

# ELECTRÓNICA BÁSICA

## EXAMEN DE JUNIO. CURSO 04/05

NOMBRE Y APELLIDOS \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

EJ. 1	EJ. 2	EJ. 3	EJ. 4	EJ. 5	EJ. 6	NOTA

**1<sup>er</sup> Parcial****2<sup>o</sup> Parcial****Toda la Asignatura****Subir Nota**

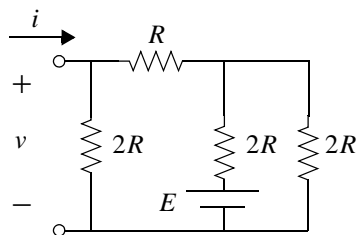
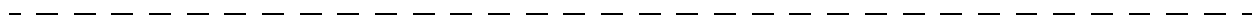
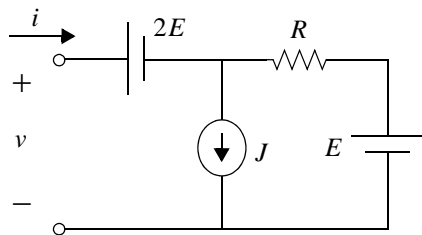
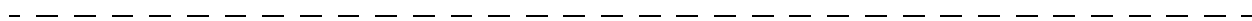
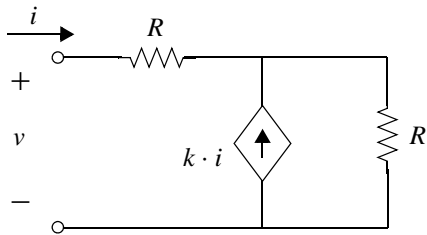
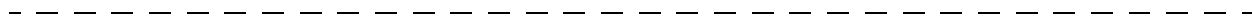
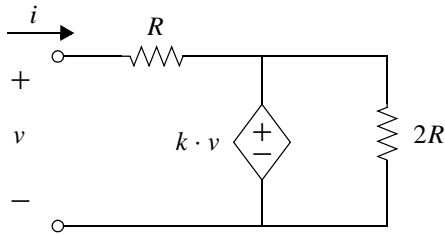
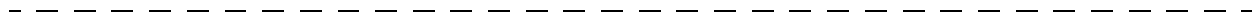
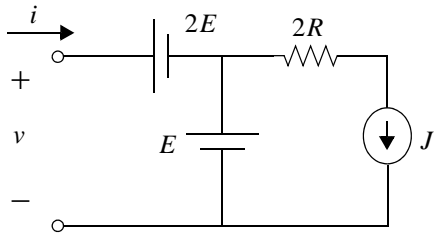
- Los alumnos con el **1<sup>er</sup> parcial** pendiente deben realizar los ejercicios 1, 2 y 3.
- Los alumnos con el **2<sup>o</sup> parcial** pendiente deben realizar los ejercicios 4, 5 y 6.
- Los alumnos con **toda la asignatura** pendiente deben realizar cuatro ejercicios (dos de cada parcial):
  - El ejercicio 1 o el 2 (a elegir).
  - El ejercicio 3 (obligatorio).
  - El ejercicio 4 o el 5 (a elegir).
  - El ejercicio 6 (obligatorio).
- Los alumnos que quieran **subir nota** deben realizar todos los problemas.

**Todos los problemas valen los mismos puntos.**

**Por favor, no emplee más espacio que el indicado para cada apartado.**

**EJERCICIO 1**

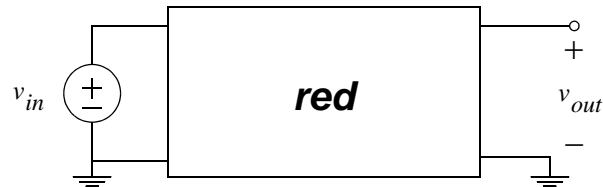
Para cada una de las siguientes redes de dos terminales, obtenga una representación equivalente que emplee el menor número de elementos posible. Tenga en cuenta que el número de elementos del equivalente pudiera ser distinto en cada caso.



