

## 广西师范大学

## 2007 年硕士生入学考试试题

专业名称: 电路与系统 080902

科目名称及代码: 信号与系统 426

(答案必须写在考试专用答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负) 第 1 页 (共计 4 页)

## 考生必看

(1)以下试题中,  $m, n$  为整数; (2) $u(t)$  为单位阶跃信号;  $u(n)$  为单位阶跃序列; (3)卷积运算符号为\*(4)LTI 表示线性时不变; (5) $y^{(n)}(t)$  表示  $y(t)$  的  $n$  阶导数; (6)本试卷共 8 大题, 总分 150 分

## 一、单项选择题[共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分]

1. 信号  $f(t)$  向右平移 0.5 个时间单位, 得到的信号为( )

- A.
- $f(t+0.5)$
- B.
- $f(t-0.5)$
- C.
- $f(0.5t+1)$
- D.
- $f(-2t-1)$

2. 序列  $x(n) = \cos(0.5\pi n + 0.25\pi)$  的最小周期等于( )

- A. 不是周期序列 B. 4 C. -8 D. 8

3. 根据线性系统的定义, 设  $y(0)$  是系统的初始状态,  $f(t)$  为系统的输入,  $y(t)$  是系统的输出, 则

以下系统中, 哪个系统是线性系统? ( )

- A.
- $y(t) = y(0) + f'(t) + 2f''(t)$
- B.
- $y(t) = f(t)y(0) + f'(t) + 2f''(t)$

- C.
- $y(t) = y(0) + f^2(t) + 2f''(t)$
- D.
- $y(t) = y(0) + \sqrt{f(t)}$

4. 以下是连续系统的单位冲激响应, 哪个系统是因果并且稳定? ( )

- A.
- $h(t) = u(t)$
- B.
- $h(t) = e^{-t}u(t)$
- C.
- $h(t) = e^t u(-t)$
- D.
- $h(t) = e^{-t}u(t+2)$

5. 以下是离散系统的单位冲激响应, 哪个系统是因果并且稳定? ( )

- A.
- $h(n) = u(n)$
- B.
- $h(n) = nu(n)$
- C.
- $h(n) = 0.5^n u(n)$
- D.
- $h(n) = 2^n u(n)$

6. 积分器的单位冲激响应是( )

- A.
- $u(t)$
- B.
- $\delta(t)$
- C.
- $\delta'(t)$
- D.
- $u'(t)$

7. 系统的单位冲激响应是  $h(t)$ , 则激励为  $f(t)$  的零状态响应  $y_f(t) = f(t) * h(t)$ 。这个结论有何前

提条件? ( )

- A. 没有前提条件 B. 系统是线性系统
- 
- C. 系统是时不变系统 D. 系统是线性时不变系统



8. 周期信号  $f(t) = 1 + 2\cos(2t + 45^\circ)$  的功率等于( )

- A. 1 W      B. 3 W      C. 5 W      D. 3 J

9. 某 LTI 连续系统, 已知激励等于  $u(t)$  时, 其零状态响应等于  $e^{-t}u(t)$ , 则描述该系统的微分方程为( )

- A.  $y(t) = e^{-t}f(t)$       B.  $y(t) = f(t) + f''(t)$   
C.  $y''(t) + y'(t) = f'(t)$       D.  $y'(t) + y(t) = f'(t)$

10. 某 LTI 连续时间系统的单位冲激响应为  $h(t) = e^{-t}u(t)$ , 如激励等于  $f(t) = \sqrt{2}\cos(t + 45^\circ)$ , 则零状态响应等于( )

- A.  $\sqrt{2}\cos(t + 45^\circ)e^{-t}u(t)$       B.  $\cos(t)e^{-t}u(t)$       C.  $\cos(t)$       D.  $\cos(2t)u(t)$

二、如图 1 所示, 某 LTI 连续时间系统, 已知激励为  $f_1(t)$  时, 其零状态响应为  $y_1(t)$ 。本题共 24 分

1. 计算卷积积分  $f_1(t) * f_1(t)$ , 并画出波形图; [8 分]
2. 求该系统的单位冲激响应; 判断该系统的因果性和稳定性; [8 分]
3. 求激励为  $f_1(t) + f_1(t-2)$  时系统的零状态响应, 画出其波形图 [8 分]

