

NOM: _____

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

Problema 1 (B1-B2). El Li-Fi és un sistema de comunicació sense fil basat en la transmissió de dades a través d'ones electromagnètiques en l'espectre de la llum visible. En un futur no molt llunyà, aquesta tecnologia es preveu que sigui una alternativa seriosa al Wi-Fi actual ja que presenta alguns avantatges. Actualment, s'estan realitzant estudis sobre el potencial d'aquesta nova tecnologia mesurant diverses característiques en l'enviament de paquets de dades.

Imaginem que un paquet enviat amb aquesta tecnologia Li-Fi és rebut correctament amb una probabilitat de 0.95, i si és enviat per Wi-Fi la probabilitat de rebre's correctament és de 0.90. Considerem l'experiència aleatòria de triar a l'atzar una de les dues tecnologies amb igual probabilitat. Llavors s'envien 2 paquets per veure si arriben o no, assumint independència entre ells.

- Indiqueu el conjunt de resultats i les seves probabilitats (1 punt)

-Definint l'esdeveniment A com algun paquet arriba correctament, calculeu-ne la probabilitat (1 punt)

- Quina és la probabilitat que si no ha arribat cap paquet correctament la tecnologia triada hagi estat Li-Fi? (1 punt)

- Quina és la probabilitat que arribin els dos paquets correctament, sigui quina sigui la tecnologia triada? (1 punt)

- Indiqueu i justifiqueu si hi ha independència o no entre enviar per Li-Fi o Wi-Fi i arribar correctament o no (1 punt)

A partir de l'experiència anterior definim la variable aleatòria N nombre de paquets rebuts correctament.

- Indiqueu i representeu gràficament la funció de probabilitat i la funció de distribució de probabilitat d'aquesta variable (1 punt)

- Calculeu l'esperança i la variància d'aquesta variable (1 punt)

- Calculeu, amb aquesta variable, la probabilitat de rebre 2 paquets o no rebre'n cap (1 punt)

Finalment considerarem la variable aleatòria contínua "moment en que es fa una transmissió al llarg d'un minut" sabent que al llarg dels 60 segons la probabilitat és la mateixa.

- Representeu gràficament la funció de densitat i la funció de distribució de probabilitat d'aquesta variable (1 punt)

- Calculeu la probabilitat que la transmissió es faci abans de 25 segons (1 punt)

NOM: _____

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

Problema 2 (B3-B4). Seguint amb l'exemple Li-Fi del problema anterior, considerem que la velocitat V de transmissió (en Mb/s) usant aquesta tecnologia es distribueix segons el model Normal amb esperança 500 Mb/s i desviació 100 Mb/s

- Calculeu la probabilitat que la velocitat V sigui superior a 400 Mb/s (1 punt)

- Calculeu la probabilitat que la velocitat V estigui entre 300 Mb/s i 700 Mb/s (1 punt)

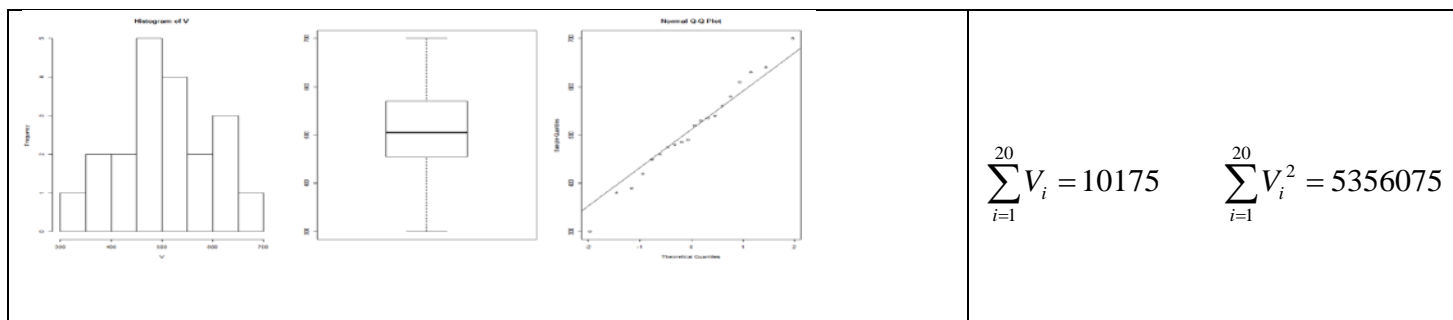
- Quina és la velocitat mínima que podem assegurar amb una probabilitat del 95% ? (1 punt)

Considerem ara la variable N_{20} nombre de paquets rebuts correctament cada 20 paquets transmesos amb Li-Fi, on la probabilitat que un paquet de dades arribi correctament és 0.95.

