

SISTEMAS LINEALES 2

Primer Parcial, 30 de setiembre de 2011

- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas.
- 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.
- Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- No escriba ni raye el sobre.

Ejercicio 1: 10 puntos

Considere una función $f(t) : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ acotada, de soporte finito $[0, T]$ y diferenciable. Sus valores característicos son:

- soporte $[0, T]$;
- $\max\{f(t)\} = F_1$;
- $\int_0^T f(t)dt = F_2$;
- $\int_0^T |f(t)|dt = F_3$.

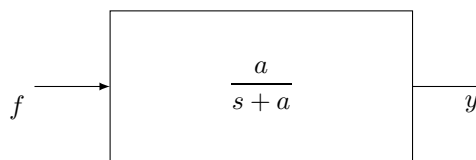


Figura 1:

1. Sea $F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$. A partir de la definición de transformada de Laplace calcule $F(0)$ y $\lim_{\operatorname{Re}\{s\} \rightarrow +\infty} F(s)$.
2. Considere el sistema lineal de la figura 1. Discuta la posibilidad de calcular, con $a \in [-1, 1]$, el valor final e inicial de $y(t)$ mediante los teoremas respectivos. Calcule cuando corresponda.

Ejercicio 2: 13 puntos

Al circuito de la figura 2, se le aplica la tensión periódica $v_i(t)$ de la figura 3, cuyo período es $2T$.

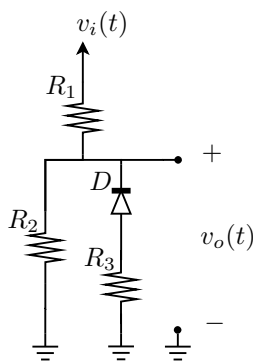


Figura 2:

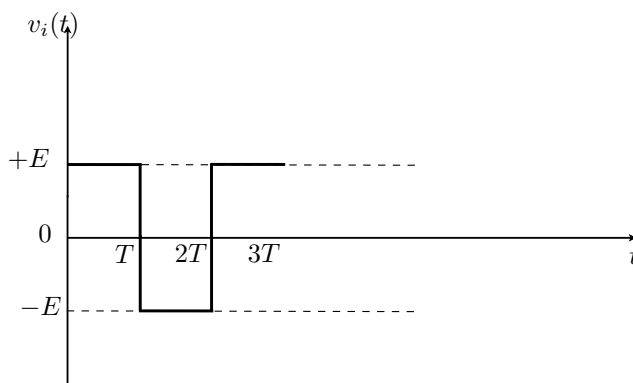


Figura 3:

1. Calcular y graficar el voltaje de salida, $v_o(t)$.
2. Considere el circuito de la figura 4, donde el amplificador operacional posee alimentación $+V_{CC}$ y $-V_{CC}$.
¿Se trata de un circuito lineal? Justifique muy brevemente.
3. Suponiendo el voltaje de salida $v_o(t = 0^-) = +V_{CC}$ y el condensador descargado:

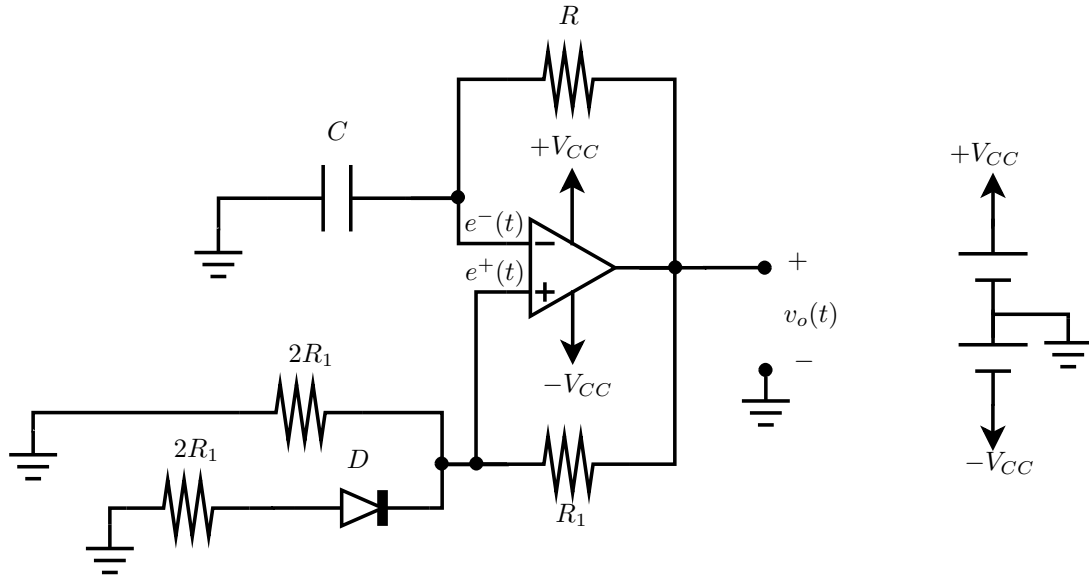


Figura 4:

