



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

6005 Statistikk I

02.05.2011

Tid: *9-13 (4 timer)*

Målform: *Bokmål*

Sidetal: *3 (inkludert denne forsiden)*

Hjelpemiddel: *Formelsamling og kalkulator*

Merknader:

Vedlegg:

Eksamensresultata blir offentliggjort på Studentweb.



Avdeling for allmennvitenskaplige fag.



Oppgave 1

Storfossen Energi (SE) tilbyr leilighetene i et borettslag TV og internett via fiberkabel. 70 % av leilighetene har valgt SE som TV-leverandør, 60 % har valgt SE som internettleverandør, og 50 % har både TV og internett fra SE.

Vi tenker oss at vi trekker ut tilfeldig en leilighet fra borettslaget og lar A være utfallet at leiligheten har TV fra SE, mens B er utfallet at leiligheten har internett fra SE.

- a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter for A og B.

Er A og B uavhengige utfall? Regn ut $P(A \cup B)$, $P(B|A)$ og $P(B|\bar{A})$. Forklar hva disse sannsynlighetene sier oss i den gitte situasjonen. Bruk da gjerne prosentverdier som i oppgaveteksten.

Oppgave 2

Vi lar X være antall kunder som kommer til et gatekjøkken i løpet av t timer. X antas å være Poissonfordelt med parameter λt der $\lambda = 10.0$.

- a) Forklar kort hva parameteren $\lambda = 10.0$ uttrykker.
Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X når vi velger $t = 1$ time. Regn ut sannsynligheten at det kommer 10 kunder i løpet av 1 time.
- b) Gatekjøkkenets åpningstid er kl 12-24. Hva er forventet antall kunder som kommer i løpet av åpningstiden på en dag? Hva er sannsynligheten (tilnærmet) for at det kommer flere enn 100 kunder i løpet av en dag?

Oppgave 3

Vi antar at potetavlingen X (kg) på ett mål av en åker er normalfordelt med forventning $\mu = 5000$ og standardavvik $\sigma = 400$.

- a) Hva er sannsynligheten for at potetavlingen på ett mål er over 5500 kg, og hva er sannsynligheten for at avlingen ligger mellom 4500 kg og 5500 kg? Merk av de funne sannsynlighetene som arealer på en skisse av sannsynlighetstettheten til X .

Oppgave 4

Det skal undersøkes om en ny potetsort gir større avling enn den som hittil har vært dyrket. Som i oppgave 3 lar vi X være potetavlingen på ett mål, og vi antar nå at X er normalfordelt med forventning μ og standardavvik σ .

Det er foretatt prøvedyrking av den nye potetsorten på $n = 14$ jordstykker, hvert på ett mål. Resultatene, X_1, X_2, \dots, X_{14} , antas uavhengige og normalfordelte som angitt ovenfor. Observasjonene er gitt til slutt i oppgaven.



- a) Estimer μ og σ . Finn et 95% konfidensintervall for μ .

Vi skal teste

$$H_0: \mu = 5000 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu > 5000$$

I punktene b) og c) antar vi $\sigma = 400$.

- b) Finn den kritiske verdien for testen og angi konklusjonen. Bruk signifikansnivå 5%.
- c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen i b). Regn spesielt ut styrken for $\mu = 5200$ kg og $\mu = 5400$ kg. For hvilken μ -verdi er styrken 0.90? Forklar kort hva det betyr at styrken er 0.90 for denne μ -verdien.
- d) Gjennomfør testingen i b) også når vi antar at σ er ukjent. Angi konklusjonen når du igjen bruker signifikansnivå 5%.

Resultater

X (kg): 5425 5606 6044 5835 5250 5776 5107 5424 5305 4603 5762 5705 4994 5580

$$n = 14 \quad \bar{X} = 5458.3 \quad \sum (X_i - \bar{X})^2 = 1\,915\,301$$

Oppgave 5

Stian Strøm vil studere hvordan hans strømforbruk avhenger av utetemperaturen. Han har i løpet av høsten lest av strømforbruk Y (kilowattime) og utendørs døgnmiddeltemperatur x (grader Celcius) for 10 døgn.

Vi skal bruke en regresjonsmodell der det antas at Y er normalfordelt med forventning $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 x$ og standardavvik $\sigma = 2.0$. Vi antar dessuten at de 10 målingene av strømforbruket er uavhengige variabler. Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

- a) Estimer β_0 og β_1 . Tegn observasjonene og den estimerte regresjonslinja inn i et spredningsdiagram. Forklar kort med ord hva de estimerte verdiene av β_0 og β_1 uttrykker.
- b) Tyder undersøkelsene på at strømforbruket til Stian Strøm avtar med mer enn 1.0 kilowattime pr døgn når utetemperaturen øker med 1 grad? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest. Finn signifikanssannsynligheten og angi konklusjonen på testen når resultatene er som nedenfor. Bruk signifikansnivå 1%.

Resultater

X	1.3	4.5	5.2	8.1	10.6	11.1	13.2	15.0	16.9	18.8
Y	48.8	44.7	44.4	43.7	35.0	37.2	36.5	27.7	28.4	23.6

$$\bar{x} = 10.47 \quad \bar{Y} = 37.00 \quad M = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 292.2 \quad \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}) Y_i = -419.6$$