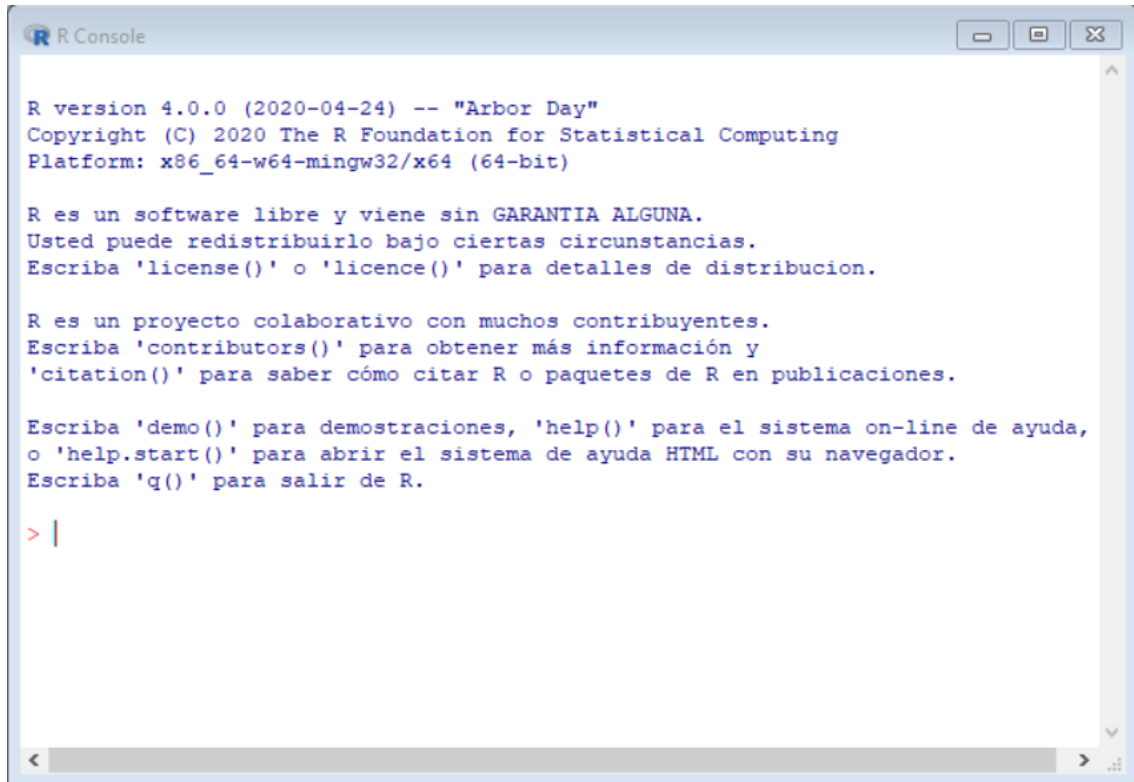


Exercici 1:

1- Iniciu el programa R i situeu-vos en una consola.



```
R Console

R version 4.0.0 (2020-04-24) -- "Arbor Day"
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R es un software libre y viene sin GARANTIA ALGUNA.
Usted puede redistribuirlo bajo ciertas circunstancias.
Escriba 'license()' o 'licence()' para detalles de distribucion.

R es un proyecto colaborativo con muchos contribuyentes.
Escriba 'contributors()' para obtener más información y
'citation()' para saber cómo citar R o paquetes de R en publicaciones.

Escriba 'demo()' para demostraciones, 'help()' para el sistema on-line de ayuda,
o 'help.start()' para abrir el sistema de ayuda HTML con su navegador.
Escriba 'q()' para salir de R.

> |
```

2- Anem a generar un vector amb dades (anomenat 'dades'). Introduïu la comanda:

```
> dades<-c(7.9, 6.2, 8.3, 6.3, 8.1, 9.1, 7.0, 7.6,6.8, 3.5, 4.0, 6.8, 7.9, 10.0)
> |
```

3- Per visualitzar el contingut del vector, executeu:

```
> dades
[1] 7.9 6.2 8.3 6.3 8.1 9.1 7.0 7.6 6.8 3.5 4.0 6.8 7.9 10.0
> |
```

4- Calculeu, utilitzant una calculadora, la mitjana d'aquest conjunt i anoteu-ne el valor.

