

Namn:

Personnummer:..... Program och årskurs:

Tentamen del 1

Numeriska metoder SF1544 och BE3003

08.00-11.00 16:e mars 2018

Gränsen för betyg E är 14 poäng (inklusive bonuspoäng).

Inga hjälpmedel är tillåtna (ej heller miniräknare).

Skriv svaren på dessa papper med **namn och personnummer på varje papper**.

Ange dina bonuspoäng från kursomgången 2017/2018 här:

1.(2p) Matlabkoden

```
N=100;  
dt=0.5/N;  
x=1;  
for n=1: N-1  
    x=x+dt*x*x;  
end  
display(x);
```

ger en utskrift som är närmast

☐ 0

☐ -1.0

☐ 4.0

☐ 1.0

☐ -2.0

☐ ∞

☒ 2.0

☐ 3.0

☐ inget, koden fungerar ej.

2.(2p) Matlabkoden

```
N=100;  
x=1;  
y=1;  
for n=1: N-1  
    x = x - (x-exp(-x))/(1+exp(-x));  
    y = y - (y-exp(-y));  
end  
display(x-y);
```

Namn:

Personnr:.....

ger en utskrift som är närmast

☒ 0

☐ 0.2

☐ 0.4

☐ 0.1

☐ -0.2

☐ ∞

☐ -0.1

☐ 0.3

☐ inget, koden fungerar ej.

3. (2p) Finita differensmetoden

$$\frac{u_{n+1,m} - u_{n,m}}{\Delta t} = 2 \frac{u_{n,m+1} - 2u_{n,m} + u_{n,m-1}}{(\Delta x)^2}, \quad m = 1, 2, 3, \dots, M-1, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

med $\Delta x = 1/M$, randvillkoren $u_{n,0} = u_{n,M} = 0$ och begynnelsevillkoret $u_{0,m} = m\Delta x(m\Delta x - 1)$ för alla n och m , är villkorligt stabil. Välj den största mängden Δt som ger stabilitet för $M = 10$.

☐ $0 < \Delta t < 0.1$

☐ $0 < \Delta t < 0.2$

☐ $0 < \Delta t < 0.01$

☐ $0 < \Delta t < 0.02$

☐ $0 < \Delta t < 0.00001$

☒ $0 < \Delta t < 0.002$

4. (2p) Mittpunktsmetoden med två lika stora intervall ger integralen $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ approximationen

☐ 12/35

☐ 20/35

☐ 14/35

☐ 22/35

☐ 16/35

☒ 24/35

☐ 18/35

☐ något annat

5. (3p) Ett steg med Newtons metod tillämpad på ekvationssystemet

$$x^2 + y^2 = 1.0,$$

$$xy = 0.1,$$

och startvärdet $x = 1, y = 0$ ger (x, y) lika med

☐ (1.0, -0.1)

☒ (1.0, 0.1)

☐ (0.1, 1.0)

☐ (0.9, -0.1)

☐ (1.0, 0.0)

☐ (-0.9, 0.1)

Namn:

Personnr:.....

6. (2p) Integralen $\int_1^\infty \frac{dx}{x^2 + \cos^2(x)}$ skall approximeras genom att approximera $\int_1^A \frac{dx}{x^2 + \cos^2(x)}$ och välja A så att $\int_A^\infty \frac{dx}{x^2 + \cos^2(x)} \leq 0.002$. Välj det minsta värdet A kan ha

☐ 1

☒ 10^3

☐ 10

☐ 10^4

☐ 100

☐ 10^5

- 7.(3p) Följande tabell är given

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

☐ $2/5$

☐ $-3/5$

☐ $5/2$

☒ $3/7$

☐ $-15/2$

☐ $-14/15$

(1p) Uttrycket som minimeras av metoden är

☒ $\sum_i (a + b/x_i - y_i)^2$

☐ $\sum_i (a + b/x_i)^2$

☐ $\sum_i (a + b/y_i - x_i)$

☐ $\sum_i (a + bx_i - y_i)^2$

☐ $\sum_i (a + b(y_i - x_i))^2$

☐ $\sum_i (a \cdot y_i b \cdot x_i)$

☐ $\sum_i (a + b/x_i - y_i)$

8. (2p) Matlabkoden

```
s=0.0;
N=10000;
for n=1:N
    x=rand(1);
    s=s+3*x*x+x;
end
display(s/N)
```

ger en utskrift som oftast är närmast

Namn:

Personnr:.....

☐ 0.2

☐ 0.9

☒ 1.5

☐ 0.4

☐ 1.1

☐ 1.7

☐ 0.6

☐ 1.3

☐ 1.9

Tips: Matlabkommandot **help rand** ger utskriften: "rand Uniformly distributed pseudorandom numbers. R = rand(N) returns an N-by-N matrix containing pseudorandom values drawn from the standard uniform distribution on the open interval (0,1)."

9. (2p) Anta att vi känner till att radien i en cirkel har högst 3% relativt fel. Med vilket relativt fel kan vi approximera cirkelns area? Välj det alternativ som är närmast.

☐ 0.3%

☐ 5%

☐ 1%

☒ 6%

☐ 3%

☐ 9%

☐ 4%