- Calcular y graficar el voltaje de salida $v_o(t)$, el voltaje de la entrada inversora del operacional $e^-(t)$ y el voltaje de la entrada no inversora del operacional $e^+(t)$.
 - Calcular la frecuencia de oscilación del circuito y su ciclo de trabajo cuando se encuentra en régimen.
4. Suponga ahora que la fuente $-V_{CC}$ es sustituida por tierra, como muestra en la figura 5. Suponiendo nuevamente $v_o(t = 0^-) = +V_{CC}$ y el condensador descargado, calcule y grafique $v_o(t)$, $e^+(t)$ y $e^-(t)$.

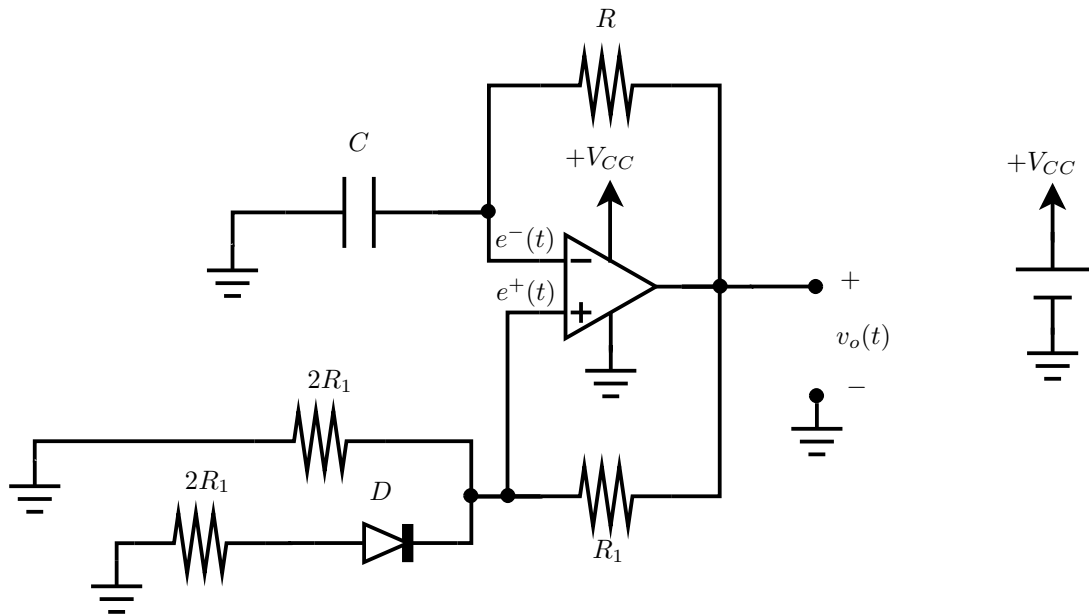


Figura 5:

Ejercicio 3: 17 puntos

En el circuito de la figura 6, la fuente entrega el voltaje que se muestra en la figura 7. La bobina y el condensador están inicialmente descargados.

Además se cumplen las siguientes relaciones: $L = \frac{\tau R}{3}$, $C = \frac{3\tau}{2R}$ y $T = \tau \ln(2)$.

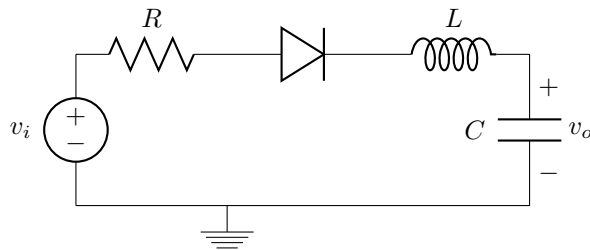


Figura 6: Circuito del ejercicio

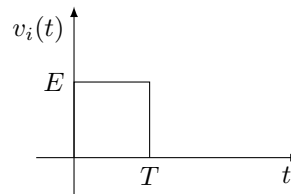


Figura 7: Voltaje de la fuente v_i

1.
 - a) Determine $v_o(t)$, en el intervalo $t \in [0, T)$, exprese su resultado en términos de E y τ
 - b) Halle $v_o(0^+)$.
 - c) Determine la energía total entregada por la fuente en $t \in [0, T)$.
2.
 - a) Determine $v_o(t)$, en el intervalo $t \in [T, +\infty)$, exprese su resultado en función de E y τ .
 - b) Calcule el valor final de v_o ; exprese su resultado sólo en términos de E .
 - c) Determine la energía total disipada por la resistencia en $t \in [0, +\infty)$.
3. Grafique aproximadamente $v_o(t)$.

