

TENTAMEN I TILLÄMPAD MATEMATIK OCH STATISTIK FÖR IT-FORENSIK. DEL 2: STATISTIK

7.5 HP

12 januari, 2016 kl. 9.00 – 13.00

Maxpoäng: 30p. **Betygsgränser:** 12p: betyg 3, 18p: betyg 4, 24p: betyg 5.

Hjälpmedel: Miniräknare samt formelsamling som medföljer tentamenstexten.

Kursansvarig: Eric Järpe, telefon 0702-822 844, 035-16 76 53.

Till uppgifterna skall *fullständiga lösningar* lämnas. Lösningarna ska vara *utförligt* redovisade! Varje lösning ska börja överst på nytt papper. Endast en lösning per blad. Lösningar kommer finnas på internet: <http://dixon.hh.se/erja/teach> → Matematik och statistik för IT-forensik.

1. Antag att $X \in N(2, 3)$ (dvs X är normalfördelad med $E(X) = 2$ och $V(X) = 3$).

Beräkna

(a) $P(X \leq 1)$ (3p)

(b) $P(3 < X^2 < 5)$ (4p)

2. För 150 brottslingar observeras deras ålder enligt

Ålder	18–25	26–33	34–41	42–49	50–57
Antal brottslingar	23	42	58	19	8

(a) Bilda ett histogram för dessa data. (4p)

(b) Någon påstår att en slumpmässigt vald IT-brottslings ålder är Poissonfördelad. Avgör om dessa data motsäger det påståendet på 5% signifikansnivå. (4p)

(c) För varje brottsling observeras även storleken av deras straffpåföljd enligt en viss mätmetod där straffvärdet anges på en skala mellan 0 och 9. Om åldern av brottsling nummer i betecknas x_i och dennes straffvärde är y_i där $i = 1, 2, 3, \dots, 150$ kan dessa data sammanfattas

$$\sum_{i=1}^{150} x_i = 5\,418 \quad \sum_{i=1}^{150} x_i^2 = 204\,636 \quad \sum_{i=1}^{150} y_i = 681 \quad \sum_{i=1}^{150} y_i^2 = 3\,423 \quad \sum_{i=1}^{150} x_i y_i = 25\,030$$

Med hjälp av dessa siffror har man beräknat den linjära modellen $Y = 2.8 + 0.05X$ med hjälp av minsta kvadratmetoden¹ och man hävdar denna modell har hög kvalitet för att data stödjer den mycket väl. Är detta sant? Motivera ditt svar. (4p)

¹Du behöver inte verifiera denna räkning utan detta är fakta som du kan utgå från.

3. Fyrverkeritillverkaren *Stjärnglans* garanterar att stubinen till deras raketer har minst 5 sekunders brinntid innan den antänder raketen. Ragnar Rök har köpt 6 raketer som han fyrar av kl. 12 på nyårsnatten. Därvid mäter han även stubinernas brinntid till

4.3 4.7 5.1 5.1 5.0 4.9

sekunder.

- (a) Antag att variansen för brinntiden är okänd. Kan Ragnar bevisa på 5% signifikansnivå att den förväntade brinntiden är mindre än 5 sekunder? (4p)
- (b) Antag nu att variansen för brinntiden är 0.1 och bilda ett 99% konfidensintervall för den förväntade brinntiden. (3p)

4. Två baristor, Java och Böna, tävlar om att så snabbt som möjligt göra 10 espressos med minst spill av råmaterial.

- Java mäter för varje espresso fem skedar bönor helt enligt receptet vilket innebär att hon använder en förväntad vikt råmaterial om 18 gram och en standardavvikelse på 5 gram för varje kopp espresso hon brygger.
- Böna mäter ännu noggrannare upp fem skedar till första koppen vilket också ger den förväntade vikten 18 gram men standardavvikelsen blir bara 2 gram. Böna gör dock inte om denna procedur för varje ny kopp (som Java) utan håller upp kaffebönorna i ett långt rör lika smalt som en kaffeböna och markerar exakt hur långt dessa fem skedar mäter i röret och tar sedan just lika mycket för varje ny kopp hon gör.

Vem har approximativt störst sannolikhet att totalt ha förbrukat mindre än 200 gram kaffebönor till de 10 espressokopparna, Java eller Böna? (4p)

LYCKA TILL!