

Innlevering i DAFE/ELFE 1000
Oppgavesett 2
Innleveringsfrist: 3. mars klokka 14:00
Antall oppgaver: 4

Noen av disse oppgavene løses ved hjelp av “papir og blyant”, mens andre oppgaver løses ved hjelp av MATLAB¹ – og til noen oppgaver trenger du kanskje begge deler.

Alle svar skal begrunnes, og mellomregninger skal vises.

Utskrifter av alle relevante plott og skript/funksjonsfiler skal være med i besvarelsen. Utregninger og kommandoer som er utført i kommandovinduet i MATLAB skal også være med.

Husk å bruke forsidemalen når du leverer.

Det kan nevnes at den aller siste oppgava er litt mer krevende enn de andre.

Oppgave 1

a) Finn disse ubestemte integralene

i) $\int \sqrt{x} + 3x^{2.1} dx$

ii) $\int x^2 \sin(\pi x) dx$

iii) $\int \frac{x^3}{x^2+4} dx$.

b) Finn disse bestemte integralene. Minst ett av dem lar seg ikke bestemme ved anti-derivasjon.

i) $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \sin x^2 dx$

ii) $\int_0^2 \sin x^2 dx$

iii) $\int_{-2}^2 \sin x^3 dx$.

Oppgave 2

a) Bestem Taylor-polynomet av grad 2 for $f(x) = \sqrt{x}$ omkring $a = 9$. Kall polynomet $P_2(x)$

b) Lag et MATLAB-plott av f sammen med $P_2(x)$.

c) Bruk formelen for restleddet til å bestemme en $b > a$ som er slik at differansen mellom $P_2(x)$ og $f(x)$ er mindre enn 10^{-2} i absoluttverdi for alle x mellom a og b .

¹Til visse oppgaver kan det være ok å implementere løsninga i andre språk/verktøy – som for eksempel C, java, Python etc.

- d) Bruk Newtons metode til å finne den x -verdien (større enn 9) som faktisk gir at $f(x) - P_2 = 10^{-2}$. (Hvorfor ber vi deg ikke gjøre dette med papir og blyant?)

Oppgave 3

- a) I forrige obligatoriske innlevering så vi på denne funksjonen:

$$U(t) = 325 \sin(100\pi t) \quad ,$$

der U er spenninga målt i Volt etter t sekunder.

Hva blir gjennomsnittet av spenninga over én periode?

Og hva blir kvadratrot av gjennomsnittet av kvadratet av spenninga (U^2) over en periode? (Denne størrelsen blir ofte forkortet RMS – *root mean square*.)

- b) Vi tenker oss at tabellen nedenfor gir målinger av strømmen i en strømkrets, målt i Ampere (A), for ulike tider, der tida er gitt i sekund (s):

Tid (s)	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
Strøm (A)	0.86	0.57	-0.35	-0.72	-0.19	0.49	0.49

Bruk tabellen til å estimere den deriverte av strømmen etter 1.2 sekund og etter 1.0 sekund.

Ladninga som har passert, i netto, er gitt ved integralet av strømmen. Ladninga måler vi i Coulumb (C), som er det samme som Ampere ganger sekund.

Estimer hvor stor ladning som har passert mellom $t=0.4$ og $t=2.8$.

Oppgave 4

Bestem x slik at $\int_{-x}^x e^{-t^2} dt = 1/2$.