Ejercicio 4: 10 puntos

El circuito que se muestra en la Figura 8 se conoce como Amplificador de Transconductancia e idealmente cumple $R_i = R_o = \infty$, con ganancia tensión-corriente G_m finita. En estas condiciones el amplificador queda caracterizado por este único parámetro G_m . Conviene notar $v_i = V_+ - V_-$.

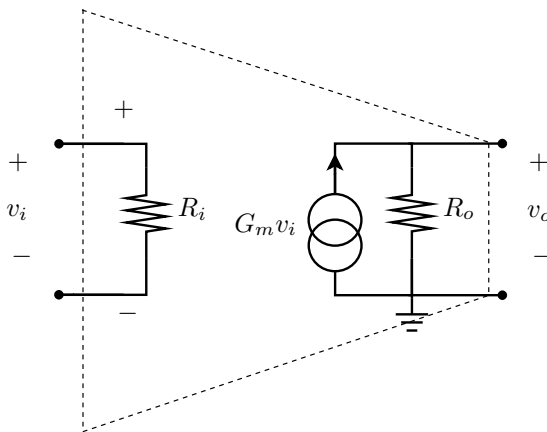


Figura 8:

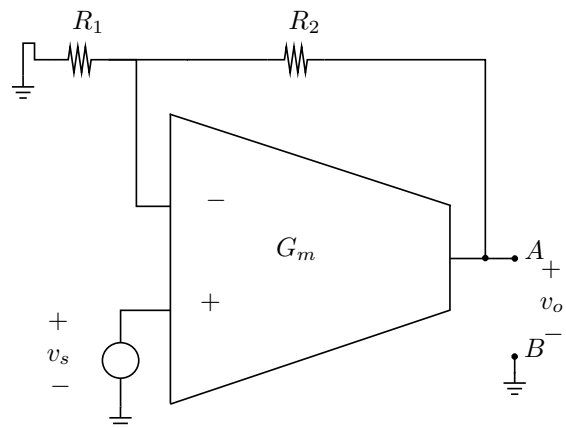


Figura 9:

Trabajando en estas condiciones ideales:

1. Hallar el modelo equivalente Thévenin a la salida (esto es, entre los puntos A y B), del circuito de la Figura 9.
2. Calcular la transferencia $\frac{V_o}{V_s}(s)$ del circuito de la Figura 10.
3. Calcular la transferencia $\frac{V_o}{V_s}(s)$ del circuito de la Figura 11.

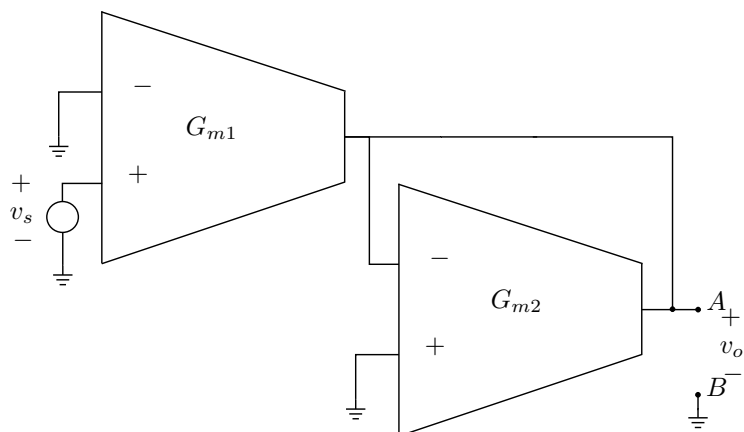


Figura 10:

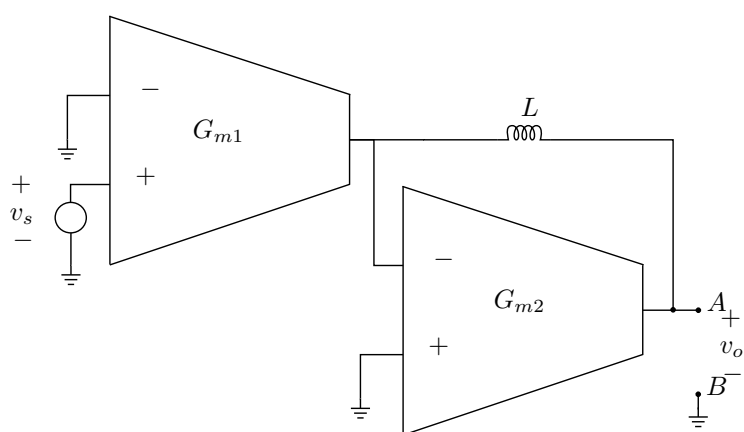


Figura 11: