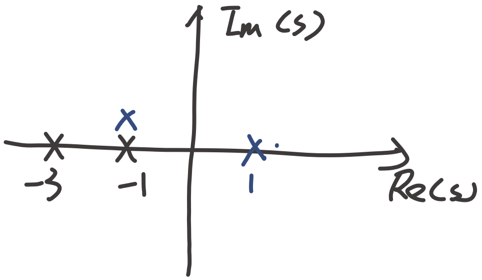
9.6 (a) 根据性质3 有限持续期且绝对可积 收敛域应为全平面，故错误

(b) 可能是，左边信号 $X(s)$ 收敛域 $Re\{s\} < 6$。在左边没有其他极点时，是左边的。

(c) 不可能 若绝对可积，收敛域必包含 Im 轴 $(s=0)$

(d) 可能是 同(b) 若左边存在其他极点，可以成为双边的

9.8



$x(t)$ 是有理 Laplace 变换 极点 $s=-1$ $s=-3$

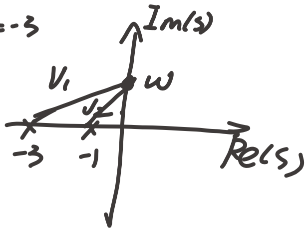
$\because$ $g(t)=e^{2t}x(t)$ 的 $G(j\omega)$ 收敛，则 $G(s)$ 的收敛域含 $Im(s)$ 轴

$G(s)=X(s-2)$ 求得 $s_1-2=-3$ $s_1=-1$

$s_2-2=-1$ $s_2=1$

$G(s)$ 含 $Im(s)$ 轴 则 $G(s)$ 与 $X(s)$ 是两边的。

9.10 (a). $H_1(s)$ 极点为 $s_1=-1$ $s_2=-3$

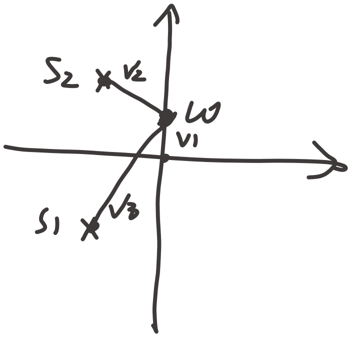


$Re\{s\}>-1$. 为一个右边信号.

$|H_1(s)| = \frac{1}{V_1V_2} \le \frac{1}{3}$ 随离开 $s=\omega$ 点越远越小

∴ 是低通滤波

(b) $s^2+s+1=0$ $s_1=\frac{-1-\sqrt{3}j}{2}$ $s_2=\frac{-1+\sqrt{3}j}{2}$

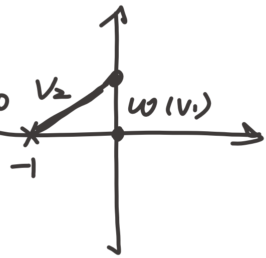


$|H_2(s)|=\frac{V_1}{V_2V_3}$ 在原点 $s=0$ 处 $|H_2(s)|=0$ (零点.)

在无穷远处 $|H_2(s)|=0$.

故为带通滤波

(c) 零点. $s=0$ (二阶)



$|H_3(s)| = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$ 在 $V_1\to0$ 时 $|H_3(s)|\to0$

在 $V_1\to\infty$ 时 $|H_3(s)|\to1$

为高通滤波

9.14　$x(t)$ 实偶　由FT性质. $X(j\omega)$ 实偶　$X^*(s) = X^*(s^*)$

则 $X(s)=X(-s)=X^*(s^*)$
$= X^*(s)$.

$s_1 = (\frac{1}{2})e^{j\pi/4} = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j)$

由共轭对称可求极点、　$s_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j)$　$s_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}(1-j)$

$s_3 = \frac{\sqrt{2}}{4}(-1-j)$　$s_4 = \frac{\sqrt{2}}{4}(-1+j)$

$\because X(s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t)e^{-st}dt \Big|_{s=0} = X(0) = 4$

$$X(s) = \frac{A}{(s-s_1)(s-s_2)(s-s_3)(s-s_4)}$$

代入 $s=0$　$X(s) = \frac{A}{s_1 s_2 s_3 s_4} = 4$

$\therefore$ $16A = 4$　$A = \frac{1}{4}$

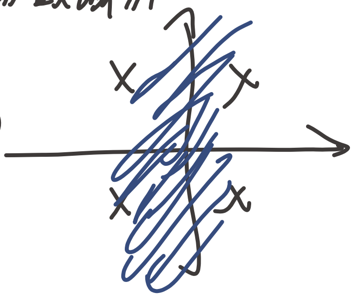
$$X(s) = \frac{\frac{1}{4}}{(s-s_1)(s-s_2)(s-s_3)(s-s_4)}$$

