

# SISTEMAS LINEALES 2

Primer Parcial, 2 de octubre de 2015

- Se indican en cada caso los puntos (C,E) que cada ejercicio aporta a los objetivos de la ganancia de curso y de la exoneración parcial.
- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas. Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- Utilice las hojas de un solo lado. Resuelva problemas diferentes en hojas diferentes.
- Sea prolijo. Exprese sus resultados exactamente en el formato pedido. Explique y detalle todos sus pasos. Tenga presente que si algo no es claro para el evaluador, Ud. podría perder los puntos de la pregunta.

## Ejercicio 1: (8,10) puntos

Sea un sistema  $y = S(u)$  con entrada  $u : [0, +\infty) \rightarrow R$  y salida  $y : [0, +\infty) \rightarrow R$  vinculadas por la siguiente relación:

$$\dot{y}(t) + ay(t) = u(t), \forall t \geq 0; y(0) = y_0.$$

a.C Obtenga la descripción del sistema en

- variables de estado,
- dominio de Laplace,
- función de transferencia,
- producto convolución,

calculando explícitamente las matrices  $A, B, C, D$ , la función de transferencia  $H(s)$  y el operador de convolución  $h(t)$ . Explícite en cada caso como son tenidas en cuenta las condiciones iniciales.

b.C Enuncie el teorema de derivación de Laplace para funciones y aplíquelo a  $Y(t)$ .

c. Enuncie el teorema de derivación de Laplace para distribuciones y aplíquelo a  $T_Y$ .

## Ejercicio 2: (14,14) puntos

Se modela un amplificador operacional de la forma mostrada en la figura 1.

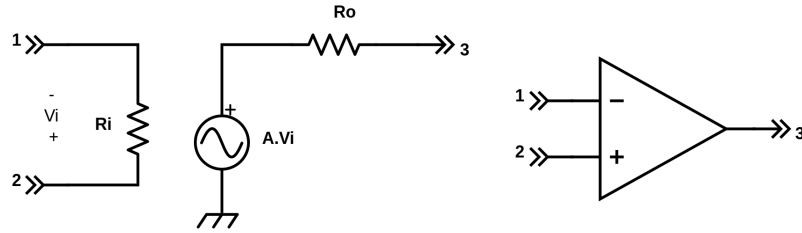


Figura 1: Amplificador Operacional

a.C Se utiliza una fuente de voltaje  $V_s$ , que tiene una resistencia de salida  $R_s$ , para alimentar una carga  $Z_L$  mediante la configuración mostrada en la figura 2.

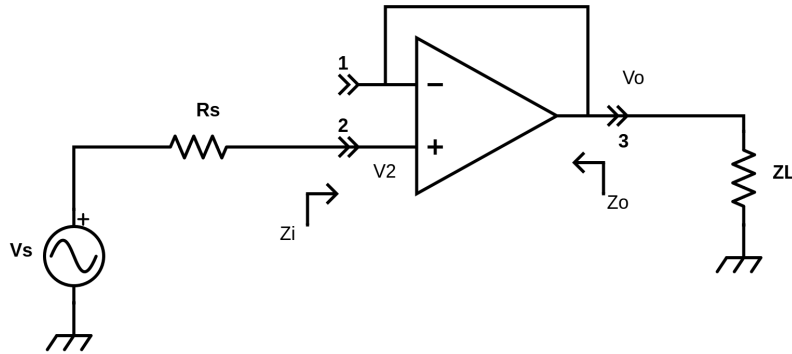


Figura 2: Fuente con seguidor.

- Determinar la ganancia  $\frac{V_o}{V_2}$  del bloque seguidor de la figura 2. Calcule su límite cuando  $A$  tiende a infinito.
  - Calcular el equivalente Thevenin del circuito visto por la fuente en el punto 2.
  - Calcular el equivalente Thevenin del circuito visto por la carga en el punto 3.
- b.C Para el siguiente análisis considere un amplificador operacional ideal, con  $A = \infty$ ,  $R_O = 0$  y  $R_i = \infty$ . En el circuito de la figura 3 calcule la salida  $V_O$  en función de  $V_1$ ,  $V_2$  y  $E_{REF}$ .

