# 第一次作业

2021年9月22日 星期三　　下午3:21

1.20 (a) $x(t) = e^{j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{j3t}$ 　 $x(t) = e^{-j2t} \xrightarrow{S} y(t) = e^{-j3t}$

since the system is linear system,

so $x_1(t) = \frac{1}{2}(e^{j2t} + e^{-j2t}) \rightarrow y_1(t) = \frac{1}{2}(e^{j3t} + e^{-j3t})$

$x_1(t) = \cos(2t) \rightarrow y_1(t) = \cos(3t)$

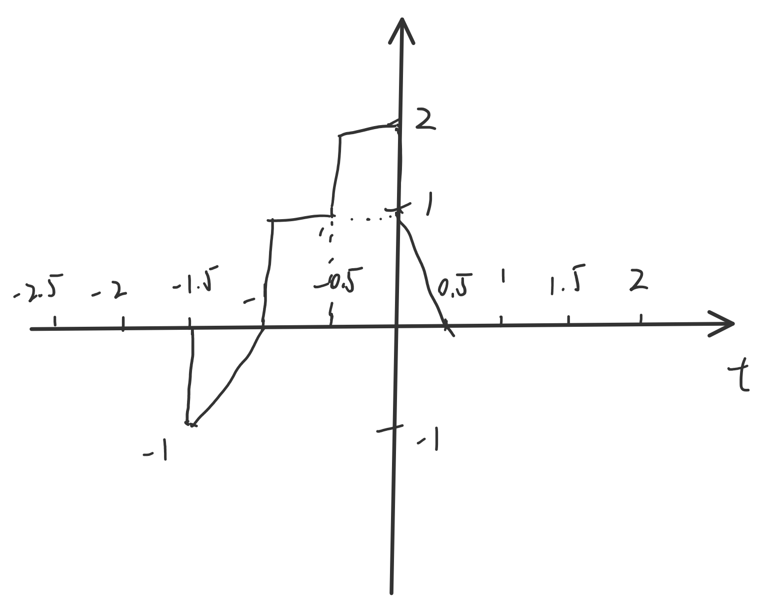
(b). $x_2(t) = \cos(2(t - \frac{1}{2}))$

$= \frac{e^{-j}e^{j2t} + e^{j}e^{-j2t}}{2} \longrightarrow y_1(t) = \frac{e^{-j}e^{j3t} + e^{j}e^{-j3t}}{2} = \cos(3t-1)$

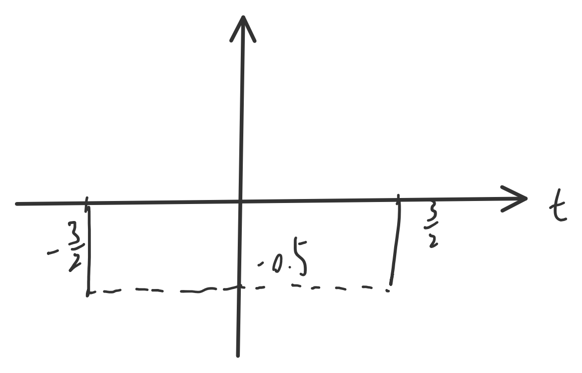
so $x(t) = \cos(2(t - \frac{1}{2})) \longrightarrow y(t) = \cos(3t-1)$

1.21. (c)

$x(2t+1) = x(2(t+\frac{1}{2}))$

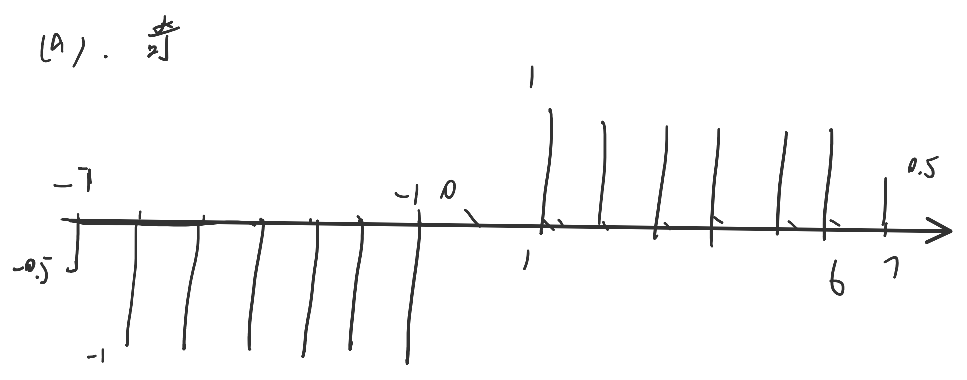



(f).