199/28

5- R facilita molt el treball amb vectors de dades. Per exemple, per calcularla suma de totsels seus valors, podem executar:

```
> sum(dades)
[1] 99.5
> |
```

6- La longitud d'un vector s'obté mitjançant:

```
> length(dades)
[1] 14
> |
```

7- Finalment, podem calcular el valor mitjà del vector com

```
> sum(dades)/length(dades)
[1] 7.107143
> |
```

8- Per fer-ho més fàcil, R ens proporciona una comanda que fa el càlcul directament:

```
> mean(dades)
[1] 7.107143
> |
```

9- Podem calcular la variància de les nostres dades mitjançant:

```
> sum((dades-mean(dades))^2)/length(dades)
[1] 2.899235
> |
```

10- Compareu el resultat amb allò que obteniu en executar la comanda:

```
> var(dades)
[1] 3.122253
> |
```

11- Haureu pogut comprovar que els dos resultats no coincideixen. Recordeu que molt programari implementa l'anomenada 'variància ajustada'. Modifiqueu la fórmula del apartat 9 per a calcular aquest valor ajustat.

```
> sum((dades-mean(dades))^2)/(length(dades)-1)
[1] 3.122253
> |
```

12- Si voleu veure el vostre conjunt ordenat:

```
> sort(dades)
[1] 3.5 4.0 6.2 6.3 6.8 6.8 7.0 7.6 7.9 7.9 8.1 8.3 9.1 10.0
> |
```

13- Calculeu manualment la mediana del vostre conjunt.

$$(7+7.6)/2=7.3$$

14- La mediana es pot obtenir mitjançant:

```
> median(dades)
[1] 7.3
> |
```

15- Calculeu manualment el valor de la primera i la tercera quartil·la del vostre conjunt

Primera quantila:

$$r=1-0.25+0.25*14=4.25$$

$$j=4$$

$$d=4.25-4=0.25$$

$$p=(1-0.25)*6.3+0.25*6.8=6.425$$

tercera quanrila:

$$r=1-0.75+0.75*14=10.75$$

$$j=10$$

$$d=10.75*10=0.75$$

$$p=(1-0.75)*7.9+0.75*8.1=8.05$$

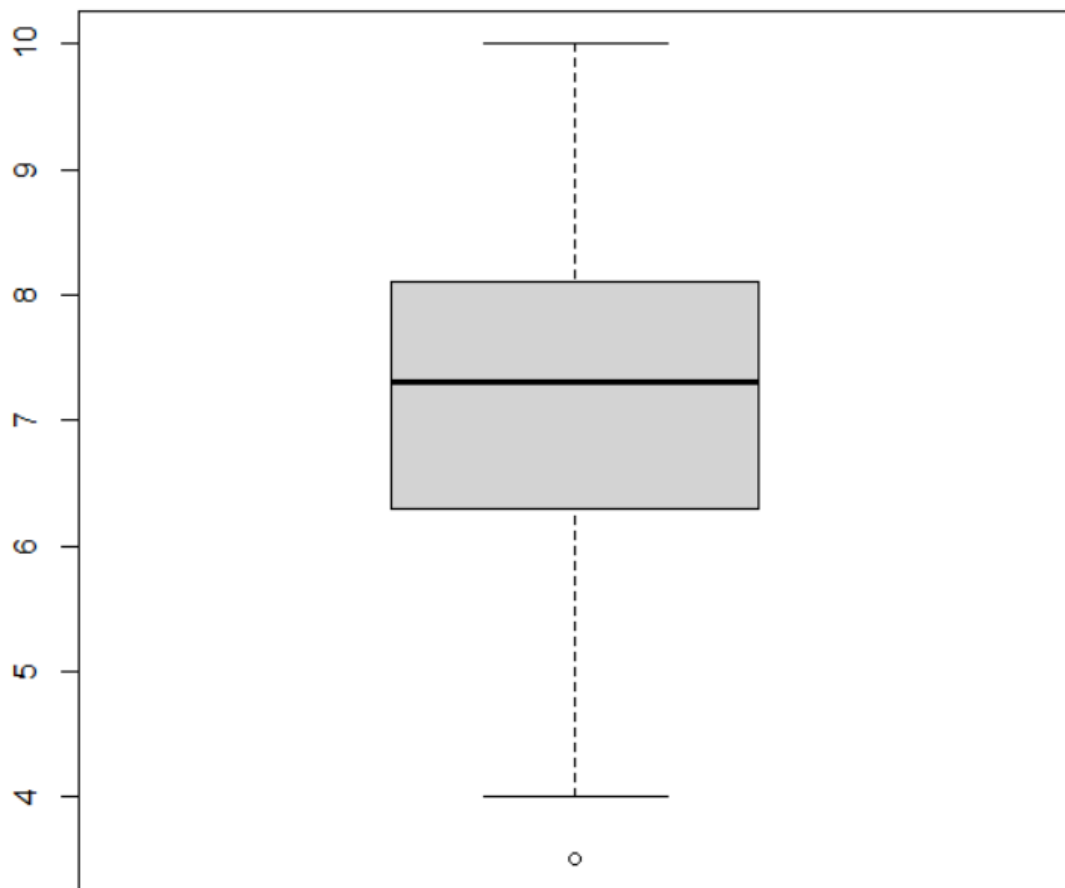
16- Executeu la següent comandai compareu el valor obtingut amb els vostres càlculs del apartat anterior.

```
> quantile(dades,c(0.25))  
25%  
6.425  
> |
```

