KTH-CSC **Namn:** ....

Personnr: .... **Program, årskurs:**..................

DN12- 12,14,15,40,41,43 Tentamen i Numeriska metoder gk, 09-01-12, kl 10-13

DEL 1 Inga hjälpmedel. Betygsgränser inkl bonuspoäng: 14p E. För bonuspoäng ange termin och år

(3p) **1.** Newton-Raphson's metod används till att beräkna en rot α till en ekvation $f(x) = 0$.

Hur lyder iterationsformeln?

- ☐ $x_{n+1} = x_{n-1} - f(x_n)/f'(x_n)$
- ☐ $x_{n+1} = x_n - f'(x_n)/f(x_n)$
- ☐ $x_{n+1} = f(x_n)/f'(x_n)$
- ☐ $x_{n+1} = x_n + f(x_n)/f''(x_n)$
- ☐ $x_{n+1} = f(x_n)$
- ☐ $x_{n+1} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$

För felet $e_n = x_n - \alpha$ gäller (om x_n konvergerar mot α) kvadratisk konvergens, vilket innebär ...

- ☐ $e_{n+1} \approx Ce_n$
- ☐ $e_{n+1} = Cx_n^2$
- ☐ $e_{n+1} \approx C^2 e_n$
- ☐ $e_{n+1} \approx Ce_n^2$
- ☐ $e_{n+1} = C(x_n^2 - e_n^2)$

(2p) **2.** En grov approximation till följande integral är

$$\int_1^3 \frac{dx}{10 + e^{-(x+10)} + 0.01x^2}$$

- ☐ 0.2
- ☐ 0.02
- ☐ 0.002
- ☐ 200
- ☐ 20
- ☐ 2

(3p) **3.** Man önskar bestämma roten α till ekvationen $\int_0^1 e^{-\alpha x^2} = \alpha$ Vilken av nedanstående metodkombinationer kan användas?

- ☐ Eulers metod samt trapetsmetoden
- ☐ Trapetsmetoden samt Gausselimination
- ☐ Provskottsmetoden samt interpolation
- ☐ Runge-Kuttametoden samt interpolation
- ☐ Trapetsmetoden samt Newton-Raphson
- ☐ Trapetsmetoden samt Runge-Kuttametoden

(3p) **4.** Man önskar beräkna $y(3)$, där $y(x)$ satisfierar differentialekvationen $y' + 1 = xy^2, y(1) = 1$. Eulers metod med steget $h = 1$ används.

Vad blir resultatet?

- ☐ 1
- ☐ 0
- ☐ -1
- ☐ -2
- ☐ inget av ovanstående

Ovanstående differentialekvationsproblem är ett ...

- ☐ randvärdesproblem
- ☐ begynnelsevärdesproblem
- ☐ linjärt problem
- ☐ ett andra ordningens problem
- ☐ interpolationsproblem

(2p) **5.** Minstakvadratanpassning av ett andragradspolynom till tio punkter ger upphov till ett system av normalekvationer $A^T Ac = A^T b$. Matrisen $A^T A$ är av storleken (antal rader $\times$ antal kolumner) ...

- ☐ 2×2
- ☐ 10×2
- ☐ 10×3
- ☐ 3×2
- ☐ 10×10
- ☐ 3×3

(2p)

6. Givet ett linjärt ekvationssystem $Ax = b$, där matrisen A är $n \times n$.

Matrisen A kallas gles om ....

- ☐ de flesta element $a_{ij} \neq 0$
- ☐ matrisen A är singulär
- ☐ många element saknas i A
- ☐ n är mycket stort
- ☐ de flesta elementen är lika med noll

(2p) **7.** Trapetsmetoden för numerisk lösning av differentialekvationer har noggrannhetsordning 2. Detta betyder att ...

- ☐ Felet avtar med antalet steg
- ☐ Felet är proportionellt mot steglängden i kvadrat
- ☐ Antalet korrekta decimaler kvadreras
- ☐ Felet är proportionellt mot steglängden

(2p) **8.** När man löser differentialekvationen $y' = -10y, y(0) = 1$ med Eulers framåtmetod råkar man ut för numerisk instabilitet om ...

- ☐ $0 \leq h \leq 0.2$
- ☐ $h = 0.1$
- ☐ $0 \leq h \leq 0.1$
- ☐ $0.1 \leq h \leq 0.2$
- ☐ $0.2 \leq h \leq 0.3$

(1p) **9.** Givet $y(2) = 4$ och $y(7) = 2$. Värdet $y(5)$ beräknat med linjärinterpolation blir ...

- ☐ 2.7
- ☐ 2.5
- ☐ 2.8
- ☐ 2.0
- ☐ 3.0