Gruppe 2 (Bardal, Godard, Svendsen, Vatn, Welle)

Kriterier		
Rapportformaliteter, inkludert oppbygging(logisk, oversiktelig), lesbarhet, design, kilder, språk, osv.		
Anvendelsesdel: innledning og teori, inkludert innledende matematisk beskrivelse av tema, avgrensninger, beskrivelse og formulering av problem.		
Anvendelsesdel: gjennomføring av simuleringer, inkludert gjennomføring og presentasjon i Maple/Matlab, formidling, forklaringer og definisjoner.		
Anvendelsesdel: analyse. Gruppens egen matematisk analyse av resultater, diskusjoner av resultater, diskusjon opp mot avgrensninger, belysning av sammenhenger, konklusjoner.		

Kommentarer:

Kapittel 2

Husk at for plane harmoniske elektromagnetiske bølger så står både det elektriske og det magnetiske feltet normalt på bevegelsesretningen, slik at hvis vi betrakter bølgeligningen for $\boldsymbol{E}$ eller for $\boldsymbol{B}$ så er det en transversal bølge (tversbølge) det er snakk om. Derimot peker Poyntings vektor (energistrømtettheten) i bølgens bevegelsesretning, $\boldsymbol{S}_p \parallel \boldsymbol{k}$, slik at hvis vi betrakter bølgeligningen for $\boldsymbol{S}_p$, så er det snakk om en longitudinal bølge (langsbølge).

Kap 2.3
Noen trykkfeil i uttrykket for fourierrekken i linje 3. Perioden her er 2π.

Kap 2.5, side 5.
Dette er uttrykkene for fouriersinusrekken og fouriercosinusrekken for en funksjon $f(x)$ definert på et intervall $x \in [0, L]$ (Half Range Series).

Kapittel 3

Side 8, 11 og 12

$$g(x) = u_t(x, 0) = \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0)$$

Se kommentar i forbindelse med kap. 4.

Side 9-10

Noe rot i forklaringen her.

Konstanten k slik den er definert øverst på side 9 kan kun være positiv, og ikke negativ slik dt står i linje 9 på side 9. Løsningen av karakteristisk likning er $r = \pm\sqrt{-k}$ dersom $k < 0$ og løsningen av karakteristisk likning er $r = \pm i\sqrt{k}$ dersom $k > 0$.

Dersom $k < 0$ vil allmenn løsning av $F''/F = -k$ være $F(x) = A\exp(\sqrt{-k}\,x) + B\exp(-\sqrt{-k}\,x)$

Dersom $k > 0$ vil allmenn løsning av $F''/F = -k$ være $F(x) = A\cos(\sqrt{k}\,x) + B\sin(-\sqrt{k}\,x)$

Kapittel 4

Merk at $g(x) = u_t(x, 0) = \dfrac{\partial u}{\partial t}(x, 0)$ er den vertikale hastigheten ved tiden $t = 0$ som funksjon av posisjonen x.

$g(3)$ er for eksempel den vertikale hastigheten til snoren i posisjon $x = 3$ ved tiden $t = 0$.

$g(x)$ er derfor en funksjon av posisjonen x, og ikke en funksjon av t.

Initialbetingelsen i case 1 er derfor $g(x) \equiv 0 \ , \ x \in [0, L]$
og grafen til høyre i figur 9 skal vise $g(x)$ som funksjon av x i intervallet $[0, L]$, dvs. over snorens lengde.

Initialbetingelsen i case 2 er derfor $g(x) = 2 - \dfrac{2x}{L} \ , \ x \in [0, L]$
og grafen til høyre i figur 11 skal vise $g(x)$ som funksjon av x i intervallet $[0, L]$.

