# Sensurveiledning for avsluttende eksamen i MAT-INF1100 høsten 2018

## 1 Generelle kriterier

Maksimal uttelling i flervalgsdelen er 30 poeng, mens hver deloppgave i del 2 teller 10 poeng – totalt 30 + 70 = 100 poeng. Ingen svar kan gi negativ uttelling, heller ikke i flervalgsdelen. Summen av resultatene i midtveis- og avsluttende eksamen (og i innleveringer i MAT-IN1105) danner grunnlaget for endelig karakter. Strykgrensen er 40%, og for kandidater som ligger rundt denne grensen vil det foretas en helhetsvurdering av besvarelsen på avsluttende eksamen. Også når enkeltoppgaver bedømmes skal det foretas en helhetsvurdering som kan trekke poengsummen opp eller ned.

**Slurvefeil.** Det trekkes 0–2 poeng for slurvefeil, og det trekkes bare 2 poeng dersom sensor mener at feilen er så opplagt at kandidaten burde ha oppdaget den.

**Følgefeil.** En følgefeil er en feil som følger av en feil gjort tidligere i besvarelsen. Som hovedregel skal det ikke trekkes for følgefeil. Unntaket er dersom den opprinnelige feilen gjør oppgaven veldig mye enklere – da skal det trekkes noen poeng, men ikke alle.

**Manglende begrunnelse.** Som oppgitt i oppgaveteksten er hovedregelen at alle besvarelser skal begrunnes; unntaket er rene regneoppgaver der sensor ikke trenger en begrunnelse for å forstå besvarelsen. Avhengig av «alvorlighetsgraden» kan det trekkes alt fra ett til 10 poeng. Hvis begrunnelsen er mangelfull, men det utgår fra besvarelsen at kandidaten har resonnert riktig, vil det kun trekkes ett eller noen få poeng.

**Alternative løsningsmetoder.** Oppgaver kan ofte løses på forskjellige måter, og som hovedregel skal alle løsningsmetoder kunne gi full uttelling. Dersom det derimot er oppgitt en spesifikk løsningsmetode i oppgaveteksten, og kandidaten ikke benytter denne, gis det 0 poeng.

## Kommentarer til deloppgaver

### Oppgave 2.1

**a)** Bevis for $k = 0$ gis et par poeng, mens de resterende poengene gis for riktig induksjonssteg. Et par poeng gis for et godt helhetsinntrykk av besvarelsen.

**b)** Denne oppgaven må løses ved hjelp av taylorrestleddet. Det gis et par poeng for korrekt uttrykk for restleddet (se løsningsforslag). Hovedandelen av poengene gis for riktig estimat av restleddet. Hver feil i estimatet (som å sette inn $x = 2$ istedenfor $x = 3$) straffes med et par poeng. Det gis til slutt et par poeng for å utlede en verdi for $n$ fra estimatet av restleddet.

### Oppgave 2.2

**a)** Riktig polynom belønnes med 10 poeng, uavhengig av løsningsmetode.

**b)** Begrunnelsen for at det finnes en rot $c$ belønnes med et par poeng; hovedingrediensene her er at $f$ er kontinuerlig og skifter fortegn, samt skjæringssetningen, middelverditeoremet, Rolles teorem, «et teorem i boka» eller lignende.

Riktig rot $c$ belønnes med et par poeng. Den enkleste måten å estimere $c$ på er å løse annengradsligningen $p(x) = 0$ og velge den roten som ligger i intervallet $(1,3)$. En annen, mer tungvindt metode er å bruke halveringsmetoden, Newtons metode el.l. for å estimere roten til $p$. Dette gir også full uttelling. Forståelse for metoden vektlegges her – det bør følge med et lite argument for hvorfor kandidaten stoppet iterasjonen der han/hun stoppet. (Dersom kandidaten forveksler funksjonene $f$ og $p$ trekkes det 1–2 poeng; kandidaten skal forstå at disse ikke er de samme funksjonene, og at roten til $p$ er en tilnærming til roten til $f$.)

De resterende poengene gis for korrekt estimat av integralet. Akkurat som over skal det framgå tydelig at svaret er en tilnærming av integralet. Både eksakt utregning av $\int_1^3 p(x)dx$ og en numerisk tilnærming (midtpunktmetoden, trapesmetoden el.l.) av dette integralet gir full uttelling.

### Oppgave 2.3

**a)** Poengene fordeles jevnt for løsning av homogen ligning, riktig partikulærløsning, og riktig innsetting av startverdier. For hvert av disse punktene kan det trekkes 1–2 poeng for småfeil. I bestemmelsen av partikulærløsning har flere foreslått «$x_n = A$» (eller lignende) og endt opp med «$A = 3n$» eller andre fullstendig gale svar. For feil slik som disse – som kandidaten burde ha oppdaget – trekkes det 3–4 poeng.

**b)** Det er når $D = 0$, og ikke når $C = 0$, at vi kan få stor relativ feil. Riktig begrunnelse for dette gir drøyt halvparten av poengene, og de resterende poengene gis for riktig verdi av $x_1$. Det trekkes minst 4 poeng dersom både $C = 0$ og $D = 0$ (med tilhørende $x_1$-verdier) oppgis som svar. I denne oppgaven må sensor utøve skjønn og vektlegge hvorvidt kandidaten viser forståelse for når avrundingsfeil kan oppstå, og hvilke konsekvenser de kan ha.

### Oppgave 2.4

Halvparten av poengpotten gis for riktig førsteordens system, og resten for riktig bruk av Eulers metode. Det førsteordens systemet skal stilles opp på en oversiktlig måte – rotete besvarelser kan trekkes 1–2 poeng. I den numeriske metoden vektlegges forståelse – småfeil i utregningen skal straffes lite eller ingenting. Forveksling mellom $x$, $y$, $t$ osv. er tegn på manglende forståelse.