

TENTAMEN I TILLÄMPAD MATEMATIK OCH STATISTIK FÖR IT-FORENSIK. DEL 1: MATEMATIK

7.5 HP

13 augusti, 2015 kl. 9.00 – 13.00

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

Hjälpmedel: Typgodkänd 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. Lös ekvationerna

(a) $1 + 2x = 0$ (1p)

(b) $1 + 2x - 3x^2 = 0$ (2p)

(c) $1 + 2x - 3x^2 - 4x^3 = 0$ (3p)

(d) $\ln(6x - 7) + \ln x = \ln 3$ (3p)

2. Låt mängderna A , B och C vara $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{2, 3, 5\}$, $C = \{3, 4, 1\}$ och $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Bilda $(A^C \cup B) \cap C^C$ (3p)

3. Bestäm globalt min och max för funktionen $f(x) = \frac{e^{2x}}{e^{-x} + e^{3x}}$. (3p)

4. Vilket värde måste A ha för att $2x^4 - 5x^3 + 2x^2 + Ax - 3$ ska bli jämnt delbart med $2x + 3$? (3p)

5. Beräkna $\sum_{k=1}^{88} 0.8^k$ så långt det är möjligt. (2p)

6. Vid en brottsutredning har man 2 misstänkta (som kan kallas A och B) och 3 vittnen. Därför genomförs 3 vittneskonfrontationer, en vittneskonfrontation med var och en av vittnena. Vid varje vittneskonfrontation står de 2 misstänkta upptäckta bland 4 andra personer (som kan kallas C, D, E och F). På hur många sätt kan det inträffa att 2 vittnen pekar ut de 2 misstänkta men ett tredje vittne pekar ut minst 1 av de misstänkta? (3p)

7. För vilka $x \in \mathbb{R}$ är $|x^2 - 2x - 1| \leq 1$? (4p)

8. *Newtons avsvlningslag* Om ett föremål med temperatur T_0 ($^{\circ}\text{C}$) utsätts för omgivande temperatur T så är dess temperatur $(T_0 - T)e^{-Ct} + T$ efter t minuter, där C är en konstant som beror på föremålet. Om föremålet är en människa som dött inomhus så kan man räkna med $T_0 = 37$ (normal kroppstemperatur) och $T = 20$ (normal rumstemperatur).

När Sherlock Holmes och dr Watson kl. 6.30 anlände till Bank of England fann de bankir Sir Gerald Raisinister mördad. Dr Watson fastställde genast Sir Gerald's kroppstemperatur till 31.7°C . Då han återigen mätte temperaturen kl. 7.00 så hade den sjunkit till 29.8°C . Vid förhör med bankens anställda framkom att sekreteraren miss Honey penny hade kommit kl. 5.10 för att återbörda ett protokoll som hon råkat få med sig av misstag och som Sir Gerald behövde denna morgon.

— Sir Gerald var inte här då, hävdade miss Honey penny.

På väg ut från banken kl. 5.25 träffade hon på kamrer Angus Witherspoon som också hastade dit för att uträtta ett "brådskande ärende". Han uppträdde mycket förteget och angav att ärendet var hemligstämplat.

— Vid ankomsten till kontoret var jag aldrig i närheten av Sir Gerald's rum, påstod kamrer Witherspoon. Efter att ha uträttat mitt ärende gav jag mig av kl. 5.50.

Kl. 6.00 anlände städerskan Bertie till kontoret och fann Sir Gerald död varvid hon genast larmade polisen. Till historien hör också att Sir Gerald råkat i häftiga dispyter med alla tre misstänkta.

— Elementärt min käre Watson! utbrast Sherlock Holmes.

Hur resonerade han? Visa att det inte bara var Holmes och ärkefienden Moriarty som var fena på matematik. Vem var mördaren: miss Honey penny, kamrer Witherspoon eller städerskan Bertie? (3p)

Tips: En tabell med några värden på $\ln x$ finns i formelsamlingen på sidan med formlerna för beräkning av summor.

LYCKA TILL!