

تمرین اول:

```
> #example 1:
> #install.packages("calibrate")
> library(calibrate)
> data("heads")
> data <- -heads[,1:2]
> tail(data,4)
  X1 X2
22 174 143
23 176 139
24 197 167
25 190 163
> apply(data,2,mean)
  X1  X2
185.72 151.12
> r = cor(data)
> s = cov(data)
> eigen(s)
eigen() decomposition
$values
[1] 131.5183 18.1350

$vectors
  [,1] [,2]
[1,] -0.8249295 0.5652357
[2,] -0.5652357 -0.8249295

> eigen(r)
eigen() decomposition
```

\$values

[1] 1.7345555 0.2654445

\$vectors

[,1] [,2]

[1,] 0.7071068 - 0.7071068

[2,] 0.7071068 0.7071068

> *pc* <- princomp(*data* , *scores* = *T* , *cor* = *FALSE*)

> *summary*(*pc*)

Importance of components:

Comp.1 Comp.2

Standard deviation 11.2364407 4.1724812

Proportion of Variance 0.8788199 0.1211801

Cumulative Proportion 0.8788199 1.0000000

> *pc*\$loadings

Loadings:

Comp.1 Comp.2

X1 0.825 0.565

X2 0.565 - 0.825

Comp.1 Comp.2

SS loadings 1.0 1.0

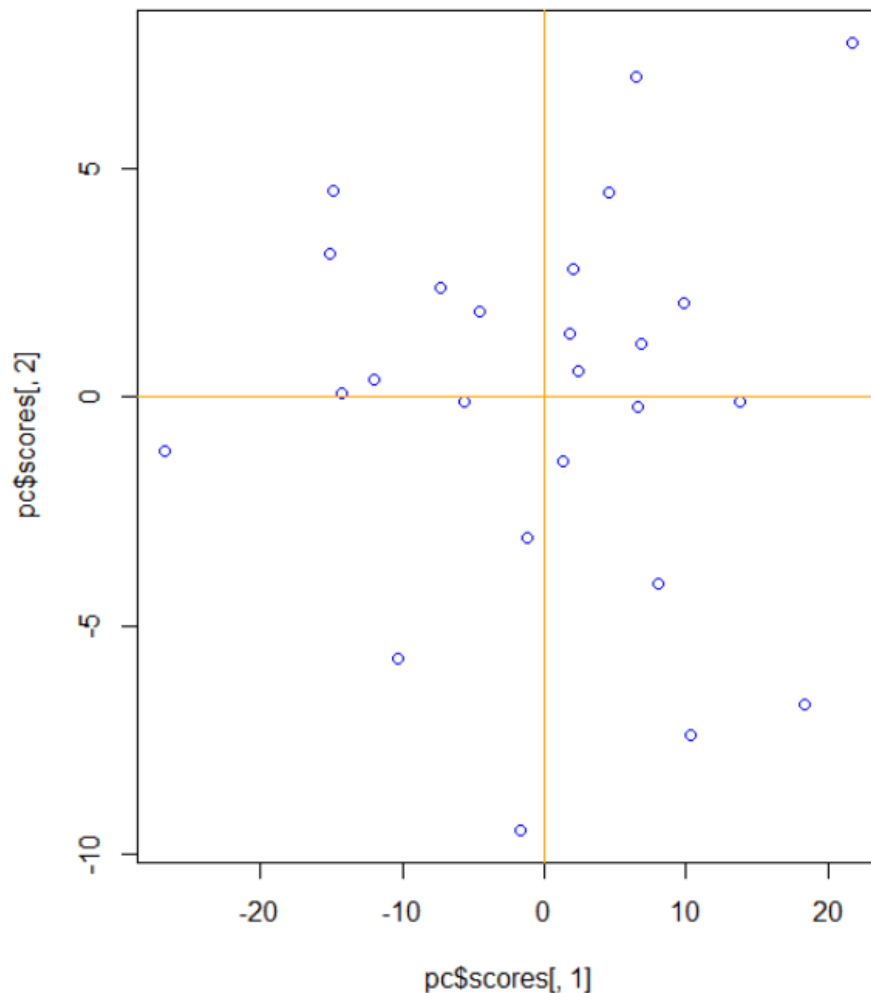
Proportion Var 0.5 0.5

Cumulative Var 0.5 1.0

> *plot*(*pc*\$scores[,1],*pc*\$scores[,2] , *col* = "blue")

> *#plot*(*pc*\$scores , *col* = "blue")

```
> abline(h = 0 , v = 0 , col = "orange")
```



و حال با توجه به مقادیر میانگین می‌توانیم بگوییم که میانگین داده های x_1 یا همان اندازه طول سر بطور متوسط 185.72 میلی‌متر بوده و متوسط اندازه دور سر نیز 151.12 میلی‌متر بوده است.

مقادیر ویژه ماتریس واریانس کواریانس را محاسبه کرده‌ایم و همینطور نیز بردارهای ویژه آنرا که مقادیر 131.51 و 18.13 را به ما خروجی داده است.

به کمک دستوراتی که وارد کردیم متوجه می‌شویم که موله اول که مقدار ویژه بزرگتری هم داشت، به تنهایی تقریباً 88 درصد از واریانس کل را پوشش می‌دهد و مولفه دوم نیز مابقی را تا 100 درصد واریانس پوشش می‌دهد.

به کمک دستور loading نیز هریک از ضرایبی که در ترکیب خطی های z_1, z_2 یا دومولفه ما استفاده شده است برای هریک از متغیرهای اصلی ما آورده شده.

و در آخر نیز نمودار را مشاهده می‌کنیم که برحسب مولفه‌های اصلی ما نمایش داده شده‌اند.