17- Utilitzeu R per calcular la tercera quantil·la.

```
> quantile(dades,c(0.75))  
75%  
8.05
```

18- Indiqueu a R que dibuixi un diagrama de capsa del vostre conjunt de dades:



19- Genereu un nou vector que contingui 10 cops el valor 3. Tot seguit calculeu-ne la mitjana i la variància. Comproveu que obteniu els valors esperats.

```
> dades2<-seq(length=10,from=3,to=3)
> |

> mean(dades2)
[1] 3
> |

> var(dades2)
[1] 0
> |
```

Segon exercici:

1- Sabent que la funció `choose(n,m)` calcula el número combinatori, calculeu, amb R, utilitzant la fórmula adequada, la probabilitat amb que una variable aleatòria que segueix una distribució binomial $\text{Bin}(10, 1/6)$ retorna cadascun dels valors del seu espai mostral.

```
> valors<-c(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)
> espai<-(choose(10,valors)*(1/6)^valors*(1-1/6)^(10-valors))
> espai
[1] 1.615056e-01 3.230112e-01 2.907100e-01 1.550454e-01 5.426588e-02 1.302381e-02 2.170635e-03 2.480726e-04 1.860544e-05
[10] 8.269086e-07 1.653817e-08
> |
```

2- Compareu els resultats que heu obtingut a l'apartat anterior amb aquells retornats per la funció `dbinom(x,10,1/6)`, per cadascun dels valors x. Aquesta funció retorna la probabilitat $p[\text{Bin}(10, 1/6) = x]$.

```
> dbinom(valors,10,1/6)
[1] 1.615056e-01 3.230112e-01 2.907100e-01 1.550454e-01 5.426588e-02 1.302381e-02 2.170635e-03 2.480726e-04 1.860544e-05
[10] 8.269086e-07 1.653817e-08
> |
```

