0,842$$

$$\text{Alım fiyatı (C)} = S \times N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) = 0,35\$$$

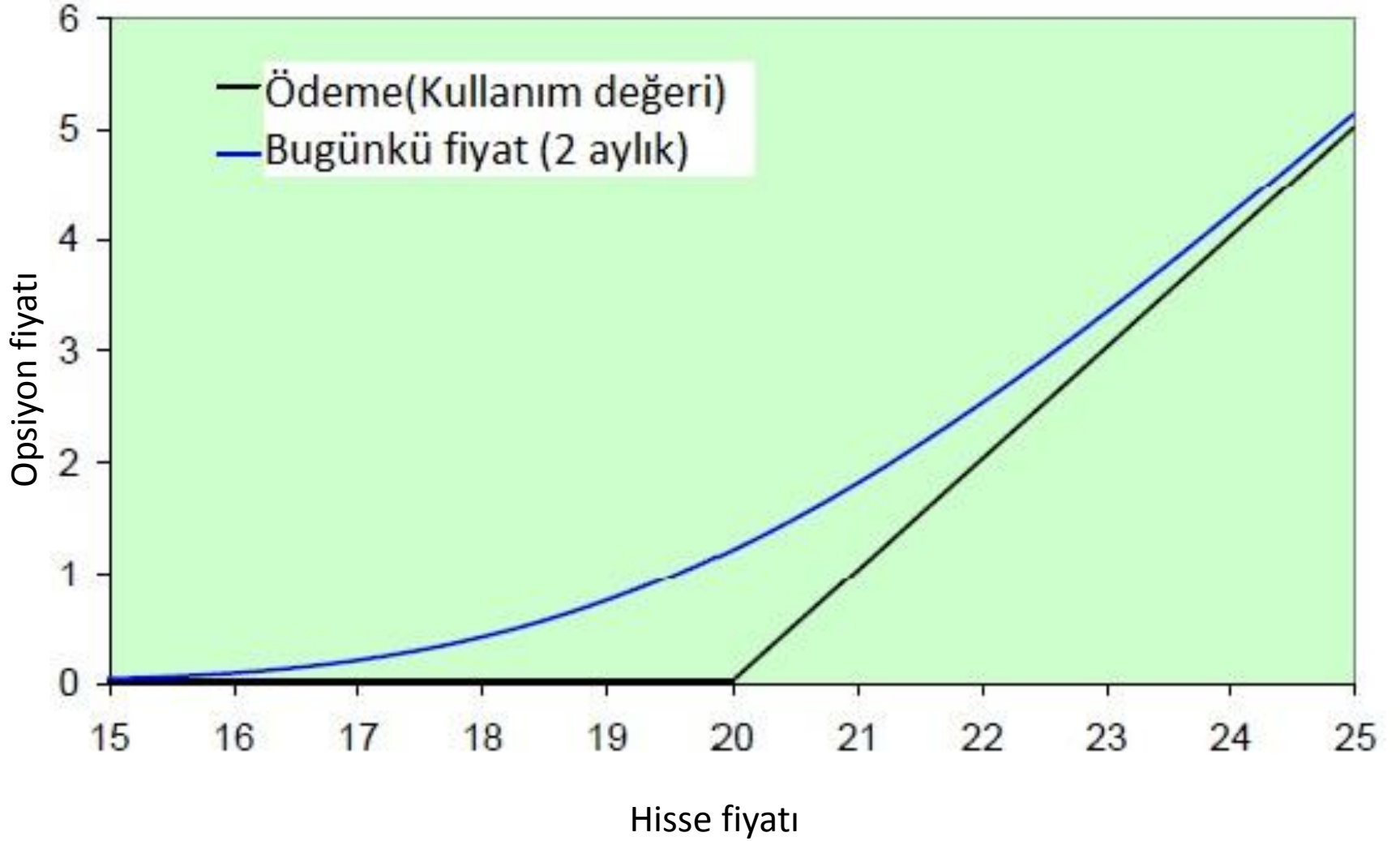
## Cisco hisse fiyatı, 1993 - 2003



# Cisco getiriler, 1993 - 2003



## Cisco opsiyon fiyatları



# Opsiyon fiyatlaması

## Opsiyon fiyatlarını etkileyen faktörler

Opsiyon fiyatları  $S$ ,  $X$ ,  $T$ ,  $\sigma^2$ ,  $r$ ,  $D$  ye bağlıdır

	Alım opsiyonu	Satım opsiyonu
Hisse fiyatı ( $S$ )	+	-
Kullanım fiyatı( $X$ )	-	+
Vadeye zaman( $T$ )	+	+
Hisse fiyatı volatilitesi( $\sigma^2$ )	+	+
Faiz oranı( $r$ )	+	-
Temettüleri( $D$ )	-	+