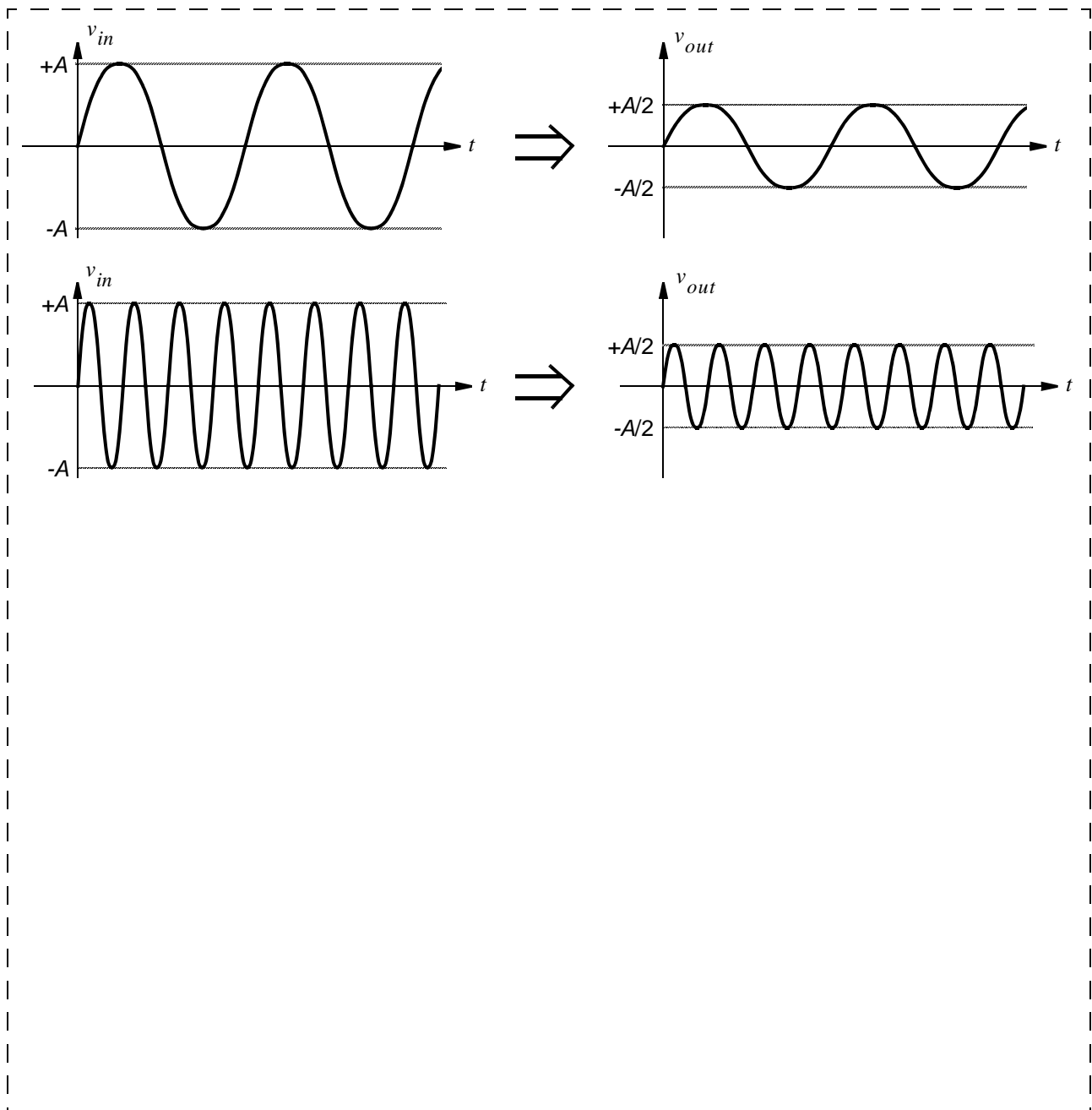
**EJERCICIO 2**

En el circuito de la figura el bloque etiquetado con la palabra **red** puede incluir resistores lineales y, a lo sumo, un sólo elemento reactivo (bien un condensador o una bobina). Se desconoce cómo los elementos componentes están conectados entre sí. Por otra parte, es posible que la red contenga además otros elementos (fuentes independientes y llaves) usados para establecer condiciones iniciales.

