

**DEL 2** Inga hjälpmedel. Rättas endast om del 1 är godkänd.

- (12) **P1.** Skriv en algoritm i Matlab som bestämmer  $x$  och  $y$  med fel mindre än  $0.5 \cdot 10^{-6}$  då

$$\begin{aligned} 10x + x^3 - y + 0.1xy &= 1 \\ x + 10y + y^3 &= 0.5 \end{aligned}$$

För full poäng krävs rimlig (motiverad) startgissning för såväl  $x$  som  $y$ , samt att ni formulerar detaljerna i den första iterationen. Vidare skall du beskriva hur felet kan skattas.

- (12) **P2.** Skriv ett Matlabprogram som beräknar och ritar  $u(t)$ ,  $0 \leq t \leq 10$ , där

$$\frac{d^2u}{dt^2} + 3\frac{du}{dt} + \alpha u = \sin(4t); \quad u(0) = 1; u'(0) = 0.2;$$

Programmet skall rita lösningskurvorna för  $\alpha = 0.5, 1, 2, 3, 5$  i samma figur, samt tabellera  $u(10)$  för de olika  $\alpha$ -värdena.

- (12) **P3.** Modellen

$$y = x_1 v + x_2 (v^2 - mv) \quad \text{där} \quad m = \frac{\sum_{i=1}^4 v_i^3}{\sum_{i=1}^4 v_i^2}$$

beskriver stoppsträckan  $y$  som funktion av hastigheten  $v$  för en viss förare i en viss bil.

Vid ett försök fick man fram följande tabellvärden

v	y
30	11
50	23
70	48
90	72

Bestäm  $x_1$  och  $x_2$  med minstakvadratmetoden. Du får göra en algoritmbeskrivning i form av ett Matlab-program eller med detaljerade formler.

- (14) **P4.** Formulera en algoritm för lösning av randvärdesproblemet

$$\frac{dy}{dx} = 1 + x + y, \quad 0 \leq x \leq 4, \quad y(0) + 2y(4) = 7$$

Diskretisera med lämpligt steg  $h$  enligt  $x_j = jh$ ,  $j = 0, 1, \dots, N$ . Formulera ett linjärt ekvationssystem  $Ay = b$  för den approximativa lösningen.

Använd  $h = 1$  och skriv ut det linjära ekvationssystemet i detalj. Elementen i matrisen  $A$  och komponenterna i vektorn  $b$  måste naturligtvis anges. Hur många ekvationer resp obekanta har du?