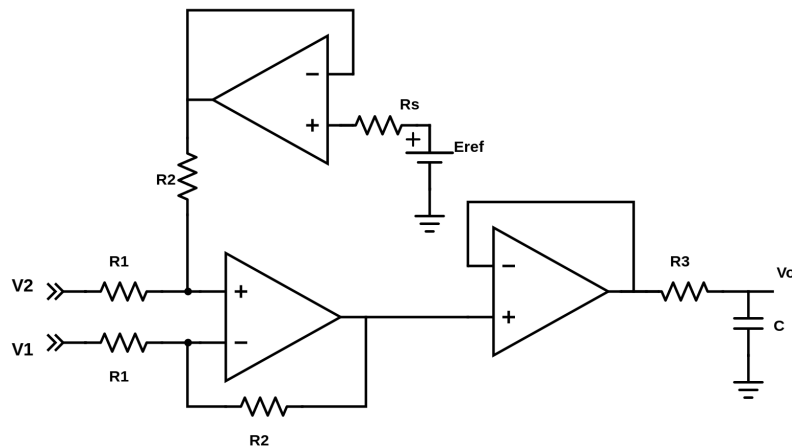


Figura 3:

### Ejercicio 3: (5,13) puntos

- a.C En el circuito de la figura 4, hallar el equivalente Thevenin desde los terminales  $A$  y  $B$  en función de  $v(t)$ ,  $i(t)$  y  $R$ .

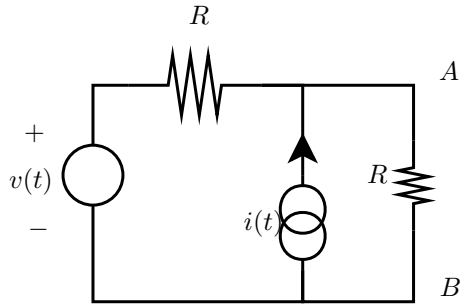


Figura 4:

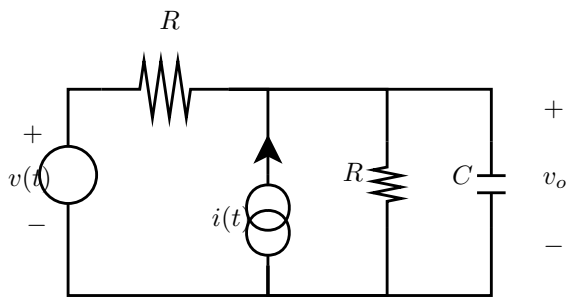


Figura 5:

- b. En el circuito de la figura 5, donde las fuentes son las dadas en la figura 6, hallar la relación entre  $R$ ,  $I_o$  y  $E$  para que el voltaje de salida  $v_o(t)$  tenga período  $T$  en régimen.

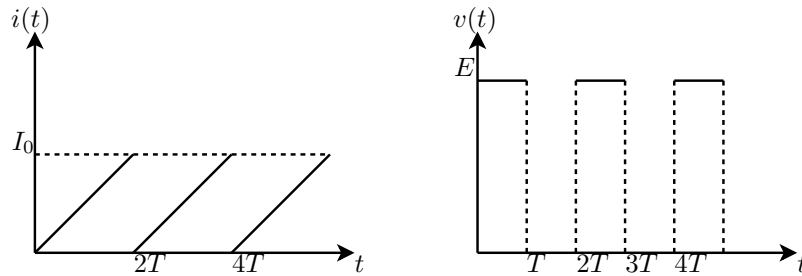


Figura 6: Fuentes

- c. Hallar  $v_o(t)$  en régimen en las condiciones de la parte anterior, sabiendo que  $RC = 2T$ . Expresar el resultado en función de  $E$  y  $T$  únicamente.

### Ejercicio 4: (0,13) puntos

Considere el circuito de la figura 7, operando en régimen periódico. La llave se opera con período  $T$  y ciclo de trabajo  $\zeta = 0,5$ . Denote  $\tau = \frac{L}{R}$  y asuma  $E, e > 0$  y  $i_L(t) > 0 \forall t$ .

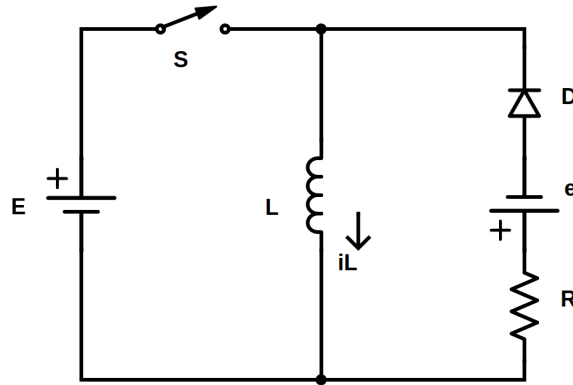


Figura 7: Circuito del problema 4.

- Calcular y graficar  $i_L(t)$  en un período. Determinar  $i_o$  el valor mínimo de  $i_L(t)$  en función de  $E, e, R, T, \tau$ .
- Calcule la potencia media que **entrega** cada fuente. Exprésela en función de los parámetros y de  $i_o$ .
- Calcule la potencia media que **recibe** la resistencia. Expresarlo en función de los parámetros y de  $i_o$ .