

1. Kısım: Hasar Sayısı Dağılımları

a-) Binom Dağılımı

```
set.seed(21723746)
```

```
size=10
```

```
prob=0.7
```

```
binom_dagilimi=rbinom(10000,size,prob) #rasgele dağılım ürettim.
```

```
summary(binom_dagilimi) #temel istatistikleri görüntüledim.
```

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
2.000	6.000	7.000	6.993	8.000	10.000

*Binom dağılımının en düşük değeri 2'dir.

*Binom dağılımının 1. çeyreklikteki değeri 6'dır.

*Binom dağılımının ortanca değeri 7'dir.

*Binom dağılımının ortalaması 6,993'tür.

*Binom dağılımının 3. çeyreklikteki değeri 8'tir.

*Binom dağılımının en büyük değeri 10'dur.

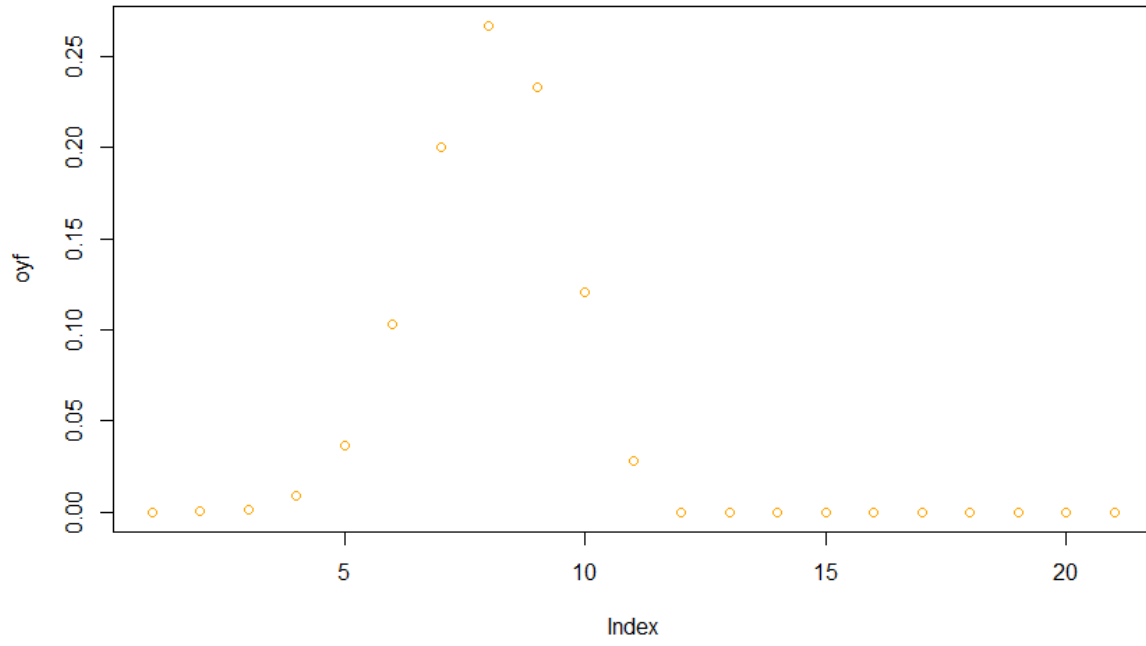
```
hist(binom_dagilimi,col='purple') #dağılımın histogram grafiğini çizdirdim.
```



```
set.seed(21723746)
aralik=seq(0,20)
```

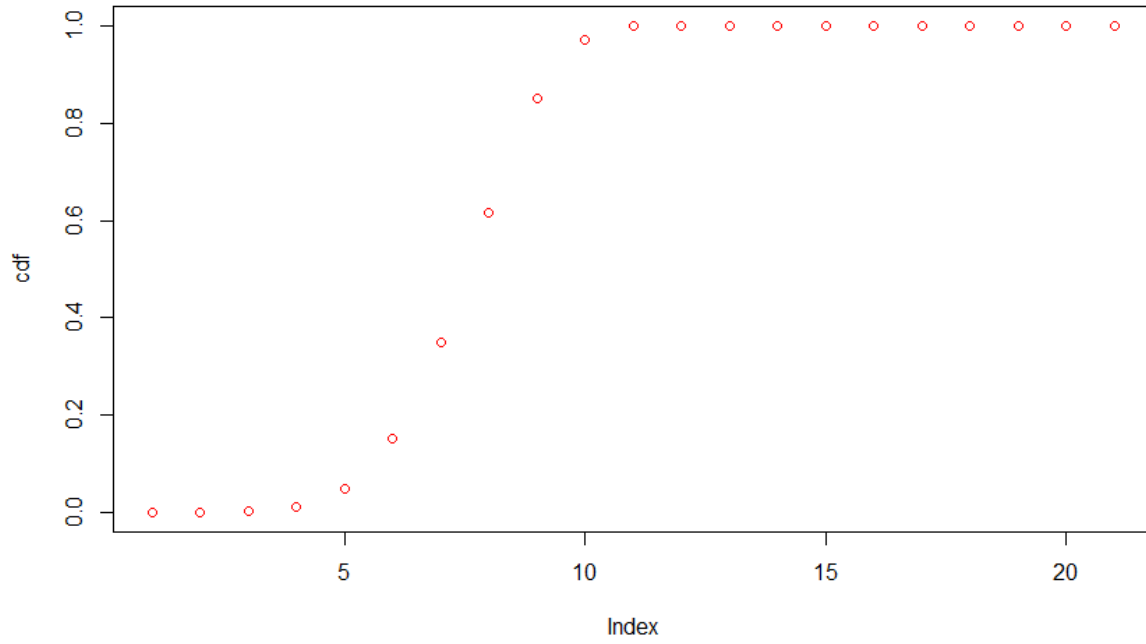
Binom dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonunu çizdirdim.

```
oyf=dbinom(aralik,size,prob)
plot(oyf,col="orange")
```



