

# FOURIERS TEOREMER - QUIZ

①

Tidssignal      Spektralsignal

$$x(t) \leftrightarrow X(\omega)$$

Differentiering:  $\dot{x}(t) \leftrightarrow j\omega X(\omega)$

Tidsskalering:  $x(at) \leftrightarrow \frac{1}{|a|} X\left(\frac{\omega}{a}\right)$

Tidsforskydning:  $x(t-t_0) \leftrightarrow e^{-j\omega t_0} X(\omega)$

Frekvensforskydning:  $x(t)e^{j\omega_0 t} \leftrightarrow X(\omega - \omega_0)$

## Problem 5

Et Fouriertransformationpar er givet ved

$$x(t) = e^{-2t} u(t) \leftrightarrow X(\omega) = \frac{1}{2 + j\omega}$$

Vælg sande udsagn:

$$1) x_2(t) = e^{-2(t-2)} u(t-2) \leftrightarrow X_2(\omega) = \frac{e^{-j2\omega}}{2 + j\omega}$$

Sandt:  $x_2(t) = x(t-2) \leftrightarrow e^{-j\omega t} X(\omega) = e^{j2\omega} \cdot \frac{1}{2 + j\omega}$

$$2) x_3(t) = e^{-2t} e^{j3t} u(t) \leftrightarrow X_3(\omega) = \frac{1}{2 + j(\omega - 3)}$$

Sandt:  $x_3(t) = x(t) e^{j3t} \leftrightarrow X(\omega - 3) = \frac{1}{2 + j(\omega - 3)}$

$$3) x_1(t) = e^{-6t} u(t) \leftrightarrow X_1(\omega) = \frac{3}{6 + j\omega}$$

Falsk:  $x_1(t) = x(3t) \leftrightarrow \frac{1}{3} X\left(\frac{\omega}{3}\right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2 + j\frac{\omega}{3}} = \frac{1}{6 + j\omega}$

Svar: Der er mere end ét sandt udsagn.

(3)

Problem 6

Vælg den frekvenskarakteristik tilhørende

$$X(t) = \bar{e}^{-2t} \cos(3t) u(t)$$

Sol

$$\text{Vi ved } \bar{e}^{-2t} u(t) \Leftrightarrow \frac{1}{2+j\omega} = X(\omega)$$

$$\text{Cosinus-identitet: } \cos(t) = \frac{1}{2} (e^{jt} + e^{-jt}) \Rightarrow$$

$$\cos(3t) = \frac{1}{2} (e^{j3t} + e^{-j3t})$$

$$X(t) = \bar{e}^{-2t} \cdot \frac{1}{2} (e^{j3t} + e^{-j3t}) u(t) = \frac{1}{2} \bar{e}^{-2t} e^{j3t} + \frac{1}{2} \bar{e}^{-2t} e^{-j3t}$$

 $X(\omega)$  kan findes med frekvensskaleringsteoremet:

$$X(t) e^{j\omega_0 t} \Leftrightarrow X(\omega - \omega_0)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \bar{e}^{-2t} e^{j3t} + \frac{1}{2} \bar{e}^{-2t} e^{-j3t} &\Leftrightarrow \frac{1}{2} (X(\omega-3) + X(\omega+3)) \\ &= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2+j(\omega-3)} + \frac{1}{2+j(\omega+3)} \right) \\ &= \frac{1/2}{2+j(\omega-3)} + \frac{1/2}{2+j(\omega+3)} \end{aligned}$$

Svar: 1