

Raport 5

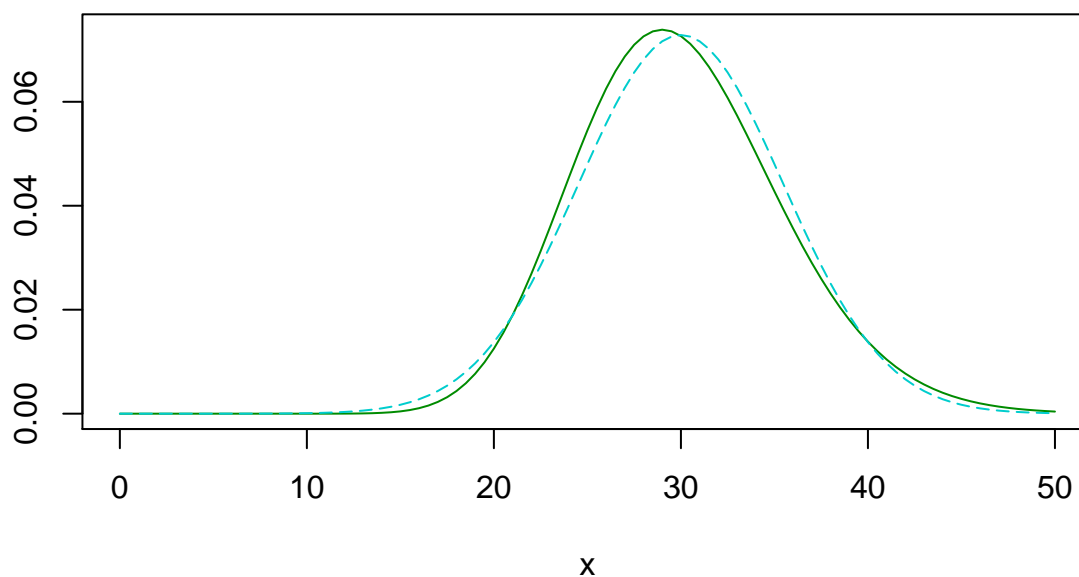
Aleksander Milach

21 April 2018

Zadanie 1

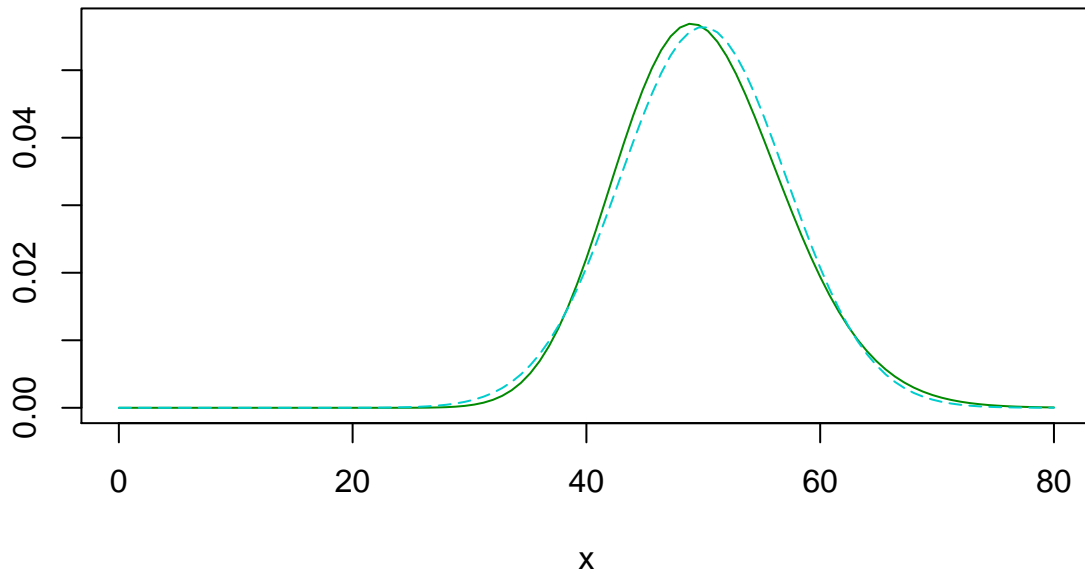
```
plot(function (x) dgamma(x,30,1),0,50,col="green4",ylab="",main="N(30,sqrt(30)) oraz Gamma(30,1)")
plot(function (x) dnorm(x,30/1,sqrt(30/1^2)),0,50,add=TRUE,lty=17,col="cyan3")
```

N(30,sqrt(30)) oraz Gamma(30,1)



