

Terminprøve 2 - Etterforskning

Programmering og modellering X

Prøvetid er **2 timer**.

Du kan bruke **alle hjelpemidler, unntatt kommunikasjon** med andre.

Besvarelsen skal leveres som **en enkelt Python kildekodefil**.

Du skal bruke **matplotlib** for generering av plott.

Du er blitt leid inn som konsulent av et TV-selskap som lager en kriminalserie der det skildres hvordan teknisk politietterforskning foregår. I en av episodene finner politiet en død person ute i skogen. De tror ikke det har skjedd noe kriminelt, men det er helt avgjørende at de finner ut hvor lenge personen har ligget der for å få et best mulig overblikk over hva som har skjedd.

For at TV-serien skal bli mest mulig realistisk tenker produksjonsselskapet seg en scene der etterforskeren sitter foran en datamaskin og taster inn informasjon i et Python-program. Programmet viser etter en liten stund tidspunktet for når døden inntraff. Det vises også en grafisk fremstilling av hvordan kroppstemperaturen har endret seg som funksjon av tiden.

Din oppgave er å lage programmet som skal vises i denne episoden.

Du må bruke [Newtons avkjølingslov](https://en.wikipedia.org/wiki/Newton's_law_of_cooling) [1] for å sette opp en differensiallikning som kan løse problemet. Du vil ha behov for en proporsjonalitetskonstant i modellen din.

Du kan bruke $h \cdot A = k = -0.29$.

Hvis du ikke får til å sette opp differensiallikningen for Newtons avkjølingslov, kan du isteden bruke:

$$\frac{dy}{dx} = -0.5 \cdot y(t)$$

Det ferdige dataprogrammet skal ta kroppstemperatur som måles i kroppen og omgivelsestemperatur som input fra brukeren, og beregne når dødsfallet inntraff.

[1] - https://en.wikipedia.org/wiki/Newton's_law_of_cooling

Vurderingskriterier

- Programmet skal beregne og skrive ut korrekt tidspunkt for når døden inntraff.
- Programmet skal bruke Eulers metode.
- Programmet skal vise en grafisk fremstilling av hvordan kroppstemperaturen endret seg over tid.
- Programmet skal skrive ut kroppstemperatur og tidspunkt for hvert 30. minutt.
- Programmet skal ha hensiktsmessig dokumentasjon.
- Programmet skal validere inndata, og komme med fornuftige feilmeldinger.
- Du skal forklare hvordan du kommer frem til modellen.

Måloppnåelse

Høy: Det kommer klart frem av besvarelsen hvordan du kom frem til modellen. Koden er strukturert og dokumentert. Funksjoner brukes der det er hensiktsmessig. Plottet inneholder relevant informasjon. Du har gode kildehenvisninger.

Middels: Det beskrives delvis hvordan du har kommet frem til modellen. Koden fungerer og har kommentarer. Resultatene presenteres grafisk.

Lav: Du bruker den alternative modellen. Koden fungerer helt eller delvis, og resultatene presenteres helt eller delvis grafisk.

Kompetansemål

- omgjøre problemstillinger til konkrete delproblemer, vurdere hvilke delproblemer som lar seg løse digitalt, og utforme løsninger for disse
- bruke grunnleggende programmering som variabler, datatyper, løkker, tester, plotting, tilfeldige tall, funksjoner og enkel brukerinteraksjon
- lage strukturerte og oversiktlige programmer med hensiktsmessige kommentarer
- bruke og utlede numeriske metoder for å derivere og integrere funksjoner
- bruke og utlede numeriske metoder til å løse differensiallikninger
- utforme matematiske modeller med utgangspunkt i praktiske problemstillinger og vurdere modellene