

CSC (NADA), KTH, Beatrice Frock

Namn:

Personnummer:..... Program, årskurs:

DN1212, DN1214, Tentamen i Numeriska Metoder och Grundläggande Programmering
Måndag 1 december 2008 kl 9–12

Betygsgränser för betyg **E**: 14 poäng, för betyg **D**: 17 poäng.

Del 1: 20 poäng. **Inga hjälpmedel.**

Bonus. Ange dina giltiga bonuspoäng från vt-08 eller ht-08, och den kursomgång (linje, termin) där poängen erhållits.

(2) **1a.** En integral har beräknats med trapetsregeln och två olika steglängder, $T(h = 0.25) = 4.06$, $T(h = 0.125) = 7.12$. Det extrapolerade värdet blir då

3.04

6.10

3.30

7.89

4.06

8.14

5.08

10.18

(1) **b.** När det första extrapolerade värdet beräknas, bör korrektionstermerna i ett extrapolationsschema (med värdet motsvarande största steglängden överst i tabellen)

avta med faktorn 3

avta med faktorn 4

växa med faktorn 3

växa med faktorn 4

växla tecken

Vänd!

2. Givet är följande tabell:

x	$-1/3$	1	$1/2$
y	2	2	5

Anpassa modellen $y = a + \frac{b}{x}$ med minsta kvadratmetoden, och bestäm a och b .

(1p) Värdet av a blir

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

(1p) Värdet av b blir

- $2/5$
- $-3/5$
- $5/2$
- $6/14$
- $-15/2$
- $-14/15$

(1p) Uttrycket som minimeras av metoden är

- $\sum(a + b/x_i - y_i)^2$
- $\sum(a + b/x_i)^2$
- $\sum(a + b/y_i - x_i)^2$
- $\sum(a + bx_i - y_i)^2$
- $\sum(a + b(y_i - x_i))^2$
- $\sum(a \cdot y_i b \cdot x_i)^2$

(2) 3a. Givet att $y(1) = 2$ och $y(5) = 6$, värdet $y(3.5)$ beräknat med linjär interpolation blir

- 3
- 3.5
- 4
- 4.5
- 5
- 5.5

(1) b. Runges fenomen innebär att

- Runge-Kuttas metod blir instabil
- ett högre grads interpolationspolynom kan oscillera mellan noderna
- systemet är överbestämt
- systemet är singulärt
- linjär interpolation ger ett stort trunkationsfel
- avrundningsfel dominerar

(2) 4. Utför en iteration i Newton-Raphsons metod för bestämning av den rot till ekvationen $x^4 + 2x - 10 = 0$ som ligger i närheten av $x = 1$. Värdet blir

-7/6

-13/6

1/6

7/6

13/6

8/6

-5/6

11/6

(2) 5. En dator löser ett linjärt ekvationssystem med 10 ekvationer och 10 obekanta på en sekund. Hur lång tid tar det att lösa ett system med 50 ekvationer och 50 obekanta?

5 s.

100 s.

10 s.

125 s.

25 s.

500 s.

50 s.

1000 s.

(3) 6. Följande ekvationssystem ska lösas med Newtons metod;

$$x^2 + y^2 = 0.8$$

$$y^2 - x^2y = 0.4$$

Använd startvärdet $x = 1, y = 0$. Ställ upp det linjära ekvationssystem som ska lösas då man vill genomföra en iteration med Newtons metod. Lös systemet och beräkna nästa iterat. Nästa iterat blir

(0.9,-0.4)

(-0.9,0.4)

(0.8,0.6)

(-0.8,-0.6)

(0,1)

(-0.8,-0.4)

Vänd!

(1) 7a. Eulers metod har noggrannhetsordning

1

3

2

4

(2) b. Initialvärdesproblemet $y' = 2 + x/y$, $y(4) = 1$ ska lösas med Eulers metod och steglängden $h = 0.1$. Efter ett steg blir y -värdet y_1

0.1

0.2

0.5

0.8

1.2

1.4

1.6

1.8

(1) 8. En differentialekvation $y'' = f(x, y, y')$ ska skrivas om som ett system av första ordningens differentialekvationer. Detta system innehåller då n första ordningens differentialekvationer, där n blir

1

2

3

4

beror på initiala villkoren

ej känt i förväg

V.g. glöm inte skriva ditt namn och personnummer överst på sid. 1!