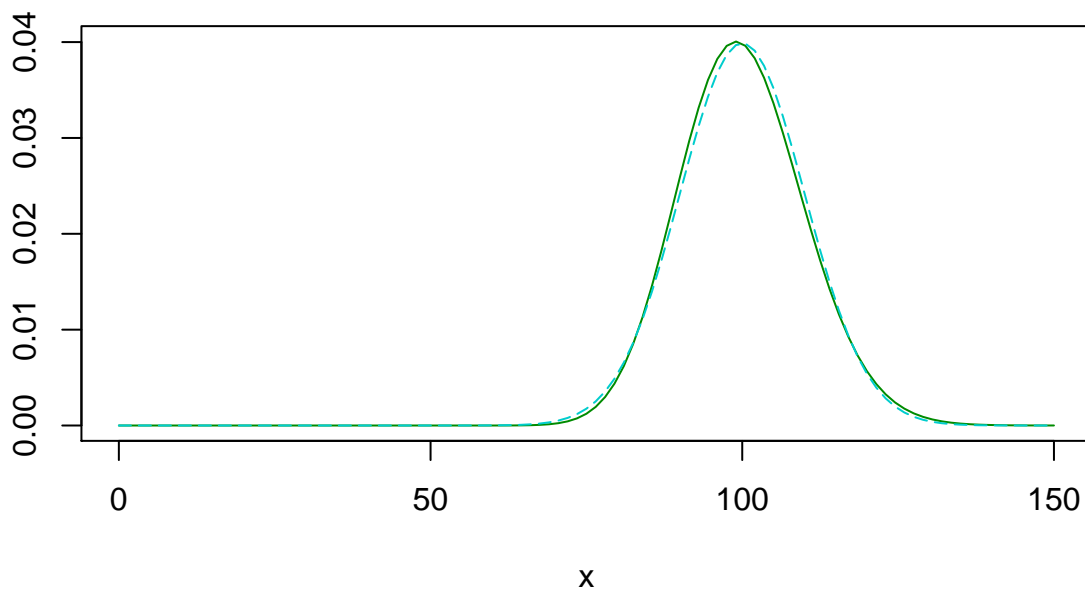
```
plot(function (x) dgamma(x,50,1),0,80,col="green4",ylab="",main="N(50,sqrt(50)) oraz Gamma(50,1)")
plot(function (x) dnorm(x,50,sqrt(50)),0,80,add=TRUE,lty=17,col="cyan3")
```

N(50,sqrt(50)) oraz Gamma(50,1)



```
plot(function (x) dgamma(x,100,1),0,150,col="green4",ylab="",main="N(100,10) oraz Gamma(100,1)")
plot(function (x) dnorm(x,100,sqrt(100)),0,150,add=TRUE,lty=17,col="cyan3")
```

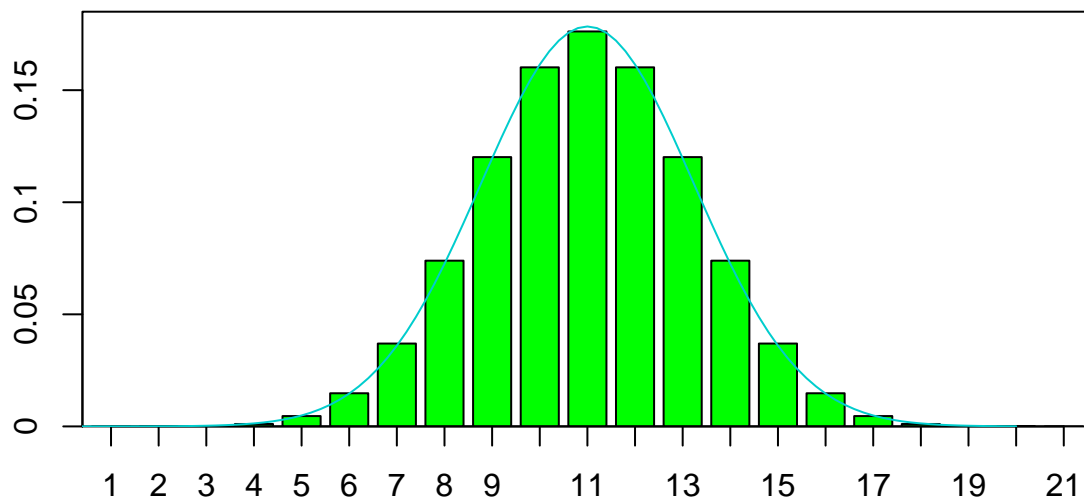
N(100,10) oraz Gamma(100,1)



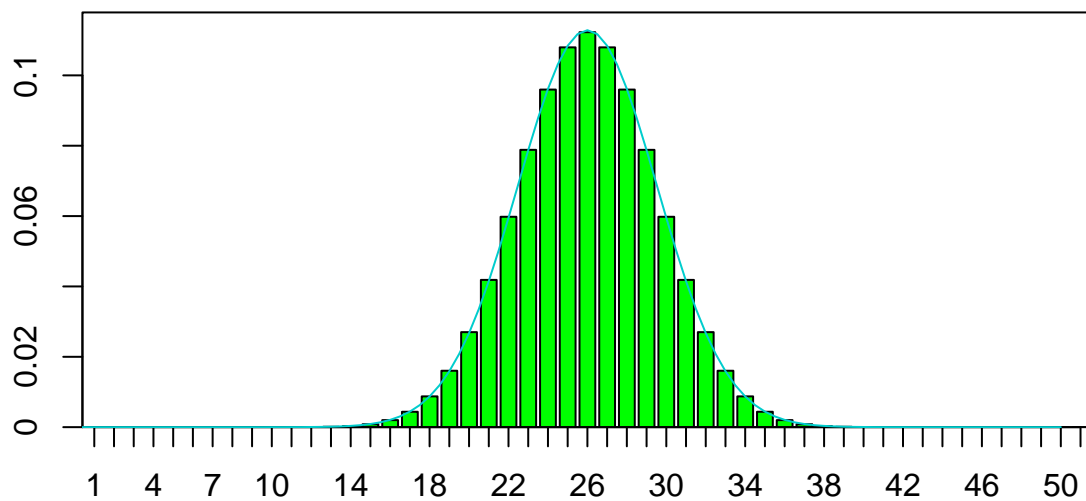
Rzeczywiście więc $\Gamma(X, 1) \sim N(X, \sqrt{X})$.