- Definiu aquesta variable nombre de paquets rebuts correctament entre 20 transmissions, indicant model i paràmetres, esperança i variància (1 punt)

- Calculeu la probabilitat que entre 10 i 15 paquets es rebin correctament (1 punt)

Ara volem inferir resultats a partir de dades mostrals. Usant el Li-Fi, s'han recollit les velocitats mitjanes de transmissió (en Mb/s) per 20 paquets aleatoris (20 observacions de la variable V) obtenint els següents resultats:



- Doneu una estimació puntual de la mitjana, de la desviació i de l'error estàndard de l'estimador de la mitjana poblacional (1 punt)

- Feu la prova d'hipòtesi sobre si el valor esperat de la mitjana és 500 Mb o no (2 punts)

Especifiquen les hipòtesis i indiqueu si el test és unilateral o bilateral

Indiqueu quin és l'estadístic per fer la prova, la seva distribució sota la hipòtesi nul·la i les premisses

Calculeu el valor de l'estadístic

Indiqueu el o els punts crítics de la prova

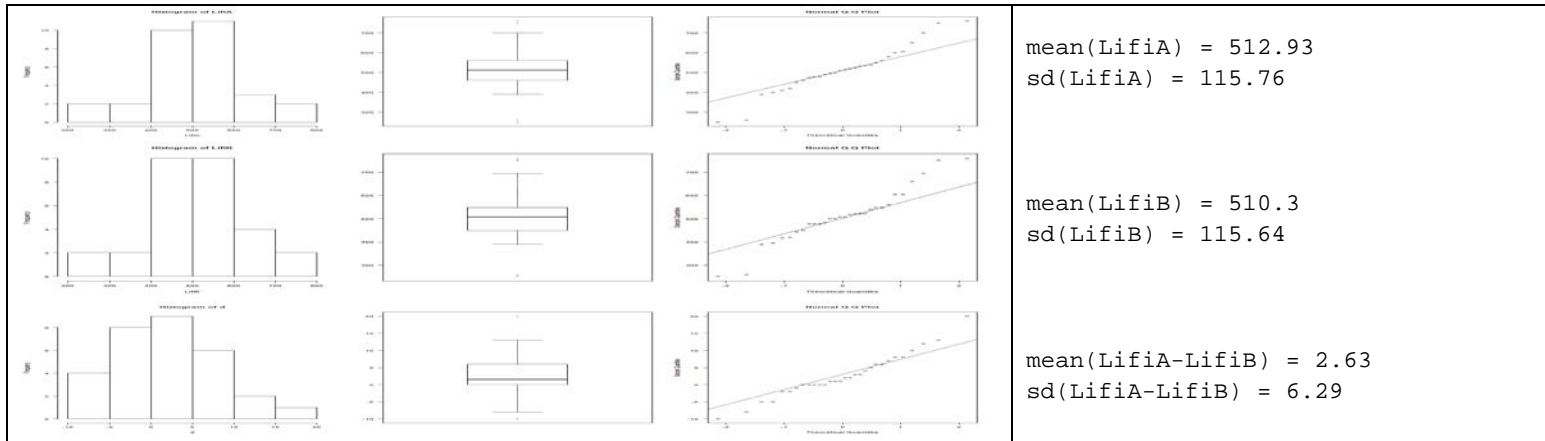
- Calculeu un interval de confiança del 95% per a μ . Indiqueu com es podria haver dissenyat l'estudi per aconseguir un IC més estret sense canviar la confiança (1 punt)

- Quina és la conclusió i interpretació de la prova d'hipòtesi i de l'IC (1 punt)

NOM: _____

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

Problema 3 (B5-B6). També a partir del cas dels problemes anteriors, es comparen 2 empreses (A i B) que tenen la tecnologia Li-Fi. Realitzen un experiment transmetent uns mateixos 30 paquets de dades amb les tecnologies de les 2 empreses. Els resultats de les velocitats i les seves diferències són:



- Indiqueu i justifiqueu d'acord amb l'enunciat si el disseny emprat és independent o aparellat, i quines característiques o avantatges té (1 punt)

Es vol demostrar que la mitjana de velocitat a l'empresa A és superior a la de l'empresa B.

