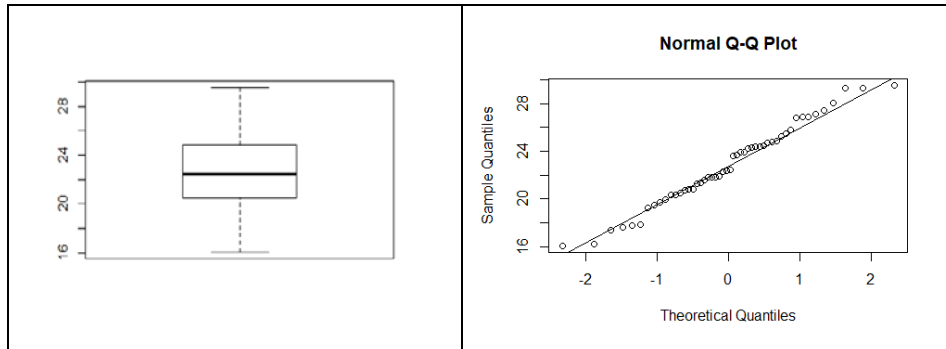


Problema 1 (B4)

Un proveïdor vol estudiar la càrrega de la seva xarxa i per això registra el nombre d'usuaris (en milers de persones) en cinquanta llocs. A partir de l'estudi obté les següents dades:

$$\sum_{i=1}^{50} x_i = 1142'47 \quad \sum_{i=1}^{50} x_i^2 = 26674'49$$



1. Feu una estimació puntual de l'esperança i de la desviació del nombre d'usuaris (1 punt)
2. A partir dels gràfics argumenteu si podem suposar que les dades segueixen o no una distribució normal. (0'5 punts)

En estudis anteriors s'havia obtingut una mitjana de 22.000 usuaris. El proveïdor vol posar a prova si hi ha hagut un augment dels usuaris amb un risc del 5%.

3. a) Indiqueu les hipòtesis, les premisses, la fórmula de l'estadístic i quina és la distribució d'aquest sota la hipòtesi nul·la (0'5 punts)
- b) Calculeu el valor de l'estadístic (0'5 punts)
- c) Representeu gràficament el(s) punt(s) crític(s), les zones d'acceptació i de rebuig i el valor de l'estadístic (1 punt)
[Per calcular els punts crítics fes la mitjana entre el valor amb els graus de llibertat immediatament més petit i el valor amb els graus de llibertat immediatament més gran]
- d) A partir de l'estudi i del càlculs realitzats, interpreteu els resultats de la prova d'hipòtesi aplicada sobre el cas sospitós de ser fraudulent. (0'5 punts)

El proveïdor realitza un segon estudi per estudiar si la dispersió del nombre d'usuaris connectats. En aquest cas registra el nombre d'usuaris (en milers de persones) en trenta llocs, obtenint les següents dades que segueixen una distribució normal:

$$\sum_{i=1}^{30} x_i = 553'3 \quad \sum_{i=1}^{30} x_i^2 = 10565'65$$

4. a) Calculeu l'interval de confiança per la desviació poblacional amb una confiança del 95% (1 punt)

b) Interpreteu el resultat anterior (0'5 punts)

S'estudia si per nombre d'usuaris s'assoleix l'amortització de la xarxa, per fer-ho es mira la variable dicotòmica d'amortitzat o no amortitzat, obtenint que la xarxa esta amortitzada en 37 llocs dels 50 que hem avaluat.

5. Poseu a prova si el valor esperat de la proporció d'amortització és del 80% o no. Amb un risc del 5%:

a) Indiqueu l'estimació puntual de la proporció d'aprovat (0'5 punts)

b) Indiqueu les hipòtesis, premisses, la fórmula de l'estadístic i dir quina distribució segueix sota la hipòtesis nul·la (1 punt)

c) Calculeu del valor de l'estadístic: (0'5 punts)

d) Realitzeu la representació gràfica de l'estadístic amb el/s punt/s crític/s i les zones d'acceptació i rebuig (0'5 punts)

e) Calculeu l'interval de confiança pel valor esperat de la proporció de punts amortitzats i interpreteu-lo (1 punt)

f) En funció dels dos apartats anteriors, a quina conclusió arribeu sobre la prova d'hipòtesi. Interpreteu els resultats. (1 punt)