Zadanie 2

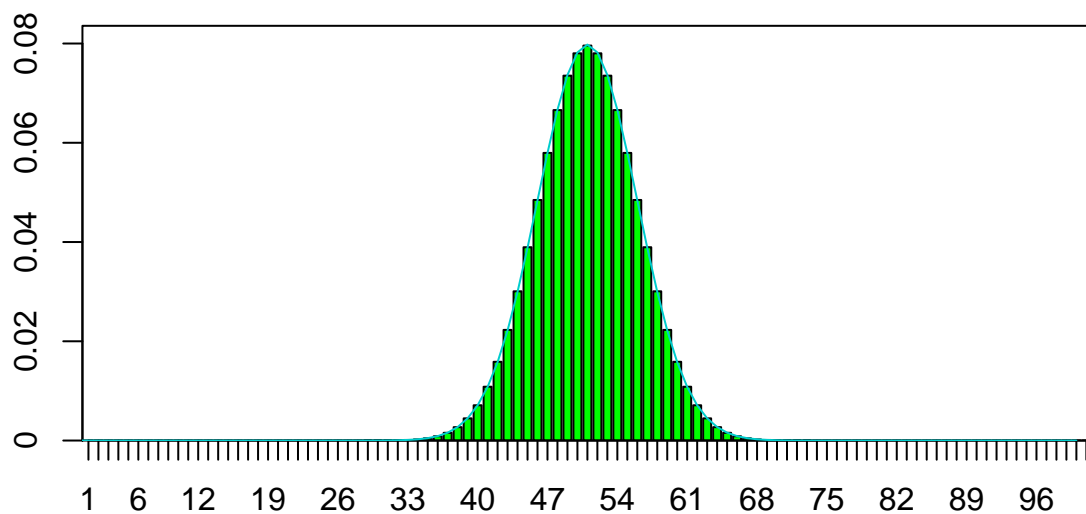
```
barp(dbinom(0:20,20,.5),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,20*0.5,sqrt(20*.5*.5)),0,20,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(20,.5) i N(10,sqrt(5))")
```



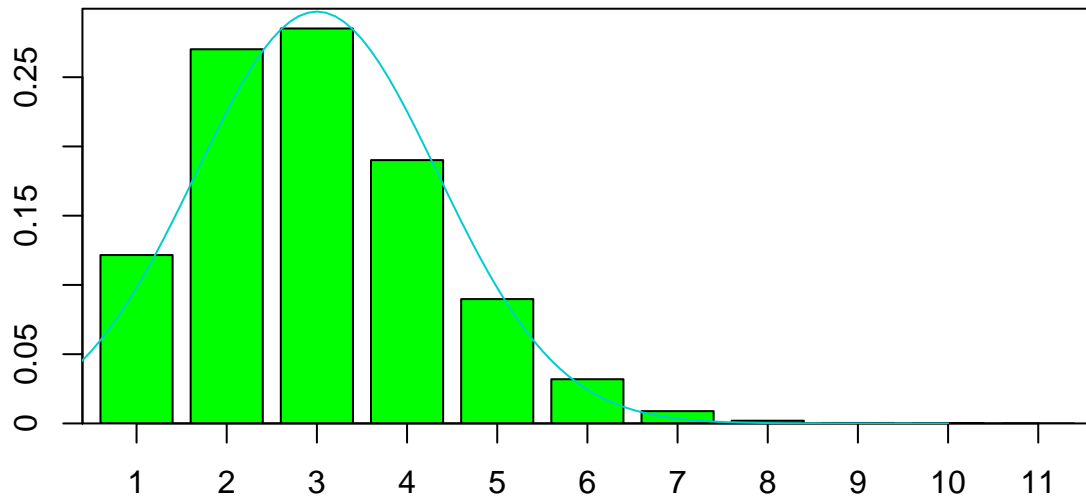
```
barp(dbinom(0:50,50,.5),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,50*0.5,sqrt(50*.5*.5)),0,50,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(50,.5) i N(25,sqrt(12.5))")
```



