

**Tentamen: Numerisk Analys**  
**MMG410, GU**  
**2016-08-16, H = Hörsalsvägen**

---

- Skrivtid: 14.00-18.00.
- Ansvarig: Larisa Beilina, tel 772 35 67, 070 -417 7036, e-post: larisa@chalmers.se.
- Vakt: Christoffer Standar, tel. 772 53 35, e-post: standarc@chalmers.se.
- Resultat: e-post från LADOK.
- Betygsgränser: 12 poäng, av maximalt 25, räcker för godkänt, 18 poäng för VG.
- Lösningsförslag: på www. Jag kommer meddela på www-sidan när tentan är rättad.
- Hjälpmiddel: inga (förutom godkända ordlistor).

**Iakttag följande:**

- Skriv tydligt och disponera papperet på ett lämpligt sätt.
  - Börja varje ny uppgift på nytt blad.
  - Fullständiga lösningar och motiveringar krävs! Specialfall ger inga poäng, när allmänna lösningar krävs.
  - Sortera Dina lösningar i nummerordning.
  - Läs igenom alla uppgifterna. De är inte sorterade efter svårighetsgrad.
- 

1. Ge kortfattade motiveringar/lösningar till nedanstående uppgifter! Ett korrekt svar utan motivering ger inga poäng!

- a) Vilket värde kommer Matlab att skriva ut av följande? **(1p)**
  - 1)  $\tan(1/0 + 1/0)$
  - 2)  $\tan(\cos(-1/0))$
- b) Skriv talet 16 i binär form som flyttal i dator. **(2p)**
- c) Räkna ut konditionstal  $k(A)$  i maxnorm ( $\infty$ -norm) för följande  $A$ :  
**(3p)**

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \delta \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$\delta > 0$$

- d) Skriv fixpunktsiterationsmetod för  $g(x) = \frac{x}{2}$ . Bestäm fixpunkterna och konvergens. **(2p)**
- 

2. Vi vill lösa följande system med hjälp av Newton's metod, där  $f$  är en reellvärd funktion av de reella variablerna  $x_1$  och  $x_2$ :

$$(0.1) \quad \begin{aligned} (f(x_1, x_2))^3 + \sin(f(x_1, x_2)) &= 1, \\ 5 \cdot f(x_1, x_2) + x_1^3 + x_2 &= (f(x_1, x_2))^3. \end{aligned}$$

Formulera Newtons metod för detta system. Försök inte att lösa systemet för hand. **(3p)**

---

3. Finn polynomet  $p$  i Newton's form som interpolerar punkterna  $(1, 5)$ ,  $(2, 4)$  och  $(3, 7)$ .  
(3p)

---

4.

- a) Välj  $w_1, w_2, x_1, x_2$ , i kvadraturformeln nedan, så att den får så högt polynomiellt gradtal  $m$  som möjligt. Vad blir detta gradtal? (2p)

$$\int_0^1 x^k dx = w_1 x_1^k + w_2 x_2^k, \quad k = 0, 1, \dots, m.$$

- b) Använd mittpunktsmetoden (rektangelmetoden) för att beräkna integralen  $\int_0^1 4x^3 dx$ .  
(2p)
- 

5.

- a) Skriv implicit Euler's metod och första iteration i den för följande problem:  
(2p)

$$(0.2) \quad \begin{aligned} y'(t) &= \lambda y, \\ y(0) &= y_0. \end{aligned}$$

- b) Beskriv skillnaden mellan explicit och implicit Euler's metod för att lösa problem (0.2). (2p)
- 

6.

Vi har följande modell:

$$R \approx e^{\frac{p_1 + p_2 T}{1 + p_3 T}}$$

och vill bestämma parametrarna  $p_1, p_2, p_3$  givet mätvärden  $(T_1, R_1), (T_2, R_2), \dots, (T_m, R_m)$ . Gör en lämplig transformation och ställ upp ett linjärt minstakvadratproblem. Matrisen  $A$  samt vektorerna  $b$  och  $x$  skall redovisas. (3p)