

· 宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷)

考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、

信号与信息处理、电子与通信工程

重要提示:

全日制学术型硕士考生做第一、二、三、四、五、六、七、八、九题,

全日制专业学位工程硕士(电子与通信工程领域)考生做第一、二、三、四、五、六、七、八、十、十一题。

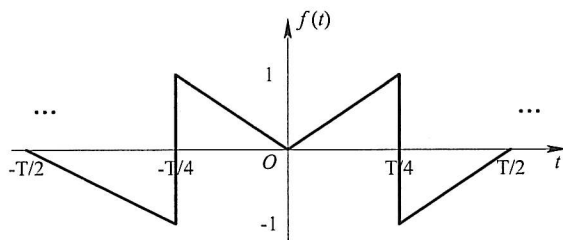
符号说明:

$\text{sgn}(t)$ 为符号函数, $\delta(t)$ 为单位冲激信号, $\delta[n]$ 为单位样值序列, $u(t)$ 为单位阶跃信号, $u[n]$ 为单位阶跃序列, $R_\tau(t)$ 表示宽度为 τ 的单位矩形脉冲。

一、 单项选择题:

本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。在每小题列出的四个选项中只有一个符合题目要求的, 请将其代码写在答题纸上。错选、多选或未选均不得分。

- (1) 已知信号 $f(t)$ 当 $t < 3$ 时值恒为零, 则当 _____ 时信号 $f(1-t)f(2-t)$ 值也恒为零。
(A) $t > -2$ 或 $t > -1$ (B) $t = 1$ 和 $t = 2$ (C) $t > -1$ (D) $t > -2$
- (2) 积分式 $\int_{-\infty}^{+\infty} (-\cos 3t) \delta(-t) dt$ 等于 _____。
(A) 1 (B) 0 (C) -1 (D) -2
- (3) 图中周期信号 $f(t)$ 的周期为 T , $f(t)$ 的三角函数形式的傅里叶级数系数的特点是 _____。
(A) 既有正弦项和余弦项, 又有直流项 (B) 既有正弦项又有余弦项
(C) 仅有正弦项 (D) 仅有余弦项



题一(3)图

宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目:信号与系统(A 卷)

考码:816

专业名称:电路与系统、通信与信息系统、

信号与信息处理、电子与通信工程

- (4) 有限时间区间上连续时间信号的其频谱分布区间是_____。
- (A) 有限, 连续区间 (B) 无穷, 连续区间
(C) 有限, 离散区间 (D) 无穷, 离散区间
- (5) 已知傅里叶变换对 $g_{\tau}(t) \leftrightarrow G_{\tau}(j\omega) = \tau Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$, 则 $f(t)=g_2(t-1)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$ 为_____。
- (A) $F(j\omega)=Sa(\omega)e^{j\omega}$ (B) $F(j\omega)=Sa(\omega)e^{j\omega}$ (C) $F(j\omega)=2Sa(\omega)e^{j\omega}$ (D) $F(j\omega)=2Sa(\omega)e^{j\omega}$
- (6) 如果两个信号分别通过系统函数为 $H(j\omega)$ 的系统后, 得到相同的响应, 那么这两个信号_____。
- (A) 一定相同 (B) 一定不同 (C) 只能为零 (D) 可以不同
- (7) 已知某一线性时不变系统对信号 $x(t)$ 的零状态响应为 $4\frac{d}{dt}x(t-2)$, 则该系统函数 $H(s)=$ _____。
- (A) $4X(s) \cdot e^{-2s}$ (B) $4s \cdot e^{-2s}$ (C) $\frac{4e^{-2s}}{s}$ (D) $4X(s)$
- (8) 已知 $x[n]=\delta[n+1]+\delta[n]+3\delta[n-1]$, $h[n]=3\delta[n-1]+\delta[n-3]$, 则 $x[n]*h[n]=$ _____。
- (A) $\{3, 3, 10, 1, 3\}, n=-1, 0, 1, 2, 3$ (B) $\{3, 3, 10, 1, 3\}, n=1, 2, 3, 4, 5$
(C) $\{3, 3, 10, 1, 3\}, n=0, 1, 2, 3, 4$ (D) $\{3, 2, 10, 1, 2\}, n=0, 1, 2, 3, 4$
- (9) 离散时间系统是稳定的, 则其系统函数的_____。
- (A) 所有极点都在单位圆内 (B) 所有极点和零点都在单位圆内
(C) 收敛域不包含单位圆 (D) 收敛域包含单位圆
- (10) 一离散线性系统的零输入响应为 $(2^n+3^{-n})u[n]$, 零状态响应为 $(1+n)2^n u[n]$, 则该系统的阶数_____。
- (A) 肯定是二阶 (B) 肯定是三阶 (C) 至少是二阶 (D) 至少是三阶

