DN1212+DN1214+DN1215+DN1240+DN1241+DN1243 mfl
Tisdag 2011-01-11, kl 10-13
Tentamen i Grundkurs i numeriska metoder
Del 1 (av 2)

Skrivtid 3 tim. **Inga hjälpmedel.** Betygsgräns (inkl bonuspoäng) för betyg E: 14p. Ange dina giltiga bonuspoäng från ht10 eller vt10 och den kursomgång (program, termin) där poängen erhållits. Maximal poäng 20 + bonuspoäng från årets laborationer (max 4p).

(2p) 1. Vad får man för värde om man i tabellen skattar $y(6)$ med ...

x	3	4	5	7
y	2	3	6	9

... linjär interpolation?

- ☐ 7.0
- ☐ 7.5
- ☐ 7.75
- ☐ 8.0
- ☐ 8.5
- ☐ 8.75

... kvadratisk interpolation?

- ☐ 7.0
- ☐ 7.5
- ☐ 7.75
- ☐ 8.0
- ☐ 8.5
- ☐ 8.75

(1p) 2. Vilken typ av konvergens bör Newtons metod för lösning av $f(x) = 0$ ha?

- ☐ Ingen
- ☐ Oregelbunden
- ☐ Linjär
- ☐ Superlinjär
- ☐ Kvadratisk
- ☐ Kubisk

(2p) 3. Ekvationen $x^3 - 7x - 2 = 0$ har en rot nära $x = 2$. Vad blir nästa iterat med Newtons metod med detta startvärde?

- ☐ 2.2
- ☐ 2.6
- ☐ 2.8
- ☐ 3.0
- ☐ 3.2
- ☐ 3.6

(1p) 4. Vilken av nedanstående metoder används till interpolation?

- ☐ Newton
- ☐ Hermite
- ☐ Sekant
- ☐ Kvadratur
- ☐ Fixpunkt
- ☐ Runge-Kutta
- ☐ Gauss-Newton

(2p) 5. Vilket värde får man om man skattar integralen $\int_1^2 2x^2 dx$ med trapetsregeln och ...

... steglängden 1?

- ☐ $4\frac{1}{2}$
- ☐ $4\frac{2}{3}$
- ☐ $4\frac{3}{4}$
- ☐ $4\frac{4}{5}$
- ☐ $4\frac{5}{6}$
- ☐ 5

... steglängden 0.5?

- ☐ $4\frac{1}{2}$
- ☐ $4\frac{2}{3}$
- ☐ $4\frac{3}{4}$
- ☐ $4\frac{4}{5}$
- ☐ $4\frac{5}{6}$
- ☐ 5

(1p) 6. En metod för lösning av $f(x) = 0$ har genererat en serie x_n-värden med de successiva skillnaderna (avrundade till 6 decimaler) 0.100000, 0.060000, 0.004200, 0.033600, 0.030240... Vad kan vi säga om metodens konvergens mot roten?

- ☐ Den är inte konvergent
- ☐ Det är linjär konvergens
- ☐ Det är kvadratisk konvergens
- ☐ Det är kubisk konvergens
- ☐ Det är en annan typ av konvergens

(1p) 7. Man har gjort två beräkningar av en integral med trapetsregeln med steglängderna h och $h/2$. Hur bör man kombinera dessa för att erhålla en normalt bättre approximation?

- ☐ $T(h) + (T(h) - T(h/2))/3$
- ☐ $T(h) - (T(h) - T(h/2))/3$
- ☐ $T(h) - (T(h) + T(h/2))/3$
- ☐ $T(h/2) + (T(h/2) - T(h))/3$
- ☐ $T(h/2) - (T(h/2) - T(h))/3$
- ☐ $T(h/2) - (T(h/2) + T(h))/3$

(2p) 8. Givet differentialekvationsproblemet $y''\,x + y'\,x^2 = 2$, $y(2) = 4$ och $y'(2) = 1$ Vad blir med Eulers metod och steget 0.5 ...

... värdet på $y(2.5)$?

- ☐ $4\frac{1}{2}$
- ☐ $4\frac{2}{3}$
- ☐ $4\frac{3}{4}$
- ☐ $4\frac{4}{5}$
- ☐ $4\frac{5}{6}$
- ☐ 5

... värdet på $y(3.0)$?

- ☐ $4\frac{1}{2}$
- ☐ $4\frac{2}{3}$
- ☐ $4\frac{3}{4}$
- ☐ $4\frac{4}{5}$
- ☐ $4\frac{5}{6}$
- ☐ 5

(1p) 9. Vilken noggrannhetsordning har Runge-Kuttas standardmetod?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6

(1p) 10. Vilken av nedanstående metoder används till att lösa begynnelsevrdesproblem fr differentialekvationer?

- ☐ Newton
- ☐ Hermite
- ☐ Sekant
- ☐ Kvadratur
- ☐ Fixpunkt
- ☐ Runge-Kutta
- ☐ Gauss-Newton

(2p) 11. En metod med två parametrar $f(x, y)$ ger följande värden vid anrop:

$$f(1.00, 2.00) = 8.0,\ f(1.01, 2.00) = 8.4$$
$$f(1.00, 2.01) = 7.8,\ f(1.01, 2.01) = 8.3$$

Skatta gränsen för tabellfelet (osäkerheten i $f(x, y)$-värdet) då $x = 1.00 \pm 0.02$ och $y = 2.00 \pm 0.03$

- ☐ 0.05
- ☐ 0.2
- ☐ 0.3
- ☐ 0.7
- ☐ 0.9
- ☐ 1.0
- ☐ 1.2
- ☐ 1.5

(2p) 12. Parametrarna c_1 och c_2 bestäms med minstakvadratanpassning av formeln $f = c_1 + c_2\,x^3$ till mätdata enligt tabellen nedan. Avrundade till två decimaler blir då c_1 och c_2 ?

x	-1	0	1	2
y	2	1	2	10

- ☐ $c_1 = 1.00$ $c_2 = 2.00$
- ☐ $c_1 = 1.00$ $c_2 = 1.75$
- ☐ $c_1 = 1.33$ $c_2 = 1.42$
- ☐ $c_1 = 1.42$ $c_2 = 1.33$
- ☐ $c_1 = 1.67$ $c_2 = 1.50$
- ☐ $c_1 = 1.75$ $c_2 = 1.00$

(1p) 13. Ekvationen $x^3 - 4x + 2.95 = 0$ har en rot mellan 0.5 och 1 som ligger nära 1. Vilken iterationsformel är snabbast för att hitta den?

- ☐ $x_{n+1} = (x_n^3 + 2.95)/4$
- ☐ $x_{n+1} = x_n/2 + (x_n^3 + 2.95)/8$
- ☐ $x_{n+1} = 3(-2x_n/3 + (x_n^3 + 2.95)/4)$
- ☐ $x_{n+1} = x_n - (x_n^3 - 4x_n + 2.95)$

(1p) 14. Man har anpassat en kurva med tre parametrar med minstakvadratmetoden till 20 mätpunkter. Hur många ekvationer får normalekvationerna om man anpassar till 40 mätpunkter istället?

- ☐ Hälften så många
- ☐ Lika många
- ☐ Dubbelt så många
- ☐ Fyra gånger så många

Tentan fortsätter med del 2.