2.7［20 分］

抽样性质：函数 $f(t)$ *在* $t=t_1$ *是连续的，则* $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(t-t_1)dt = f(t_1)$

（1）$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t-2)\sin t dt$

f(t)=sin t 在 t=2 处是连续的，所以 原式$= sin2$

（2）$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{sin2t}{t}\delta(t)dt = \lim_{t\to 0}\frac{sin2t}{t} = 2$

$f(t) = \frac{sin2t}{t}$，在 t=0 是 f(t)的一个可去间断点

（3）$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t+3)\, e^{-t}\, dt \; = \; e^3$

（4）$\int_{-\infty}^{\infty} (t^3+4)\delta(1-t)dt$

令 t=-x，原式=$\int_{\infty}^{-\infty}(-x^3+4)\delta(x+1)d(-x)$ =1+4 = 5

2.11［40 分］

解：

把电容 C 看成一个阻值为$\frac{1}{Cp}$ 的电阻，

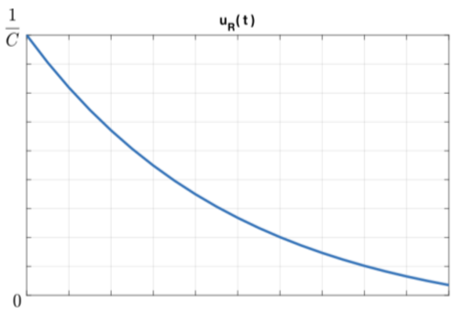
$i(t) = u_R Cp + \frac{u_R}{R} \Rightarrow u_R = \frac{\frac{1}{C}}{p+\frac{1}{RC}} i(t)$ ，得到转移算子$H(p) = \frac{\frac{1}{C}}{p+\frac{1}{RC}}$

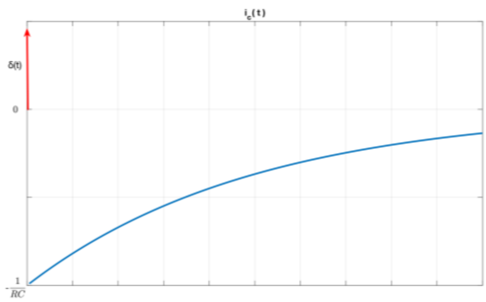
① 当 $i(t) = \delta(t)$时，

冲激响应为 $h(t) = H(p)\delta(t) = \frac{\frac{1}{C}}{p+\frac{1}{RC}}\delta(t)$,

解得 $u_R(t) = \frac{1}{C}e^{\frac{-t}{RC}}\varepsilon(t)$，

$i_c(t) = C\frac{d\,u_R}{dt} = \delta(t) - \frac{1}{RC}e^{\frac{-t}{RC}}\varepsilon(t)$ 注：t=0 时， $i_c(t) = \delta(t)$，为单位冲激响应，如下图：



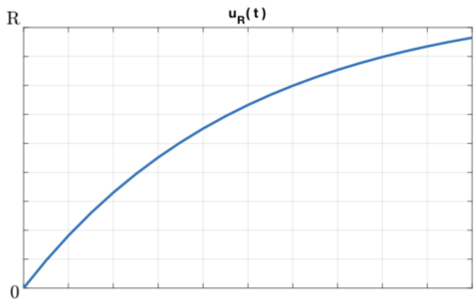


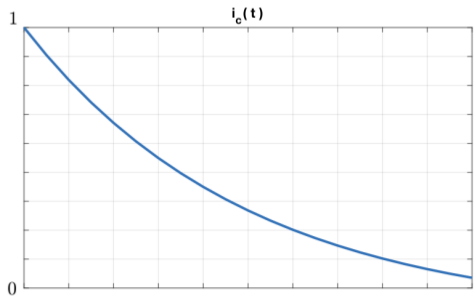
② 当$i(t) = \varepsilon(t)$时，

因为阶跃响应是冲激响应的积分，所以

$u_R(\mathrm{t}) = \int_{0^-}^{t}\frac{1}{C}e^{\frac{-\tau}{RC}}\varepsilon(\tau)\,\mathrm{d}\tau = \mathrm{R}(1-e^{\frac{-t}{RC}})\varepsilon(t)$，