$\because$ $X(s)$ 绝对可积 则包含纵轴

$s=0$ 在收敛域内

$\therefore$ 收敛域为

$Re\{s\} \in (-\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{4})$

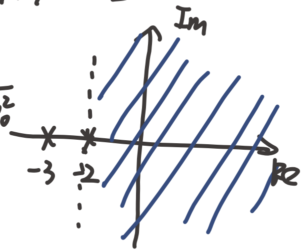


9.21 (a) ; $e^{-at}u(t)$ (右边) $\xrightarrow{\mathcal{L}}$ $\frac{1}{s+a}$ $Re\{s\}>-a$

∴ $X(s)=\frac{1}{s+2}+\frac{1}{s+3}$ $Re\{s\}>-2.$

(b) $\sin(w_0 t)u(t)$ (右边) $\xleftrightarrow{\mathcal{L}}$ $\frac{w_0}{s^2+w_0^2}$

$Re\{s\}>0$

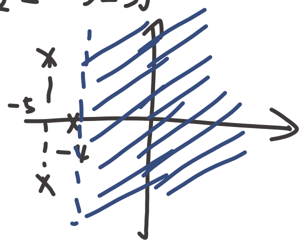


∴ $e^{-5t}x(t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} X(s+5)$

∴ $x(t)=e^{-4t}u(t)+e^{-5t}\sin(5t)u(t)$

$X(s)=\frac{1}{s+4}+\frac{5}{(s+5)^2+25}$ 极点 $s_1=-4$

收敛域 $Re\{s\}>-4$ $s_2=-5\pm5j$



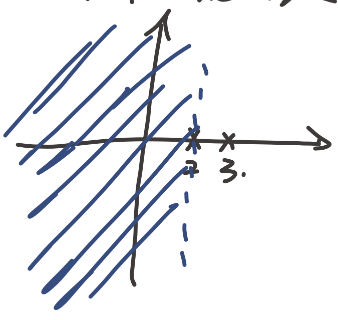
(c) ∴ $-e^{-at}u(-t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} \frac{-1}{s+a}$

收敛域 $Re\{s\}<-a.$

∴ $X(s)=\frac{-1}{s-2}+\frac{-1}{s-3}$ 极点 $s_1=2$

$s_2=3.$

收敛域为 $Re(s)<2$



1(d) $x(t)= te^{-2t}u(t) + te^{+2t}u(-t)$

由S域微分 $-tx(t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} \frac{dX(s)}{ds}$

$X_1(s)=\frac{1}{s+2}$ $Re(s) > -2$.

$X_2(s) = -\frac{1}{s-2}$ $Re(s)<2$ 极点: $s_1=-2$ $s_2=2$

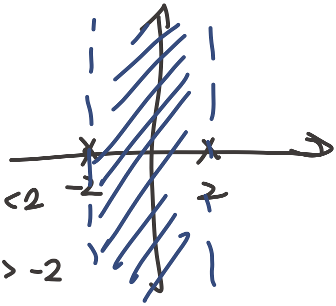
∴ $X(s)=\frac{1}{s+2}-\frac{1}{s-2}$ $-2<Re(s)<2$

$\frac{dX(s)}{ds} = -\frac{1}{(s+2)^2}+\frac{1}{(s-2)^2} = -\mathcal{L}[tx(t)]$

(e) $x(t)=te^{-2t}u(t)$
$+ (-t)e^{+2t}u(-t)$

∵ $e^{-2t}u(t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} \frac{1}{s+2}$ $Re(s)<2$

$e^{+2t}u(-t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} \frac{-1}{s-2}$ $Re(s) > -2$



$X(s)=X_1(s)+X_2(s)$

$= \frac{-d\frac{1}{s+2}}{ds} + \frac{d\frac{-1}{s-2}}{ds} = \frac{1}{(s+2)^2}+\frac{1}{(s-2)^2}$ $s_1=-2$ $s_2=2$ 均消

∴ $Re\{s\} \in (-2,2)$.