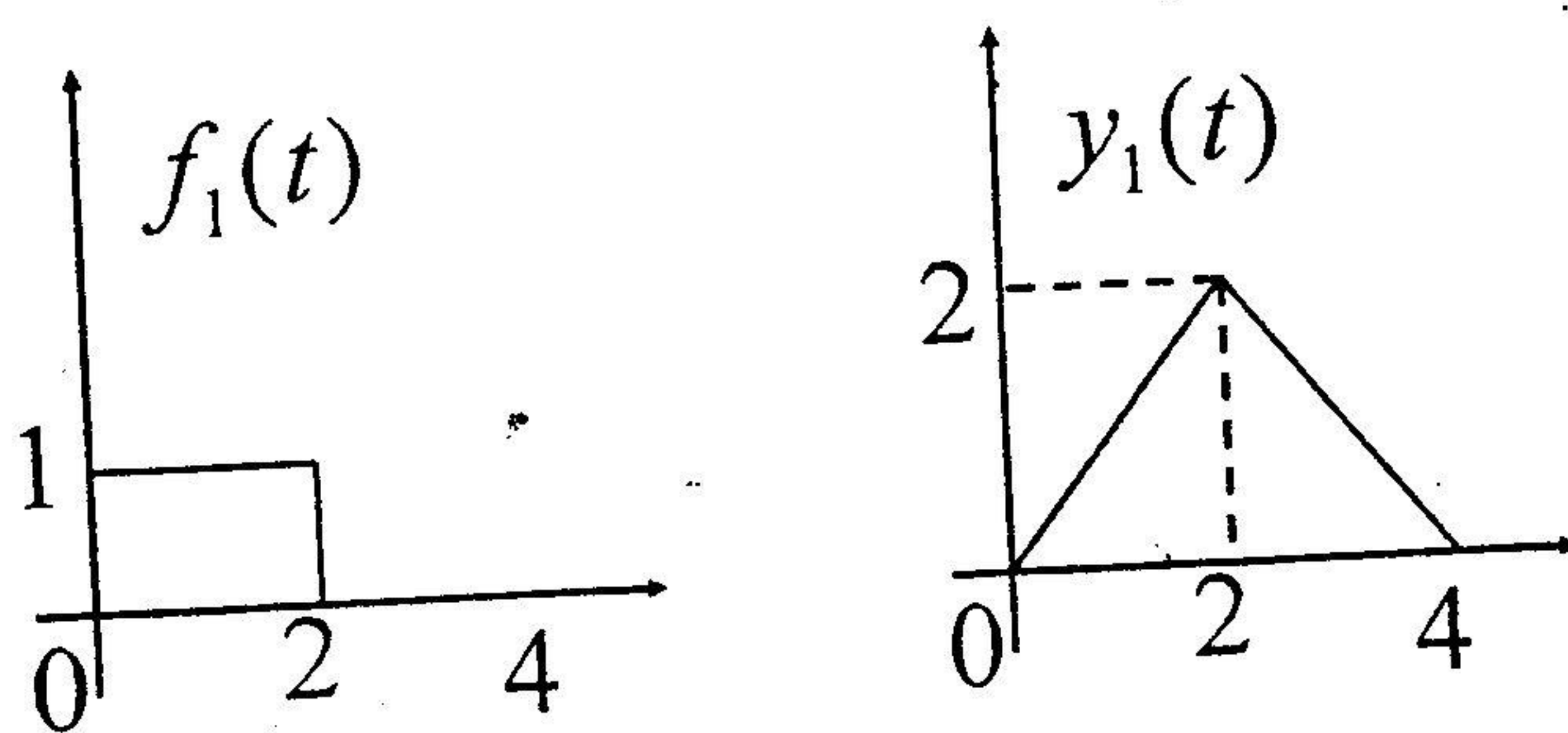


图 1

三、计算下列逆变换; 本题共 18 分。

1. 已知单边拉普拉斯变换  $f_1(t) \leftrightarrow F_1(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$ , 求  $f_1(t)$  [6 分]
2. 已知单边拉普拉斯变换  $f_2(t) \leftrightarrow F_2(s) = \frac{s+2}{s^2 + 2s + 2}$ , 求  $f_2(t)$  [6 分]
3. 已知双边 z 变换  $x(n) \leftrightarrow X(z) = \frac{3z}{z^2 - 2.5z + 1}$ , 收敛域为  $0.5 < |z| < 2$ , 求  $x(n)$  [6 分]



四、计算下列线性卷积, 不限方法, 本题共 20 分。

1.  $[e^{-t}u(t)] * u(t)$  [5 分]
2.  $u(t) * u(t)$  [5 分]
3.  $\frac{\sin(t)}{t} * \frac{\sin(t)}{t}$  [5 分]
4.  $[0.5^n u(n)] * u(n)$  [5 分]

五、某 LTI 因果系统的微分方程为  $Ay^{(3)}(t) + y''(t) + 3y'(t) + (2 + A)y(t) = f'(t) + f(t)$ , 本题共 24 分。