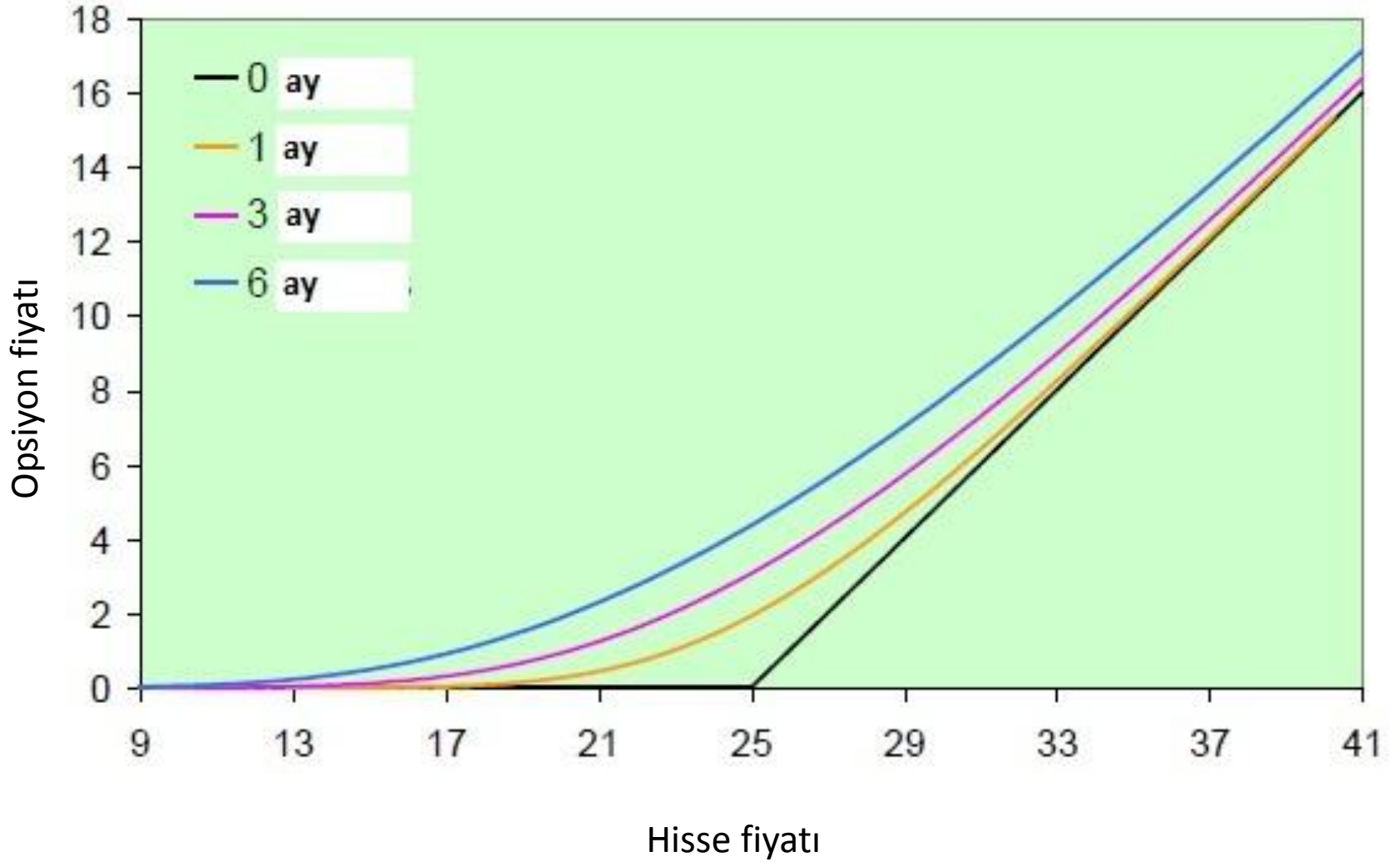


## Örnek 2

Alım opsiyonu fiyatı,  $X = 25$  \$,  $r = \%3$

Vadeye zaman	Hisse fiyatı	StSapma	Alım opsiyonu
T = 0.25	\$18	30%	\$0.02
	25	30	1.58
	32	30	7.26
	18	50	0.25
	25	50	2.57
	32	50	7.75
T = 0.50	18	30	0.14
	25	30	2.29
	32	30	7.68
	18	50	0.76
	25	50	3.67
	32	50	8.68

## Cisco opsiyon fiyatları



# Black-Scholes'un kullanımı

## Uygulamalar

- Kur riskinden korunma
