

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 $z_2 = 1 + 3i$. Real delen til $\overline{z_1}z_2^{-1}$ er

A: -1

B: -2

C: 0

D: 2

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

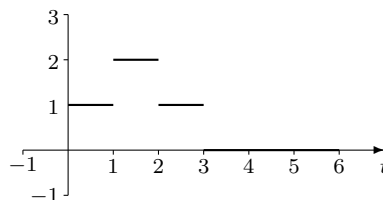
A: ae^{at}

B: $\frac{1}{a}(e^{at} - 1)$

C: $\frac{1}{a}(e^t - 1)$

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 $y'' + y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$. Den Laplace-transformerte $Y(s)$ av løsningen $y(t)$ er

A: $Y(s) = \frac{s+1}{s^2+1}$

B: $Y(s) = \frac{1}{s^2}$

C: $Y(s) = \frac{s}{s^2+2}$

D: $Y(s) = \frac{s^2}{s+1}$

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

A: t^5

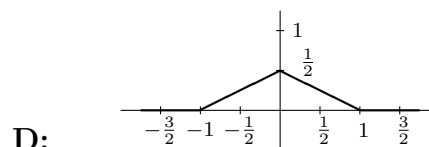
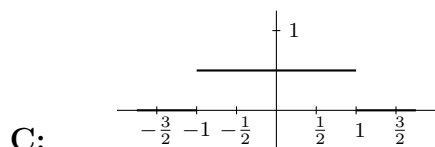
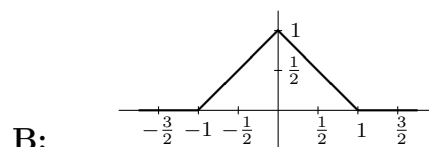
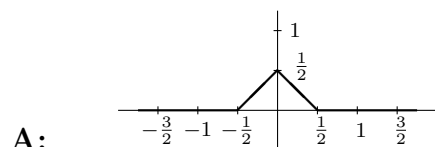
B: $\frac{t^9}{9!}$

C: e^{5t}

D: $\frac{1}{6}t^6$

Oppgave 6 La $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{hvis } |x| \leq 1/2, \\ 0 & \text{ellers.} \end{cases}$

Hvilken graf er grafen til $f * f$?



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

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

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

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

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 Laplace-ligningen?

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