Høgskolen i Telemark
Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

006 STATISTIKK I (utvidet versjon)

18.05.04

Tid:	9-13 (4 timer).
Sidetall:	3.
Hjelpemidler:	Formelsamling og kalkulator.

OPPGAVE 1

For to utfall A og B er det gitt at P(A) = 0.60, P(B) = 0.30 og P(A∩B) = 0.20.

a) Er A og B uavhengige utfall? Regn ut $P(\overline{B})$, P(A∪B), P(B|A) og $P(\overline{B}\,|\,\overline{A})$.

OPPGAVE 2

En stokastisk variabel X er binomisk fordelt med parametrer n =30 og $p = 0.10$.

a) Angi kort forutsetningene for fordelingen til X. Regn ut E(X), P($X = 0$) og P($X > 1$).

OPPGAVE 3

Ved en eksamen var 53% av studentene menn og 47% kvinner. 15% av studentene strøk til eksamen. Av dem som strøk, var 60% menn.

Vi tenker oss at vi trekker ut en tilfeldig student. M er utfallet at den uttrukne studenten er en mann, og S er utfallet at studenten strøk til eksamen.

a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter (ubetingede og betingede) for M og S.

Finn strykprosenten blant menn og strykprosenten blant kvinner.

OPPGAVE 4

I et tomtefelt skal det bygges 500 nye boliger. For utbyggerne er det viktig for planleggingen av området å gjøre seg opp en mening om hvor mange biler de 500 husstandene totalt vil ha.

Vi lar X være antall biler i en husstand og antar at X har følgende sannsynlighetsfordeling:

x	0	1	2
$P(X=x)$	0.10	0.60	0.30

a) Regn ut E(X) og Var(X).

Vi lar $S = X_1 + X_2 + X_3 + ... + X_{500}$ være summen av biler for de 500 husstandene i det nye boligfeltet. Forklar hvorfor S er tilnærmet normalfordelt med forventning $\mu = 600$ og standardavvik $\sigma = 13.42$. Det antas at X-ene er uavhengige variabler.

b) Hva er sannsynligheten for at husstandene i det nye boligfeltet har mer enn 620 biler? Finn også P($580 \leq S \leq 620$).

Hvor mange parkeringsplasser må det være i boligområdet dersom det skal være 95% sannsynlighet for at alle bilene får plass?

OPPGAVE 5

Det skal testes om fettinnholdet μ i en type grillpølser er over 20%. Et laboratorium har derfor målt fettinnhold (prosent) i 15 pølser av den aktuelle typen. Målingene $Y_1, Y_2, \ldots, Y_{15}$ antas å være uavhengige og normalfordelte med forventning μ og standardavvik σ.

a) Estimer μ og σ på grunnlag av resultatene til slutt i oppgaven.

I resten av oppgaven antar vi at $\sigma = 5.0$.

Finn et 95% konfidensintervall for μ.

b) Vi skal teste

$H_0: \mu = 20.0$ mot $H_1: \mu > 20.0$

Gjennomfør testingen og angi konklusjonen på testen når resultatene er som til slutt i oppgaven. Bruk signifikansnivå 5%.

c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 23.0$. Forklar kort hva denne verdien forteller oss.

d) Hvor mange pølser måtte en hatt med i undersøkelsen for å få en test med styrke 0.95 for $\mu = 23.0$? Signifikansnivået skal fremdeles være 5%.

Resultater

Y: 19.2 27.6 25.6 32.2 17.7 20.5 23.9 20.2 24.2 26.1 32.0 24.8 28.9 16.2 18.7

$$\sum Y_i = 357.8 \qquad \sum (Y_i - \bar{Y})^2 = 353.90$$

OPPGAVE 6

Erfaring viser at en mye brukt influensavaksine gir beskyttelse gjennom vinteren til 90% av de som vaksinerer seg om høsten. 10% får influensa til tross for at de er vaksinert.

En ny og forbedret utgave av vaksinen prøves ut på 300 personer. Vi lar p være sannsynligheten for at en person som har tatt denne vaksinen, får influensa. X er antall som får influensa av de 300 forsøkspersonene. Vi antar at X er binomisk fordelt.

a) Gir den nye utgaven av vaksinen bedre beskyttelse mot influensa enn den som nå brukes? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest om p.

Det viste seg at 23 av de 300 personene fikk influensa. Regn ut signifikanssannsynligheten (tilnærmet) og angi konklusjonen på testen. Bruk signifikansnivå 1%.