二、 填空题:

本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。不写解答过程, 请将正确答案写在答题纸上。

- (1) 卷积 $6e^{-\frac{1}{2}t}u(t)*\frac{d}{dt}[e^{-2t+1}\delta(t)]$ 等于_____。

宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目:信号与系统(A 卷)

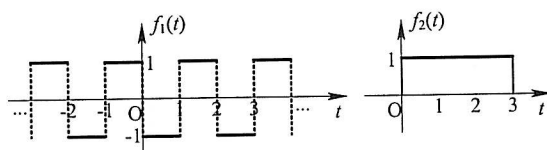
考码:816

专业名称:电路与系统、通信与信息系统、

信号与信息处理、电子与通信工程

- (2) 非周期连续时间信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$ 是连续频谱, 因为每个频率成份的振幅 _____, 故要用频谱 _____ 表示。
- (3) 已知 $x_1(t)=\delta(t-t_0)$, $x_2(t)$ 的频谱为 $\pi[\delta(\omega+\omega_0)+\delta(\omega-\omega_0)]$, 且 $y(t)=x_1(t)*x_2(t)$, 那么 $y(t_0)=$ _____。
- (4) 已知信号 $x[n]$ 的单边 z 变换为 $X(z)$, 则信号 $0.5^n x[n-2]u[n-2]$ 的单边 z 变换等于 _____。
- (5) 已知因果序列 $x[n]$ 的 Z 变换 $X(z)=\frac{z(z+1)}{(z+0.5)(z^2-1)}$, 则其终值 $x[+\infty]=$ _____。

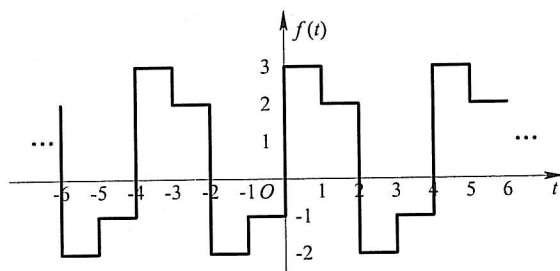
三、 (10 分) 已知 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 的波形如图所示, 求 $y(t)=f_1(t)*f_2(t)$, 并画出 $y(t)$ 的波形。



题三图

四、 (12 分) 给定某系统的微分方程为 $\frac{d^2}{dt^2}r(t)+3\frac{d}{dt}r(t)+2r(t)=\frac{d}{dt}e(t)+3e(t)$, 起始状态为 $r(t)|_{t=0^-}=2$, $\frac{d}{dt}r(t)|_{t=0^-}=1$, 试求当 $e(t)=e^{-2t}u(t)$ 时的完全响应 $r(t)$ 。

五、 (10 分) 周期性信号 $f(t)$ 的波形如图, 求它的傅立叶级数。



题五图

宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷)

考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、

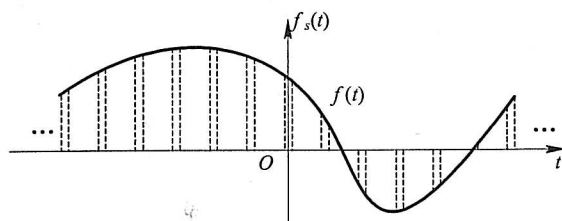
信号与信息处理、电子与通信工程

六、

(12 分) 信号 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(j\omega)$, 非理想采样信号

$$p(t) = E \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \left[u\left(t - kT_s + \frac{\tau}{2}\right) - u\left(t - kT_s - \frac{\tau}{2}\right) \right] \text{ 对 } f(t) \text{ 采样得 } f_s(t), \text{ 波形示意如题图。}$$