Binom dağılımının dağılım fonksiyonunu çizdirdim.

```
set.seed(21723746)
cdf=pbinom(aralik,size,prob),
plot(cdf,col="red")
```



b-) Zero modified-truncated Binom

```
set.seed(21723746)
k=seq(0,5)
kisim1=dbinom(k,5,0.4)
kisim2=dzmbinom(k,5,0.4,p0=0.5)
kisim3=dzmbinom(k,5,0.4,p0=0)
data=cbind(k,kisim1,kisim2,kisim3)
colnames(data)=c("k","standart","sifirda duzenlenmis","sifirda kesilmis")
data
```

k	standart	sifirda duzenlenmis	sifirda kesilmis
[1,] 0	0.07776	0.50000000	0.0000000
[2,] 1	0.25920	0.14052741	0.2810548
[3,] 2	0.34560	0.18736988	0.3747398
[4,] 3	0.23040	0.12491325	0.2498265
[5,] 4	0.07680	0.04163775	0.0832755
[6,] 5	0.01024	0.00555170	0.0111034

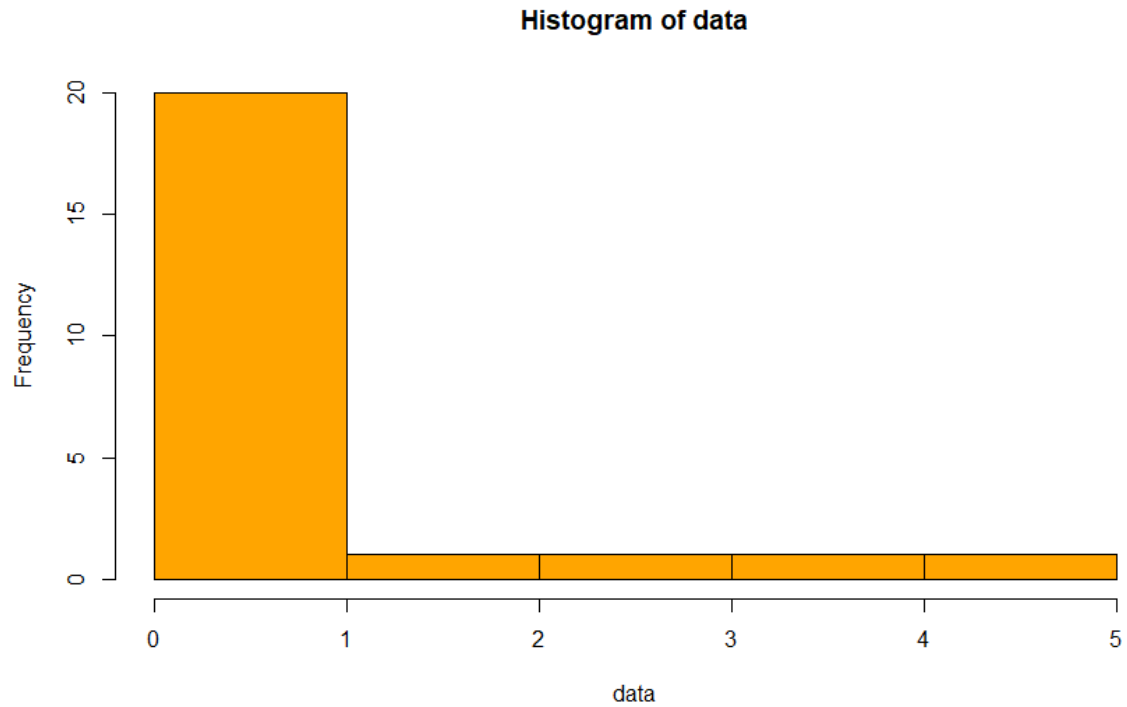
Yorumlamak gerekirse, $n=2$ için normal değerimiz 0,34560 iken, sıfırda düzenlenmiş hali $fn(m)=0.5$ için ; 0,18736988, sıfırda kesilmiş hali $fn(m)=0$ için; 0,3747398'dir.