(f) $x(t)=|t|e^{2t}u(-t) = -te^{2t}u(-t)$

由e已知 $x(t) \xleftrightarrow{\mathcal{L}} \frac{1}{(s-2)^2}$ $Re\{s\}<2$.

(g) $x(t)=$ 

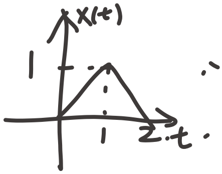
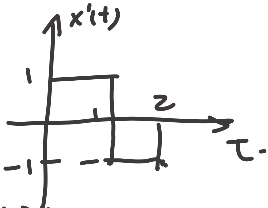
$=u(t)-u(t-1)$ 由时移性.

$u(t-1) \overset{\mathcal{L}}{\longleftrightarrow} e^{-s}\frac{1}{s}$

∴ $X(s)=\frac{1}{s}-\frac{e^{-s}}{s}=\frac{1-e^{-s}}{s}$ 是不定式，无极点.

∴ Re{s}是全部s.

(h). $x(t)$ 是有限，且绝对可积，显然收敛域为全平面.

$X(t)=$  ∴ $x'(t)=$ 

∴ $x'(t)=u(t)-2u(t-1)+u(t-2)$

利用时域微分定理

∵ $\frac{dx(t)}{dt} \overset{\mathcal{L}}{\longleftrightarrow} sX(s)$.

$$X(s)=\frac{1}{s}\left(\frac{1}{s}-2\cdot\frac{e^{-s}}{s}+\frac{e^{-2s}}{s}\right)$$

$$=\frac{1}{s^2}\cdot\left(1-2e^{-s}+e^{-2s}\right)$$

$$=\frac{(e^{-s}-1)^2}{s^2}$$ 无极点. ∴ 收敛域全平面

(i) $x(t)=\delta(t)+u(t)$

$X(s)=1+\frac{1}{s}=\frac{s+1}{s}$ 零点 $s_1=-1$ 极点. $s_2=0$

∵ $\mathcal{L}(\delta(t))$ 全平面收敛.

$\mathcal{L}\{u(t)\}$ Re{s}>0 ∴ X(s) 的 Re{s}>0

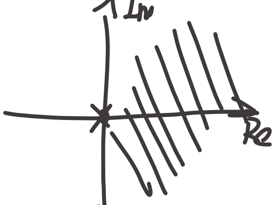
(j) ∵ $\delta(at)=\frac{1}{|a|}\delta(t)$ $u(at)=u(t)$

$x(t)=\delta(3t)+u(3t)=\frac{1}{3}\delta(t)+u(t)$

∴ $X(s)=\frac{1}{3}+\frac{1}{s}=\frac{1+3s}{3s}$ $s_1=-\frac{1}{3}$ (零点) $s_2=0$ 极点.

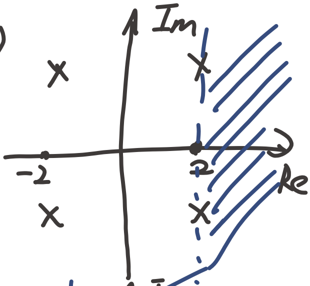
9.23 1. $x(t)e^{-3t} \xleftrightarrow{\mathcal{L}} X(s+3)$.

则 $Re\{s+3\}$ 含 $Im(s)$轴

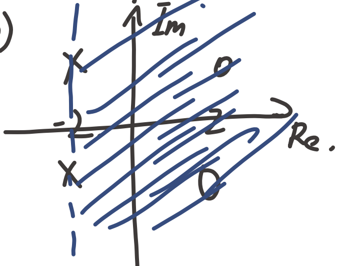


9.21 (j)图

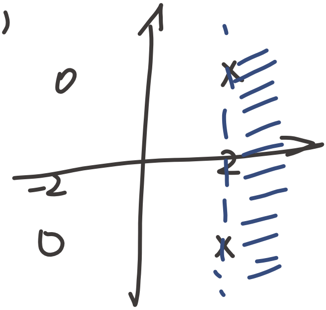
图(a)