1. 要求系统稳定, 确定常数  $A$  的取值范围 [8 分]
2. 当  $A=0$  时, 计算系统的单位冲激响应 [8 分]
3. 当  $A=0$  时, 计算  $f(t) = e^{-t}u(t)$  的零状态响应 [8 分]

六、某 LTI 离散系统的差分方程为  $y(n) - 2.5y(n-1) + y(n-2) = 3x(n-1)$ , 本题共 24 分。

1. 设系统是稳定的, 写出系统函数及其收敛域, 求单位冲激响应, 判断系统的因果性 [8 分]
2. 设系统是因果的, 写出系统函数及其收敛域, 求单位冲激响应, 判断系统的稳定性 [8 分]
3. 设系统是稳定的, 求输入  $x(n) = u(n)$  的零状态响应 [8 分]

七、信号  $y(t) = x(-2t-2)$  的波形图如图 2 所示, 本题共 10 分。

1. 画出  $y(-2t-2)$  的波形图 [5 分]
2. 画出  $x(t)$  的波形图 [5 分]

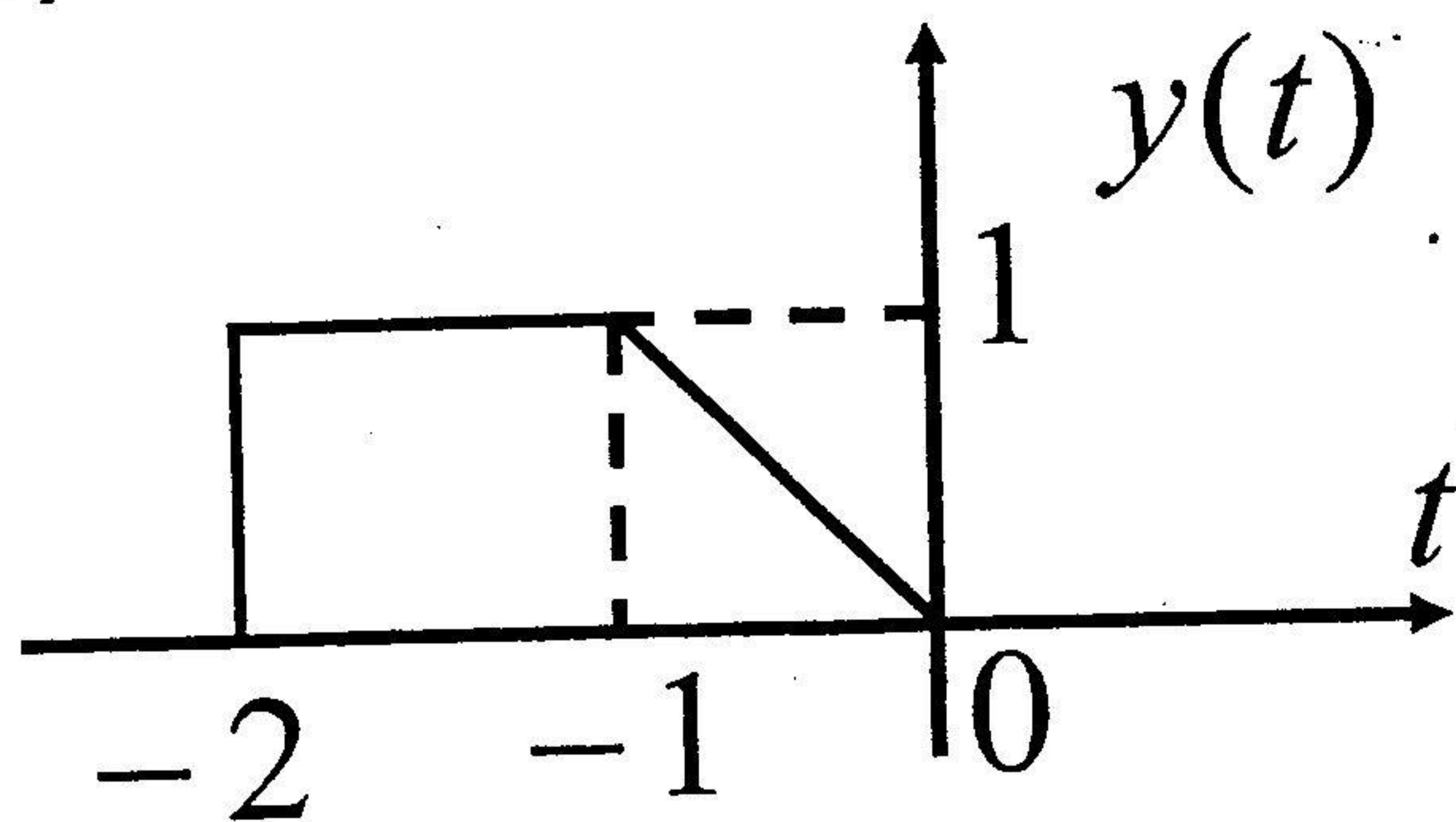


图 2



八、如图3所示集总参数线性电路原已处于稳态,  $R_1 = R_2 = R_3 = 5\Omega$ ,  $L_1 = 3H$ ,  $L_2 = 2H$ , 直流电压源  $u_S = 30V$ ; 在  $t = 0$  时, 将开关 K 断开, 要求用电路的 s 域模型求解, 本题共 10 分。