当采样脉冲宽度 $\tau = 0.1\mu\text{s}$ 、采样速度为 10000sample/s 、信号 $f(t)$ 的最高角频率 $\omega_m = 30000\text{rad/s}$ 时, 求采样信号 $f_s(t)$ 的傅立叶变换。



题六图

七、

(22 分) 已知离散时间系统的系统函数 $H_1(z) = \frac{-21z - 9}{20z^3 - 6z^2 - 3z - 4}$ 。

- (1) 试求系统函数的零、极点;
- (2) 求系统函数的各种可能的收敛域及相应的单位样值响应, 判断并说明系统的稳定性和因果性;
- (3) 对稳定性的收敛域情形, 粗略画出系统的频率响应。
- (4) 设计一系统 $H_2(z)$, 使得 $H_1(z)H_2(z)$ 成为全通系统。判断 $H_2(z)$ 的物理可实现性。

八、

(12 分) 已知离散时间系统的差分方程为

$$y[n] - 0.75y[n-1] + 0.125y[n-2] = x[n] + 0.2x[n-1]。$$

- (1) 求此系统的系统函数 $H(z)$ 、单位阶跃响应 $g[n]$;
- (2) 粗略画出系统的幅频响应的特性曲线。

宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学 考试 试题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷)

考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、

信号与信息处理、电子与通信工程

重要提示:

全日制学术型硕士考生须做第九题, 不须做第十、第十一题;

全日制专业学位工程硕士(电子与通信工程领域)考生不须做第九题, 须做第十、第十一题。

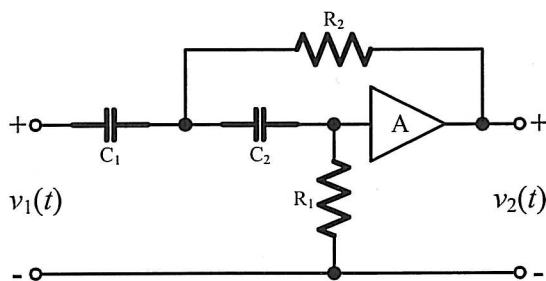
九、 (22 分) 电路如题图所示, 其中 $R_1=1\Omega$, $R_2=10\Omega$, $C_1=1F$, $C_2=2F$, $A=10$, 并设放大器输入阻抗为无限大, 输出阻抗等于零。

(1) 求系统函数 $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ 及单位冲激响应, 并判断系统的稳定性;

(2) 用最少的积分单元画出系统的框图;

(3) 粗略画出系统的频率响应;

(4) 若输入信号 $v_1(t) = \sin 10t \cdot u(t)$, 求系统的暂态响应。



题九图

十、 (6 分) 已知信号 $f(t) = (2 - |t - 1|)[u(t + 1) - u(t - 3)]$, 记其傅里叶变换为

$F(\omega) = |F(\omega)|e^{j\varphi(\omega)}$, 试求:

(1) $\varphi(\omega)$;

(2) $F(0)$;

(3) $\int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) d\omega$ 。

宁波大学 2010 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信号与系统(A 卷)

考码: 816

专业名称: 电路与系统、通信与信息系统、

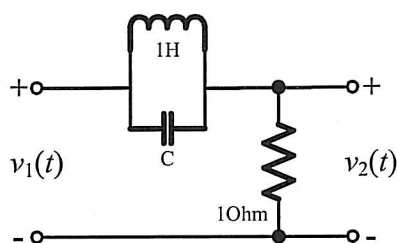
信号与信息处理、电子与通信工程

十一、 (16 分) 某电路如题图所示。

(1) 求 $H(s) = \frac{U_2(s)}{U_1(s)}$;

(2) 若 $v_1(t) = \cos 2t u(t) (V)$, $C=1F$, 求零状态响应 $v_2(t)$;

(3) 在 $v_1(t)$ 不变的条件下, 为使响应 $v_2(t)$ 中不存在正弦稳态响应, 求 C 的值及此时的响应 $v_2(t)$ 。



题十一图