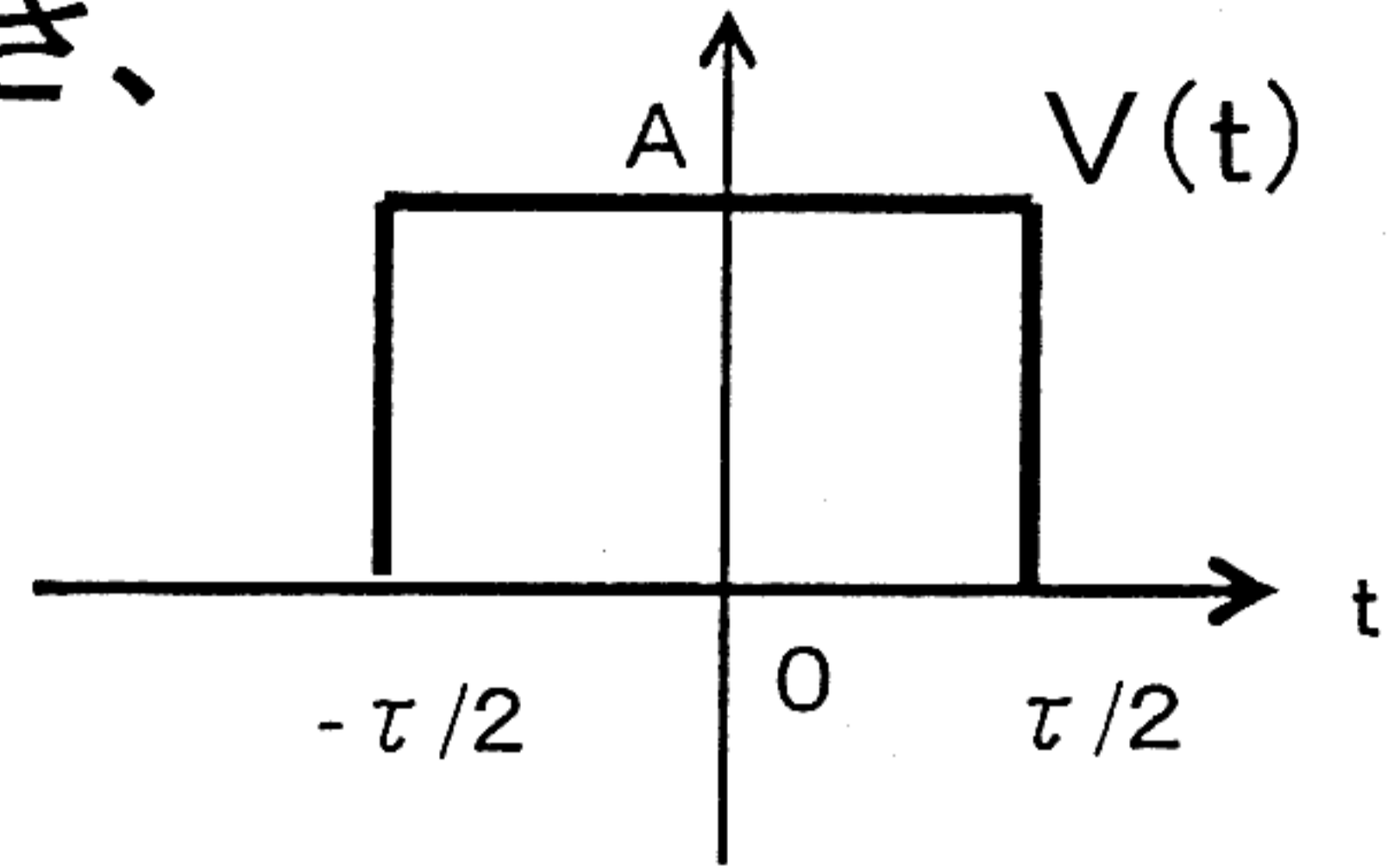


デジタル通信 (O:羽鳥) 試験課題1.

1. $V(t)$ を、高さが A で $t=0$ に中心を持つ幅 τ の矩形波 (矩形パルス) としたとき、

$$s(t) = V(t) \cos \omega_c t$$



の周波数スペクトルを求めよ。

- (ヒント: フーリエ変換の周波数シフトの性質を利用できる。
矩形波のスペクトルについては、ノートを見て良い。)

1



デジタル通信 (O:羽鳥) 試験課題2.

2. 課題1 で用いた波形を変形して

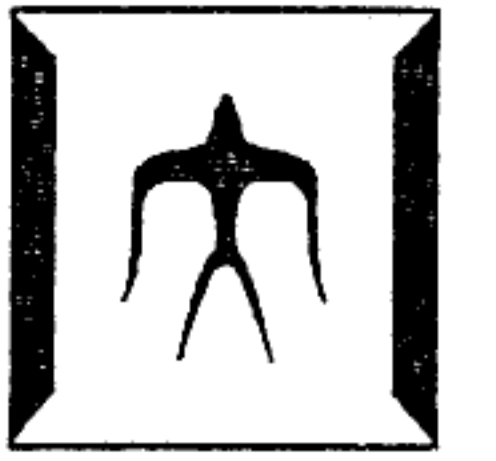
$$s(t) = V(t - \tau/2) \cdot \cos \omega_c t$$

とする。本信号に対する、

- 2-①. 積分フィルタのインパルス応答 $h(t)$ を求めよ。
2-②. 入力波形 $s(t)$ 、積分フィルタ応答 $h(t)$ 、積分フィルタ出力波形 $s_o(t)$ の概形を図示せよ。
2-③. 積分フィルタの最適出力を与える標本時点における値 ($s_o(t)$ の包絡線の値で良い) を求めよ。

(ヒント: 積分フィルタの出力の包絡線の最適標本時点の値は入力信号の波形によらず、波形の持つエネルギーだけに関係する。)

2



デジタル通信(O:羽鳥)試験課題3.

3. 次の文章の空欄を埋めよ。

- (1) DC～4kHzの周波数成分を持つアナログ信号をデジタル信号に変換する場合、標本化のナイキスト間隔は μs である。この間隔で標本化された信号を ステップで量子化すると、各標本値は bitのデジタル符号になり、デジタル信号速度は96kbit/sになる。またこれを ステップで符号化すると信号速度は128kbit/sになり、この場合の量子化雑音は前の場合に較べて dB小さい。
- (2) 2相PSKの各位相は bitのデジタル符号に対応している。一方、 相PSKの各位相は4bitの符号に対応している。従って、位相変調速度が同じなら後者は2相PSKに較べて伝送速度を 倍に増加できる。

3



デジタル通信(O:羽鳥)試験課題4.

4. ある確率過程 $x(t)$ において、相異なる時刻 t と s で、それぞれ振幅 x_t 及び x_s をとる結合確率密度が、つぎのような一様分布

$$\begin{aligned} p(x_t, t; x_s, s) &= 1/9 \quad (0 \leq x_t \leq 3 \text{ かつ } 0 \leq x_s \leq 3) \\ &= 0 \quad (x_t < 0 \text{ または } 3 < x_t \text{ または} \\ &\quad x_s < 0 \text{ または } 3 < x_s) \end{aligned}$$

で与えられるとき、この確率過程の平均と自己相関関数を求めよ。

4