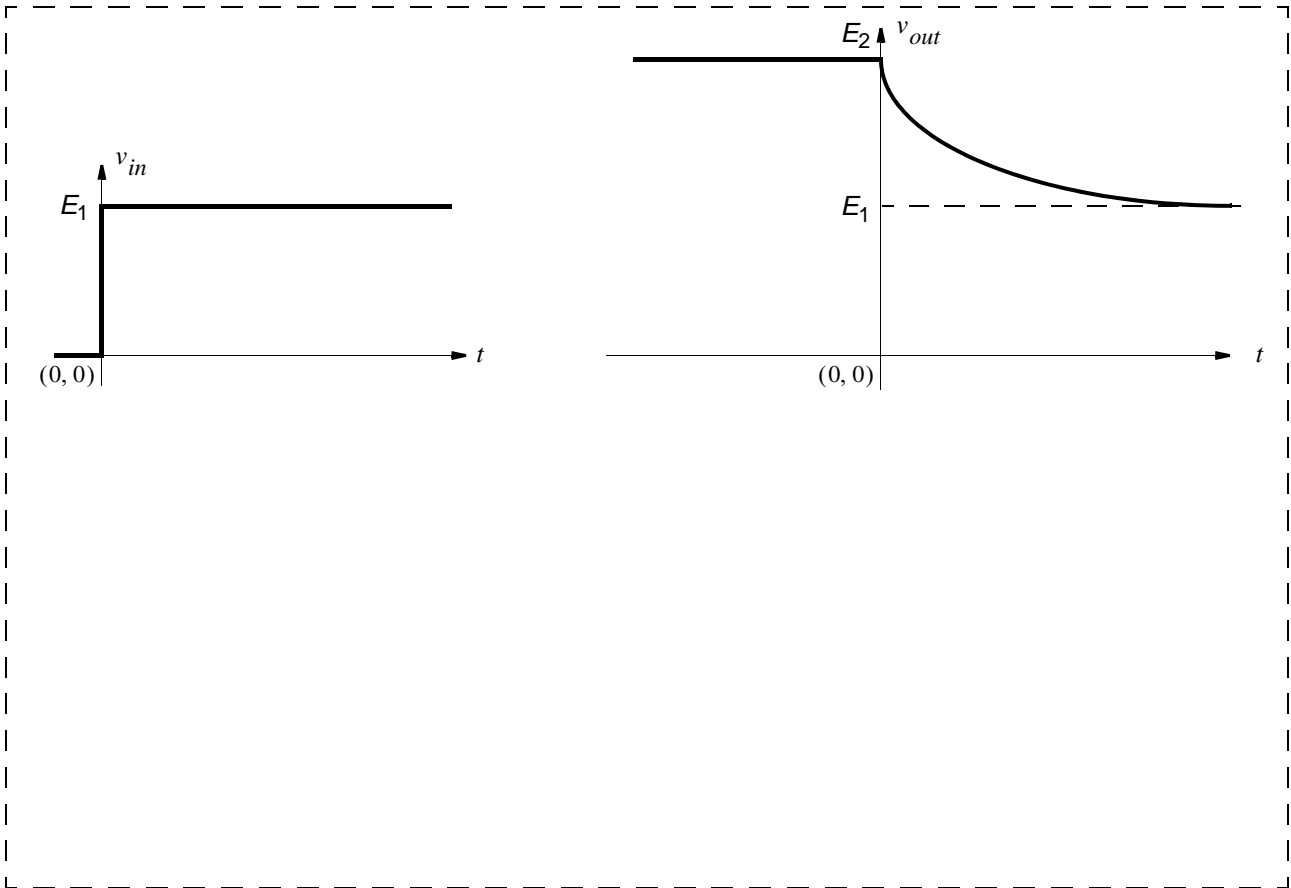
En los apartados que siguen se le indican excitaciones aplicadas y respuestas medidas sobre distintas versiones del circuito y se le pide que identifique en cada caso la topología del bloque **red** consecuente con dichas señales (incluyendo la posible circuitería para proveer condiciones iniciales).



