

## METODO ESTATISTIKOAK INGENIARITZAN

EBALUAZIO FINALA – OHIKO DEIALDIA (ABENDUA 2020)

### Ohar orokorrak:

Probaren iraupena: 2 ordu eta 30 minutu

Erantzun guztiak modu egokian arrazoituak egon behar dira.

## 1 ARIKETA

Kutxa batek 9 bola ditu; batzuk zuriak dira eta beste batzuk gorriak. Zoriz 5 bola ateratzen dira, birjarpenik gabe, bi bola zuri eta hiru gorri lortuz.

- a) Eraitza hori lortu arren, kutxako hasierako konposizioan bola zurien kopurua bola gorriena baino handiagoa izateko probabilitatea kalkulatu. Emandako datuekin bateragarriak diren kutxako konposizio guztiek probabilitate bera dutela onartzen da. **(8 puntu)**

Bestalde, jakina da bola bat edo bestea hartzeko probabilitatea bola horien dentsitatearen arabera dela hein handi batean, dentsitate txikienekoek kutxaren goikaldean kokatzeko joera baitute, eta, beraz, hartzeko errazagoak dira. Bolen dentsitateak banaketa normala jarraitzen duela onartzen da, desbiderazio tipikoa 0.14 g/mL izanik bola zurientzat, eta 0.17 g/mL bola gorrientzat. Une jakin batean, kutxaren baren ondorengo bola-konposizio hau dago, eta bakoitzaren dentsitatea taulan ageri da:

	Dentsitatea (g/mL)				
<b>Bola zuria</b>	1.38	1.34	1.41	1.36	1.48
<b>Bola gorria</b>	1.42	1.38	1.45	1.39	

- b) %3ko adierazgarritasun-mailaz, zein bola motak edukiko du edozein kutxatik ateratzeko probabilitaterik handiena? **(6 puntu)**
- c) Bola zurien dentsitatearen batezbestekoa 1.41 g/mL dela eta gorriena 1.42 g/mL dela kontsideratzen da. Zein izan beharko litzateke kutxa batean egon beharko liratekeen bola zurien kopurua, hauen batezbesteko dentsitatea bola gorrien dentsitatearen batezbestekoa baino handiagoa izateko %90eko probabilitatearekin? **(6 puntu)**

## 2 ARIKETA

Desinfektatzaileak merkaturatzen dituen enpresa batek ziurtatzen du ekoizten duen hidrogelak 70 °-ko batezbesteko alkohol-graduazioa duela (70 mL alkohol produktuaren 100 mL bakoitzeko). Hala ere, kanpo-ikuskaritzako enpresa batek ez du produktu horren homologazioa eman nahi, graduazioa txikiagoa dela uste baitu. Horretarako, 120 hidrogel-ontzi aztertu ditu, eta lagin horren batezbestekoa 69.3 °-koa dela eta bariantza 7.2 °<sup>(2)</sup> dela egiaztatu du. Alkoholaren graduazioak banaketa normal bat jarraitzen duela kontsideratzen da, honen desbiderazio tipikoa 2.7 °-koa izanik.

- a) %2ko adierazgarritasun-mailaz, kanpo-ikuskaritzako enpresaren susmoak egiazkoak al dira? **(6 puntu)**
- b) Aurreko kontrastearen p-balioa kalkulatu. **(4 puntu)**

- c) Zein izan beharko litzateke laginaren tamaina %99ko konfiantza-mailaz, errorea  $0.25^\circ$  baino txikiagoa izan zedin? **(4 puntu)**
- d) Benetan hidrogelaren ahalko-graduazioa enpresa ekoizleak esandakoa baino %1 txikiagoa dela baieztatzen bada, kalkulatu a) ataleko kontrasteen II. motako errorea egiteko probabilitatea eta kontrastearen potentzia zehaztu. **(6 puntu)**

### **3 ARIKETA**

Ohiko ikuskapen batean, hiru marka komertzialeko hainbat gailuren seinalearen intentsitatea neurtu da. Neurketa horietan, gailuen seinalearen intentsitatea taula honetan ikusten den bezala kalifikatu da:

Marka Intentsitatea	A marka	B marka	C marka	Guztira
Txarra	22	24	20	<b>66</b>
Onargarria	50	42	60	<b>152</b>
Ona	18	22	16	<b>56</b>
Bikaina	6	12	8	<b>26</b>
<b>Guztira</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>300</b>

%5eko adierazgarritasun-mailaz, gailuen intentsitatea marka komertzialaren arabera diren edo ez konprobatu. **(15 puntu)**

### **4 ARIKETA**

Postontzi batean 100 gutun gordetzen dira txanda bakoitzean. Gutun hauek jasotzen dituen postariak bi gutun hartzeko jarraibideak ditu, birjarpenik gabe, eta biek frankeoa zuzena badute, bestiek onartuko ditu beste egiaztapenik gabe.