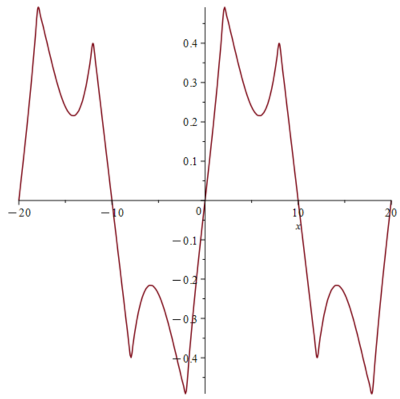
Initialbetingelsen i case 3 er derfor $g(x) = \cos(x) \ , \ x \in [0, L]$
og grafen til høyre i figur 13 skal vise $g(x)$ som funksjon av x i intervallet $[0, L]$.

(Merk at dette går på den fysiske tolkningen av $g(x)$ og at beregningene som er utført allikevel blir riktige da det er likegyldig hvilket navn variablen vi integrerer med hensyn på har i beregningen av fourierkoeffisientene B_n.)

De tre simuleringene i case 1 - case 3 er ellers greit forklart.

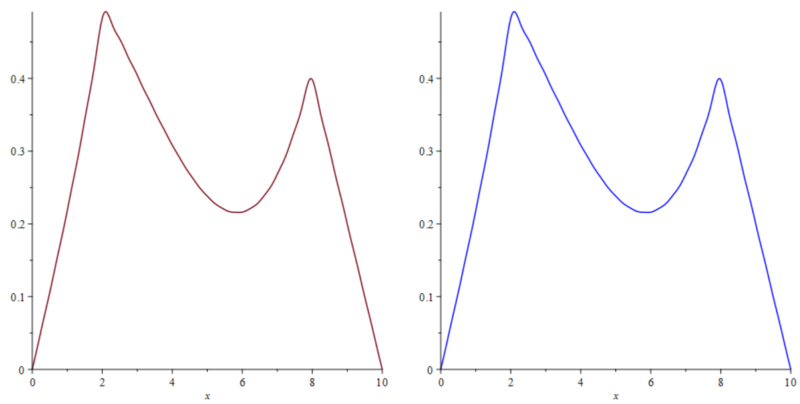
Case 1

Merk at det til ethvert tidspunkt er fouriersinusrekken til $u(x,t)$ som plottes, med periode $2L$. Dette kan vi se dersom vi plotter $u(x,t)$ over flere perioder. Hvis vi for eksempel ser på figur 10 i rapporten, så viser den $u(x,2.96)$ plottet i intervallet $[0,L]$, som jo er der strengen befinner seg. Men siden dette er en fouriersinusrekke-representasjon av $u(x,2.96)$, så vil vi se en odde funksjon med periode $2L = 20$ dersom vi plotter funksjonen over flere perioder, for eksempel $x \in [-4L, 4L]$:



Periodisiteten i posisjon (bølgelengden) er derfor $\lambda = 2L = 20$, og periodisiteten i tid er $T = \dfrac{\lambda}{c} = \dfrac{2L}{c} = 20$.

At periodisiteten i tid er $T = \dfrac{\lambda}{c} = \dfrac{2L}{c} = 20$ kan også illustreres ved å vise at $u(x,t) = u(x,t+T)$. Hvis vi for eksempel igjen ser på figur 10 i rapporten, så viser den $u(x,2.96)$ plottet i intervallet $[0,L]$, som jo er der strengen befinner seg. Dersom vi plotter $u(x,2.96+T) = u(x,22.96)$, så vil vi få det samme utsvinget på strengen. Figuren under til venstre viser $u(x,2.96)$ og figuren under til høyre viser $u(x,22.96)$.



Simuleringene summerer over de 50 første harmoniske bølgene som en tilnærming til å summere til ∞. Vi kan evaluere dette ved å se på uttrykket for fourierkoeffisientene A_n. I dette tilfellet ser vi at $|A(n)|$ avtar ca. proporsjonalt med $1/n$.

