

Tentamen, Linköpings universitet, Institutionen för datavetenskap, Statistik

Kurskod och namn: 732G70 Statistik A och HSTA75 Grundläggande statistik och matematik  
Datum och tid: 2008-06-11 kl 08-12  
Jourhavande lärare: Olle Eriksson 1437  
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare, tabeller (9 sidor för 732G70, 8 sidor för HSTA75),  
Statistisk dataanalys av Körner/Wahlgren, 3:e eller 4:e upplagan.  
Boken får innehålla anteckningar.

Uppgifterna är helt påhittade och sifferuppgifterna är inte säkert i närheten av verkliga värden

Uppgifterna är påhittade, men bakgrunderna till uppgift 1 och 2 är hämtade från undersökningar som presenterats i tidningar, nyhetssändningar och på texttv 2008-05-29.

1. (6 poäng) I en undersökning har man kommit fram till att lärare på högskolan jobbar i genomsnitt ca 53 timmar/vecka. Det ser lite olika ut i olika undergrupper. I den här uppgiften behandlas bara undergrupper.

Antag att en undergrupp kan betraktas som stor. Man har tagit ett stickprov om 10 individer och fått följande information om deras arbetstid (timmar per vecka):

53 44 44 52 51 40 46 56 39 43

- (a) Beräkna stickprovets medelvärde och varians.  
(b) Skatta medelvärdet i hela undergruppen med 95% konfidensintervall.

En annan undergrupp består av bara 300 personer. För ett stickprov, där man dragit 35 observationer utan återläggning, var medelvärdet 44 och standardavvikelsen 3.

- (c) Skatta medelvärdet i hela den här undergruppen med 95% konfidensintervall.  
(d) Använd underlaget till delfråga c ovan. Man vill planera en ny undersökning för att på nytt skatta på motsvarande sätt som i delfråga c. Hur stort stickprov bör man ta i den nya undersökningen om man önskar att felmarginalen ska bli 0.8?

2. (8 poäng) Preliminära resultat visar att s.k. kolnanorör kan ge skador på lungorna. I ett försök har 100 råttor fått sådana rör injicerade i lungorna och efter 30 dagar har 25 av dem utvecklat en viss typ av skador.

- (a) Testa på 5% risknivå  $H_0 : \pi_k = 0.15$  ,  $H_1 : \pi_k \geq 0.15$  .  
(b) Skriv svaret från delfråga a i klartext. Skriv så att ditt svar tydligt knyter an till den här frågan. Om du använder symboler så ska de förklaras.  
(c) Man vill jämföra med skador från asbestfibrer. I ett stickprov om 100 råttor, som behandlats på samma sätt men med asbestfibrer istället för kolnanorör, har 29 utvecklat samma typ av skador. Testa  $H_0 : \pi_k = \pi_a$  ,  $H_1 : \pi_k \neq \pi_a$  .  
(d) De råttor som använts i experimentet hör till en viss stam som avlats fram och som har mycket lätt att utveckla skador av den här typen. Man bör ta hänsyn till att skador även kan uppstå av själva injektionen. I en kontrollgrupp om 100 råttor, som injiceras med ett ofarligt material, har 9 utvecklat skador. Testa nollhypotesen att andelen som utvecklar skador är lika stor för de tre behandlingarna. Använd 5% risknivå.  
(e) Se delfråga a igen. Antag att man hade använt beslutsregeln att förkasta  $H_0$  om minst 20 fått skador. Vilken risknivå skulle man i så fall ha använt?

3. (2 poäng)

- (a)  $X$  är normalfördelad med  $\mu_X = 20$  och  $\sigma_X = 4$ . Beräkna  $P(X < 25)$ .
- (b)  $Y$  är normalfördelad med  $\mu_Y = 20$ .  $\sigma_Y$  är okänd men det är känt att  $P(Y < 25) = 0.70$ . Beräkna  $\sigma_Y$ .

4. (2 poäng) Den diskreta slumpvariabeln  $X$  har sannolikhetsfördelningen

$x$	$P(X = x)$
0	0.50
1	0.30
2	0.15
3	0.05

- (a) Beräkna fördelningens väntevärde och varians
- (b) Vid en anläggning, som tidigare haft många inbrott, har man installerat ett larmsystem. Variabeln  $X$  ovan beskriver antalet falska larm per år. Man betalar en fast avgift om 2000 kronor per år för larmsystemet, och därutöver betalar man en extra avgift om 1000 kronor till vaktbolaget för varje falskt larm. Beräkna väntevärde och varians för hur mycket man får betala per år för larmsystemet inklusive de falska larmen.
5. (2 poäng) I spelet Kubb gäller det, åtminstone i spelets inledning, att kasta en träpinne över banan så att den välter en träklots som står på andra sidan.
- (a) För en spelare, vars namn inte avslöjas här, gäller att sannolikheten att han ska träffa är 0.20 i varje kast och det är oberoende mellan kasten. Bestäm sannolikheten att han träffar fler än 2 gånger vid 6 kast.
- (b) I planeringen inför studentmästerskapen i Kubb så ska klass 1d utse ett lag om 3 personer bland de 28 personer som finns i klassen. Hur många sätt kan man göra det på?