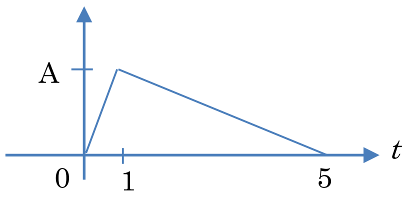
Ｈ２９年度「通信方式」中間試験Ｉ　２０１７年１１月２０日　教科書・ノート持込み可

r(t)が以下で与えられている。r(t)のフーリエ変換をR(ω)とする。



以下で定義される伝達関数H(ω)のインパルス応答h(t)を求め、図示せよ。ここで、k=1、t_m=7 とする。

$$H(\omega) = \frac{1}{k^*} R^*(\omega) e^{-j\omega t_m}$$

【解答欄】※用紙が足りない場合は裏面使用のこと

氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　学生番号：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【解答例】

H(ω)に k=1、t_m=7 を代入する。

$$\begin{aligned} \mathrm{H}(\omega) &= \frac{1}{k^*} R^*(\omega) e^{-j\omega t_m} \\ &= R^*(\omega) e^{-j7\omega} \\ &= R(-\omega) e^{-j7\omega} \end{aligned}$$

ここで$R^*(\omega) = R(-\omega)$である。

$$\begin{aligned} \mathrm{h(t)} &= F^{-1}[\mathrm{H}(\omega)] \\ &= F^{-1}\left[R(-\omega) e^{-j7\omega}\right] \\ &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} R(-\omega) e^{-j7\omega} \cdot e^{j\omega t} d\omega \\ &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} R(-\omega) e^{j\omega(t-7)}\, d\omega \end{aligned}$$

$\omega' = -\omega$とおくと$\mathrm{d}\omega = -\mathrm{d}\omega'$であるから

$$\begin{aligned} h(t) &= \frac{1}{2\pi} \int_{\infty}^{-\infty} R(\omega') e^{j\omega'(7-t)}\, (-d\omega') \\ &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} R(\omega') e^{j\omega'(7-t)}\, d\omega' \end{aligned}$$

これはフーリエ逆変換の公式 $h(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} H(\omega) e^{j\omega t}\, d\omega$で t を 7-t と置き換えたものであるから

$$h(t) = r(7-t)$$

となる。h(t)を以下に図示する。