TMA4130/35 MATEMATIKK 4N/D

Ikketellende midtsemesterprøve 15. oktober 2007.
Tid: 60 minutter

Hjelpemidler: Enkel kalkulator (HP30S)
Rottmann: *Matematisk formelsamling*
Kreyszig: "*Advanced Engineering Mathematics*"
NB: Sett *ett* kryss for hver oppgave på svararket. *Ikke* skriv på oppgavearket!

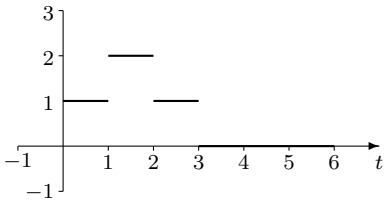
Oppgave 1 La $z_1 = 1 + 7i$ og la $z_2 = 1 + 3i$. Realdelen til $\overline{z_1} z_2^{-1}$ er

A: -1 **B:** -2 **C:** 0 **D:** 2

Oppgave 2 Den inverse Laplacetransformerte til $F(s) = \dfrac{1}{s(s-a)}$ er

A: ae^{at} **B:** $\dfrac{1}{a}(e^{at} - 1)$ **C:** $\dfrac{1}{a}(e^{t} - 1)$ **D:** e^{at}

Oppgave 3 Hvilken av funksjonene har graf som vist på figuren til høyre.



A: $u(t) + u(t-1) - u(t-2) - u(t-3)$ **B:** $u(t) + u(t+1) - u(t+2) - u(t+3)$
C: $u(t) + 2u(t-1) + u(t-2)$ **D:** $u(t) + 2u(t+1) + u(t+2)$

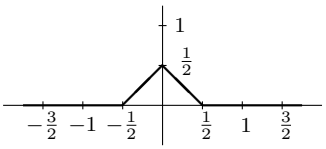
Oppgave 4 Gitt initialverdiproblemet $y'' + y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$. Den Laplacetransformerte $Y(s)$ av løsningen $y(t)$ er

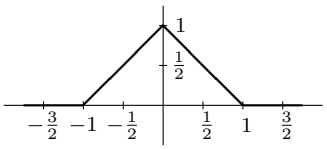
A: $Y(s) = \dfrac{s+1}{s^2+1}$ **B:** $Y(s) = \dfrac{1}{s^2}$ **C:** $Y(s) = \dfrac{s}{s^2+2}$ **D:** $Y(s) = \dfrac{s^2}{s+1}$

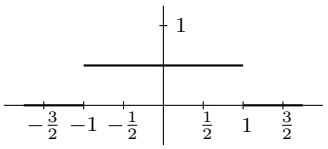
Oppgave 5 La $*$ betegne konvolusjonsproduktet. Funksjonen $t * t * t * t * t$ kan også uttrykkes som

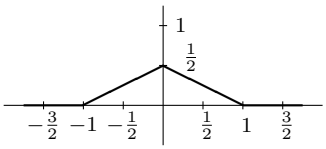
A: t^5 **B:** $\dfrac{t^9}{9!}$ **C:** e^{5t} **D:** $\dfrac{1}{6}t^6$

Oppgave 6 La $f(t) = \begin{cases} 1 & \text{hvis } |t| \le 1/2, \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases}$ Hvilken graf er grafen til $f * f$?

A:


B:


C:


D:


Oppgave 7 Fouriertransformen til funksjonen $f(x) = \begin{cases} 1 - |x| & \text{for } |x| < 1, \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases}$ er

A: $\dfrac{2}{\pi}\left(\dfrac{\sin w/2}{w}\right)^2$ **B:** $\dfrac{\cos w - 1}{w^2}$ **C:** $\pi e^{-w^2/2}$ **D:** $\dfrac{\sin w/2}{w}$

Oppgave 8 Fouriertransformen til funksjonen $f(x) = \begin{cases} e^x & \text{for } -\infty < x < 0, \\ 0 & \text{for } 0 < x < \infty, \end{cases}$ er

A: $\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\dfrac{1}{1-iw}$ **B:** $\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\dfrac{1}{1+iw}$ **C:** $\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\dfrac{1}{1+w^2}$ **D:** $\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\dfrac{2}{1-iw}$

Oppgave 9 Hvilken funksjon er løsning av ligningen $u_t = u_{xx}$, og tilfradsstiller randkravene $u(0,t) = u_x(\pi,t) = 0$ for $t \ge 0$?

A: $\sin(n+\frac{1}{2})x\, e^{-(n\pi)^2 t}$ **B:** $\sin n\pi x\, e^{-(n+\frac{1}{2})^2 t}$
C: $\sin n\pi x\, e^{-(n\pi)^2 t}$ **D:** $\sin(n+\frac{1}{2})x\, e^{-(n+\frac{1}{2})^2 t}$

Oppgave 10 Hvilken funksjon er løsning av den 2-dimensionale Laplaceligningen?

A: $\cos 3x \sinh 2y$ **B:** $\cos 3x \sin 3y$ **C:** $\sin 2x \sinh 2y$ **D:** $\sin 2x \sin 3y$