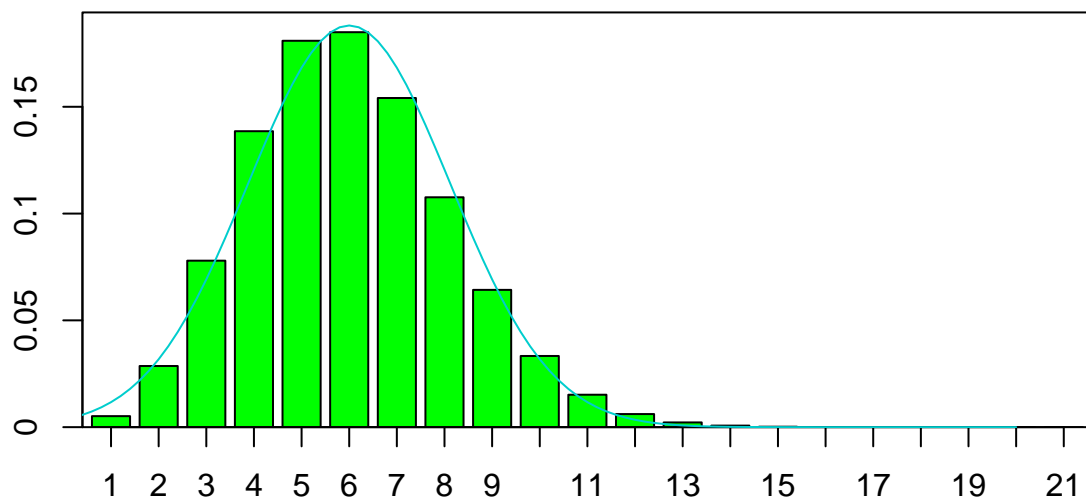
```
barp(dbinom(0:100,100,.5),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,100*0.5,sqrt(100*.5*.5)),0,100,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(100,.5) i N(50,5)")
```



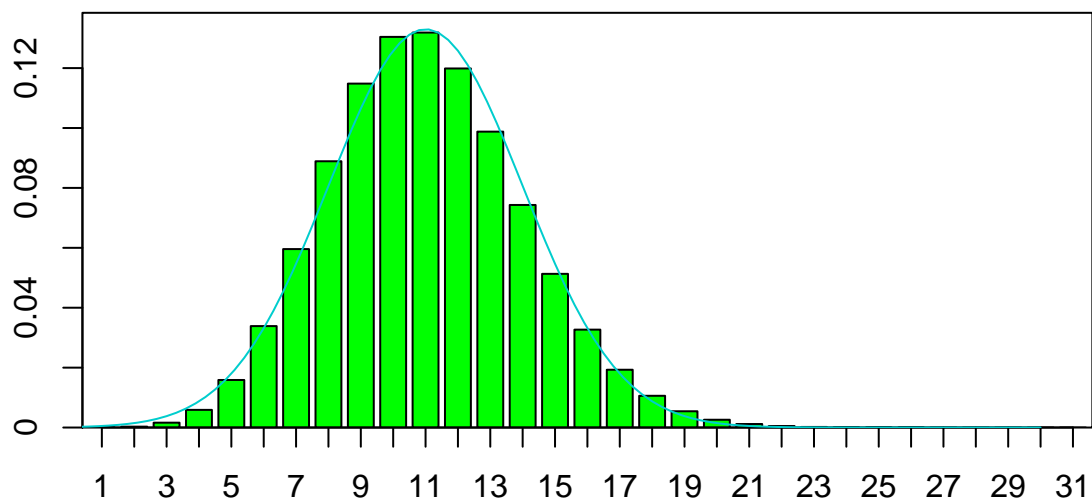
```
barp(dbinom(0:10,20,.1),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,20*0.1,sqrt(20*.1*.9)),0,10,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(20,.1) i N(2,sqrt(1.8))")
```



```
barp(dbinom(0:20,50,.1),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,50*0.1,sqrt(50*.1*.9)),0,20,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(50,.1) i N(5,sqrt(4.5))")
```



```
barp(dbinom(0:30,100,.1),col="green1")
plot(function (x) dnorm(x-1,100*0.1,sqrt(100*.1*.9)),0,30,add=TRUE,col="cyan3",
      main="B(100,.1) i N(10,3)")
```



Rzeczywiście więc $B(n, p) \sim N(np, \sqrt{np(1-p)})$.

Zadanie 3

Podpunkt a(rozkład normalny)

```
a1=qt(0.975,99)/10
b1=matrix(rnorm(1000*100),1000,100)
d1=apply(b1,1, function(v) {
  c((mean(v)-a1*sd(v))<=0 & 0<=(mean(v)+a1*sd(v)),sd(v))
})
pu100=mean(d1[1,])

a2=qt(0.975,199)/sqrt(200)
b2=matrix(rnorm(1000*200),1000,200)
d2=apply(b2,1, function(v) {
  c((mean(v)-a2*sd(v))<=0 & 0<=(mean(v)+a2*sd(v)),sd(v))
})
pu200=mean(d2[1,])

n100=2*mean(d1[2,])*a1
n200=2*mean(d2[2,])*a2
```

Przedział ufności dla wartości oczekiwanej na poziomie 95% dla prób 100 elementowych zawiera 0.944 średnich. Przedział ufności dla wartości oczekiwanej na poziomie 95% dla prób 200 elementowych zawiera 0.947 średnich. Średnia szerokość tego przedziału ufności dla prób 100 elementowych wynosi 0.3948239, zaś dla prób 200 elementowych 0.2789625. Dla większej próby przedział ufności jest zauważalnie krótszy.