- Dönüştürülebilir borcu fiyatlama

## Kur riski

ABD'de merkezi olan firmanız İngiltere'deki Jaguar PLC'ye oto parçaları üretiyor. Gelecek sene parça sağlamak için 18,2 milyon £ değerinde bir anlaşma imzaladınız. Ödeme kesin ve gelecek senenin sonunda yapılacak.

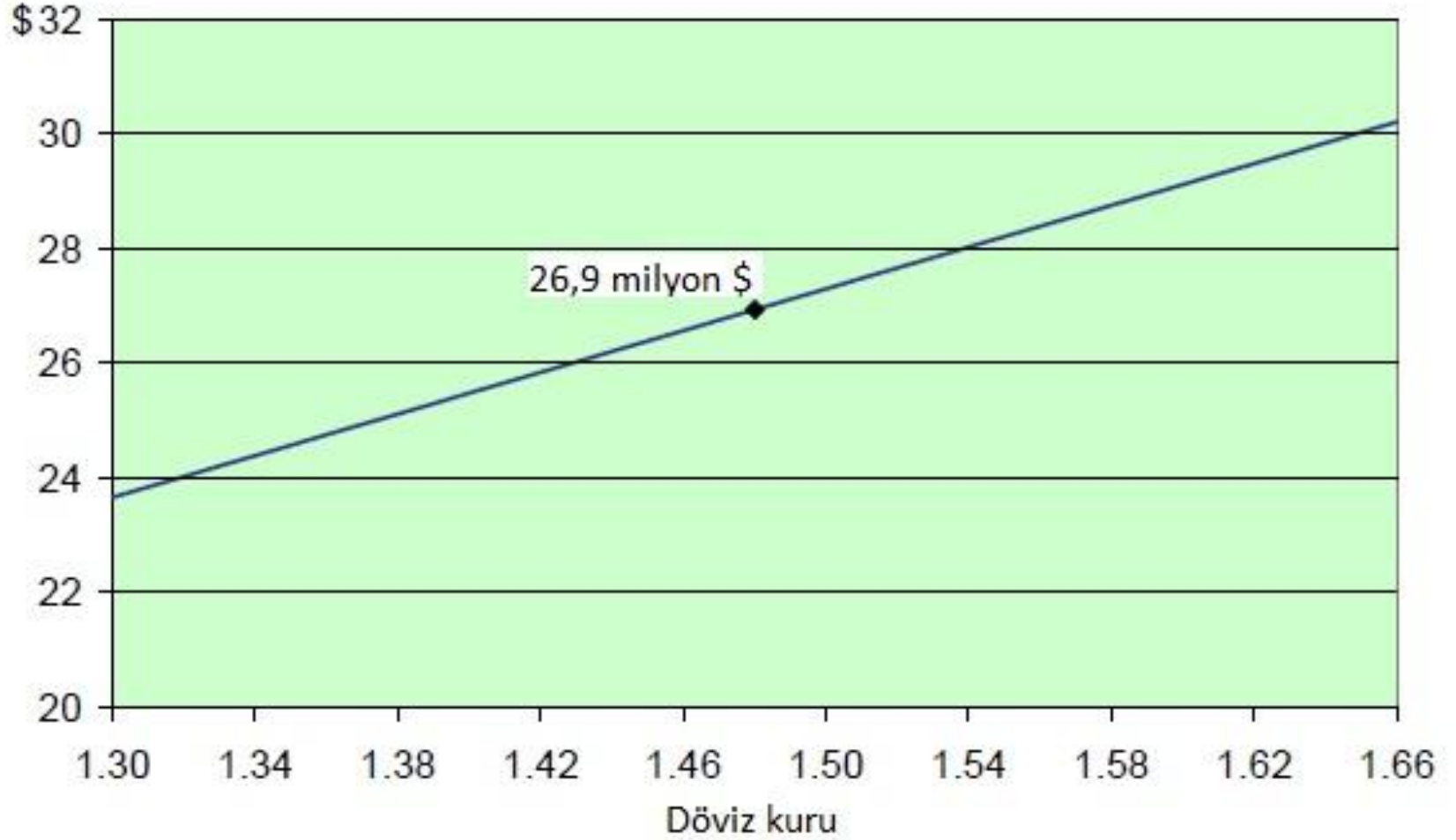
Güncel \$ / £ kuru  $S_{\$/\pounds} = 1,4794$ .