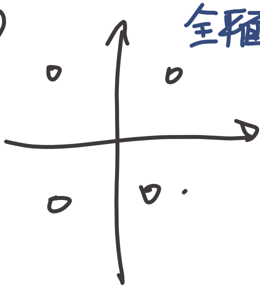
图(b)



图(c)



图(d)



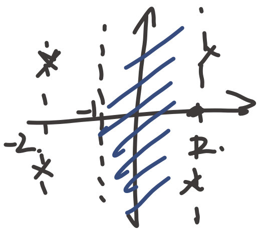
全平面收敛

2. $X(s)\ \frac{1}{s+1}$ 多了 $s=-1$ 极点，$Re\{s\}>-1$

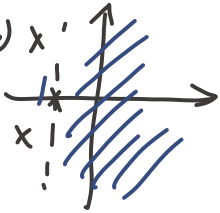
对图(a) 相当于多出 $s=-1$ 的线

则变为带状（双边）

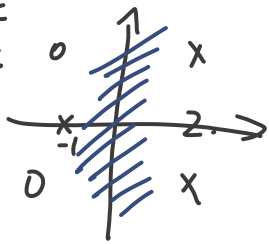
$-1 < Re\{s\} < 2$



对图(b) $Re\{s\}>-1$



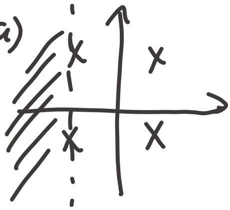
对图c 取带状



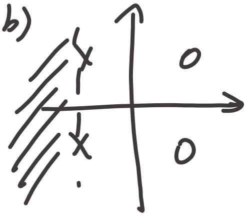
图d 取 $Re(s)>-1$

3 $x(t)\ u(-t+1)$ 乘左边信号

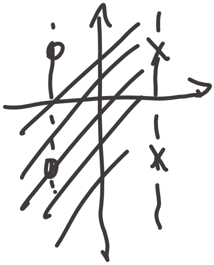
对图(a)



图(b)

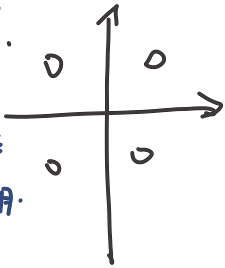


图c



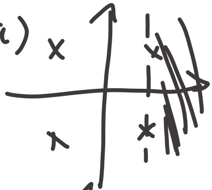
图d.

只有有限持续周期.

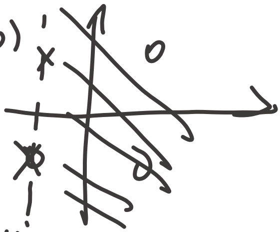


4. $x(t)\cdot u(t+1)$ 乘右边信号

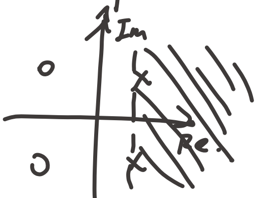
对(a)



(b)



(c)



(d) 仅有有限持续周期

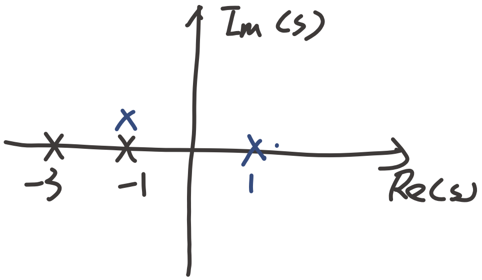
9.6 (a) 根据性质3 有限持续期且绝对可积 收敛域应为全平面，故错误

(b) 可能是，左边信号 $X(s)$ 收敛域 $Re\{s\}<6$。在左边没有其他极点时，是左边的。

(c) 不可能 若绝对可积，收敛域必包含 Im 轴 $(\sigma=0)$

(d) 可能是 同(b) 若左边存在其他极点，可以成为双边的

9.8



$x(t)$ 是有理 Laplace 变换 极点 $s=-1$ $s=-3$

$\because$ $g(t)=e^{2t}x(t)$ 的 $G(j\omega)$ 收敛，则 $G(s)$ 的收敛域含 $Im(s)$ 轴

$G(s)=X(s-2)$ 求得 $s_1-2=-3$ $s_1=-1$

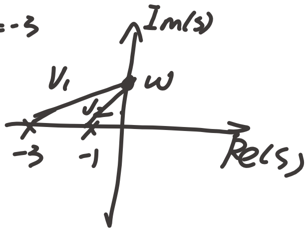
$s_2-2=-1$ $s_2=1$

$G(s)$ 含 $Im(s)$ 轴 则 $G(s)$ 与 $X(s)$ 是两边的.

