

Namn: .....

Personnummer:..... Program och årskurs: .....

Gränsen för betyg E är 14 poäng (inklusive bonuspoäng)

Obs! Denna tenta är för studenter med som går kurser SF1513, SF1514 eller SF1543

Tentan är **ej** för kurser SF1544, SF1545 och BE3002.

**Inga hjälpmedel är tillåtna** (ej heller miniräknare).

Skriv svaren på detta papper. På varje uppgift (eller deluppgift) ska du kryssa i ett och endast ett svar. Inga uträkningar behöver förklaras på del 1.

**Bonus.** Ange dina bonuspoäng här:

1. (2p) Felgränsen för  $z = 3x^2y^3$  där  $x = 1.00 \pm 0.02$  och  $y = 1.00 \pm 0.03$  ges approximativt av

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0.01 | <input type="checkbox"/> 0.06 |
| <input type="checkbox"/> 0.02 | <input type="checkbox"/> 0.09 |
| <input type="checkbox"/> 0.03 | <input type="checkbox"/> 0.2  |
| <input type="checkbox"/> 0.05 | <input type="checkbox"/> 0.4  |

2. (2p) Fixpunktsiterationen

$$x_{n+1} = \frac{2x_n + 1}{x_n + 2}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

med startvärdet  $x_0 = 0$  konvergerar mot

- |                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1   | <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}$   |
| <input type="checkbox"/> 2   | <input type="checkbox"/> 1/10         |
| <input type="checkbox"/> 1/2 | <input type="checkbox"/> 1/5          |
| <input type="checkbox"/> 1/4 | <input type="checkbox"/> $1/\sqrt{2}$ |

3. (3p) Funktionen  $f(t)$  har följande tabellvärden:

$t$	0.98	0.99	1.00	1.01	1.02
$f$	5.328	5.382	5.436	5.492	5.546

En approximation till  $f'(0.99)$  är

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0.27 | <input type="checkbox"/> 2.7 |
| <input type="checkbox"/> 0.54 | <input type="checkbox"/> 5.4 |
| <input type="checkbox"/> 0.81 | <input type="checkbox"/> 8.1 |
| <input type="checkbox"/> 1    | <input type="checkbox"/> 10  |

4. (3p) Den räta linje  $y = ax + b$  som i minstakvadratmening bäst approximerar mätpunkterna  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2, 3$  i tabellen

$x$	0	1	3
$y$	1	2	3

(2p) har  $b$  lika med

- 7/6  
 8/7  
 9/8  
 8/9  
 7/8  
 6/7  
 något annat

(1p) Uttrycket som minimeras av metoden är

- $\sum_{i=1}^3 (b + a/x_i - y_i)^2$   
  $\sum_{i=1}^3 (b + ax_i - y_i)^2$   
  $\sum_{i=1}^3 (b + a/y_i - x_i)^2$   
  $\sum_{i=1}^3 (a + bx_i - y_i)^2$   
  $\sum_{i=1}^3 (b + a(y_i - x_i))^2$   
  $\sum_{i=1}^3 (b \cdot y_i a \cdot x_i)^2$   
 något annat

5. (2p) Två steg med Eulers metod och stegländen  $h = 0.1$  för begynnelsevärdesproblemet

$$y''(y) + y = 1, \quad t > 0$$
$$y(0) = y'(0) = 0$$

ger  $y'(0.2)$  approximationen

- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0.1  | <input type="checkbox"/> 0           |
| <input type="checkbox"/> 0.11 | <input type="checkbox"/> -0.1        |
| <input type="checkbox"/> 0.2  | <input type="checkbox"/> -0.2        |
| <input type="checkbox"/> 0.3  | <input type="checkbox"/> -0.4        |
| <input type="checkbox"/> 0.4  | <input type="checkbox"/> något annat |

6. (2p) Trapetsmetoden med två intervall tillämpad på  $\int_0^1 \frac{dx}{x+1}$  ger värdet

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 3/4 | <input type="checkbox"/> 1/2         |
| <input type="checkbox"/> 4/5 | <input type="checkbox"/> 7/10        |
| <input type="checkbox"/> 5/6 | <input type="checkbox"/> 17/24       |
| <input type="checkbox"/> 6/7 | <input type="checkbox"/> något annat |

7. (2p) Ett steg med Newtons metod tillämpat på ekvationen  $f(x) = 0$ , där

$$f(x) = x - \frac{1}{1+x^2}$$

och startgissningen är  $x = 1$ , ger nollstället approximationen

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 2/3 | <input type="checkbox"/> 6/5         |
| <input type="checkbox"/> 3/4 | <input type="checkbox"/> 5/4         |
| <input type="checkbox"/> 4/5 | <input type="checkbox"/> 4/3         |
| <input type="checkbox"/> 5/6 | <input type="checkbox"/> något annat |

8. (2p) Minsta kvadratanpassning med polynom av grad fyra till sex mätpunkter ger normal-  
ekvationerna  $A^T Ax = A^T b$  där matrisen  $A^T A$  har dimensionen

$4 \times 6$

$5 \times 5$

$6 \times 4$

$5 \times 6$

$4 \times 4$

$6 \times 5$

$6 \times 6$

något annat

9. (2p) Om Gauss-eliminering av ett fullt ekvationssystem med 100 obekanta tar en tiondels  
sekund, hur lång tid tar då ungefär lösning av systemet med 2000 obekanta och samma  
dator?

0.2 s.

100 s.

0.5 s.

500 s.

1 s.

800 s.

2 s.

1000 s.

50 s.

något helt annat värde.