`summary(data)` #temel istatistikleri görüntüledim.

k	standart	sifirda duzenlenmis	sifirda kesilmis
Min. :0.00	Min. :0.01024	Min. :0.005552	Min. :0.00000
1st Qu.:1.25	1st Qu.:0.07704	1st Qu.:0.062457	1st Qu.:0.02915
Median :2.50	Median :0.15408	Median :0.132720	Median :0.16655
Mean :2.50	Mean :0.16667	Mean :0.166667	Mean :0.16667
3rd Qu.:3.75	3rd Qu.:0.25200	3rd Qu.:0.175659	3rd Qu.:0.27325
Max. :5.00	Max. :0.34560	Max. :0.500000	Max. :0.37474

Burada ise ortalamaları ele alalım. Standart değerimizin ortalaması ile sıfırda kesilmiş ve sıfırda düzenlenmiş değerlerin ortalaması aynı sonucu verdi.

`hist(data,col="orange")` #dağılımın histogram grafiğini çizdirdim.



2. Kısım: Hasar Tutarı Dağılımları

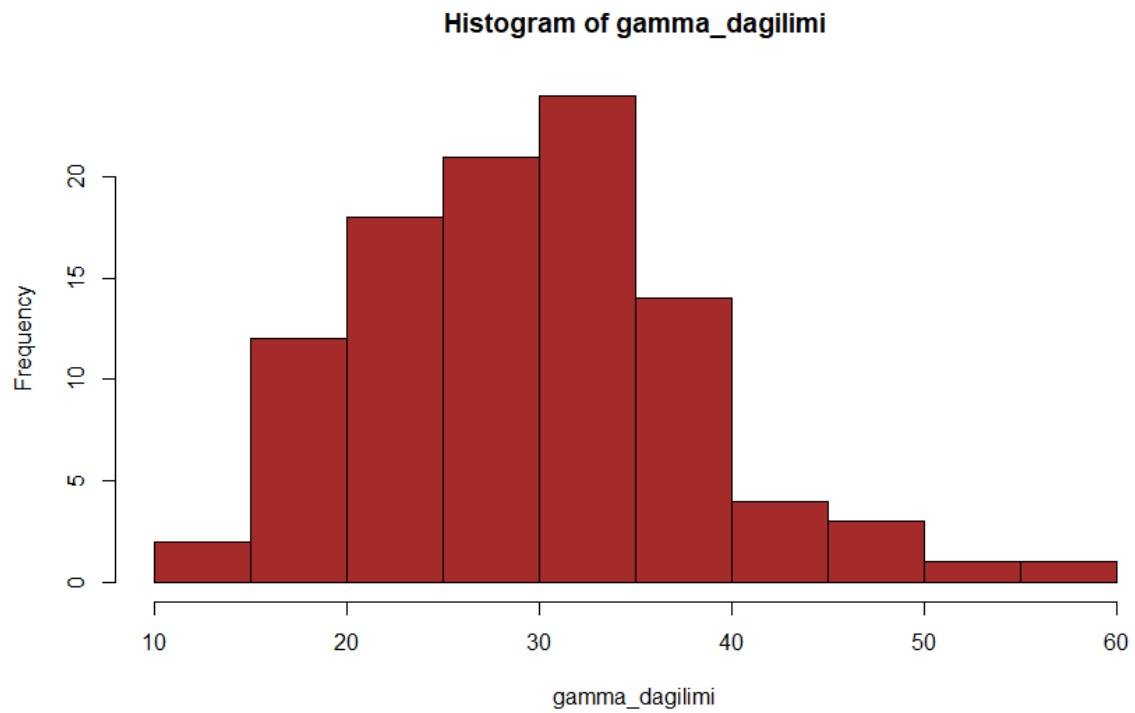
```
#Gamma Dağılımı  
set.seed(21723746)  
n=100  
shape=15  
scale=0.5  
gamma_dagilimi=rgamma(n,shape,scale)
```

Temel istatistikleri görüntüledim.
summary(gamma_dagilimi)