$i_c(t) = C\frac{d\,u_R}{dt} = e^{\frac{-t}{RC}}\varepsilon(t)$





2.17［10 分］

解：

$$h(t) = \delta(t) + h_1(t) + h_1(t) * h_2(t)$$
$$= \delta(t) + \delta(t-1) + \delta(t-1) * [\delta(t) - \delta(t-3)]$$
$$= \delta(t) + 2\delta(t-1) - \delta(t-4)$$

第二章补充题［30 分］

解：

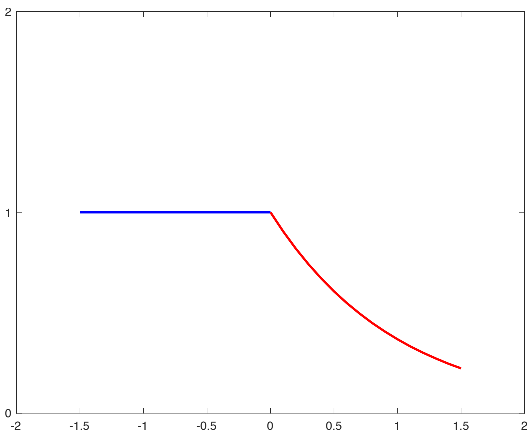
$x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) \cdot x(t-\tau) \mathrm{d}\tau$　　①

当$t < 0$时，①式$= 0$

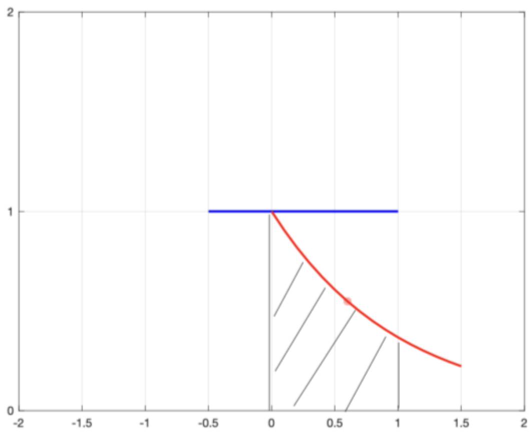
当$0 \le t < 1.5$时，①式$=\int_0^t h(\tau) \cdot x(t-\tau) \mathrm{d}\tau = \int_0^t e^{-\tau} \mathrm{d}\tau = 1 - e^{-t}$

当$1.5 \le t < 3$时，①式$=\int_{t-1.5}^{1.5} h(\tau) \cdot x(t-\tau) \mathrm{d}\tau = e^{1.5-t} - e^{-1.5}$

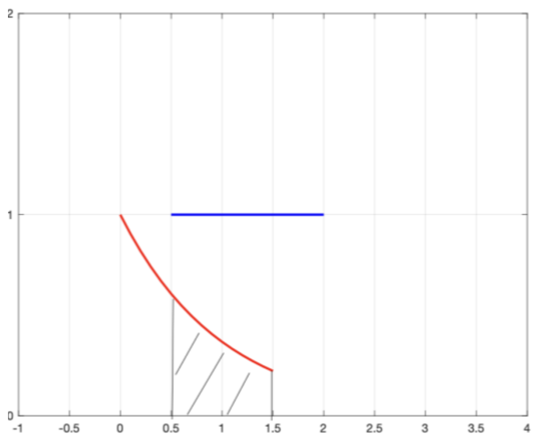
当$t \ge 3$时，①式$= 0$



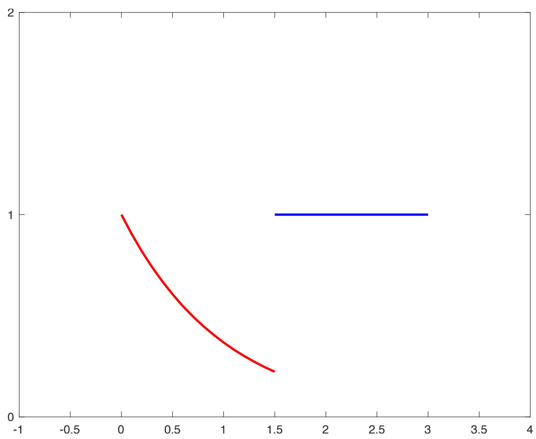
（1）



（2）



（3）



（4）