La representació en e són els decimals desplaçats

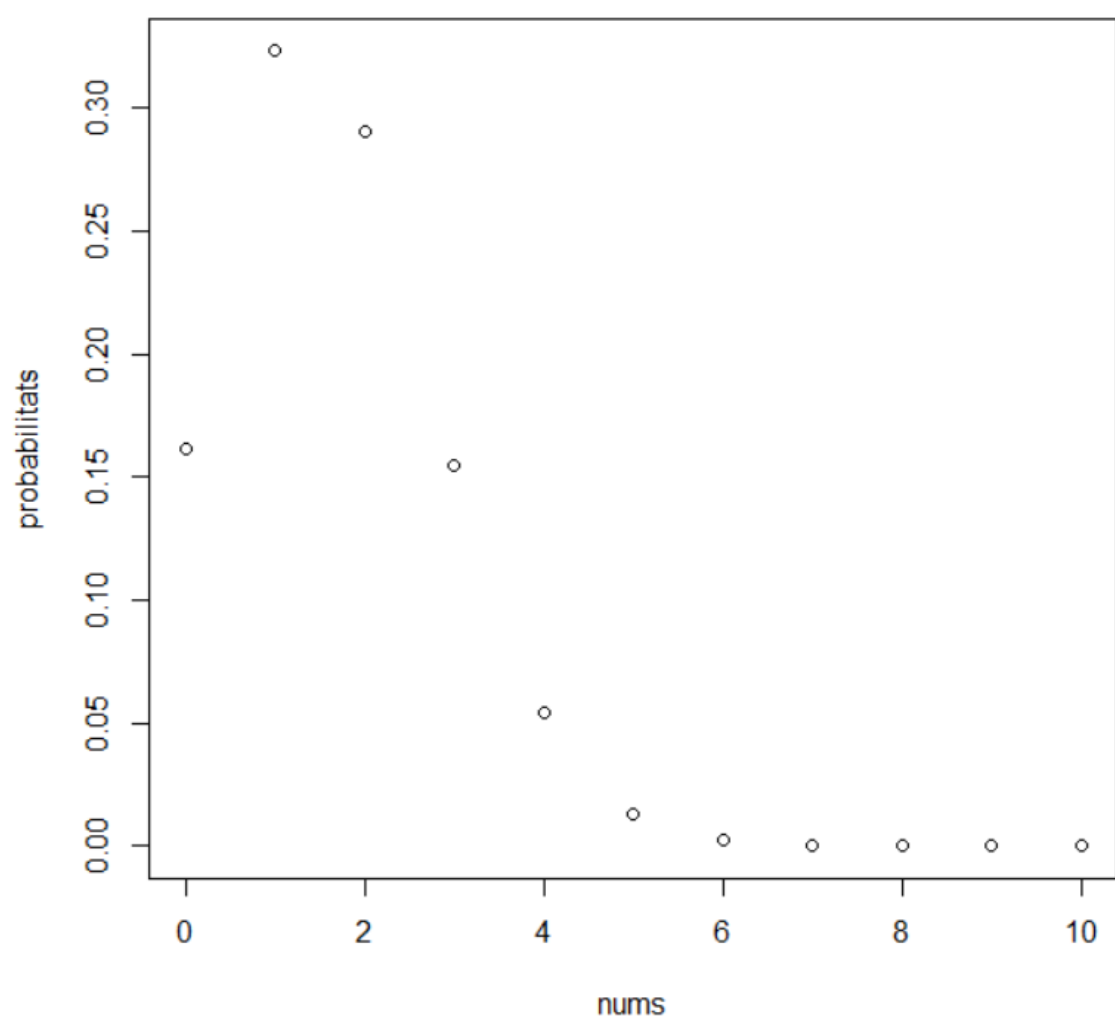
3- Els càlculs anteriors es poden automatitzar de la següent manera:

```
> nums<-seq(0,10,by=1)
> probabilitats<-dbinom(nums,10,1/6)
> probabilitats
[1] 1.615056e-01 3.230112e-01 2.907100e-01 1.550454e-01 5.426588e-02 1.302381e-02 2.170635e-03 2.480726e-04 1.860544e-05
[10] 8.269086e-07 1.653817e-08
> |
```

