

武汉科技大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

课程名称: 信号与系统

总页数: 3 第 1 页

1、适用专业: 电子信息

2、答题内容写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上一律无效。

一、计算下列各式 (每小题 10 分, 共 40 分)

$$1、e^{2t} \delta'(t) = e^{2 \cdot 0} \delta'(t) - 2 \cdot e^{2 \cdot 0} \delta(t) = \delta'(t) - 2\delta(t)$$

$$2、\int_{-\infty}^{\infty} [t^2 + \cos(\pi t)] \delta(t+1) dt = \int_{-\infty}^{\infty} [(-1)^2 + \cos(-\pi)] \delta(t+1) dt \\ = 0$$

$$3、\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \delta''(t) dt = (-1)^2 e^{-0} = 1$$

$$4、a^k u(k) * u(k) = ? \quad \frac{1-a^{k+1}}{1-a} u(k)$$

二、求下列函数的傅立叶变换 (每题 10 分, 共 30 分)

$$1、f(t) = \frac{1}{t} \quad \text{sgn}(t) \rightarrow \frac{2}{j\omega} \quad \frac{2}{j\omega} \rightarrow 2\pi \text{sgn}(-\omega) \\ \frac{1}{t} \rightarrow -j\pi \text{sgn}(\omega)$$

$$2、f(t) = t \quad \delta'(t) \rightarrow j\omega \quad jt \rightarrow 2\pi \delta'(-\omega) \\ t \rightarrow j2\pi \delta'(\omega)$$

$$3、f(t) = e^{-2(t-2)} \delta'(t-2) \quad \delta'(t) \rightarrow j\omega \\ e^{-2t} \delta'(t) \rightarrow e^{j\omega 2} \delta'(t) \rightarrow j(\omega - j2) \\ e^{-2(t-2)} \delta'(t-2) \rightarrow j(\omega - j2) e^{j2\omega} = (2 + j\omega) e^{-j2\omega}$$

武汉科技大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

课程名称: 信号与系统

总页数: 3 第 2 页

1、适用专业: 电子信息

2、答题内容写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上一律无效。

三、求图 1 的信号 $f(t)$ 的傅立叶变换 (共 20 分)

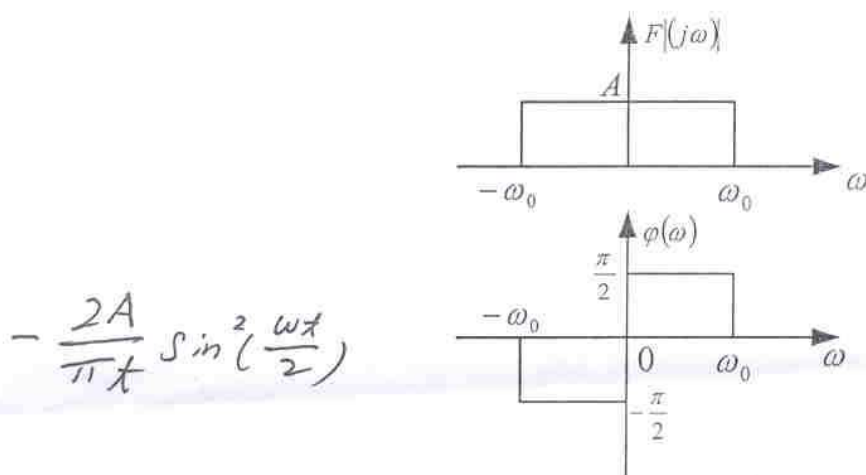


图 1

四、求下列函数的傅立叶逆变换 (每题 10 分, 共 30 分)

$$1. F(j\omega) = [u(\omega) - u(\omega - 2)]e^{-j\omega} = g_2(\omega - 1)e^{-j\omega}$$

$$g_2(x) \rightarrow 2\text{sinc}(\omega) \quad g_2(x-1) \rightarrow 2\text{sinc}(\omega)e^{-j\omega}$$

$$2\text{sinc}(x)e^{-jx} \rightarrow 2\pi g_2(-\omega) \quad \pi g_2(\omega-1)e^{-j\omega} \rightarrow \text{sinc}(x-1)e^{-j(x-1)}$$

$$2. \delta'(x) \rightarrow j\omega$$

$$jx \rightarrow 2\pi\delta'(-\omega) \quad \delta'(x) \rightarrow -jx/2\pi$$

$$3. \pi g_2(\omega)$$

$$g_2(x) \rightarrow 2\text{sinc}(x) \quad 2\text{sinc}(x) \rightarrow 2\pi g_2(\omega)$$

$$\pi g_2(\omega) \rightarrow \text{sinc}(x)$$

武汉科技大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

课程名称：信号与系统

总页数：3 第 3 页

1、适用专业：电子信息

2、答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

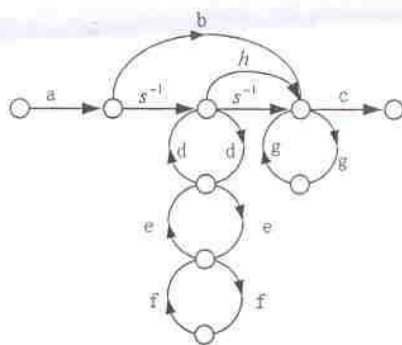
五、求下列微分方程的零输入、零状态解。(15分)

$$y'' + 2y' + 2y = 2f'(t) \quad y(0_-) = 1, \quad y'(0_-) = 1, \quad f(t) = u(t)$$

$$Y(s) [s^2 + 2s + 2] = sY(0_-) + Y'(0_-) + 2Y(0_-) + 2f'(t) = s + 1 + 2 + 2$$

$$Y = \frac{s+5}{(s+1)^2+1} = \frac{s+1}{(s+1)^2+1} + \frac{4}{(s+1)^2+1} \rightarrow [e^{-t} \cos t + 4e^{-t} \sin t] u(t)$$

六、求图中系统的系统函数 $H(s)$ 。(15分)



$$\Delta = 1 - [d^2 + e^2 + f^2 + g^2] + (d^2 f^2 + d^2 g^2 + e^2 g^2 + f^2 g^2) - d^2 f^2 g^2$$

$$\Delta_1 = abc [1 - (d^2 + e^2 + f^2) + d^2 f^2]$$

$$\Delta_2 = \frac{ahc}{s} [1 - (d^2 + f^2)]$$

$$\Delta_3 = \frac{ac}{s^2} [1 - (d^2 + f^2)]$$

$$H(s) = \frac{\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3}{\Delta}$$