

学号

姓名

专业

年级

院/系

安徽大学 2017—2018 学年第 2 学期

《信号与系统》期中考试试卷

(闭卷 时间 120 分钟)

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						
阅卷人						

一、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

得分

1. 若 $f(t_1) * f(t_2) = y(t)$, 则 $f(t-t_1) * f(t-t_2) =$ _____。

2. 系统的初始状态为零, 仅由_____引起的响应叫做系统的零状态响应。

3. $\int_{-\infty}^t \sin(\tau + \frac{\pi}{2}) \delta(\tau) d\tau =$ _____。4. 已知矩形调幅信号 $f(t) = G(t) \cos(\omega_0 t)$, 其中 $G(t)$ 矩形脉冲, 脉幅为 E , 脉宽为 τ , 可知 $G(t)$ 的频谱为 $G(\omega) = E\tau \cdot \text{Sa}(\frac{\omega\tau}{2})$, 则 $f(t)$ 的频谱为_____。5. 已知某 LTI 连续系统当激励为 $f(t)$ 时, 零状态响应为 $y_{zs}(t)$, 零输入响应为 $y_{zi}(t)$, 全响应为 $y_1(t)$, 当激励为 $2f(t)$ 时, 系统的全响应 $y(t)$ 为_____。

二、选择题 (每小题 3 分, 共 15 分)

得分

1. 下列系统中, 属于线性时不变系统的是()。

A. $r(t) = e(1-t)$

B. $y(t) = x(t) + x(t-1)$

C. $r(t) = \int_{-\infty}^{5t} e(\tau) d\tau$

D. $y(t) = x(t) \sin(\frac{3\pi}{4}t + \frac{\pi}{4})$

2. 将信号 $f(t)$ 变换为() 称为对信号 $f(t)$ 的尺度变换。

A. $f(at)$

B. $f(t-k_0)$

C. $f(t-t_0)$

D. $f(t^2)$

3. 已知系统微分方程为 $\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = f(t)$, ($y(0_+) = 1$), $f(t) = \sin(t)u(t)$ 解得全响应为

$$y(t) = \frac{5}{4}e^{-2t} + \frac{\sqrt{2}}{4}\sin(2t - 45^\circ), t \geq 0$$
 其中 $\frac{\sqrt{2}}{4}\sin(2t - 45^\circ)$ 指的是()。

A. 零输入响应分量 B. 零状态响应分量 C. 自由响应分量 D. 稳态响应分量

4. 信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图 1 所示, 已知 $\mathcal{F}[f_1(t)] = F_1(\omega)$, 则 $f_2(t)$ 的傅里叶变换为()。

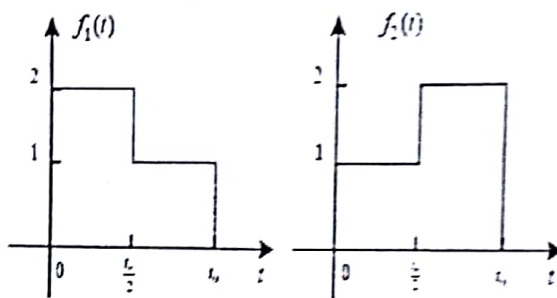


图 1

- A. $F_1(\omega)e^{j\omega T_0}$ B. $F_1(\omega)e^{-j\omega T_0}$ C. $F_1(-\omega)e^{j\omega T_0}$ D. $F_1(-\omega)e^{-j\omega T_0}$

5. 已知信号 $f(t)$ 如图 2 所示, 则其傅里叶变换为()。

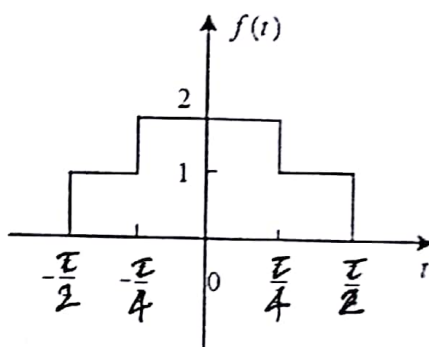


图 2

- A. $\frac{\tau}{2}Sa\left(\frac{\omega\tau}{4}\right) + \frac{\tau}{2}Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$ B. $\tau Sa\left(\frac{\omega\tau}{4}\right) + \frac{\tau}{2}Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$
C. $\frac{\tau}{2}Sa\left(\frac{\omega\tau}{4}\right) + \tau Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$ D. $\tau Sa\left(\frac{\omega\tau}{4}\right) + \tau Sa\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)$

三、画图题 (10 分)

1. 已知 $f(t)$ 的信号波形如图 3 所示, 求下列信号波形。

得分

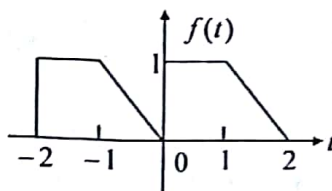


图 3

(1) $f(t+4)$

(2) $2f(1-2t)$

四、证明题 (15 分)

1、证明卷积积分定理：LTI 系统对任意激励信号 $f(t)$ 的零状态响应等于该激励

得分	
----	--

信号与系统冲激响应 $h(t)$ 的卷积积分，即：
$$y_{zs}(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(\tau)h(t-\tau)d\tau = f(t) * h(t).$$

五、计算题（第1题 10分，第2题 15分，第3题 20分，共 45分）

得分

1、已知三角脉冲信号

$$f(t) = \begin{cases} E(1 - \frac{2}{\tau}|t|) & \left(|t| < \frac{\tau}{2}\right) \\ 0 & \left(|t| > \frac{\tau}{2}\right) \end{cases}, \text{求其傅里叶变换 } F(\omega)。$$

2、若已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ ，确定下列信号的傅里叶变换：

(1) $f(1-t)$ ； (2) $f(2t-5)$ 。

3、如图 4 所示电路， $t < 0$ 时，开关位于“1”且已达到稳态， $t = 0$ 时刻，开关自“1”转至“2”

(1) 求 $i(0_-)$, $i'(0_-)$ 和 $i(0_+)$, $i'(0_+)$; (6 分)

(2) 写出 $t \geq 0_+$ 时间内描述系统的微分方程表示，求电阻电压 $u_R(t)$ 的完全响应。(8 分)

(3) 求系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。(6 分)

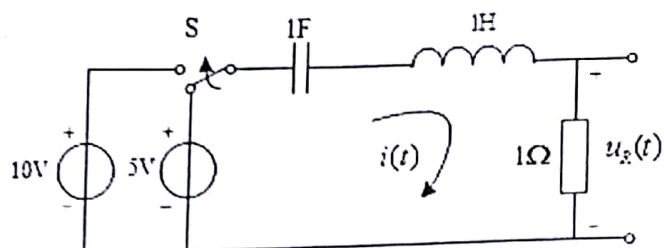


图 4