

Problema 1

Amb el model lineal normal que es deriva del següent disseny experimental amb 3 rèpliques per condició

$$\begin{aligned}\alpha - \beta + \gamma &\Rightarrow 2.95, 3.01, 2.98 \\ \alpha + 2\beta + \gamma &\Rightarrow 6.03, 6.01, 5.99 \\ 2\alpha + \beta + 2\gamma &\Rightarrow 8.88, 8.97, 9.00 \\ 3\beta &\Rightarrow 3.02, 3.10, 2.98\end{aligned}$$

contesteu les següents qüestions:

- (a) Quina condició ha de verificar una funció paramètrica per a que sigui estimable en aquest model?
- (b) Indiqueu si les funcions paramètriques següents són estimables i calculeu l'estimador MQ quan sigui possible:

$$(i) \alpha + \beta + \gamma \qquad (ii) \alpha + 2(\beta + \gamma)$$

- (c) Calculeu l'estimació de la covariància entre els estimadors lineals òptims de $\alpha - \beta + \gamma$ i 3β i la variància de l'estimador lineal òptim de $\alpha + \beta + \gamma$.
- (d) Feu el contrast de les hipòtesis $H_0^{(1)} : \alpha + \gamma = 4$ i $H_0^{(2)} : \alpha + \gamma = 4, \beta = 1$.

Problema 2

La base de dades **seatpos** del paquet **faraway** presenta les observacions d'un estudi per ajustar la posició del seient en un cotxe per tal de millorar el confort del conductor o conductora.

Si feu **help(seatpos)** podreu llegir els detalls de les variables implicades en l'estudi. En concret, la variable **hipcenter** és la resposta i la variable **Leg** és la variable regressora en una regressió simple.

- (a) Feu un resum numèric de les dues variables implicades en la regressió simple. Feu també un gràfic que relacioni les dues variables. Té sentit calcular la correlació entre ambdues variables? Quan val aquesta correlació?
- (b) Obteniu l'estimació dels paràmetres del model $(\beta_0, \beta_1, \sigma^2)$ i calculeu el coeficient de determinació. És significativa la regressió? Què significa això últim?
- (c) Investigueu la validesa del model lineal. Feu un test de normalitat. Hi ha algun residu que podríem qualificar de atípic¹?
- (d) Doneu els intervals de confiança al 99% de β_0 , de β_1 i de σ^2 . Com interpretem β_0 i β_1 ? En quines unitats estan aquests coeficients?
- (d) Contrasteu les hipòtesis $H_0 : \beta_1 = -14$ i $H_0 : \beta_0 = 300, \beta_1 = -14$. Utilitzeu un nivell de significació $\alpha = 0.05$.
- (e) Feu una predicció amb IC al 90% per a una persona concreta amb una longitud de **Leg**=50. Té sentit aquesta predicció?

¹Fes una definició del concepte *dada atípica* (outlier)