Podpunkt b(rozkład wykładniczy)

```
a3=qt(0.975,99)/10
b3=matrix(rexp(1000*100),1000,100)
d3=apply(b3,1, function(v) {
  c((mean(v)-a3*sd(v))<=1 & 1<=(mean(v)+a3*sd(v)),sd(v))
})
expu100=mean(d3[1,])

a4=qt(0.975,199)/sqrt(200)
b4=matrix(rexp(1000*200),1000,200)
d4=apply(b4,1, function(v) {
  c((mean(v)-a4*sd(v))<=1 & 1<=(mean(v)+a4*sd(v)),sd(v))
})
expu200=mean(d4[1,])

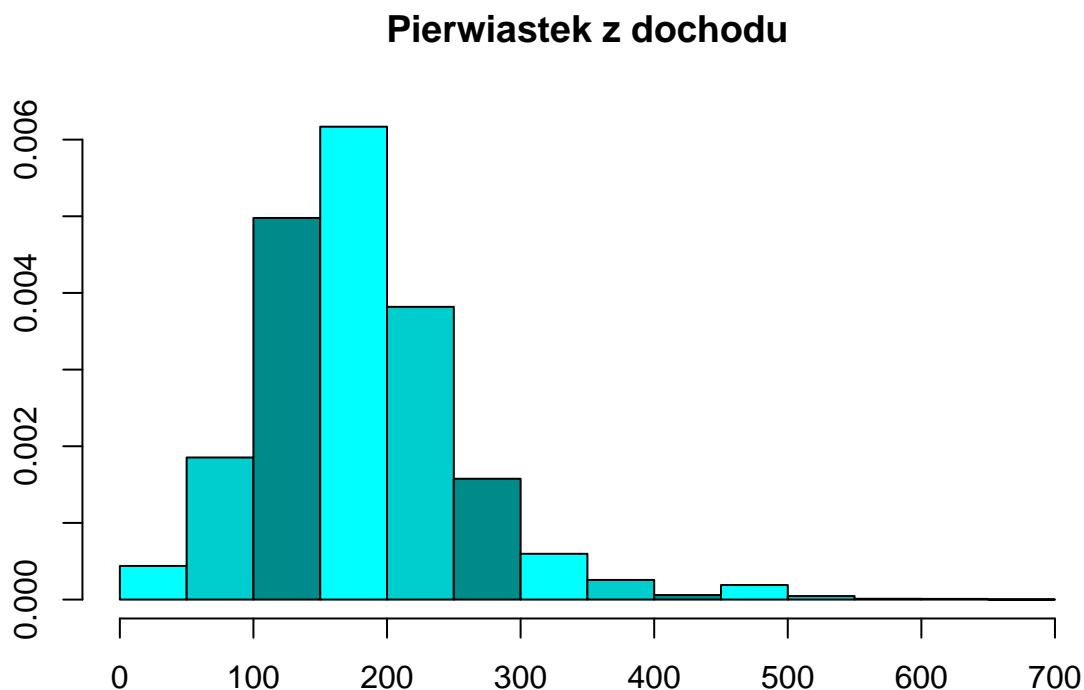
exp100=2*mean(d3[2,])*a3
exp200=2*mean(d4[2,])*a4
```

Przedział ufności dla wartości oczekiwanej na poziomie 95% dla prób 100 elementowych zawiera 0.934 średnich. Przedział ufności dla wartości oczekiwanej na poziomie 95% dla prób 200 elementowych zawiera 0.952 średnich. Średnia szerokość tego przedziału ufności dla prób 100 elementowych wynosi 0.3911284, zaś dla prób 200 elementowych 0.2782132. Dla większej próby przedział ufności jest zauważalnie krótszy.

Zadanie 4

Podpunkt a

```
n=dim(t)[1]
U=sqrt(t[[5]][t[[5]]>=0])
hist(U,freq=FALSE,main="Pierwiastek z dochodu",col=c("cyan","cyan3","cyan4"),xlab="",ylab="")
```



```
EXU=mean(U)
EXDoch=mean(t[[5]])
PR3=table(t[[3]])["3"]/n
PR6=table(t[[3]])["6"]/n
a=c(EXU,EXDoch,PR3,PR6)
kable(t(a),col.names=c("Średni pierwiastek z dochodu","Średni dochód","Wykształcenie średnie (%)",
                        "Wykształcenie wyższe (%)"),digits=4,format ="markdown")
```

Sredni pierwiastek z dochodu	Sredni dochód	Wykształcenie srednie (%)	Wykształcenie wyzsze (%)
179.4087	37864.61	0.3167	0.1002

