

NOM: \_\_\_\_\_ COGNOM: \_\_\_\_\_

## Problema 1 (B4)

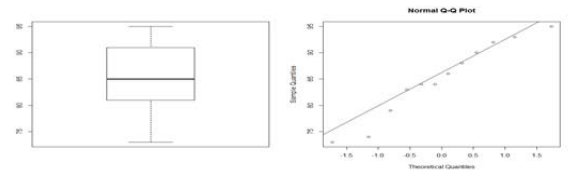
(Contesteu cada pregunta en el seu lloc. Expliqueu i justifiqueu els càlculs)

Un fabricant de bateries per a un aparell de medició assegura pel seu producte una esperança de la durada de 80 hores. Ara ha desenvolupat un nou model i el fabricant vol usar eines estadístiques per mostrar evidències que millora aquesta esperança. Per altra part un client d'aquest fabricant també usa l'estadística però per comprovar amb les dades que li ofereix el fabricant si compleix o no amb l'esperança de 80 hores de durada que li assegurava fins ara.

El fabricant i el client plantegen unes proves d'hipòtesis a partir de les últimes dades recollides de durades de 12 bateries:

hores <- c(84, 88, 74, 73, 92, 95, 86, 90, 79, 84, 93, 83)

$$\sum_{i=1}^{12} \text{hores}_i = 1021 \quad \sum_{i=1}^{12} \text{hores}_i^2 = 87425$$



1.- (1 punt) Feu una estimació puntual de l'esperança i de la desviació de la durada en hores i comenteu la normalitat o no de les dades

2.- (1 punt) Indiqueu les hipòtesis de la prova del fabricant i de la prova del client. Expliqueu què representen les hipòtesis. Indiqueu i justifiqueu, en cada cas, si són unilaterals o bilaterals.

3.- Per la prova d'hipòtesis del fabricant indiqueu (suposant una variança de 25 hores<sup>2</sup> i una confiança del 95%) :  
(1 punt) Quant val l'estàndard error i l'estadístic de la prova

(1 punt) Quina és la conclusió de la prova? (adjunteu el gràfic de l'estadístic de la prova que justifiqui la conclusió)

4.- Per a la prova d'hipòtesis del client indiqueu:

4.1.- (2 punts) Per començar el client posa en dubte la variança de 25 hores<sup>2</sup> i per això fa una prova per veure si és així o superior. Resoleu la prova indicant les hipòtesis, l'estadístic i la conclusió:

4.2.- Com el client posava en dubte el valor de la variança decideix resoldre la prova, de si es compleix o no amb l'esperança de la durada de 80, sense suposar la variança coneguda i amb una confiança del **99%**. Resoleu la prova indicant:

(1 punt) Quan val l'estàndard error i l'estadístic de la prova

(1 punt) Quina és la conclusió de la prova? (adjunteu el gràfic de l'estadístic de la prova que justifiqui la conclusió)

(1 punt) Calculeu un interval de confiança per a l'esperança de la durada en hores i interpreteu-lo

5.- (1 punt) Compareu les proves del fabricant i del client. Indiqueu si arriben a la mateixa conclusió i perquè creieu que si o que no. Indiqueu els pros i contres de cadascuna de les proves

NOM: \_\_\_\_\_ COGNOM: \_\_\_\_\_  
(Contesteu cada pregunta en el seu lloc. Expliciteu i justifiqueu els càlculs)

## Problema 2 (B5)

Volem comparar el temps de càlcul que dos ordinadors (X i Y) triguen, en segons, en realitzar un determinat tipus d'operació complexa. Es pren una mostra de 9 operacions d'aquest tipus fent que cada una sigui realitzada per ambdós ordinadors, obtenint el següents resultats.

$$\sum_{i=1}^{n_x} x_i = 1960$$

$$\sum_{i=1}^{n_y} y_i = 1804$$

$$\sum_{i=1}^{n_x} x_i^2 = 431222$$

$$\sum_{i=1}^{n_y} y_i^2 = 362778$$

1. Determineu si en el disseny escollit les mostres són independents o aparellades. Justifiqueu la resposta (1pt)
  2. En primer lloc volem estudiar si les dues mostres tenen la mateixa variància o no amb  $\alpha=0.05$ .
    - 2a) Plantegeu les hipòtesis nul·la i alternativa. Indiqueu si és una prova bilateral o unilateral (0.5 p)
    - 2b) Indiqueu l'estadístic, la seva distribució sota la hipòtesi nul·la i les premisses que hauríem de comprovar. (1p)
    - 2c) Calculeu l'estadístic segons les dades i raoneu si podem rebutjar la hipòtesi nul·la (1 p)
  3. Volem també estudiar si hi ha igualtat entre les mitjanes de temps o si l'ordinador X triga més. Imagineu que considerem les dades com a mostres aparellades. Considereu  $D=X-Y$ . Plantegeu la prova d'hipòtesis corresponent amb  $\alpha=0.05$ .
    - 3a) Plantegeu les hipòtesis nul·la i alternativa. Indiqueu si és una prova bilateral o unilateral.(0.5 p)
    - 3b) Indiqueu l'estadístic i la seva distribució sota la hipòtesi nul·la. (0.5 p)

L'output de R que obtenim és el següent:

```
Paired t-test
data: A and B
t = 2.8675, df = 8, p-value = 0.01045
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
 6.405279      Inf
sample estimates:
mean of the differences
18.22222
```