Aztertutako bi gutunek frankeoa zuzena dutela suposatuz eta gaizki frankeatutako 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6... gutuna agertzeak 5, 4, 3, 2, 1, 0, 0... zenbakiekiko proportzionalak diren probabilitateak dituztela onartuz, hurrenez hurren:

Kalkula ezazu zein probabilitatekin baiezta daitekeen 100 gutuneko loteak frankeoa akastuna duen gutun bat baino gehiago ez duela. **(8 puntu)**

### **5 ARIKETA**

Barne-ikerketa bat egiteko, telefono-konpainia bateko bezeroek egunero deskargatutako gigabyte (GB) kopuruaren datuekin zorizko lagin bakun bat jaso da. Datu horiek ondorengo taula honetan daude:



51.00	51.56	51.73	52.02	52.22	52.35	52.56	52.89	52.94	53.08
53.10	53.39	53.43	53.55	53.73	53.77	53.82	53.95	54.13	54.15
54.20	54.25	54.30	54.46	54.55	54.65	54.89	54.96	55.01	55.13
55.21	55.33	55.57	55.77	55.88	56.00	56.15	56.25	56.35	56.52
56.60	56.78	56.91	57.05	57.27	57.35	57.50	57.73	58.16	58.50

- Zabalera bereko bost klase dituen maiztasun-taula bat eraiki eta maiztasun-taulako klase berdinak dituen histograma bat irudikatu. **(3 puntu)**
- Behin datuak tartekaturik daudela, kalkulatu ondorengo estatistiko deskribatzaileak: kuartilak ( $Q_1$ ,  $Q_2$  eta  $Q_3$ ), kuartilarteko-heina eta moda. **(2 puntu)**
- Onartu al daiteke, %10eko adierazgarritasun-mailaz, telefono-konpainiako bezeroek egunero deskargatutako GB kopuruak banaketa normal bat jarraitzen duela? (Laginetik beharrezkoak diren estatistikoak erabili jadanik tartekatuta dauden datuetatik abiatuz) **(5 puntu)**
- %95eko konfiantza-mailaz, kalkulatu telefono-konpainiako bezeroek egunero deskargatutako GB kopuruaren batezbestekorako konfiantza-tartea. **(2 puntu)**

Probaren ebazpenean erabilgarria izan daitekeen informazioa:

R-ko funtzioekin kalkulaturako balioak

`pbinom(3,9,0.5556)=0.1573`

`pnorm(-2.8400,0,1)=0.0023`

`pnorm(0.3920,0,1)=0.6525`

`pnorm(0.4246,0,1)=0.6644`

`pnorm(0.7863,0,1)=0.7842`

`pnorm(0.9210,0,1)=0.8215`

`pnorm(1.2086,0,1)=0.8866`

`pnorm(1.2412,0,1)=0.8927`

`pnorm(2.0252,0,1)=0.9786`

`pnorm(2.0578,0,1)=0.9802`

`pnorm(2.5581,0,1)=0.9947`

`pt(-0.2347,7)=0.4106`

`pt(2.5123,119)=0.9933`

`qnorm(0.02,0,1)=-2.0537`

`qnorm(0.03,0,1)=-1.8808`

`qnorm(0.90,0,1)=1.2816`

`qnorm(0.975,0,1)=1.9600`

`qnorm(0.995,0,1)=2.5758`

`qt(0.03,7)=-2.2409`

`qt(0.1,49)=-1.2991`

`qt(0.95,49)=1.6766`

`qt(0.975,49)=2.0096`

`qchisq(0.90,2)=4.6052`

`qchisq(0.95,3)=7.8147`

`qchisq(0.95,6)=12.5916`

`qchisq(0.975,6)=14.4495`