Podpunkt b

```
qq=qnorm(0.975)

Y=apply(1:200,function(i) sample(n,200))
X=apply(Y,2,function(v){
  u=sqrt(t[v,5][t[v,5]>=0])
  j=mean(u)
  k=mean(t[v,5])
  l=table(t[v,3])["3"]/200
  m=table(t[v,3])["6"]/200
  o=j-sd(u)*qq/sqrt(length(u))<=EXU & EXU<=j+sd(u)*qq/sqrt(length(u))
  p=k-sd(t[v,5])*qq/sqrt(length(u))<=EXDoch & EXDoch<=k+sd(t[v,5])*qq/sqrt(length(u))
  q=l-sd(t[v,3]=="3")*qq/sqrt(length(u))<=PR3 & PR3<=l+sd(t[v,3]=="3")*qq/sqrt(length(u))
  r=m-sd(t[v,3]=="6")*qq/sqrt(length(u))<=PR6 & PR6<=m+sd(t[v,3]=="6")*qq/sqrt(length(u))
  c(j,k,l,m,o,p,q,r)
})

W=Y[,1]

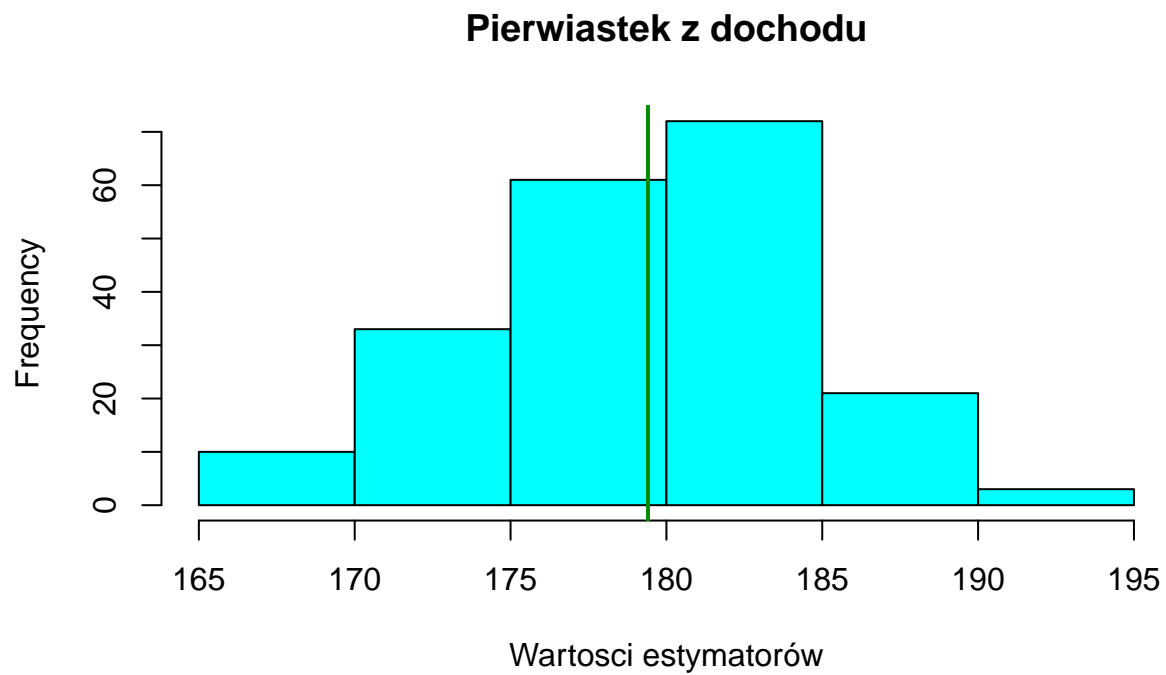
K1=c(Pu5l=mean(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))-sd(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))
      *qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  Pu5p=mean(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))+sd(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))
      *qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  X[5,1])
K2=c(Pu6l=mean(t[W,5])-sd(t[W,5])*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  Pu6p=mean(t[W,5])+sd(t[W,5])*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  X[6,1])
K3=c(Pu7l=table(t[W,3])["3"]/200-sd(t[W,3]=="3")*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  Pu7p=table(t[W,3])["3"]/200+sd(t[W,3]=="3")*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  X[7,1])
K4=c(Pu8l=table(t[W,3])["6"]/200-sd(t[W,3]=="6")*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  Pu8p=table(t[W,3])["6"]/200+sd(t[W,3]=="6")*qq/sqrt(length(sqrt(t[W,5][t[W,5]>=0]))),
  X[8,1])
MMM=matrix(c(K1,K2,K3,K4),3,4)
rownames(MMM)=c("Lewy koniec PU95%", "Prawy koniec PU95%", "Czy estymowana wartość jest w PU")
kable(MMM,col.names=c("Pierwiastek z dochodu", "Średni dochód", "Wykształcenia średnie(%)",
  "Wykształcenie wyższe(%)"),digits=3,row.names=TRUE,format="markdown")
```

