

安徽师范大学

2016 年招收硕士研究生考题

科目名称: 信号与系统 科目代码: 702

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本考题纸上的无效!

一、求下列函数的相应变换 (共 50 分)

1、求下列函数的单边拉普拉斯变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 20 分)

(1) $f(t) = \cos(3t) \cos(6t) \varepsilon(t)$

(2) $f(t) = e^{-kt} [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-k)]$

(3) $f(t) = t^2 e^{-\alpha t} \cos(\beta t) \varepsilon(t)$

(4) $f(t) = \cos(\pi t) [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]$

2、求下列各象函数的拉普拉斯逆变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

(1) $F(S) = \frac{S^3 + 5S^2 + 9S + 7}{(S+2)(S+1)}$

(2) $F(S) = \frac{S^2 + 5S + 4}{S^3 + 5S^2 + 6S}$

3、求下列函数的 Z 变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 10 分)

(1) $f(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \cos\left(\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) u(k)$

(2) $f(k) = (k-1)^2 \varepsilon(k-1)$

4、求下列象函数的逆 Z 变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

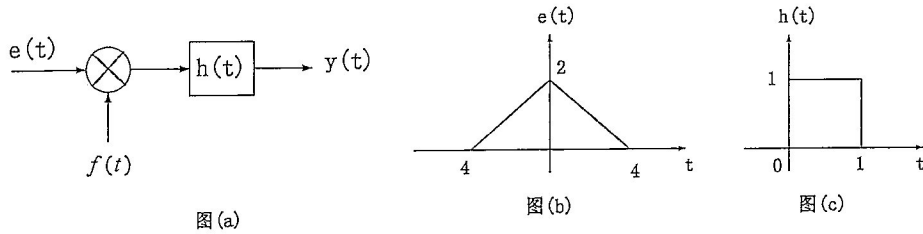
(1) $F(Z) = \frac{4Z}{Z^2 - 2Z - 3} \quad |Z| > 3$

(2) $F(Z) = \frac{Z(Z+1)}{Z^2 + 2Z + 2}$

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

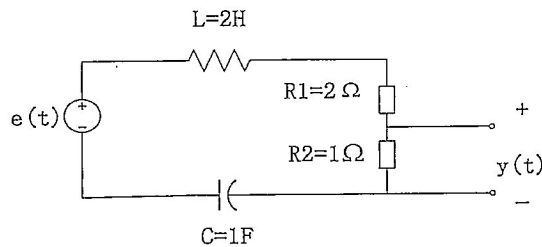
二、已知系统框图如图 (a)，输入信号 $e(t)$ 的时域波形如图 (b)，子系统 $h(t)$ 的冲激

响应波形如图(c)所示，信号 $f(t)$ 的频谱为 $F(j\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{jn\pi\omega}$ 。(20分)



- 试求：1) 分别画出 $f(t)$ 的频谱图和时域波形；
 2) 求输出响应 $y(t)$ 并画出时域波形；
 3) 子系统 $h(t)$ 是否是物理可实现的？为什么？请叙述理由。

三、已知电路如下图所示，激励信号为 $e(t) = \varepsilon(t)$ ，在 $t=0$ 和 $t=1$ 时测得系统的输出为 $y(0)=1$ ， $y(1)=e^{-0.5}$ 。分别求系统的零输入响应、零状态响应、全响应。(20分)



四、已知描述某系统的微分方程为 (20分)

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 5 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 9 \frac{dy(t)}{dt} + 5y(t) = \frac{d^2 f(t)}{dt^2} + 9f(t)$$

- (1) 求系统函数 $H(S)$ ；
 (2) 求出 $H(j\omega)$ ，并求出其幅频和相频特性。

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

五、某线性非时变系统的状态方程为 (20分)

$$\dot{\bar{x}}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \bar{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$$

$$\bar{y}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \bar{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} f(t)$$

初始状态 $\bar{x}(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 输入 $f(t) = e^{2t} \varepsilon(t)$

在变换域中求系统的响应。

六、某线性非时变系统，有两个输入和两个输出，描述该系统的微分方程组为：

(20分)

$$y_1^{(1)}(t) + y_2(t) = f_1(t)$$

$$y_2^{(2)}(t) + y_1^{(1)}(t) + y_2^{(1)}(t) + y_1(t) = f_2(t)$$

试画出该系统直接形式的信号流图。