

# MET 01901

## Statistikk

Institutt for Samfunnsøkonomi

**Utlevering:** 24.06.2020 Kl. 09.00

**Innlevering:** 24.06.2020 Kl. 13.00

Vekt: 100% av MET 0190

Antall sider i oppgaven: 3 inkl. forsiden

Antall vedleggsfiler til oppgaven: 0

Oppgaven besvares: Individuelt

Lengde på besvarelse: Ingen begrensning. ekskl. vedlegg

Maks. ant. vedleggsfiler til besvarelsen: 0

Tillatte filtyper for besvarelse: pdf

**Følgende gjelder for denne eksamensoppgaven:**

- a) Besvarelsen skal leveres individuelt. Samarbeid med andre er ikke tillatt og er å anse som fusk.
- b) Alle besvarelser gjennomgår automatisk plagiatsjekk. Studenter kan også kalles inn til muntlig høring som etterprøving/kontroll av innleveringsoppgaven.
- c) **Besvarelsene skal skrives for hånd. Alle svar skal begrunnes ut i fra teorien i kurset, og begrunnelsene er spesielt viktige siden dette er en hjemme-eksamen.**

**NB, du må påføre ID nummer (7 siffer) øverst til høyre på alle svararkene.**

**Oppgave 1.**

- a) Vi antar at  $X$  er en binomisk fordelt variabel med parametre  $n$  og  $p$ . Vis at estimatoren  $\hat{p} = X/n$  for sannsynligheten  $p$  er forventningsrett, og finn dens standardfeil.
- b) Vi vil gjøre en hypotesetest for å undersøke om andelen regnskapsbilag med avvik er større enn 10%. Vi går grundig gjennom 180 tilfeldig valgte bilag, og finner at 20 av disse har avvik. Finn  $p$ -verdien og tolk den.

**Oppgave 2.**

I en statistisk undersøkelse er  $n = 12$  selgere trukket tilfeldig ut blant ansatte i salgsavdelingen. Det antas at antall salg følger normalfordingen  $N(\mu, \sigma^2)$ , og vi får oppgitt at  $\bar{x} = 32.75$  og  $s_x \approx 7.605$  i utvalget.

- a) Finn et 92% konfidensintervall for  $\mu$ .
- b) Vi vil undersøke om  $\mu$  er mindre enn 36 ved hjelp av en hypotesetest. Gjennomfør testen med signifikansnivå  $\alpha = 10\%$ .
- c) Vi ønsker et konfidensintervall for  $\mu$  med intervallbredde lik 4. Finn dette konfidensintervallet, og oppgi konfidensnivået.
- d) For de 12 selgerene i utvalget er antall salg og alder gitt i tabellen nedenfor. Finn  $a$  og  $b$ . Du kan gå ut i fra disse er heltallsverdier med  $a \geq b$ .

---

Salg	42	28	47	$a$	37	30	29	31	41	$b$	34	23
Alder	25	23	29	26	26	22	27	31	24	39	28	42

---

Dersom du ikke finner de riktige verdiene til  $a$  og  $b$  ovenfor, kan du gjøre resten av oppgaven med andre verdier av  $a$  og  $b$ . Oppgi i så fall hvilke verdier du bruker.

- e) Framstill antall salg og alder i et spredningsdiagram, beregn korrelasjonskoeffisienten og regresjonslinjen, og vis regresjonslinjen i spredningsdiagrammet.
- f) Er det sammenheng mellom alder og antall salg? Bruk signifikansnivå  $\alpha = 0.07$  når du undersøker dette.

**Oppgave 3.**

Et stokastisk forsøk består av å kaste tre terninger. Hendelsen  $L$  er at minst to av terningene viser samme antall øyne.

- a) Finn sannsynligheten  $p = p(L)$ .
- b) Vi gjentar det stokastiske forsøket 108 ganger. Hva er sannsynligheten for at hendelsen  $L$  inntreffer mer enn 50 ganger?
- c) To spillere, som vi kaller A og B, spiller følgende spill: Først kaster A tre terninger. Hvis hendelsen  $L$  inntreffer, vinner spiller A. Hvis ikke går turen videre til spiller B. Han kaster tre terninger, og hvis  $L$  inntreffer, vinner spiller B. Hvis ikke, går turen tilbake til spiller A. Dette fortsetter helt til en av spillerene vinner. Hva er sannsynligheten for at spiller A vinner?

**Oppgave 4.**

Anta at  $U$  og  $V$  er uavhengige stokastiske variabler som følger normalfordelingen  $N(\mu, \sigma^2)$  med  $\mu = 6$  og  $\sigma^2 = 8$ .

- a) Finn sannsynligheten for at  $5 \leq U \leq 7$ .
- b) Regn ut  $\text{Cov}(U + V, U - V)$ .
- c) Man kan vise at to lineærkombinasjoner av  $U$  og  $V$  på formen  $aU + bV$  er uavhengige hvis og bare hvis de har kovarians lik 0. Bruk dette til å finne  $p(U + V < 8, U - V > 2)$ .