1. 画出  $t > 0$  时电路的 s 域模型 [5 分]; 2. 求  $t > 0$  时电压  $u_o(t)$ , 即图中的  $u_o$  [5 分]

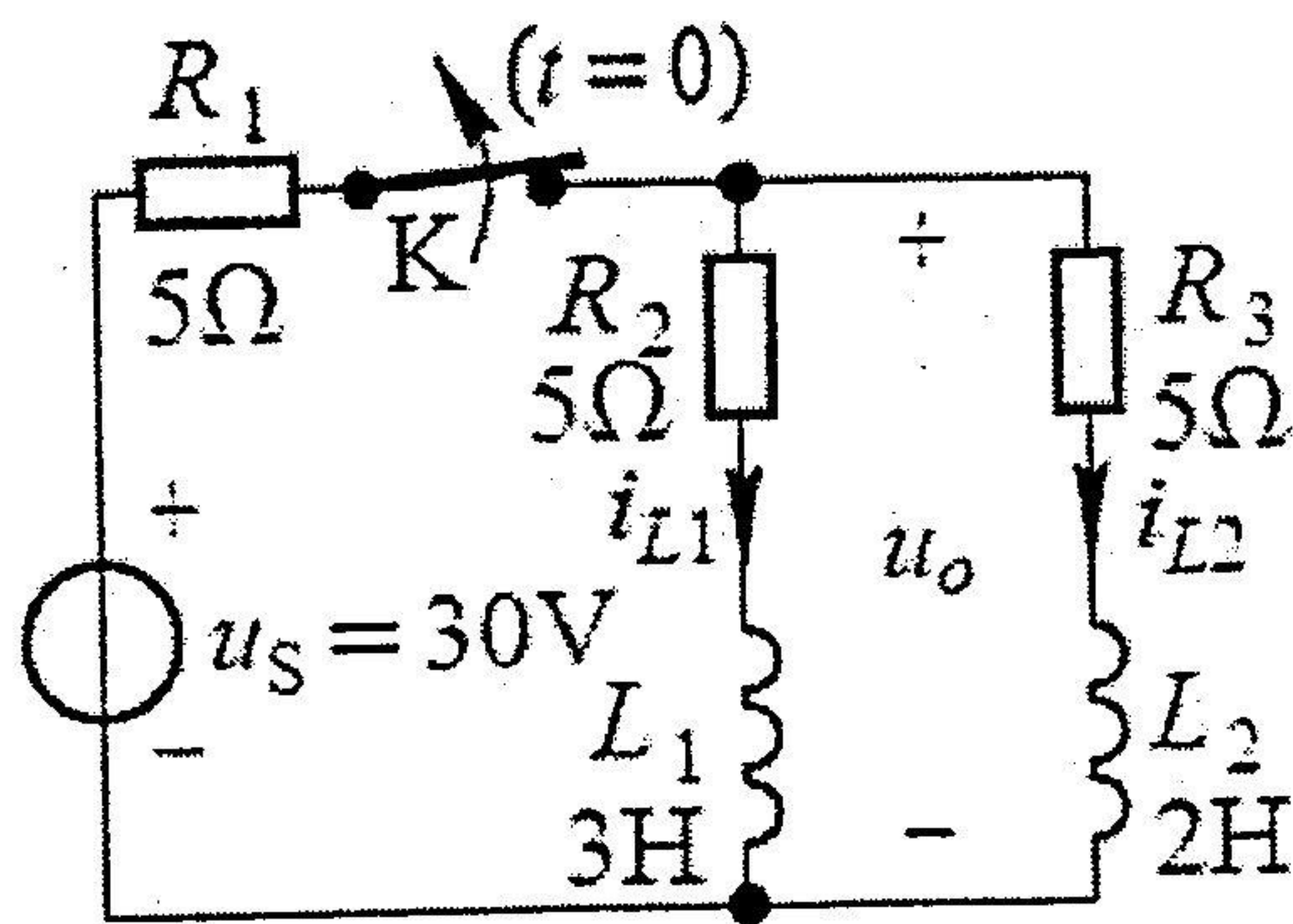


图 3