Kurlardaki dalgalanmalar \$ gelirlerinizde ne etki yapar? Bu riskten nasıl korunursunuz?

## S $\$/\pounds$ , Ocak 1990 – Eylül 2001



## $S_{\$/\pounds}$ in fonksiyonu olarak \$ gelirler



# Kur riski

## Forward sözleşmesi (Alivre sözleşme)

1 senelik forward kur = 1,4513

18,2 x 1,4513 = 26,4 milyon dolarlık geliri garantiler

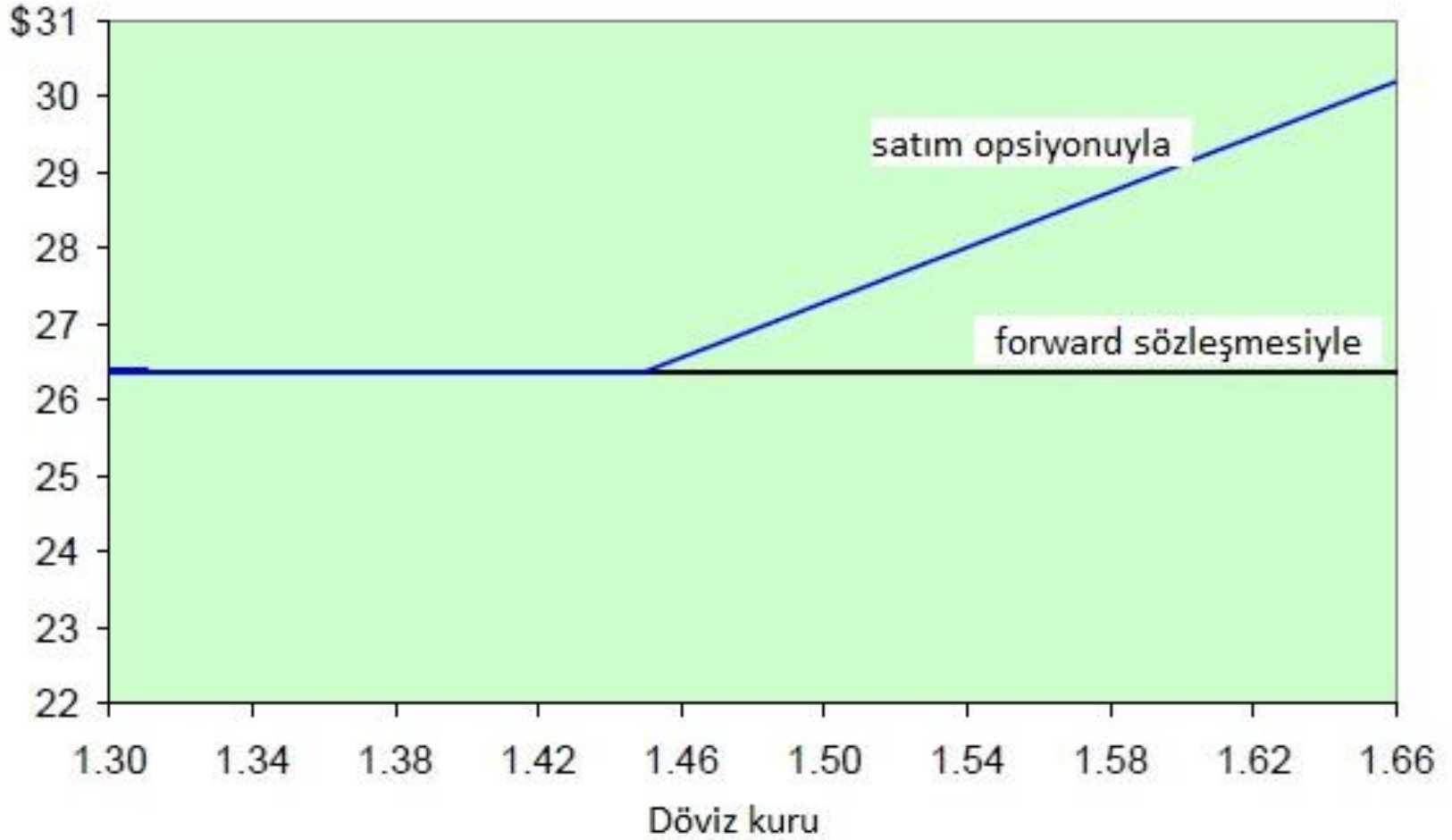
## Satım opsiyonu

$S = 1,4794$ ,  $\sigma = \% 8,3$ ,  $T = 1$ ,  $r = \% -1,8^*$

Kullanım fiyatı	En az Gelir	Opsiyon Fiyatı	Toplam maliyet (x 18,2)
1,35	24,6 mil \$	0,012 \$	221859 \$
1,40	25,5 mil \$	0,026 \$	470112 \$
1,45	26,4 mil \$	0,047 \$	862771 \$

\*Kurlar için Black-Scholes sadece kabaca bir tahmindir,  $r = r_{ing} - r_{ABD}$

