

## FYS3140. Andre obligatoriske innlevering. Frist: 26. mars

### Oppgave 1

Differensialligningen

$$y'' - \frac{6}{x^2} y = 0$$

skal løses ved hjelp av tre ulike metoder:

- Ligningen har en løsning  $y_1(x) = x^3$ . Finn en annen løsning ved hjelp av metoden med variasjon av konstanten.
- Ved å observere at differensialligningen er av en kjent type.
- Ved rekkeutvikling etter Fröbeniusmetoden.
- Løs til slutt den inhomogene ligningen (hint: variasjon av konstantene)

$$y'' - \frac{6}{x^2} y = x$$

### Oppgave 2

En partikkel med masse  $m$  påvirkes av en friksjonskraft  $-\alpha v$  ( $\alpha > 0$ ) og en ytre kraft  $F(t)$ , slik at bevegelsesligningen blir

$$\frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v = \frac{1}{m} F(t),$$

der  $v$  er hastigheten. Initialbetingelsen er  $v(0)=0$ . Vis at denne ligningen har en Greens-funksjon gitt ved

$$G(t, t') = 0 \text{ for } t < t'$$

$$G(t, t') = A(t') e^{-\frac{\alpha}{m} t} \text{ for } t > t'$$

Gjør videre rede for at betingelsen ved  $t=t'$  er at  $G(t, t')$  har en diskontinuitet på 1. Vis at hastigheten er gitt ved

$$v(t) = \frac{1}{m} \int_0^t e^{-\frac{\alpha}{m}(t-t')} F(t') dt'$$

Finn til slutt  $v(t)$  når  $F(t)=kt$ , der  $k$  er konstant. Er løsningen ok for  $\alpha=0$ ?

### Oppgave 3

Oppgave 12.16 fra læreboka.

### Oppgave 4

- Læreboka oppgave 13.1a
- Læreboka oppgave 13.2b
- Læreboka oppgave 13.2c

### Oppgave 5

Læreboka oppgave 15.11.