

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

MA2043, 7.5 HP

Oktober, 2024

**Maxpoäng:** 40p. **Betygsgränser:** 16p: betyg 3, 24p: betyg 4, 32p: betyg 5.

**Hjälpmedel:** Miniräknare TI-30Xa samt formelsamling som medföljer tentan.

**Kursansvarig:** Eric Järpe, telefon 0729-77 36 26.

Till uppgifterna skall *fullständiga lösningar* lämnas. Lösningarna ska vara *utförligt* redovisade! Bladen ska lämnas in i rätt ordning. Svara alltid med 4 decimalers noggrannhet och komplexa tal på rektangulär form om ej annat anges. Lösningar kommer finnas på internet: <http://dixon.hh.se/erja/teach> → Matematik och statistik för IT-forensik.

1. [1:1] Låt  $A = \{1, 3, 7, 8, 9\}$ ,  $B = [2, 8)$ ,  $\Omega = \mathbb{Q}$  och beräkna  $A \cap B^C$ . (3p)

2. Lös

(a) [1:1] ekvationen  $7x^3 + 27x^2 - 53x + 7 = 0$ . (3p)

(b) [1:1] ekvationssystemet 
$$\begin{cases} 4x - 9y + 8z = 1 \\ 2x - 3y + 3z = 1 \\ 6x + 6y - 15z = 1 \end{cases}$$
 (4p)

fullständigt och svara på exakt form, maximalt förenklat.

3. Förenkla maximalt

(a) [1:2]  $\sqrt{1 + \frac{4 \cdot 9^x}{81^x - 2 \cdot 9^x + 1}}$  (4p)

(b) [1:2]  $\ln\left(1 + \ln(e + 1) + \ln\left(\frac{1}{e+1}\right)\right)$  (2p)

fullständigt och svara på exakt form.

4. Låt  $f(x) = \ln(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})$ .

(a) [1:2] Bestäm maximal definitionsmängd för funktionen  $f$ . (1p)

(b) [1:2] Beräkna  $f^{-1}$ , inversen till  $f$ . (3p)

5. Låt  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -3 & 5 & 2 \end{bmatrix}$  och  $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 4 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$  och beräkna

(a) [1:3]  $B - A^T$  (2p)

(b) [1:3]  $(AB)^{-1}$  (3p)

fullständigt och svara på exakt form, maximalt förenklat.

6. [1:3] För ekvationen  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ , ange alla lösningar  $\alpha \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ . (1p)

7. [1:3] Bonden Frej har en hage i form av en fyrkant med olika långa sidor. Diagonalen åt ena hållet ska vara 40 meter och diagonalen åt andra hållet 50 meter. Dessutom ska 40-meters-diagonalen skära den andra diagonalen på mitten men den andra diagonalen ska ha sin skärningspunkt 20 meter in på ena sidan och 30 meter in på andra sidan. Slutligen ska vinkeln mellan diagonalerna vara  $\frac{\pi}{3}$  mellan de ben som är olika långa. Hur många meter staket måste Frej köpa då han ska inhägna sin hage? (4p)

8. Beräkna summorna

(a) [1:4]  $\sum_{k=101}^{202} |1.02^k - 21|$  (4p)

(b) [1:4]  $\sum_{k=1}^{100} \binom{101}{k} 0.01^k$  (3p)

9. [1:4] Hur många 5 tecken långa lösenord kan bildas av olika tecken varav minst 1 liten bokstav a–z, minst 1 stor bokstav A–Z och exakt 1 siffra 0–9? (3p)

*LYCKA TILL!*