

```
rm(list=ls())
```

```
x<-c(46146, 42103, 45024, 30024, 43086, 41995, 35705, 43077, 34439, 41419, 43751, 42424, 42242,
42857, 35351, 45493, 37305, 30962, 47944, 39386, 39278, 46357, 43799, 43889, 38730, 39726, 41706,
33534, 36271, 36262, 41083, 41126, 38168, 41502, 45233, 34277, 34888, 32247, 42033, 37700, 35245,
38219, 36991, 44071, 45474, 32523, 38875, 41600, 47803, 42766, 39284, 37795, 40291, 41616, 42979,
38230, 43723, 43330, 45274, 40734)
```

```
y<-c(46141, 39634, 43708, 29844, 44885, 46018, 33656, 48635, 31818, 41727, 44083, 38562, 49738,
42888, 31118, 40863, 36344, 36249, 45334, 38673, 36522, 43022, 42314, 39534, 35852, 33016, 40884,
35135, 37697, 29734, 35714, 38969, 35976, 38427, 41089, 38302, 43337, 35028, 42538, 33830, 29617,
34954, 38563, 44166, 43605, 41293, 42564, 47132, 41199, 36387, 43654, 37468, 35732, 41161, 40565,
36591, 41026, 42739, 42558, 49925, 33126, 42502, 34983, 42359, 38539, 32727, 41333, 48383, 35870,
42936, 39925, 36645, 42082, 34389, 40508, 41085, 41006, 37864, 41527, 35797, 36719, 30473, 43739,
40560, 40056, 40168, 42556, 33672, 48786, 38876, 36372, 51802, 36891, 37221, 33160, 39745, 38259,
50504, 43174, 38554, 37253, 33369, 35899, 34604, 38125, 23204, 45418, 35698, 46856, 32556, 40453,
39905, 31219, 43415, 33943, 45382, 29961, 36523)
```

```
#---
# a) Döntse el vizualizálás alapján, hogy az élethossz normálisnak tekinthető-e!
```

```
qqnorm(x)
qqline(x)
```

```
plot(sort(x), qnorm((1:60)/61))
```

```
plot(density(x))
hist(x)
hist(x, nclass=25)
```

```
#---
# b) Adjon 95%-os konfidencia intervallumot az abroncsok élettartamára.
```

```
confint(lm(x~1))# konstans modell eseten a modellezo konstans konfidencia tartománya
```

```

mean(x) # az elettartam tapasztalati várhatóértéke
sd(x) # az elettartam tapasztalati szórása
qnorm(.975) # st normal 95% felso hatar
qnorm(.025) # st normal 95% also hatar
sd(x)*c(qnorm(.025),qnorm(.975)) # atlag=0 also-felso hatar a vé-re
sd(x)*c(qnorm(.025),qnorm(.975))+mean(x) # a 95% confint also-felso hatara

sd(x)/sqrt(length(x)) # a becsült várható élettartam tapasztalati szórása
sd(x)/sqrt(length(x))*c(qt(.025,59),qt(.975,59))+mean(x) # várható élettartam 95% confint a-f

# ===
# Tesztelje a következő állításokat .05 szignifikancia szinten!

SS <- function(x,a) sum((x-a)^2) # seged függvény

#---
# c) A típusok várható élettartama a 40000 km-től nem különbözik szignifikánsan.
t.test(x, mu=40000,alternative = "two.sided") # p-value = 0.6425

m<-40000
n<-length(x)
d<-(mean(x)-m)/sqrt( (SS(x,mean(x)))/(n-1))/n )
d
2*pt(-abs(d),n-1)

cr<-(sd(x)/sqrt(n)) *qt(.975,n-1)
c(mean(x)-cr,mean(x)+cr)

#---
# d) A két típus élettartama szignifikánsan különbözik egymástól. (NEM)
t.test(x, y, alternative = "two.sided",var.equal = TRUE) # p-value = 0.1721

nx<-length(x)
ny<-length(y)
de <- (mean(x)-mean(y)) / sqrt( ((SS(x,mean(x))+SS(y,mean(y)))/(nx+ny-2)) *(1/nx+1/ny))

```

```

de
2*pt(-abs(de),nx+ny-1)

t.test(x, y, alternative = "two.sided",var.equal = FALSE) # p-value = 0.1483

vx <- var(x)
vy <- var(y)
dd<-(mean(x)-mean(y))/sqrt( vx/nx+vy/ny )
dd
stex <- sqrt(vx/nx)
stey <- sqrt(vy/ny)
ste <- sqrt(stex^2 + stey^2)
df <- ste^4/(stex^4/(nx-1) + stey^4/(ny-1))
df
2*pt(-abs(dd),df)

#---
# e) Az A típus szignifikánsan jobb az B típusnál.
t.test(x, y, alternative = "less",var.equal = TRUE) # p-value = 0.914
pt(abs(de),nx+ny-1)# csak a p érték mas

t.test(x, y, alternative = "less",var.equal = FALSE) # p-value = 0.9259
pt(abs(dd),df) # csak a p érték mas

t.test(x, y, alternative = "greater",var.equal = TRUE) # p-value = 0.08605
pt(-abs(de),nx+ny-1)# csak a p érték mas

t.test(x, y, alternative = "greater",var.equal = FALSE) # p-value = 0.07413
pt(-abs(dd),df) # csak a p érték mas

#---
# f) Igaz-e, hogy a két típus élettartamának a szórása egyenlő!

var.test(x,y,alternative = "two.sided")# p-value = 0.1249
var(x)/var(y)->st
st

```

```

pval <- pf(st, 59, 117)
2 * min(pval, 1 - pval)
st*c(qf(.025, 59,117),qf(.975, 59,117))

#---
# g) Tesztelje ANOVA-val a két átlag egyenlőségét (másik megoldás az d-re)

D<-rbind(data.frame(len=x,type="A"),data.frame(len=y,type="B"))
summary(aov(len~type,D))

length(x)*sum((mean(x)-mean(c(x,y)))^2)+length(y)*sum((mean(y)-mean(c(x,y)))^2) -> SStype
SStype
sum((x-mean(x))^2)+sum((y-mean(y))^2) -> SSres
SSres
sum((c(x,y)-mean(c(x,y)))^2) #
SStype+SSres # ugyanannyi

(SStype/(2-1))/(SSres/(178-2))-> Ftest
Ftest
# nagy-e a csoportatlagok elterese a csoportokon beluli elteresekhhez viszonyitva?
1-pf(Ftest,1,176) # 0.1720914 => nem

# ----
# fine

```