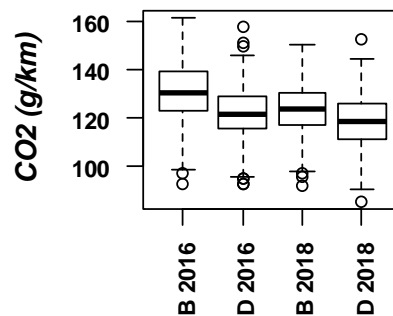
NOM: _____ COGNOMS: _____

(Contesteu cada pregunta en el seu lloc. Expliqueu i justifiqueu els càlculs. Totes les preguntes valen igual)

Problema 2 (B5)

En els darrers anys, s'estan impulsant mesures per reduir la contaminació dels cotxes amb mesures com la restricció d'entrada a les grans ciutats de cotxes dièsel o l'encariment de determinants combustibles. Per avaluar l'impacte d'aquestes mesures, s'ha fet un estudi de les emissions de CO₂ dels vehicles de benzina i dièsel abans (2016) i després (2018) de l'entrada en vigor d'aquestes mesures en una mostra de 100 cotxes cada any (no han entrat en el mostreig ni els vehicles híbrids ni elèctrics). El resum de la descriptiva la tens a la següent taula i figura.

Any	Tipus	N	n	Emissions CO ₂ (g/km)		
				Mitjana	Desviació típica	Desviació típica (de l'any)
2016	Benzina (B)	100	40	130	12	13
	Dièsel (D)		60	122	10	
2018	Benzina (B)	100	52	124	10	11
	Dièsel (D)		48	118	10	



1. Fes un contrast d'hipòtesi ($\alpha=0.05$) per determinar si la proporció poblacional de vehicles dièsel ha decregut de 2016 a 2018.

Contrast d'hipòtesi (0.5 punts)	Càlcul de l'estadístic i la seva distribució sota H ₀ (1 punt)
Especifica si és unilateral o bilateral	
Punt crític ($\alpha=0.05$) i p-valor (1 punt)	Conclusió (0.5 punts)

2. L'altre pregunta que és fa l'associació és si el consum mitjà de CO₂ a l'any 2018 és inferior en els vehicles dièsel que en els de benzina. Assumint normalitat i variàncies poblacionals iguals, fes un contrast d'hipòtesi ($\alpha=0.05$) per discernir-ho.

Contrast d'hipòtesi (0.5 punts)	Càlcul de l'estadístic i distribució sota H ₀ (1 punts)
Especifica si és unilateral o bilateral	

Punt crític ($\alpha=0.05$) i fites pel p-valor † (1 punt)	Conclusió (0.5 punts)
† (una fita superior i una inferior)	

3. Fes una estimació de l'interval del 90% de confiança per a la variació del consum mitjà de CO₂ de 2016 a 2018 per Km i cotxe. **Pista:** Per trobar les mitjanes respectives de les emissions dels anys 2016 i 2018 has de fer la mitjana ponderada dels cotxes de benzina i dièsel per cada any (2.5 punts)

4. Contesta de forma argumentada però el més breument possible a les 3 qüestions següents. (0.5 punts cada qüestió)
- a. Creus que la mesura adoptada de restringir l'entrada de vehicles dièsel ha tingut impacte en la reducció d'emissions de CO₂ per part dels vehicles? Per què?

b. Amb la informació que disposes, creus que les premisses de Normalitat i Variància constant assumides en el apartat 2 són raonables? Per què?

c. Per què les desviacions típiques globals tant a l'any 2016 com 2018 són més grans que les desviacions típiques de cada tipus de cotxe per separat?

NOM: _____ COGNOM: _____

(Contesteu cada pregunta en el seu lloc. Explíciteu i justifiqueu els càlculs)

Problema 3 (B6)