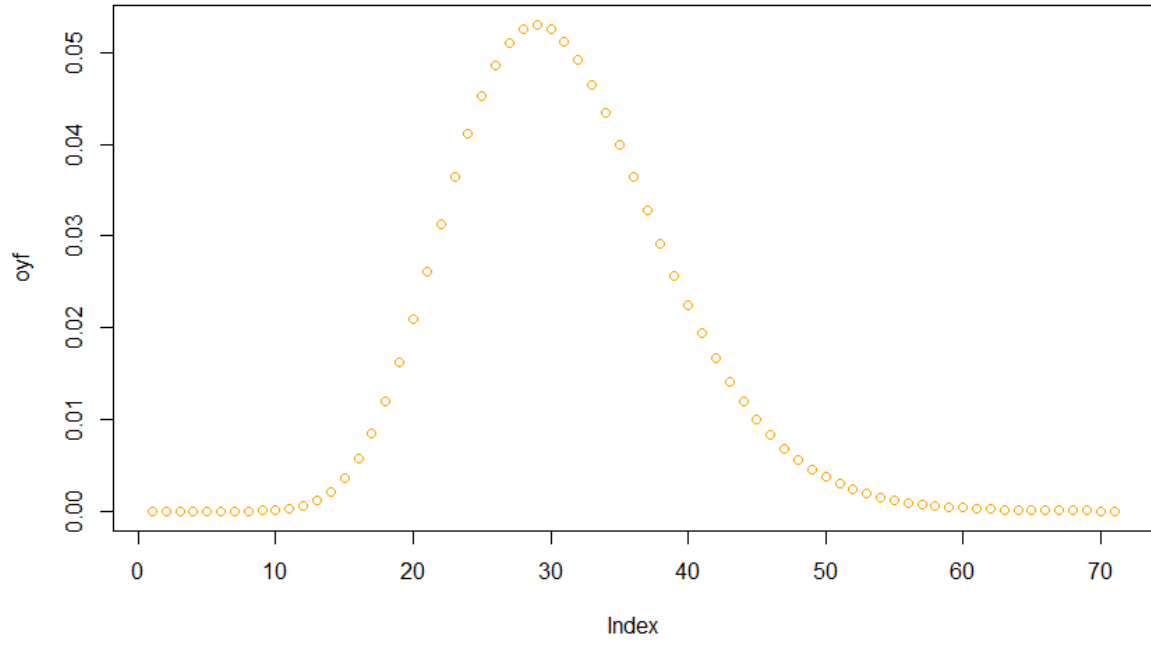
Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
12.38	23.77	29.04	29.47	33.97	57.46

- *Gamma dağılımının en düşük değeri 12.38'dir.
- *Gamma dağılımının 1. çeyreklikteki değeri 23.77'dir.
- *Gamma dağılımının ortanca değeri 29.04'tür.
- *Gamma dağılımının ortalaması 29.47'dir..
- *Gamma dağılımının 3. çeyreklikteki değeri 33.97'dir.
- *Gamma dağılımının en büyük değeri 57.46'dır.

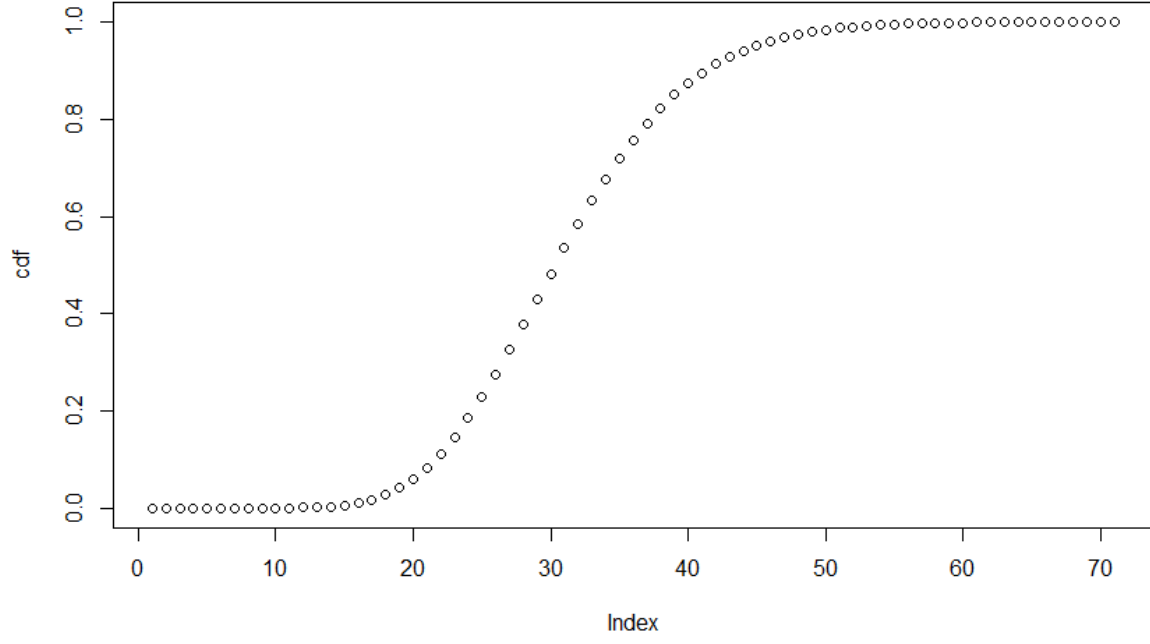
Dağılımın histogram grafiğini çizdirdim.
hist(gamma_dagilimi,col = "brown")



```
set.seed(21723746)
aralik=seq(0,70)
Olasılık yoğunluk fonksiyonunu çizdirdim.
oyf=dgamma(aralik,shape,scale)
plot(oyf,col="orange")
```



```
set.seed(21723746)
Dağılım fonksiyonunu çizdirdim.
cdf=pgamma(aralik,shape,scale)
plot(cdf,col="black")
```