3c) Indiqueu el valor de l'estadístic. Calculeu el punt crític i raoneu si podem rebutjar la hipòtesi nul·la (1 p)

3d) A partir de l'output de R trobeu el p\_valor i raoneu si podem rebutjar la hipòtesi nul·la. Relacioneu la resposta amb la indicada en l'apartat anterior. (1 p)

4. A més del temps també hem volgut estudiar el nombre d'errades per cada ordinador en realitzar aquest tipus d'operacions. Per fer-ho hem realitzat 100 operacions en l'ordinador A, obtenint 4 casos en què s'ha produït error. En el cas de l'ordinador B, de les 150 operacions realitzades, han estat 11 els casos en què s'ha produït un error. Volem estudiar si hi ha evidències suficients entre el comportament dels dos ordinadors amb  $\alpha=0.05$ .
- 4a) Plantegeu les hipòtesis nul·la i alternativa. Indiqueu si és una prova bilateral o unilateral.(0.5p)

4b) Indiqueu l'estadístic, la seva distribució sota la hipòtesi nul·la i les premisses que hauríem de comprovar. (1 p)

4c) Calculeu l'estadístic segons les dades i raoneu si podem rebutjar la hipòtesi nul·la (1 p)

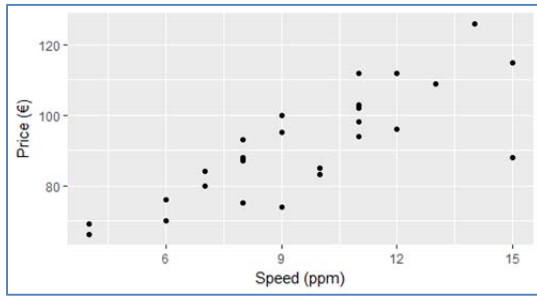
4d) Calcula l'interval de confiança del 95% per la diferència de proporcions. (1 p)

NOM: \_\_\_\_\_ COGNOM: \_\_\_\_\_

### Problema 3 (B6)

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

El responsable informàtic del departament d'estadística ha de comprar una nova impressora per l'àrea d'administració. Per començar a decidir-se ha recollit 30 observacions sobre les velocitats d'impressió (X) i els preus (Y) de diferents impressores. La descriptiva la tens a continuació.



	Mitjana	Mediana	Desviació tipus	Correlació	Covariància
X (velocitat)	9.43	9.50	3.00	0.81	38.13
Y (preu)	91.87	93.0	15.66		

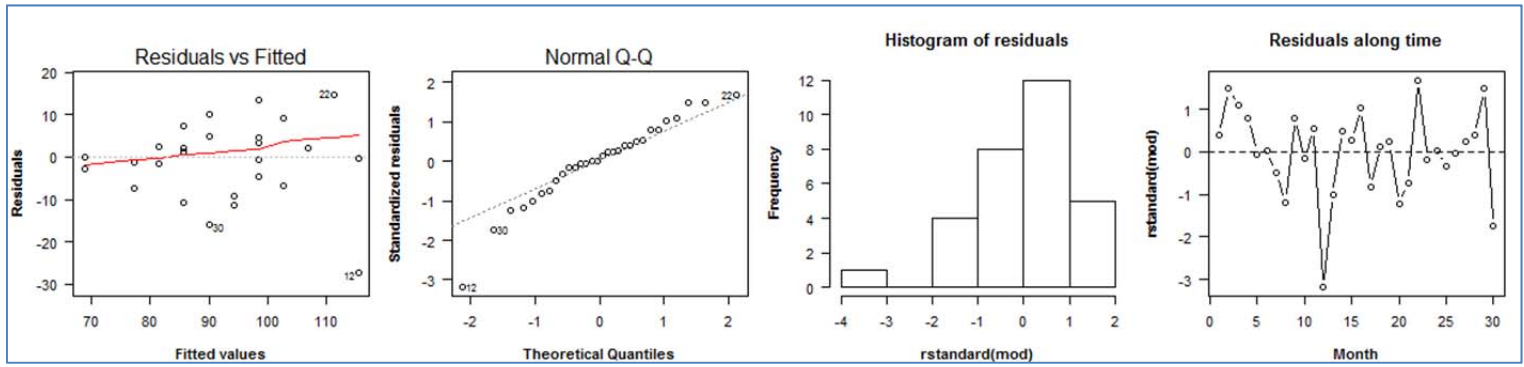
a) Fes una estimació puntual dels paràmetres  $\beta_0$  (constant) i  $\beta_1$  (pendent) de la recta. Interpreta'ls (2 punts)

b) Dibuixa la recta de regressió al gràfic de l'enunciat, indicant quins punts has fet servir per dibuixar-la (1 punt)

c) Fes l'estimació puntual del paràmetre  $\sigma$  (desviació residual) i interpreta'l (1 punt)

d) Calcula un Interval de confiança del 90% pel pendent de la recta i interpreta'l. (2 punts)

e) Fes l'anàlisi de les premisses del model. Digues quines són i si es compleixen en aquest cas cadascuna d'elles. Argumenta-ho. (2 punts)



f) Si l'informàtic vol una impressora amb una velocitat de 10 ppm, digues quin serà el preu mínim que haurà de pagar amb un 95% de confiança. (2 punts)