EKSAMENSOPPGAVE

Eksamen i	:	**STA-0001, Brukerkurs i statistikk 1**
Dato	:	**Fredag 3. juni 2005**
Tid	:	**0900 - 1300**
Sted	:	
Tillatte hjelpemidler	:	**Alle trykte og skrevne** **Kalkulator**

Oppgavesettet er på 4 sider inkl. forside

Kontaktperson: Georg Elvebakk, 77646532

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65

Deloppgavene vil telle likt ved vurderinga.

Oppgave 1

Produsenten av en type lyspærer opplyser at levetida til pærene er normalfordelt med forventa levetid 770 timer og standardavvik 300 timer. Vi vil bruke det oppgitte standardavviket i heile oppgava.

a) Rekn ut

1. Hvor sannsynleg er det at ei tilfeldig valgt pære skal leve minst 810 timer?
2. Hvor sannsynleg er det at ei tilfeldig valgt pære skal leve mellom 690 og 850 timer?
3. Hvor sannsynleg er det at gjennomsnittlig levetid av 4 tilfeldig valgte pærer skal være minst 810 timer?

b) Lag skisser, i samme figur, av sannsynlighetstettheten til X, levetida av ei lyspære, og Y, gjennomsnittlig levetid av 4 lyspærer.

Ei butikk-kjede mistenker at kvaliteten av pærene fra produsenten har blitt dårligere, altså at de har lavere levetid enn oppgitt. Kjeden tester derfor levetida av 22 tilfeldig valgte lyspærer. Resultat:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Levetid (x)	998	657	524	404	437	1109	195	588	917	1110	210
Nr.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Levetid (x)	987	1153	653	429	642	446	436	566	459	1527	404

Reknehjelp: $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{22} x_i}{22} = 675.05$

c) Sett opp en test for om lyspærene ikke lenger har så lang levetid som produsenten har oppgitt.
Bruk talla over til å utføre testen med signifikansnivå 0.05.

d) Ledelsen i butikk-kjeden vil òg gjerne vite hvor lav den forventa levetida må bli før testen deres vil forkaste nullhypotesen. Finn den verdien for forventa levetid som er slik at det er 90% sannsynlighet for at nullhypotesen i testen fra forrige delpunkt vil bli forkasta.

Oppgave 2

Dette er en litt modifisert utgave av et klassisk datasett fra tidlig på 1800-tallet. Det blei undersøkt hvor mange soldater som blei drept av hestespark i den Prøyssiske hærens 201 hær-enheter. Data for ett år er lista nedenfor, det betyr altså at i 109 av hær-enhetene var det 0 dødsfall, i 65 av enhetene var det 1 dødsfall, i 22 av enhetene var det 2 dødsfall, i 4 av enhetene var det 3 dødsfall, i 1 enhet var det 4 dødsfall og ingen enheter hadde 5 eller fleire dødsfall.

Antall drepte	Antall enheter
0	109
1	65
2	22
3	4
4	1
5+	0
Total	201

Vi skal nå bruke dette datsettet til å teste om antallet hestedrap i en hær-enhet følger en Poisson-prosess:

a) Bruk datasettet til vise at estimert rate for hestedrap per år for en hær-enhet blir 0.622.
Bruk denne raten til å rekne ut sannsynligheten for 0, 1, 2, 3, 4 og 5 eller fleire hestedrap i en hær-enhet i løpet av ett år når vi forutsetter Poisson-fordeling.

b) Bruk datasettet til å utføre en test for om Poisson-modellen er riktig for dette datasettet. Bruk signifikansnivå 1%.

Oppgave 3

En bedrift produserer stålrør og vil finne ut om ei bestemt overflatebehandling reduserer korrosjon. De velger derfor tilfeldig ut 10 rør som blir overflatebehandla på den ene sida, men ikke på den andre. Etter at røra har vært i bruk en periode måler de korrosjon på den behandla sida og den ubehandla sida av røra.
La X_i være målt korrosjon på den behandla delen av rør i.
La Y_i være målt korrosjon på den ubehandla delen av rør i.
Høg verdi tyder på mye korrosjon.
Resultat:

Rør	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_i	39	43	43	52	52	59	40	45	40	62
Y_i	40	37	61	74	55	57	44	56	52	70

a) Forklar kort hva som er fordelene med å gjøre et parvis forsøk.
Sett opp og utfør en T-test for om overflatebehandling reduserer korrosjon. Bruk signifikansnivå på 5%. Presiser de forutsetningene du må gjøre for å bruke denne testen.

Vi går nå ut fra at vi skeptisk til om vi kan forutsette normalfordeling.

b) Test på nytt om overflatebehandling reduserer korrosjon, men bruk nå en test som ikke forutsetter normalfordeling. Bruk samme signifikansnivå. Presiser forusetningene for testen.

Oppgave 4

En ornitolog forsker på havørn. Han overvåker et område med 100 hekkende ørnepar. Av erfaring veit han at om de ulike para forstrar opp 0, 1 eller 2 (flygedyktige) unger avhenger av om det er god eller dårlig næringstilgang dette året. Basert på lang tids studie har han kommet fram til denne fordelinga for X = antall flygedyktige unger fra et havørnreir, og Y = næringstilgang (godt eller dårlig år).

		Y = Næringstilgang	
		Dårlig	God
X = Unger	0	0.1	0.15
	1	0.1	0.3
	2	0.05	0.3

a) Dersom vi ikke veit om det er et godt eller dårlig år, hvor sannsynlig er det at det i et tilfeldig reir er minst en unge?
Dersom det er et godt år, hvor sannsynlig er det at det i et tilfeldig reir er minst en unge?
Dersom det er 2 unger i reiret, hvor sannsynleg er det at det er et godt år?

b) Finn de betinga fordelingane for antallet unger (X) for

1. et godt år.
2. et dårlig år.

Finn òg forventning og varians for disse.

La T være det totale antallet på flygedyktige unger fra alle 100 reira for ett år:

$$T = X_1 + X_2 + \cdots + X_{100}$$

Utan at han veit om det er et godt eller dårlig år tar ornitologen med seg 110 ringer for å ringmerke ungane.

c) Rekn ut forventning og varians til T for

1. et godt år.
2. et dårlig år.

Dersom det er et godt år, hvor sannsynleg er det at ornitologen har med seg for få ringer? (Hint: Sentralgrenseteoremet)

d) Dersom du får vite at ornitologen hadde nok ringer, hvor sannsynleg er det da at dette var et dårlig år?