- Realitzeu la prova d'hipòtesi sobre si la velocitat mitjana de transmissió de l'empresa A es pot considerar igual o superior a la de l'empresa B amb una confiança del 95% (2 punts):

Especifiqueu les hipòtesis i indiqueu si el test és unilateral o bilateral

Indiqueu quin és l'estadístic per fer la prova, la seva distribució sota la hipòtesi nul·la i les premisses

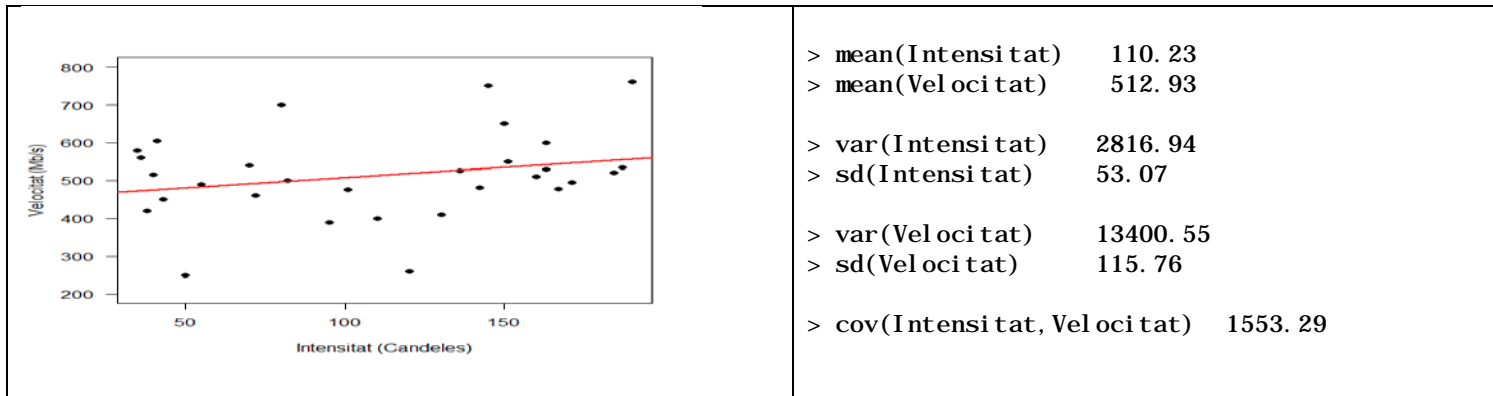
Proporcioneu el valor de l'estadístic

Doneu el o els punts crítics de la prova

- Indiqueu la conclusió i interpretació de la prova d'hipòtesi amb un gràfic situant les àrees d'acceptació i de rebuig de la hipòtesi nul·la (1 punt)

- Indiqueu si canvia, i com, la conclusió de la prova i algú dels càlculs si es fa amb una confiança del 99% (1 punt)

Un dels aspectes que preocupa més a aquestes empreses és el fet de que la velocitat depengui en excés de la intensitat lumínica, ja que un dels desavantatges més grans d'aquesta tecnologia és que per poder transmetre dades sempre s'ha de tenir una font de llum encesa. Per aquest motiu, varen fer un estudi, amb els 30 paquets transmesos per l'empresa A, de com fluctuava la velocitat mesurada en Mb/s en funció de la intensitat lumínica mesurada en Candeles.



- Estimeu puntualment els coeficients de la recta i interpreteu-los (1 punt)

- Estimeu la desviació residual σ i interpreteu-la (1 punt)

- Calculeu un IC95% pel pendent de la recta (1 punt)

- Interpreteu l'anterior IC i indiqueu què aporta sobre la dependència entre Intensitat i Velocitat (1 punt)

- Valoreu les premisses de linealitat, homoscedasticitat, normalitat i independència veient els gràfics dels residus (1 punt)