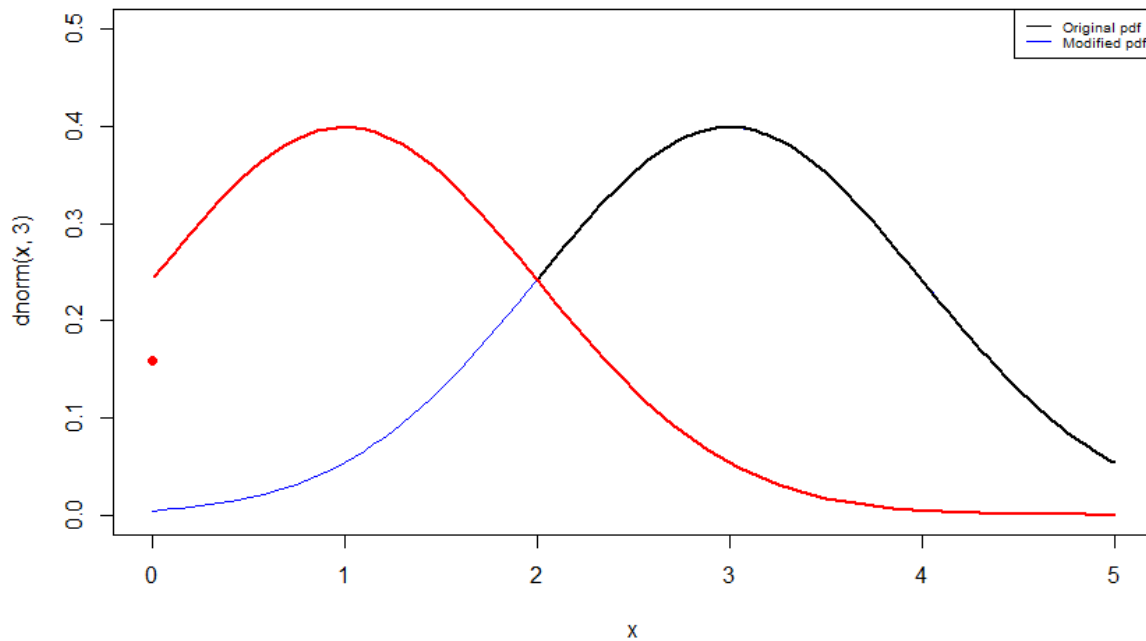
3. Kısım: Modifikasyonlar

library(actuar)

