



Bokmål

Faglig kontakt under eksamen: Øyvind Bakke
Telefon: 73 59 81 26, 990 41 673

ST0101 Brukerkurs i sannsynlighetsregning

Torsdag 29. november 2007

Kl. 9–13

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler, én lommeregner

Sensur: 20. desember 2007

Avsluttende eksamen består av to deler:

1. Oppgavene på neste side.
2. Vedlegg med flervalgsprøve.

Vedlegget skal leveres i utfylt stand sammen med besvarelsen for del (1). Ved vurderingen av avsluttende eksamen teller del (1) og (2) likt.

I tillegg til avsluttende eksamen teller midtsemesterprøve med 20 % hvis dette er til fordel for kandidaten.

I vurderingen av del (1) (neste side) teller hvert bokstavpunkt likt.

I del (1) skal alle svar begrunnes (f.eks. ved at mellomregning tas med eller ved henvisning til teori). Reine kalkulatorsvar eller tabelloppslag godtas ikke.

Oppgave 1

En kjemiker framstiller et stoff ved en prosedyre som gir et utbytte på X mg av stoffet, der X er normalfordelt med forventningsverdi $\mu = 12$ og standardavvik $\sigma = 2$. I framstillingen bruker kjemikeren et apparat. Ei varsellampe lyser hvis utbyttet blir under 10,5 mg.

- Finn sannsynligheten for at varsellampa lyser.
- Prosedyren gjøres to ganger, og utbyttene antas å være uavhengige av hverandre. Finn sannsynligheten for at det minste av de to utbyttene er mindre enn 10,5 mg.
- Apparatet kan innstilles slik at prosedyren gjentas ønsket antall ganger, n . Utbyttene er uavhengige av hverandre. Apparatet stilles inn slik at prosedyren gjentas $n = 100$ ganger. Finn en tilnærmet sannsynlighet for at lampa lyser 25 eller flere ganger.
- (*Vanskelig.*) Hvor stor må n minst være for at det samlede utbyttet skal bli minst 100 mg med sannsynlighet 0,999 eller mer?

Oppgave 2

Et par som skal etablere familie, bestemmer seg for å få barn helt til de får ei jente. La X være antall barn de får. Vi går ut fra at de kan få et ubegrenset antall barn, om nødvendig. Gå ut fra at sannsynligheten for å få gutt er $1/2$ og sannsynligheten for å få jente er $1/2$.

- Argumenter for at X er geometrisk fordelt.
- Hva er forventningsverdien for X ? Hva er forventningsverdien for antall gutter og for antall jenter (*vink*: bestem forventningsverdien for antall jenter først)?
- Finn de betingede sannsynlighetene $P(X = 1 \mid X \leq 2)$ og $P(X = 2 \mid X \leq 2)$. Finn den betingede forventningsverdien for antall barn gitt at antallet er to eller mindre, altså $E(X \mid X \leq 2)$. Hva blir den betingede forventningsverdien for antall gutter og for antall jenter?
- En annen familie bestemmer seg også for å få barn helt til de får ei jente, men stopper hvis de har fått tre barn, uansett om alle er gutter. Hva er forventet antall barn, forventet antall gutter og forventet antall jenter i dette tilfellet?