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

$h(t)(Cp+\frac{1}{R})=\delta(t)$

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$H(p)=\frac{\frac{1}{C}}{p+\frac{1}{RC}}$

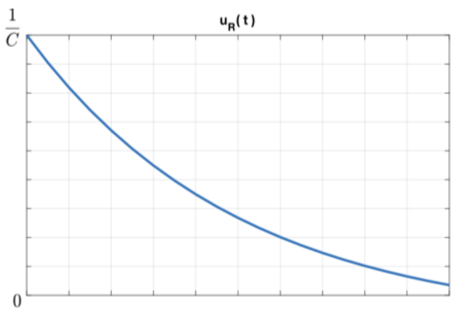
① 当 $i(t)=\delta(t)$时，

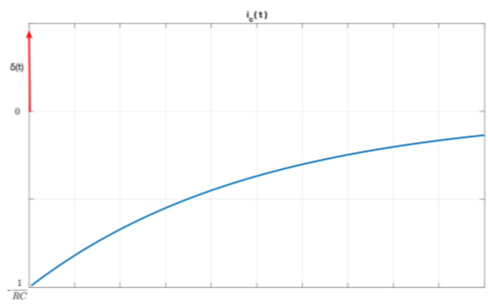
冲激响应为 $h(t)=H(p)\delta(t)=\frac{\frac{1}{C}}{p+\frac{1}{RC}}\delta(t),$

$u(t)=h(t)i(t)$

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：



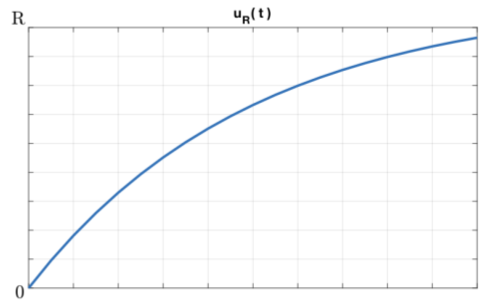


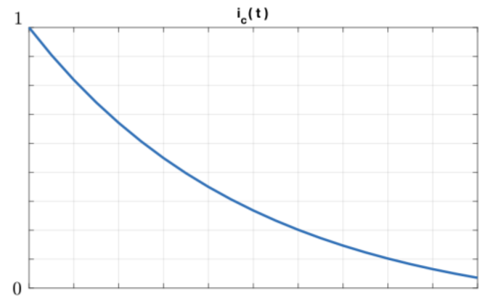
② 当$i(t)=\ \varepsilon(t)$时，

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：

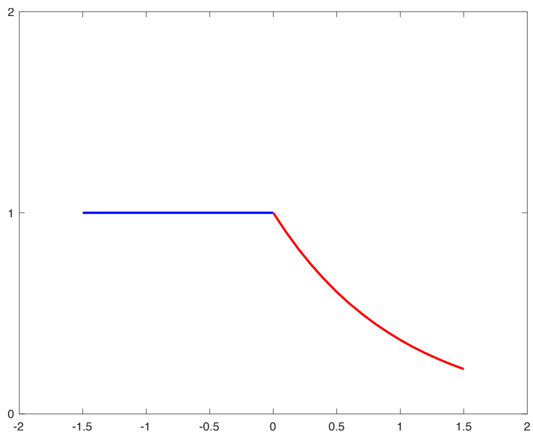
$x(t)*h(t)=\int_{-\infty}^{\infty}h(\tau)\cdot x(t-\tau)\mathrm{d}\tau$　①

当$t<0$时，①式$=0$

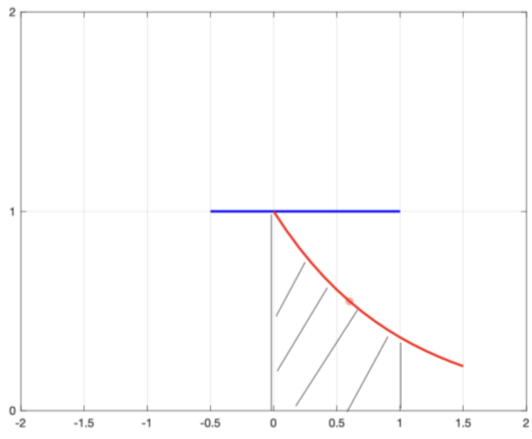
当$0\le t<1.5$时，①式$=\int_0^t h(\tau)\cdot x(t-\tau)\mathrm{d}\tau=\int_0^t e^{-\tau}\mathrm{d}\tau=1-e^{-t}$