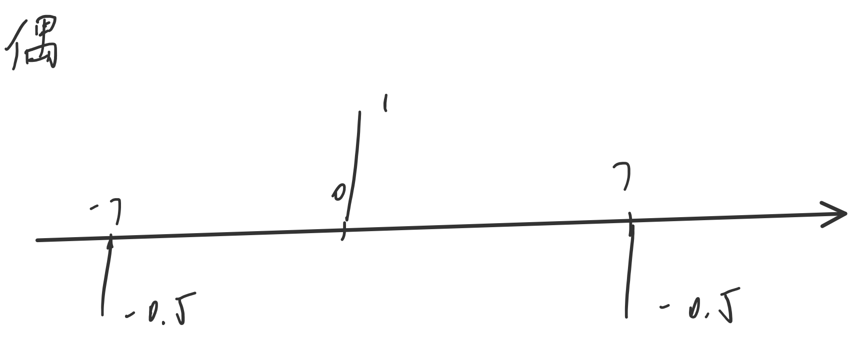



1.24.

(a). 奇




偶




1.26 (a). 周期 　. 周期为7

(b). 非周期

(c). 非周期

(d) 周期 　 周期为8

(e). 周期 　 周期为16

1.27. (a.)

线性 稳定

× 无记忆: $y(0) = x(-2) + x(2)$, 与其它时刻有关

× 时不变: $y(t) = T[x(t)] = x(t-2) + x(2-t)$

$T[x(t-t_0)] = x(t-2-t_0) + x(2-t-t_0)$

$y(t-t_0) = x(t-2-t_0) + x(2-t+t_0) \neq T[x(t-t_0)]$

非时不变

✓ 线性 $x_1 \rightarrow y_1(t) = x_1(t-2) + x_1(2-t)$; $x_2 \rightarrow y_2(t) = x_2(2-t) + x_2(t-2)$ 　 令 $x_3 = a x_1 + b x_2$

$x_3 \rightarrow y_3(t) = x_3(t-2) + x_3(2-t) = (a x_1 + b x_2)(t-2) + (a x_1 + b x_2)(2-t)$

$= a x_1(t-2) + a x_1(2-t) + b x_2(t-2) + b x_2(2-t)$

$= a y_1(t) + b y_2(t)$ 　 所以 该系统为线性

× 因果 $y(0) = x(-2) + x(2)$, $2 > 0$, 与未来有关. 该系统不是因果系统

✓ 稳定 假设 任意 $x(t) < B$ 则 $-B < x(t-2) < B$, $-B < x(2-t) < B$, $y(t) = x(t-2) + x(2-t)$

则 $-2B < y(t) < 2B$ 　 因此系统稳定.

(f). × 无记忆 $y(3) = x(1)$ 　 与其它时刻有关.

× 时不变 $y(t+t_0) = x(\frac{t+t_0}{3}) \neq x(\frac{t}{3}+t_0)$

✓ 线性 $y_1(t) = x_1(\frac{t}{3})$ 　 $y_2(t) = x_2(\frac{t}{3})$, 令 $x_3 = a x_1 + b x_2$ 　 则 $y_3 = x_3(\frac{t}{3}) = a x_1(\frac{t}{3}) + b x_2(\frac{t}{3})$

即 $y_3(t) = a y_1(t) + b y_2(t)$ 　 该系统为线性

× 因果 当 $t = -3$ 时 $y(-3) = x(-1)$ 　 $-3 < -1$. 输出与未来有关

系统非因果

✓ 稳定 当 $x(t) < B$ 时 　 $x(t/3) < B$. 　 $y(t) = x(\frac{t}{3}) < B$ 　. 该系统稳定.

1.41 (a). $y[n] = 2x[n]$

令 $x_1[n]$ 为系统任一输入

且 $y_1[n] = 2x_1[n]$

得 $x_2[n] = x_1[n-n_0]$ 为第2个输入

$y_2[n] = 2x_2[n] = 2x_1[n-n_0] = y_1[n-n_0]$

因此系统为时不变的

(b). $y[n] = x[n]|2n-1|$

令 $x[n] = \delta[2n-1]$, 则 $y_1[n] = \delta[2n-1]|2n-1|$

$= 0$

$y_2[n-1] = \delta[2n-3]|2n-1|$

$= \delta[2n-3] \times |2n-1| \neq 0$

因此 $y_2[n-1] \neq y[n]$. 即系统非时不变

(c). $y[n] = x[n]\,|1+(-1)^n + 1 + (-1)^{n-1}|$

$= 2x[n]$

同(a). 系统为时不变.