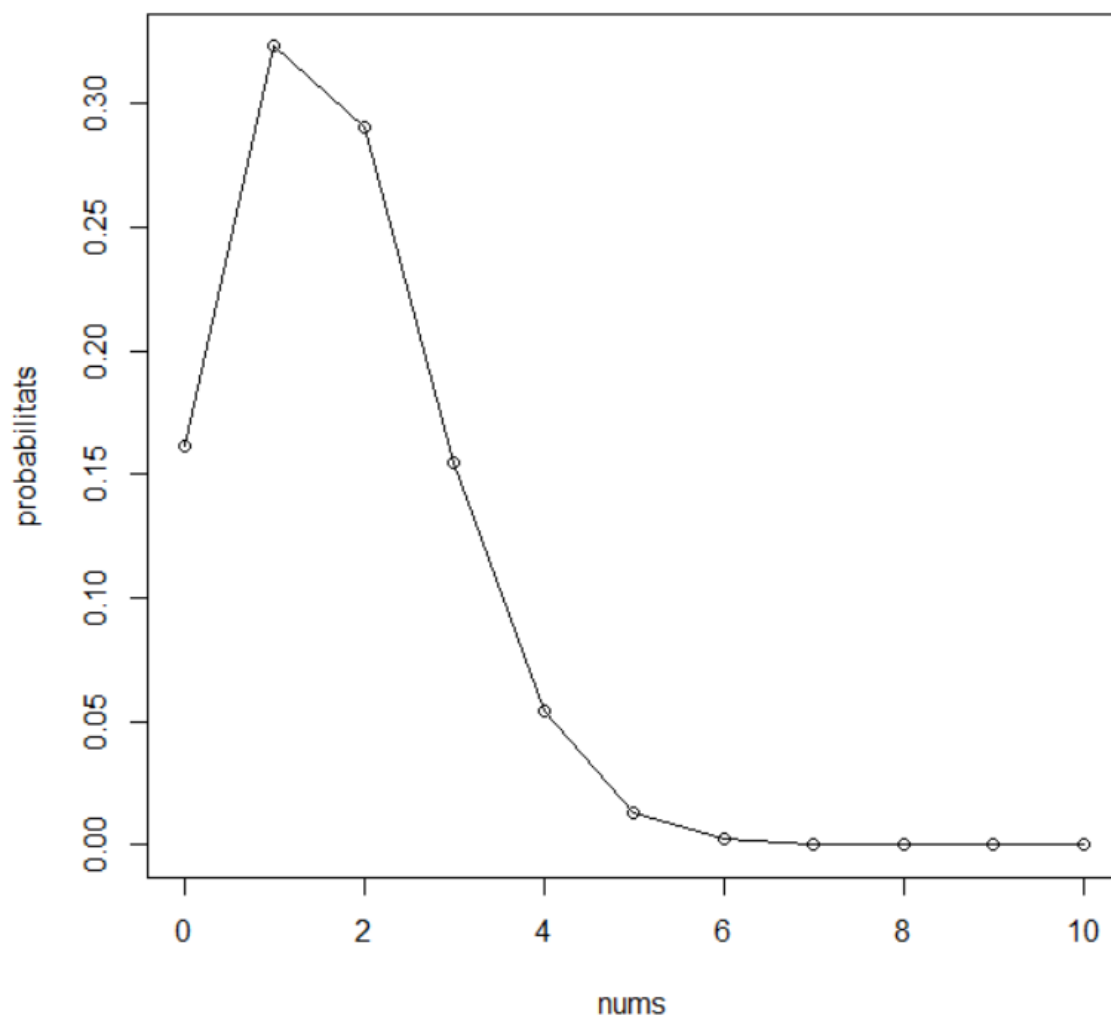
4- Utilitzant la funció `sum`, comproveu que la suma de les probabilitats dels valors l'espai mostral dona 1.

```
> sum(probabilitats)
[1] 1
> |
```

5- Podeu visualitzar com es distribueix aquesta probabilitat mitjançant:



6- Podedu completar la gràfica(sense tancar la gràfica de l'apartat anterior):



Tercer exercici:

1- Utilitzant R,i mitjançant la fórmula apropiada,calculeu la probabilitat de que el nombre dellançaments sigui 1, 2, 3, ..., fins8.

```
> nums<-seq(1,8,by=1)
> (1-1/6)^(nums-1)*1/6
[1] 0.1666667 0.1388889 0.1157407 0.0964506 0.0803755 0.0669796 0.0558163 0.0465136
```

2- La funciódgeom(x, 1/6), retorna la probabilitat de que el primer '5' apareguidesprésd'haver realitzat 'x' llançaments fallits(això fa que l'espai mostrat comenci al'0').Utilitzeu aquesta funció per comprovar els resultats que heu obtingut a l'apartat anterior.

```
> nums<-seq(0,7,by=1)
> dgeom(nums,1/6)
[1] 0.1666667 0.1388889 0.1157407 0.0964506 0.0803755 0.0669796 0.0558163 0.0465136
```

3- Genereu una gràfica que mostricom es distribueixen aquestes probabilitats(les del'apartat (2)).

