i Forside

MAT-INF 1100 — Modellering og beregninger

Mandag 9. oktober 2017 kl 1430-1630

Vedlegg (deles ut): formelark

Tillatte hjelpemidler: ingen

De 10 første oppgavene teller 2 poeng hver, de 10 siste teller 3 poeng hver. Den totale poengsummen er altså 50. Det er 5 svaralternativer for hvert spørsmål, men det er bare ett av disse som er riktig. Dersom du svarer feil eller lar være å krysse av på et spørsmål, får du null poeng. Du blir altså ikke «straffet» med minuspoeng for å svare feil.

I en av oppgavene kan du få bruk for binomialteoremet, som sier at

$$(a+b)^n = \sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} a^i b^{n-i}, \qquad a, b \in \mathbb{R}$$

der

$$\binom{n}{i} = \frac{n!}{i!(n-i)!}$$

Lykke til!

1 Oppgave 1

Det desimale tallet 237 representeres i totallssystemet som

Velg ett alternativ

- $1110\ 1101_2$ ✔
- $1110\ 1011_2$
- $1110\ 1001_2$
- $1101\ 0111_2$
- $1101\ 1101_2$

Maks poeng: 2

2 Oppgave 2

I 16-tallsystemet blir det binære tallet $10\ 1110.1101\ 01_2$ skrevet som

Velg ett alternativ

- $2e.c1_{16}$
- $2d.d4_{16}$
- $2e.d4_{16}$ ✔
- $2f.d1_{16}$
- $2e.d1_{16}$

Maks poeng: 2

3 Oppgave 3

Tallet 11202_3 i 3-tallsystemet representerer det desimale tallet
Velg ett alternativ

- 128 ✔
- 122
- 131
- 125
- 132

Maks poeng: 2

4 Oppgave 4

Om vi multipliserer ut parentesene i uttrykket $(2+a)^{20}$ blir koeffisienten foran a^{18}

Velg ett alternativ

- 190
- 4
- 760 ✔
- 380
- 40

Maks poeng: 2

5

Oppgave 5

Tallet 0.1211_3 i 3-tallsystemet er i 9-tallsystemet

Velg ett alternativ

- 0.44_9
- 0.49_9
- 0.56_9
- 0.52_9
- 0.54_9 ✔

Maks poeng: 2

6

Oppgave 6

Multiplikasjonen $12_7 \cdot 0.121_7$ (der begge tall er representert i 7-tallsystemet) gir som resultat

Velg ett alternativ

- 1.342_7
- 1.442_7
- 1.652_7
- 1.242_7
- 1.452_7 ✔

Maks poeng: 2

7 Oppgave 7

Hvilket av følgende utsagn er ikke sant?

Velg ett alternativ

- Tallet 3/10 kan representeres med en endelig sifferutvikling i 20-tallsystemet
- Tallet 1/12 kan representeres med en endelig sifferutvikling i 16-tallsystemet ✔
- Tallet 1/6 kan representeres med en endelig sifferutvikling i 18-tallsystemet
- Tallet 5/12 kan representeres med en endelig sifferutvikling i 6-tallsystemet
- Tallet 1/8 kan representeres med en endelig sifferutvikling i 12-tallsystemet

Maks poeng: 2

8 Oppgave 8

Tallet $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}+2\sqrt{6}$ er

Velg ett alternativ

- 5 ✔
- 6
- 0
- 1
- Irrasjonalt

Maks poeng: 2

9 Oppgave 9

Hva er minste øvre skranke for mengden
$\{x \in \mathbb{R} \mid x > 0 \text{ og } 0 < x^2 - x < 1\}$?

Velg ett alternativ

- $(1 + \sqrt{5})/2$ ✔
- 1
- 0
- 2
- $(1 - \sqrt{5})/2$

Maks poeng: 2

10 # Oppgave 10

For hvilken verdi av $\beta > 4$ har vi $42_\beta + 32_\beta = 114_\beta$ (alle tallene er representert i β-tallsystemet)?

Velg ett alternativ

- 7
- 6 ✔
- 5
- 9
- 8

Maks poeng: 2

11 Oppgave 11

Vi tilnærmer et tall a med et tall b og den absolutte feilen blir 0.0001.
Omtrent hvor mange sifre vil i så fall a og b ha felles?

Velg ett alternativ

- 4
- 8
- Det kan vi ikke vite noe om ✔
- 6
- 2

Maks poeng: 3

12 Oppgave 12

Hvilken av følgende operasjoner med flyttall vil med stor sannsynlighet gi stor relativ feil i svaret (vi antar at vi ikke får underflow eller overflow)?

