

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	STK 1000 — Innføring i anvendt statistikk.
Eksamensdag:	Torsdag 1. desember 2005.
Tid for eksamen:	09.00 – 12.00.
Oppgavesettet er på	3 sider.
Vedlegg:	Ingen.
Tillatte hjelpemidler:	Lærebok: Moore & McCabe "Introduction to the practice of statistics", 4. el. 5. utgave. Ordliste for bruk i STK 1000, kalkulator.

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1.

Hansen pendler hver dag med buss mellom Drøbak og Oslo. Bussen han tar hjem, går fra Oslo kl. 18.15, og etter lang tids erfaring har han funnet ut at total reisetid kan antas å være normalfordelt med forventning 40 minutter og standardavvik 3 minutter. Reisetidene forskjellige dager er uavhengige av hverandre.

- Vis at sannsynligheten for at Hansen skal rekke hjem til Dagsrevyen kl. 19.00 er ca. 0.95.
- For 5 gitte dager, finn sannsynligheten for at Hansen rekker Dagsrevyen alle dagene. Presiser hvilken setning du bruker.
- For de samme 5 dagene, finn sannsynligheten for at han ikke kommer for sent til Dagsrevyen mer enn én dag.
- Bussavgangen blir forskjøvet til 18.35, og nå innser Hansen at det er håpløst å rekke begynnelsen av Dagsrevyen. Anta at fordelingen til

(Fortsettes side 2.)

reisetiden er den samme som før. Se på en uke med 5 reisedager. Finn sannsynligheten for at gjennomsnittstiden han mister av Dagsrevyen disse dagene er mindre enn 13 minutter.

Oppgave 2.

I et større medisinsk eksperiment var det viktig å kunne anslå vekten av leveren på rotter for å gi en korrekt dose av et medikament. For å kunne gjøre dette, ble 20 rotter fra den aktuelle populasjonen veid, deretter drept slik at leveren kunne bli tatt ut og veid.

La X_i være kroppsvekten av rotte nr. i og Y_i vekten av den samme rottens lever ($i = 1, 2, \dots, 20$). Forskerne fant da følgende:

- Middelverdien \bar{X} av kroppsvektene var 573 g, og empirisk standardavvik s_X var 87 g.
 - Middelverdien \bar{Y} av levervektene var 7.0 g, og empirisk standardavvik s_Y var 2.1 g.
 - Empirisk korrelasjon r mellom kroppsvekt og levervekt var 0.90.
- a) Finn ut fra dette en ligning $\hat{Y} = a + bx$ som kan brukes til å predikere levervekt fra kroppsvekt, og gi et anslag på levervekten hos en rotte som veier 650 g.
- b) Hvor stor del av variasjonen i levervekt hos disse rottene kan forklares ut fra variasjonen i kroppsvekt? Gjør rede for hvordan denne andelen tolkes ut fra kvadratsummer.

Oppgave 3.

Frøken Fredriksen liker tipping, men vet ingenting om fotball. Hun tipper ved å bruke en rettferdig terning på hver enkelt kamp: Hvis terningen viser 1 eller 2, tipper hun hjemmeseier (H), hvis terningen viser 3 eller 4, tipper hun uavgjort (U), og hvis terningen viser 5 eller 6, tipper hun borteseier (B). Terningkastene for forskjellige kamper regnes for uavhengige.

- a) Anta at en ut fra erfaring kan regne med følgende: Hvis en tipper H, er sannsynligheten for at resultatet blir riktig 0.5. Hvis en tipper U, er sannsynligheten for at resultatet blir riktig 0.2. Hvis en tipper B, er sannsynligheten for at resultatet blir riktig 0.3. Hva er da sannsynligheten for at frøken Fredriksen får riktig resultat på den første kampen? Vis at svaret blir det samme uansett verdi av de tre sannsynlighetene ovenfor, så lenge de adderer seg til 1.

(Fortsettes side 3.)

- b) Hva er sannsynligheten for at frøken Fredriksen får 12 rette på en enkeltrekke, det vil si, får riktig resultat på alle kampene i en rekke med 12 kamper?

Oppgave 4.

Medisinen Nembuxil påstås å virke mot migrene hos kvinner. For å teste ut dette, ble $n = 50$ kvinner som hadde vært plaget av migrene valgt ut. For å eliminere virkning av mulig placebo-effekt og tidseffekt, ble følgende forsøksopplegg valgt: Alle kvinnene fikk medisin i to like lange perioder med en pause mellom periodene. Etter loddtrekning fikk halvparten av kvinnene et virkningsløst preparat (V) i første periode og Nembuxil (N) i andre periode, mens den andre halvparten fikk N i første periode og V i andre periode. Verken pasient eller behandler visste hvilken medisin som ble gitt i hvert enkelt tilfelle.

Forsøket ble utført. La X_i være antall migreaneanfall for kvinne nr. i i N-perioden, og la Y_i være antall migreaneanfall i V-perioden. Sett også $D_i = X_i - Y_i$.

- a) Kommenter kort forsøksplanen over. Sett opp en modell for forsøket under forutsetning av at antall migreaneanfall i en periode er tilnærmet normalfordelt. Sett opp naturlig nullhypotese og alternativ for dette forsøket.
- b) I forsøket fant en middeltall $\bar{X} = 5.4$, $\bar{Y} = 12.0$ og empirisk standardavvik for differansen $s_D = 10.5$. Vis at $\bar{D} = \bar{X} - \bar{Y}$. Utfør testen og kommenter resultatet.

SLUTT