Case 2

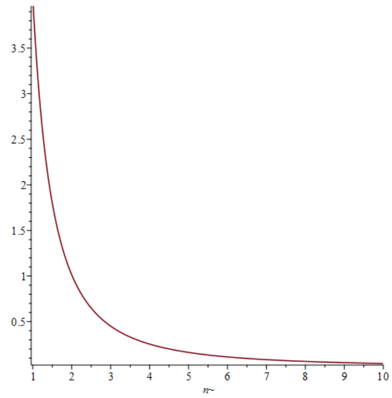
Simuleringene summerer over de 50 første harmoniske bølgene som en tilnærming til å summere til ∞. Vi kan evaluere dette ved å se på uttrykket for fourierkoeffisientene B_n.

Husk at $\sin(n\pi) = 0$ slik at uttrykket for B_n kan forenkles til

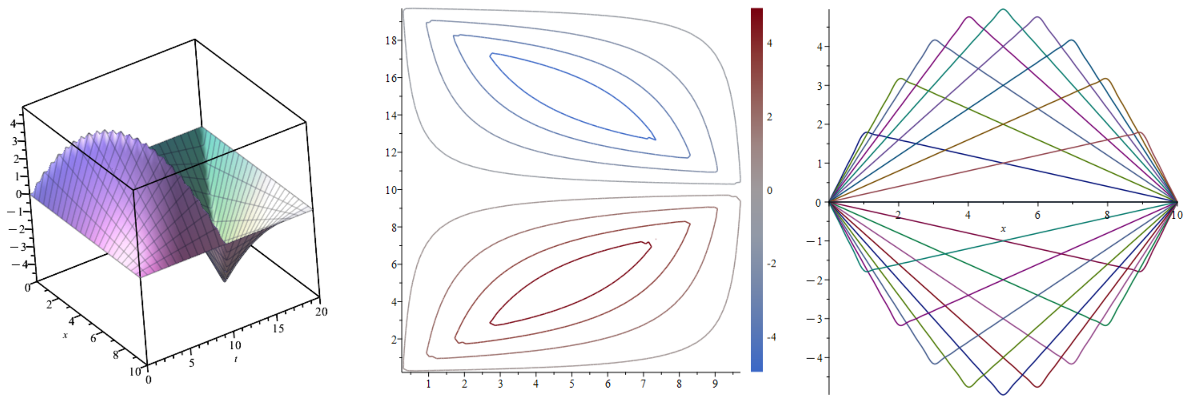
$$B_n = \frac{4L}{\pi^2 c n^2} = \frac{40}{\pi^2 n^2}$$

Her ser vi at B_n er proporsjonal med n^{-2} slik at $B_{50} = \dfrac{B_1}{2500}$,

og tilnærmingen med å summerer over de 50 første harmoniske bølgene som en tilnærming til å summere til ∞ må derfor være meget god. Figuren under viser et plot av B_n

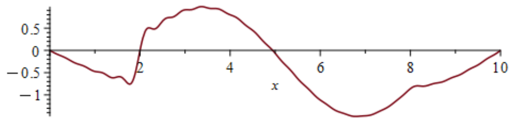


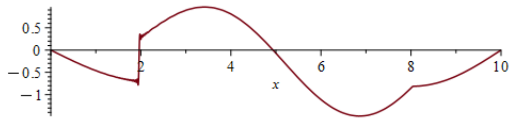
Figurene under illustrerer periodisiteten til utsvinget i tid, ved forskjellige typer plot av $u(x,t)$ for $x \in [0, L]$ og $t \in [0, T]$



Case 3

Her kan det se ut som om man må ha med litt flere ledd i rekken som en tilnærming til å summere til ∞. Figur 14 viser $u(x, 8.04)$ med $N = 50$ antall ledd. En gjengivelse av det samme (utført i MAPLE), dvs. med 50 ledd vises i figuren under til venstre. Dersom man tar med 500 ledd får man grafen til høyre:





Det er noe feil i uttrykket for A_n på side 19, men det ser ut til å være riktig i programmet.