Ordinary Deductible

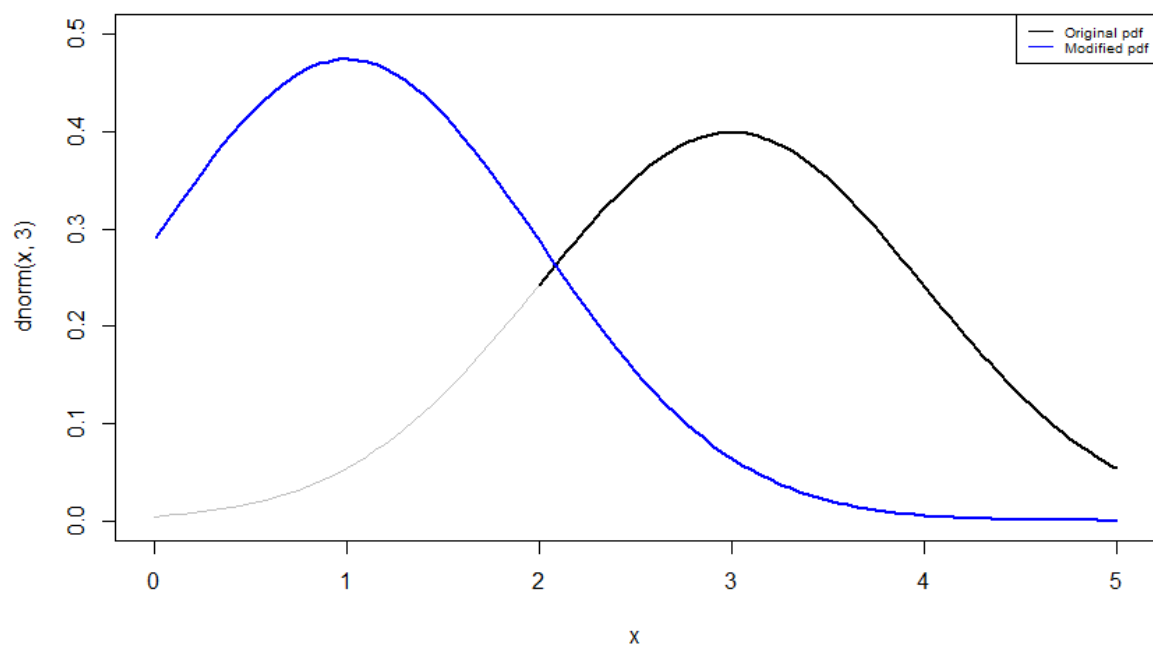
#per loss

```
f <- coverage(dnorm, pnorm, deductible = 2, per.loss = TRUE) # create the object
curve(dnorm(x, 3), from = 0, to = 5, ylim = c(0, 0.5), lwd = 1, col = "blue") # original
curve(dnorm(x, 3), from = 2, to = 5, ylim = c(0, 0.5), lwd = 2, add = TRUE)
curve(f(x, 3), from = 0.01, col = "red", add = TRUE, lwd = 2) # modified
points(0, f(0, 3), pch = 16, col = "red")
legend("topright", c("Original pdf", "Modified pdf"),
      lty = 1, cex = 0.6, col = c("black", "blue"))
```



#per_payment

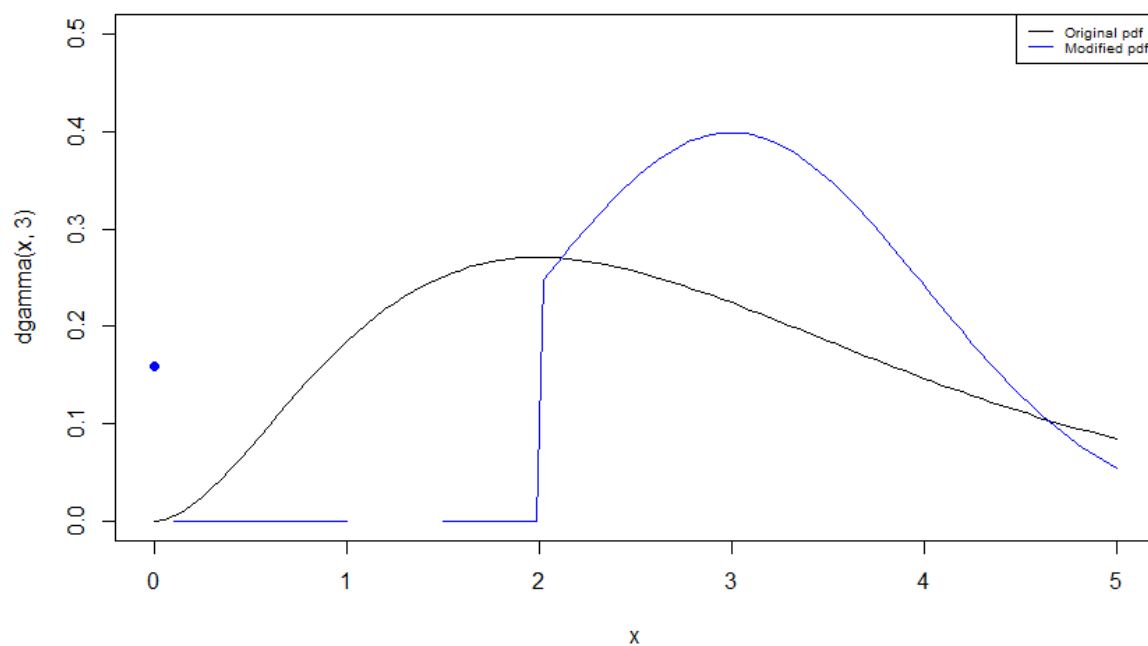
```
f <- coverage(dnorm, pnorm, deductible = 2) # create the object
curve(dnorm(x, 3), from = 0, to = 5, ylim = c(0, 0.5),
      lwd = 1, col = "gray") # original pdf
curve(dnorm(x, 3), from = 2, to = 5, ylim = c(0, 0.5), add = TRUE, lwd = 2)
curve(f(x, 3), from = 0.01, col = "blue",
      add = TRUE, lwd = 2) # modified pdf
legend("topright", c("Original pdf", "Modified pdf"),
      lty = 1, cex = 0.6, col = c("black", "blue"))
```



