



Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmennvitenskaplege fag

SLUTTEKSAMEN

Emnekode:	6005
Emnenamn:	Statistikk I
Studiepoeng for emnet:	7.5
Omfang av denne eksamenen i % av heile emnet:	100 %
Eksamensdato:	18.05.2011
Eksamensstad:	New York
Lengde/tidsrom:	4 timer (9-13)
Målform:	Bokmål
Ant. sider inkl. framside	3
Tillatne hjelpemiddel:	Kalkulator og formelsamling
Merknader:	Ingen
Ant. vedlegg:	Ingen

Eksamensresultat finn du etter sensurfall ved å logge deg inn med brukarnamn og passord på StudentWeb (hit.no)



Oppgave 1

Fra en skoleklasse på 25 elever, 16 jenter og 9 gutter skal det trekkes ut 3 elever som skal opp til eksamen i statistikk.

- a) Hvor mange mulige utvalg på 3 elever finnes det? Hva er sannsynligheten for å trekke to jenter og en gutt? Hva er sannsynligheten for at alle 3 blir gutter?

Oppgave 2

Vi lar X være antall konsertbilletter som selges fra et nettsted i løpet av t timer. Vi antar at X er Poissonfordelt med parameter λt .

- a) For et arrangement ved en liten jazzklubb settes $\lambda = 1.5$. Forklar kort hva parameteren $\lambda = 1.5$ uttrykker.

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X når vi velger $t = 1$ time. Regn ut $P(X = x)$ for $x = 0$ og $x = 1$.

Hva er forventet antall solgte billetter i løpet av 3 timer? Hva er sannsynligheten for at det ikke blir solgt noen billetter i løpet av 3 timer?

- b) For en attraktiv musikkfestival antas det at $\lambda = 350$. Finn sannsynligheten (tilnærmet) for at det blir solgt over 1100 billetter i løpet av 3 timer.

Oppgave 3

Et bryggeri i USA produserer øl som skal inneholde 4.70 % alkohol. Vi lar X være målt alkoholprosent i en prøve fra dette ølet, og vi antar at X er normalfordelt med forventning $\mu = 4.70$ og standardavvik $\sigma = 0.10$. Vi antar dessuten at målt alkoholprosent i forskjellige prøver er uavhengige variabler.

- a) Hva er sannsynligheten for at målt alkoholprosent i en prøve er mer enn 4.75 %? Regn også ut $P(4.65 < X < 4.75)$. Merk av de funne sannsynlighetene som arealer på en skisse av sannsynlighetstettheten til X .
- b) Hva er sannsynligheten for at gjennomsnittlig alkoholinnhold i 12 prøver er under 4.75 %?

Oppgave 4

En butikkjede vurderer å importere ølet omtalt i oppgave 3, til Norge.

Det er i denne forbindelse foretatt 12 målinger av ølets alkoholprosent. Resultatene, X_1, X_2, \dots, X_{12} , antas uavhengige og normalfordelte med forventning μ og standardavvik σ . Observasjonene er gitt til slutt i oppgaven.



- a) Finn et 95% konfidensintervall for μ når vi antar at $\sigma = 0.10$. Finn også et 95 % konfidensintervall dersom vi antar at σ er ukjent.

Ifølge norsk lov skal øl som selges i Norge, ha alkoholprosent på høyst 4.75 %.

Butikkjeden som vurderer ølimporten, vil derfor teste

$$H_0: \mu = 4.75 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu < 4.75$$

- b) Finn den kritiske verdien for testen og angi konklusjonen når vi antar at $\sigma = 0.10$. Bruk signifikansnivå 5%.
- c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen når vi antar at $\sigma = 0.10$. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 4.65$ og $\mu = 4.60$. For hvilken μ -verdi er styrken 0.90? Forklar kort hva det betyr at styrken er 0.90 for denne μ -verdien.
- d) Gjennomfør også hypotesetesten og angi konklusjonen dersom vi antar at σ er ukjent. Bruk også her signifikansnivå 5 %.

Resultater

X (prosent): 4.58 4.84 4.69 4.77 4.75 4.62 4.79 4.65 4.89 4.79 4.62 4.56

$$\bar{X} = 4.7125 \quad \sum (X_i - \bar{X})^2 = 0.1268$$

Oppgave 5

En lærer vil studere sammenhengen mellom eksamensresultat i matematikk og framføre på undervisningen. Vi lar Y være eksamensresultat i matematikk (skala fra 0 til 100, der 100 er best) for en student og x er antall timer studenten har vært til stede på undervisningen.

Vi skal bruke en regresjonsmodell der det antas at Y er normalfordelt med forventning $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 x$ og standardavvik $\sigma = 7.0$. Vi antar dessuten at eksamensresultatene for forskjellige studenter er uavhengige variabler. Resultatene for $n = 10$ studenter 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 hva de estimerte verdiene av β_0 og β_1 uttrykker.

I en undersøkelse som ble gjennomført for to år siden på et stort antall studenter, viste det seg at 1 times økt tilstedeværelse i undervisningen førte til en gjennomsnittlig forbedring i eksamensresultatet på 1.7.

- b) Tyder resultatene fra denne undersøkelsen at tilstedeværelse i undervisningen fører til en større gjennomsnittlig forbedring i eksamensresultatet enn i undersøkelsen fra to år tilbake? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest. Finn signifikanssannsynligheten og angi konklusjonen på testen når resultatene er som nedenfor. Bruk signifikansnivå 1 %.

Resultater

x	21	19	25	12	17	10	23	22	16	20
Y	72	65	80	45	50	40	85	68	44	55

$$\bar{x} = 18.5 \quad \bar{Y} = 60.4 \quad M = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 206.5 \quad \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}) Y_i = 618.0$$