	Pierwiastek z dochodu	Sredni dochód	Wykształcenia średnie(%)	Wykształcenie wyższe(%)
Lewy koniec PU95%	161.954	30129.57	0.246	0.035
Prawy koniec PU95%	181.287	38459.22	0.374	0.105
Czy estymowana wartość jest w PU	1.000	1.00	1.000	1.000

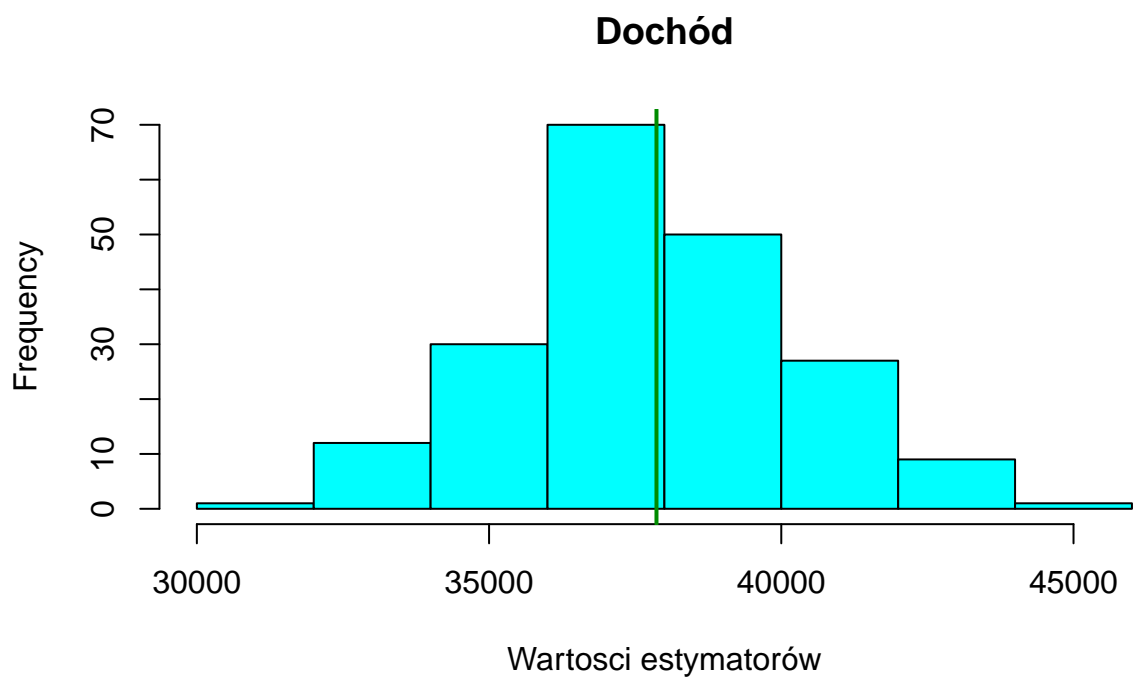
Podpunkt c

Na zielono oznaczona jest estymowana wartość.

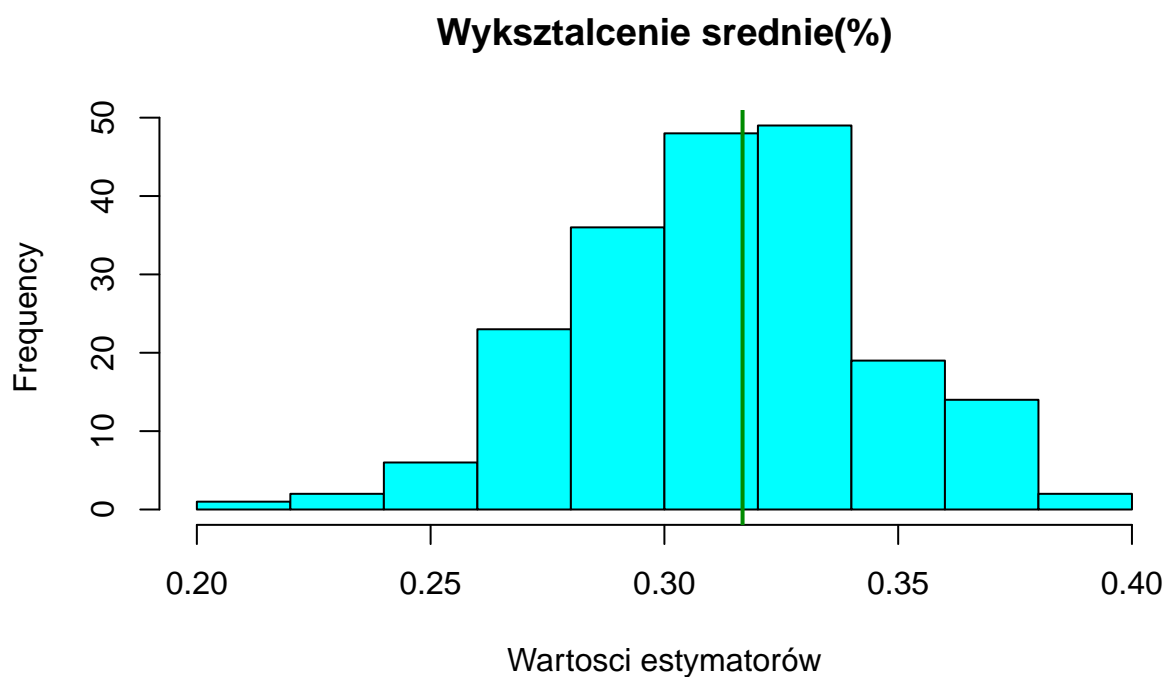
```
hist(X[1,],xlab="Wartości estymatorów",main="Pierwiastek z dochodu",col="cyan1")
abline(v=EXU,col="green4",lwd=2)
```