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

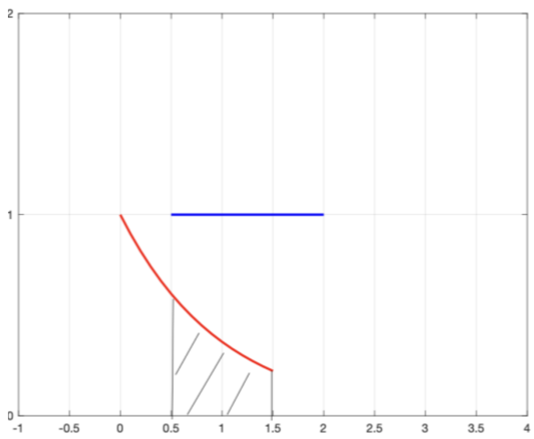
当$t\ge 3$时，①式$=0$



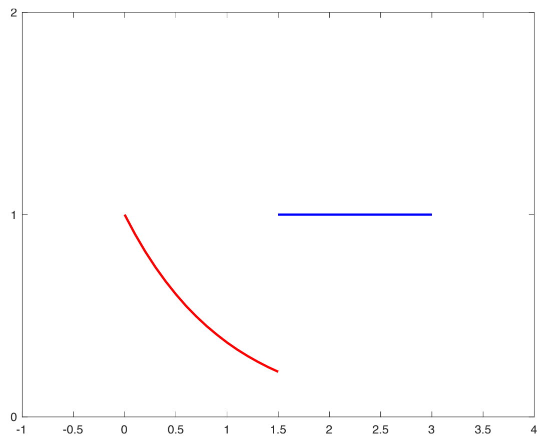
（1）



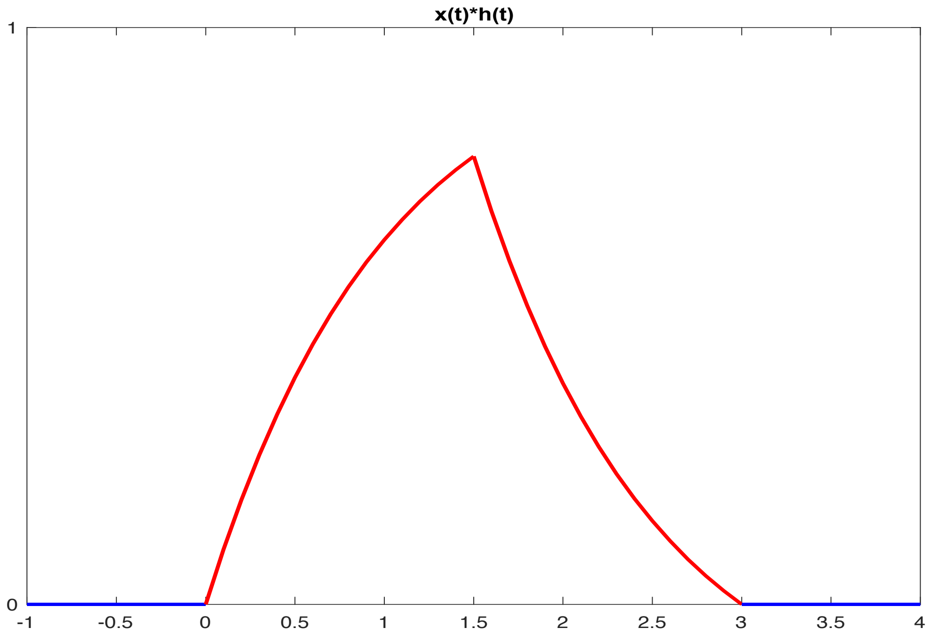
（2）


2
1
0
-1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

（3）


2
1
0
-1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

（4）


x(t)*h(t)
1
0
-1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4