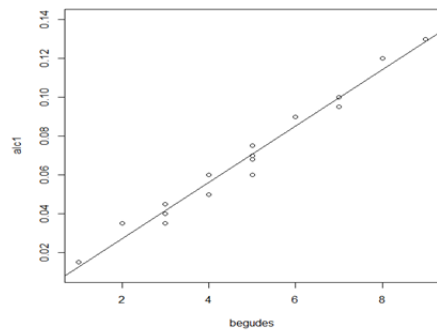
Volem comparar l'efecte de dos tipus de beguda en la quantitat d'alcohol en sang mitjançant una regressió lineal depenent de la quantitat de beguda. El nombre d'unitats de beguda ingerida per 16 persones pren els valors 1,2,3,3,3,4,4,5,5,5,6,7,7,8,9. Les respostes "alc1" i "alc2" són, respectivament, els valors d'alcohol en sang després d'ingerir un dels dos tipus de beguda; es mesuren en dos grups independents de 16 persones cadascun on cada individu té assignat el nombre i tipus de beguda.

```
alc1 <- c(0.015,0.035,0.04,0.045,0.035,0.06,0.05,0.07,0.06,0.068,0.075,0.09,0.095,0.10,0.12,0.13)
```

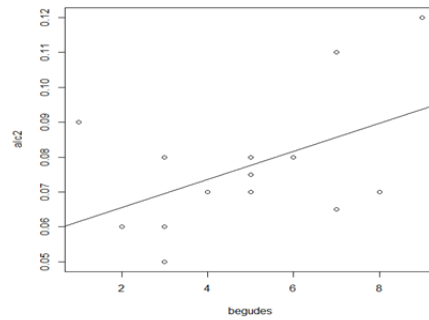
```
alc2 <- c(0.09,0.06,0.05,0.06,0.08,0.07,0.07,0.08,0.07,0.075,0.08,0.08,0.11,0.065,0.07,0.12)
```

Alguns dels resultats són:

```
mean(alc1)=0.068 sd(alc1)=0.032 mean(begudes)=4.81 sd(begudes)=2.20 mean(alc2)=0.077 sd(alc2)=0.018
```



```
cov(begudes,alc1)
=
0.07
```



```
cov(begudes,alc2)
=
0.02
```

```
lm(formula = alc1 ~ begudes)
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.0016920  0.0033004  -0.513   0.616
begudes      0.0144814  ?x+??+??  23.088 1.52e-12 ***
Residual standard error: 0.005338 on 14 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9744
```

Pel cas de l'alcohol segons el nombre de begudes tipus 1:

- indiqueu la recta ajustada i interpreteu què n'indiquen els coeficients (1 punt)

- a les proves d'hipòtesis per posar a prova si la ordenada a l'origen i el pendent es poden considerar nul·les o no, indiqueu les hipòtesis, resultats, interpretació i conclusió (2 punts)

- calculeu i interpreteu un interval de confiança al 95% pel pendent (1 punt)

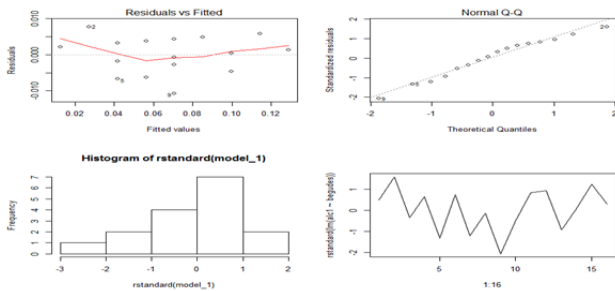
Pel cas de l'alcohol segons el nombre de begudes tipus 2:

- calculeu la recta ajustada (1 punt)

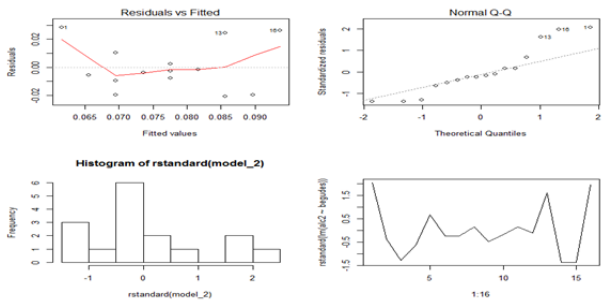
- calculeu el coeficient de correlació, el de determinació i la desviació residual. Comparant-los amb els del cas anterior comenteu què indiquen (2 punts)

- Compareu les premisses en els dos models (indiqueu els gràfics d'on es dedueixen) (2 punts)

alc1 ~ begudes :



alc2 ~ begudes



- Feu una valoració global comparant els dos models de regressió indicant què ens diuen en cada cas sobre la relació entre nombre de begudes i alcohol en sang. (1 punt)