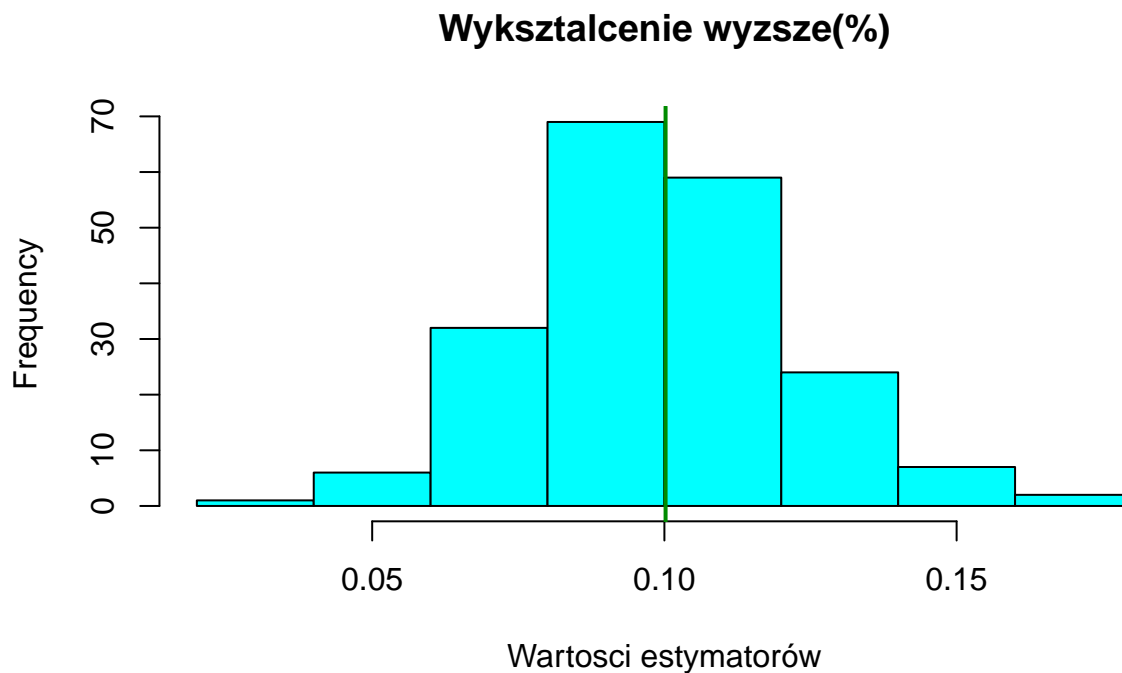
```
hist(X[2,],xlab="Wartości estymatorów",main="Dochód",col="cyan1")
abline(v=EXDoch,col="green4",lwd=2)
```



```
hist(X[3,],xlab="Wartości estymatorów",main="Wykształcenie średnie(%)",col="cyan1")
abline(v=PR3,col="green4",lwd=2)
```



```
hist(X[4,],xlab="Wartości estymatorów",main="Wykształcenie wyższe(%)",col="cyan1")
abline(v=PR6,col="green4",lwd=2)
```



```
U95=mean(X[5,])
Doch95=mean(X[6,])
PR395=mean(X[7,])
PR695=mean(X[8,])
print("Jak często wartość estymatora wpadała do PU95%?")

## [1] "Jak często wartość estymatora wpadała do PU95%?"
kable(t(c(U95,Doch95,PR395,PR695)),digits=3,col.names=c("Pierwiastek z dochodu",
  "Dochód","Wykształcenie średnie","Wykształcenie wyższe"),
  format ="markdown")
```

Pierwiastek z dochodu	Dochód	Wykształcenie srednie	Wykształcenie wyzsze
0.95	0.945	0.955	0.93

Zadanie 5

```
qqq=qt(0.975,dim(tt)[1]-1)/sqrt(dim(tt)[1])

PuIQL=mean(tt[[3]])-qqq*sd(tt[[3]])
PuIQP=mean(tt[[3]])+qqq*sd(tt[[3]])
PuTSL=mean(tt[[5]])-qqq*sd(tt[[5]])
PuTSP=mean(tt[[5]])+qqq*sd(tt[[5]])
```

Przedział 95% ufności dla wyniku testu IQ wynosi [105.9534814, 111.8926724]. Przedział 95% ufności dla wyniku testu samooceny wynosi [54.1630132, 59.7600638].