Franchise Deducible

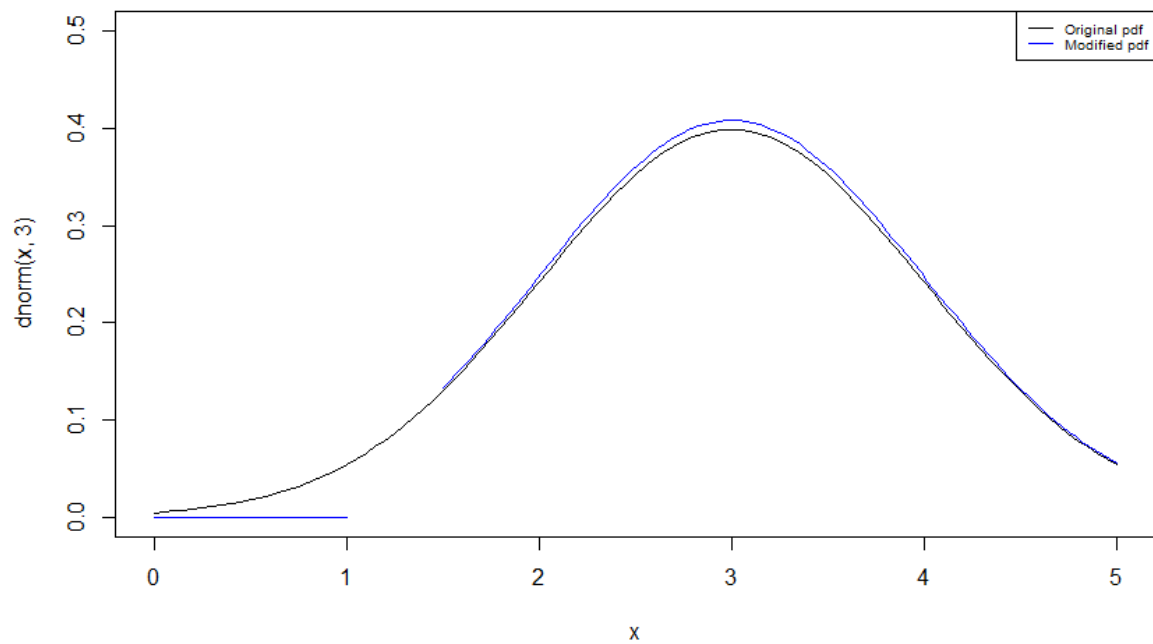
#per_loss

```
f <- coverage(dnorm, pnorm, deductible = 2, per.loss = TRUE, franchise = TRUE)
curve(dgamma(x, 3), from = 0, to = 5, ylim = c(0, 0.5)) # original
curve(f(x, 3), from = 1.5, col = "blue", add = TRUE) # modified
points(0, f(0, 3), pch = 16, col = "blue") # mass at 0
curve(f(x, 3), from = 0.1, to = 1, col = "blue", add = TRUE) # 0 < x < 1
legend("topright", c("Original pdf", "Modified pdf"),
      lty = 1, cex = 0.6, col = c("black", "blue"))
```



#per_payment

```
f <- coverage(dnorm, pnorm, deductible = 1, franchise = TRUE)
curve(dnorm(x, 3), from = 0, to = 5, ylim = c(0, 0.5)) # original
curve(f(x, 3), from = 1.5, col = "blue", add = TRUE) # modified
curve(f(x, 3), from = 0, to = 1, col = "blue", add = TRUE) # 0 < x < 1
legend("topright", c("Original pdf", "Modified pdf"),
      lty = 1, cex = 0.6, col = c("black", "blue"))
```



4. Kısım: Toplam Hasar

Bu bölümde ise döngü yardımıyla toplam hasar simülasyonu yaptık.
toplam_hasar=0

```
for (i in c(1:1000)){  
  hasar_sayisi=rbinom(10000,15,0.7)  
  hasar_tutari=rgamma(hasar_sayisi,1/10)  
  toplam_hasar[i]=sum(hasar_tutari)  
}
```

summary(toplam_hasar)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
909.7	976.7	998.7	997.9	1019.8	1089.5

*Toplam hasarın en düşük değeri 909.7 'dir.

*Toplam hasarın 1. çeyreklikteki değeri 976.7'dir.

