

DN1215 Tentamen i Numeriska metoder för ME, 09-03-13

DEL 1 Inga hjälpmedel. Betygsgränser inkl bonuspoäng: 14p E

1. Differentialekvationsproblemet

$$\frac{d^4 z}{dt^4} + 3 \frac{dz}{dt} z^2 = \sin(t)$$

(2p) skrivs om som ett system av n st första ordningens differentialekvationer Då blir n...

 det är omöjligt att säga 1. 2. 3. 4.(2p) 2. Minstakvadratanpassning görs av ett andragradspolynom till givna mätdata y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 vid x -värdena x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 .

Hur många okända parametrar ska bestämmas?

 Två. Tre. Fyra. Fem. Tio.Problemet ovan leder till ett överbestämt linjärt ekvations-system $Ax \approx b$. Vilket påstående nedan är sant? Normalekvationerna lyder $A^T x = b$ Residualvektorn definieras $r = b - x$ Minstakvadratmetoden minimerar normen för x Minstakvadratmetoden minimerar Euklidiska normen för $b - Ax$. Om kolumnerna i A är linjärt beroende så blir normalekvationernas koefficientmatris icke-singulär.

(2p) 3. Givet tabellen

t	0.98	0.99	1.00	1.01	1.02
f	2.664	2.691	2.718	2.746	2.773

för en funktion $f(t)$. En approximation till $f'(0.99)$ är 0.27 1 2.7 5.4

(2p) 4. En grov approximation till

$$\int_0^{0.5} \frac{dx}{10 + 0.1x^2 + 0.01x^3}$$

är ...

 0.005 0.05 0.5 5 50 500

- (2p) 5. En metod för ekvationslösning har genererat korrektionstermerna $0.01, 0.001, 10^{-6}, 10^{-15}, \dots$. Vad kan vi säga om ...

metodens konvergens?	den asymptotiska felkonstanten
<input type="checkbox"/> Ingenting	<input type="checkbox"/> 10^{-2}
<input type="checkbox"/> Det är linjär konvergens	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> Det är kvadratisk konvergens	<input type="checkbox"/> 10
<input type="checkbox"/> Det är kubisk konvergens	<input type="checkbox"/> 100
	<input type="checkbox"/> 1000

- (3p) 6. Givet ekvationen

$$x^4 + 2x^2 - x - 160000 = 0,$$

En bra startgissning är ...

Felet i startgissningen är ca ...

<input type="checkbox"/> 0.001	<input type="checkbox"/> 10^{-4}
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0.025
<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 400	<input type="checkbox"/> 2.5
<input type="checkbox"/> 160000	<input type="checkbox"/> 800

- (2p) 7. För att beräkna en approximation till $y(2.1)$ för ekvationen

$$\frac{dy}{dt} = (t - 2.1)y - 40/y^2, \quad y(2) = 100$$

görs ett steg med Eulers metod. Resultatet blir ungefär

<input type="checkbox"/> 98	<input type="checkbox"/> 101
<input type="checkbox"/> 99	<input type="checkbox"/> 102
<input type="checkbox"/> 100	<input type="checkbox"/> 104

- (3p) 8. Integralen $\int_0^\infty f(x)dx$ med

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^8 + x^4 + x + 10}}$$

skall beräknas med fel mindre än 6×10^{-10} . Då är det lämpligt att beräkna $\int_0^B f(x)dx$ med $B \dots$

<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 100
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 300
<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 1000

- (2p) 9. Trapetsregeln för beräkning av en integral har noggrannhetsordning 2. Detta betyder att ...

<input type="checkbox"/> Felet är litet
<input type="checkbox"/> Antalet korrekta decimaler kvadreras
<input type="checkbox"/> Felet är proportionellt mot steglängden
<input type="checkbox"/> Felet är proportionellt mot steglängden i kvadrat
<input type="checkbox"/> Felet är proportionellt mot steglängden i kub