Velg ett alternativ

- Kvadratrot av et stort tall
- Subtraksjon av to positive tall som er nesten like ✔
- Multiplikasjon av små tall
- Addisjon av store, positive tall
- Divisjon av store tall

Maks poeng: 3

13 Oppgave 13

Hvilken av følgende differensligninger er ikke-lineær og av tredje orden?

Velg ett alternativ

- $x_{n+3} + n^2 x_{n+1} x_n = 3$ ✔
- $x_{n+2} + x_{n+1} x_n = 1$
- $x_{n+2} + 4x_{n+1} - x_n = 0$
- $x_{n+3} + x_{n+2} + 8x_{n+1} - nx_n = n$
- $x_{n+1} + 2x_n^2 = 3$

Maks poeng: 3

14 Oppgave 14

Differensligningen

$$x_{n+1} - x_n = 2, \quad n \geq 2$$

med startverdi $x_0 = 2$ har løsningen

Velg ett alternativ

- 2^{n+1}
- $(n+1)2^{n+1}$
- $2/(n+1)$
- $2(n+1)$ ✔
- $(n+2)2^n$

Maks poeng: 3

15

Oppgave 15

Hvilken verdi av a gir løsning av ligningen

$$x_{n+1} - 3x_n = a,\ n \geq 0$$

med startverdi x_0 = 1, som er begrenset for alle verdier av n?

Velg ett alternativ

- a=1
- a=0
- a=-2 ✔
- a=3
- a=-1

Maks poeng: 3

16 Oppgave 16

Differensligningen

$$x_{n+2} - 3x_{n+1} - 4x_n = 0, \; n \geq 0$$

med startverdier x_0=2 og x_1=3 har løsningen

Velg ett alternativ

- $4^n + (-1)^n$ ✔
- $2 \cdot 4^n + n$
- $n + 2$
- $4^n + 2n$
- $2(-1)^n + 5$

Maks poeng: 3

17 Oppgave 17

Når n går mot uendelig vil løsningen av ligningen

$$6x_{n+2} - 5x_{n+1} + x_n = 1, \; n \geq 0$$

nærme seg (vi regner ikke med avrundingsfeil)

Velg ett alternativ

- 1
- -1/2
- -1
- 1/2 ✔
- 0

Maks poeng: 3

18

Oppgave 18

Vi har differensligningen

$$7x_{n+2} - 22x_{n+1} + 3x_n = 0,\ n \geq 0$$

med startverdier x_0=7 og x_1=1, og simulerer denne med 64-bits flyttall på datamaskin. For tilstrekkelig store n vil da den beregnede løsningen x_n gi som resultat

Velg ett alternativ

- $C3^n$ og så overflow, for en passende konstant C ulik 0 ✔
- 7^{1-n} og deretter underflow (0)
- 1/7
- 1
- 7^{1-n}

Maks poeng: 3

19

Oppgave 19

Vi har differensligningen

$$15x_{n+2} - 8x_{n+1} + x_n = 0,\ n \geq 0$$

med startverdier x_0=1 og x_1=1/5 og simulerer denne med 64-bits flyttall på datamaskin. For tilstrekkelig store n vil da den beregnede løsningen x_n gi som resultat

Velg ett alternativ

- C/3^n og deretter 0 for en liten konstant C ✔
- 1/5
- overflow
- 1
- 1/5^n og deretter 0

Maks poeng: 3

20 Oppgave 20

For hvert naturlige tall n lar vi P_n betegne påstanden

$$P_n : n! \leq 2^n.$$

Et induksjonsbevis for at P_n er sann for alle naturlige tall n kan være som følger:

1. Vi ser lett at P_1 er sann.
2. Anta nå at vi har bevist at P_1, ..., P_k er sanne. For å fullføre induksjonsbeviset, må vi vise at da er også P_{k+1} sann. Siden P_k er sann vet vi at $k! \leq 2^k$. Vi ser da at

$$(k+1)! = (k+1)k! \leq (k+1)2^k \leq 2^{k+1}$$

Altså er P_{k+1} sann om P_k er sann. Dermed er påstanden P_n sann for alle naturlige tall n.

Hvilket av følgende utsagn er sant?

Velg ett alternativ

- Påstanden P_n er sann for n ≥ 1, men del 2 av induksjonsbeviset er feil
- Påstanden P_n er sann for alle n ≥ 1, og induksjonsbeviset er riktig
- Påstanden P_n er ikke sann for alle n ≥ 1, og del 2 av induksjonsbeviset er feil ✔
- Beviset er riktig, men det er ikke noe induksjonsbevis
- Påstanden P_n er ikke sann for alle n ≥ 1, og del 1 av induksjonsbeviset er feil

Maks poeng: 3