## $S_{\$/\pounds}$ in fonksiyonu olarak \$ gelirler





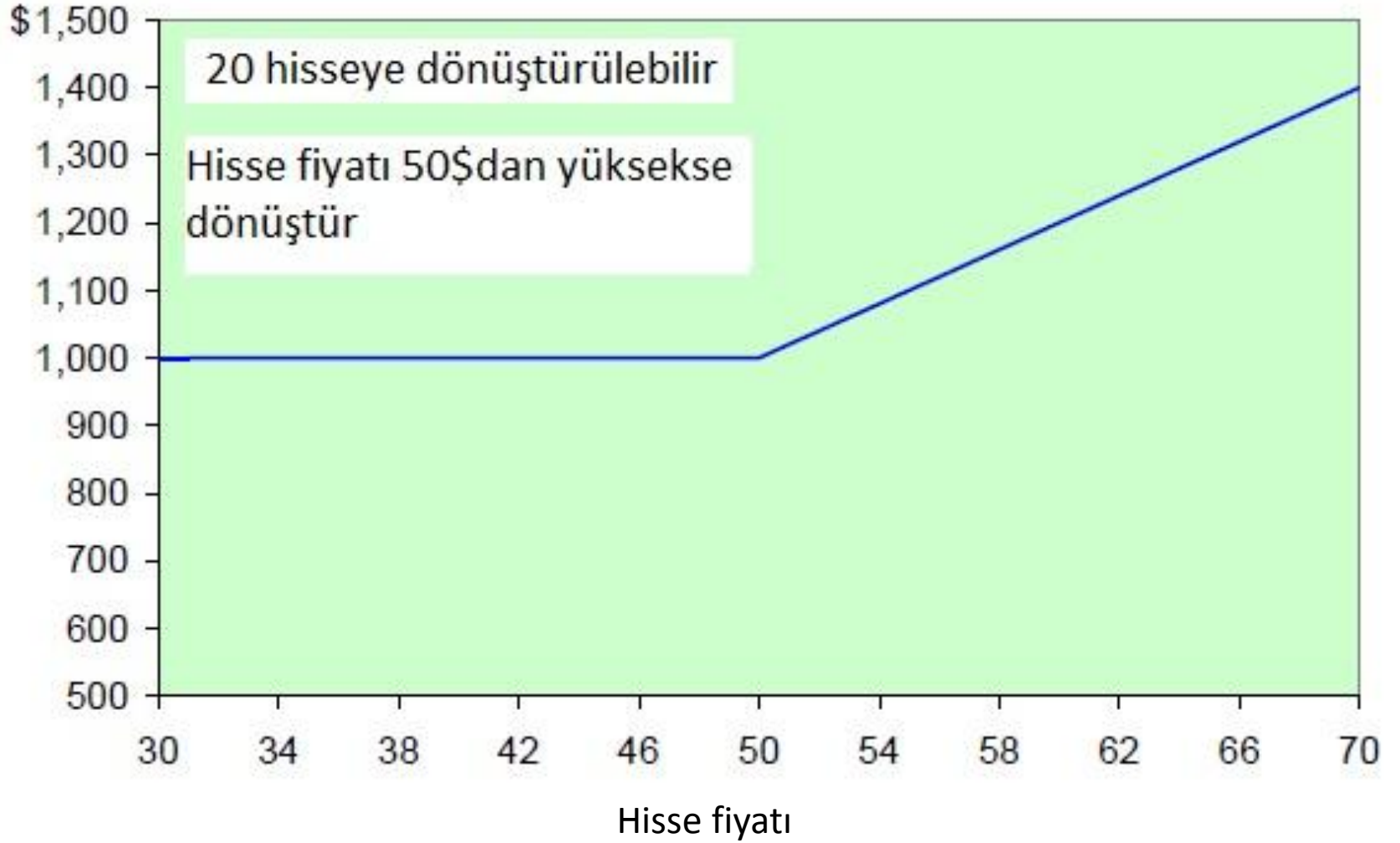
## Dönüştürülebilir Tahviller

Firmanız 10 senelik dönüştürülebilir tahviller çıkarmayı düşünüyor. Geçmişte yapılan borçlanmaların (dönüştürülebilir değil) güncel vadeye kadar getirisi %8,2.

Yeni tahvillerin nominal değeri 1000 \$, ve 20 hisse senedine dönüştürülebilir. Bu tahviller eğer normal borç gibi faiz öderlerse değerleri ne olur?

Bugünkü hisse fiyatı 32 \$. Firma temettü ödemiyor, ve getirilerin standart sapmasını yıllık %35 olarak tahmin ediyorsunuz. Uzun vadeli faiz oranı %6.

## Dönüştürülebilir tahvil ödemeleri



## Dönüştürülebilir tahviller

Varsayalım tahvillerin kupon oranı %8,2. Ne kadar ederler?

Nakit akışları\*

Sene	1	2	3	4	...	10
Nakit	82 \$	82 \$	82 \$	82 \$	...	1082 \$

Normal borcun değeri = 1000 \$

Eğer dönüştürülebilir borçsa değeri = 1000 \$ + alım opsiyonu değeri

\*Basitleştirmek için yıllık ödemeler

# Dönüştürülebilir tahviller

## Alım opsiyonu

$$X = 50 \$, S = 32 \$, \sigma = \%35, r = \%6, T = 10$$

$$\text{Black-Scholes değeri} = 10,31 \$$$

## Dönüştürülebilir tahvil

$$\text{Bono başına opsiyon değeri} = 20 \times 10,31 = 206,2$$

$$\text{Toplam tahvil değeri} = 1000 + 206,2 = 1206,2 \$$$

$$\text{Verim (getiri)} = \%5,47^*$$

\*verim = opsiyon değerini gözardı ederek İVO (IRR)