9.10 (a). $H_1(s)$ 极点为 $s_1=-1$ $s_2=-3$

无零点 → 分子1.

Re{s} > -1. 为一个右边信号.



原理 $H_1(s)\to H_1(j\omega)$

$|H_1(s)| = \frac{1}{V_1V_2} \le \frac{1}{3}$ 随离开 $s=\omega$ 点越远越小

∴ 是低通滤波 $|H_1(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{\omega^2+3^2}\sqrt{\omega^2+1^2}} = \frac{1}{V_1V_2}$

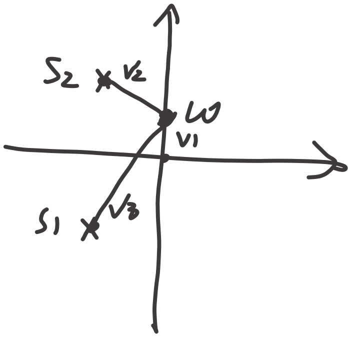
(b) $s^2+s+1=0$ $s_1=\frac{-1-\sqrt{3}j}{2}$ $s_2=\frac{-1+\sqrt{3}j}{2}$

$|H_2(s)| = \frac{V_1}{V_2V_3}$ 距原点. 在原点 $s=0$

处 $|H_2(s)|=0$ (零点.)

在无穷远处 $|H_2(s)|=0$.

故为带通滤波

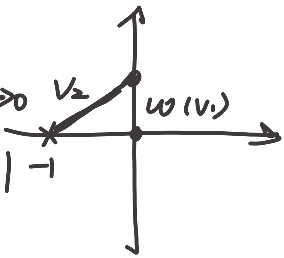


(c) 零点. $s=0$ (二阶)

$|H_3(s)| = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$ 在 $V_1\to 0$ 时 $|H_3(s)|\to 0$

在 $V_1\to\infty$ 时 $|H_3(s)|\to 1$

为高通滤波



9.14　$x(t)$ 实偶　由FT性质. $X(j\omega)$ 实偶　$X^*(s^*)$

则 $X(s)=X(-s)=X^*(s^*)$

$= X^*(s).$

$S_1 = (\frac{1}{2})e^{j\pi/4} = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j)$

由共轭对称可求极点、　$S_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j)$　$S_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}(1-j)$

$S_3 = \frac{\sqrt{2}}{4}(-1-j)$　$S_4 = \frac{\sqrt{2}}{4}(-1+j)$

$\because X(s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t)e^{-st}dt \Big|_{s=0} = X(0) = 4$

$$X(s) = \frac{A}{(S-S_1)(S-S_2)(S-S_3)(S-S_4)}$$

代入 $s=0$　$X(s) = \frac{A}{S_1S_2S_3S_4} = 4$

$\therefore 16A = 4 \quad A = \frac{1}{4}$

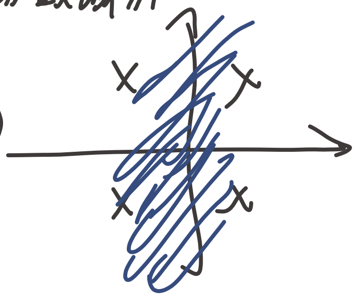
$$X(s) = \frac{\frac{1}{4}}{(S-S_1)(S-S_2)(S-S_3)(S-S_4)}$$

$\because$ $X(s)$ 绝对可积 则包含纵轴

$S=0$ 在收敛域内

$\therefore$ 收敛域为

$Re\{s\} \in (-\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{4})$



9 21 (c) 对左边信号. 最好先推, 知道为什么

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{2t} u(-t) e^{-st} dt = \int_{-\infty}^{0} e^{(2-s)t} dt$$

$$= \frac{e^{(2-s)t}\Big|_{-\infty}^{0}}{2-s}$$

$$= \frac{1}{2-s} \left(1 - \lim_{t\to\infty} e^{(2-s)t} \right.$$

当 $2-s>0$. $Re(s)<2$. $\frac{1}{2-s}$.