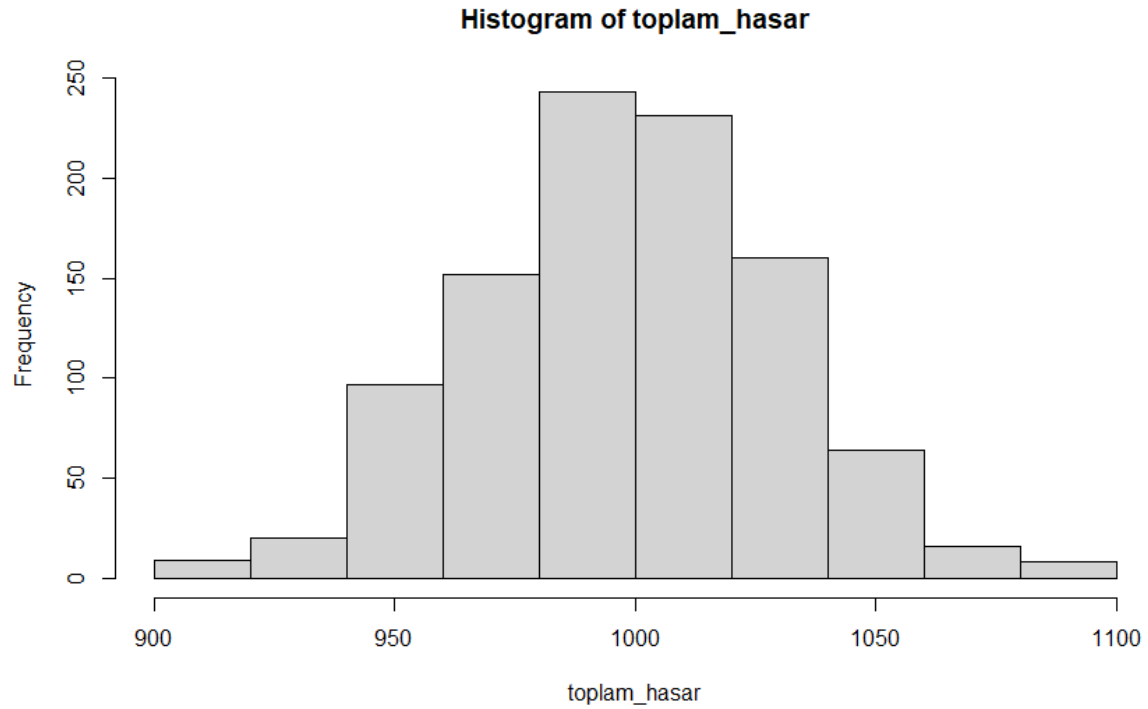
*Toplam hasarın ortanca değeri 998.7

*Toplam hasarın ortalaması 997.9 .

*Toplam hasarın 3. çeyreklikteki değeri 1019.8'dir.

*Toplam hasarın en büyük değeri 1089.5 'tir.

hist(toplam_hasar)



5. Kısım: Uyum İyiliği

```
library(fitdistrplus)
```

Binom dağılımı için uyum iyiliği testine baktık.

```
claim_freq=rbinom(10000,15,0.7)
fit_binom=fitdist(claim_freq, dist= "binom",fix.arg = list(size=15),start=list(prob=0.6))
gofstat(fit_binom)
```

Chi-squared statistic: 7.139719

Degree of freedom of the Chi-squared distribution: 8

Chi-squared p-value: 0.5216359

Chi-squared table:

	obscounts	theocounts
<= 6	145.00000	152.86474
<= 7	348.00000	348.43227
<= 8	799.00000	812.52004
<= 9	1469.00000	1473.68726
<= 10	2101.00000	2061.92229
<= 11	2174.00000	2185.57306
<= 12	1742.00000	1698.86859
<= 13	871.00000	914.22566
<= 14	314.00000	304.55875
> 14	37.00000	47.34733

Goodness-of-fit criteria

1-mle-binom

Akaike's Information Criterion 39559.13

Bayesian Information Criterion 39566.34

Binom dağılımının Akaike bilgi kriteri 39559.13'tür.

Binom dağılımının Bayes bilgi kriteri 39566.34'tür.

Gamma dağılımı için uyum iyiliği testine baktık.

```
claim_freq=rgamma(10000,38,0.5)
fit_gamma <- fitdist(claim_freq, "gamma")
gofstat(fit_gamma)
```

Goodness-of-fit statistics

1-mle-gamma

Kolmogorov-Smirnov statistic 0.007317198

Cramer-von Mises statistic 0.094845263

Anderson-Darling statistic 0.530667331

Goodness-of-fit criteria

1-mle-gamma

Akaike's Information Criterion 78294.26

Bayesian Information Criterion 78308.69

Gamma dağılımının Akaike bilgi kriteri 78294.26'dır
Gamma dağılımının Bayes bilgi kriteri 78308.69'tur.