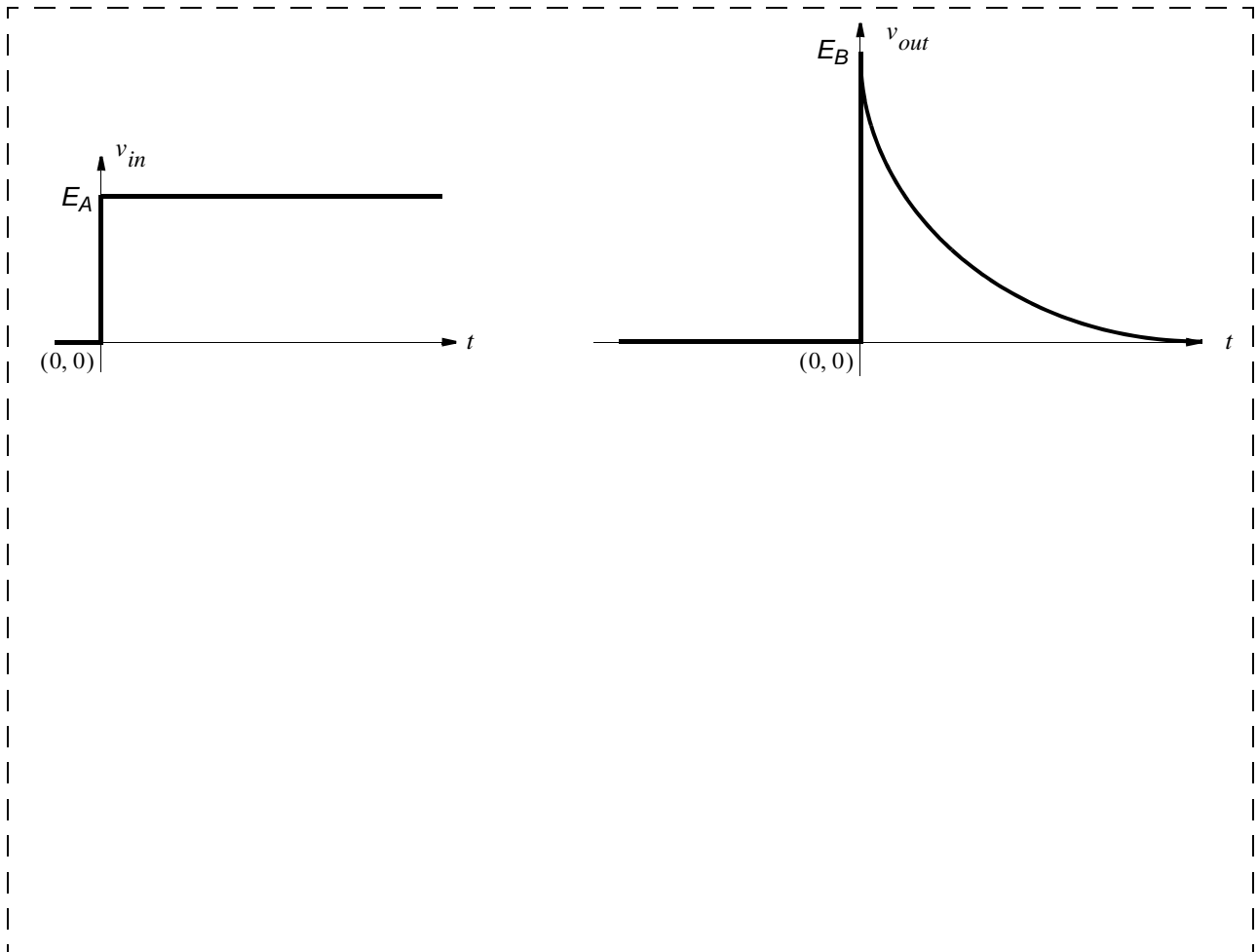
- (a) Dos excitaciones sinusoidales con la misma amplitud y distintas frecuencias. Los cuatro ejes verticales tienen la misma escala.



(b) Los ejes verticales tienen la misma escala.

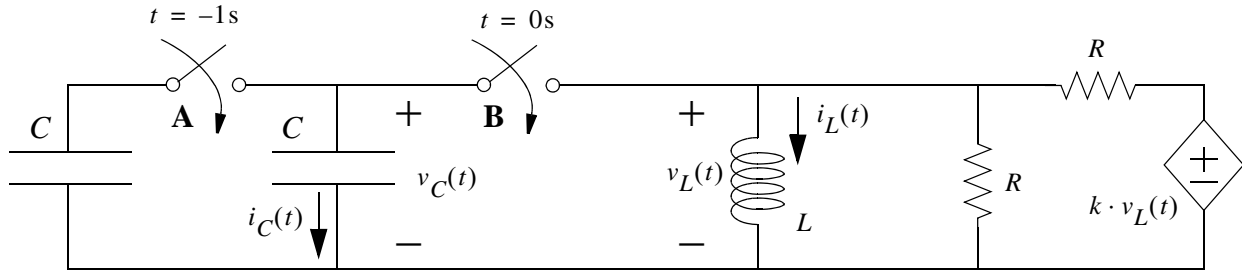


(c) Los ejes verticales tienen la misma escala.



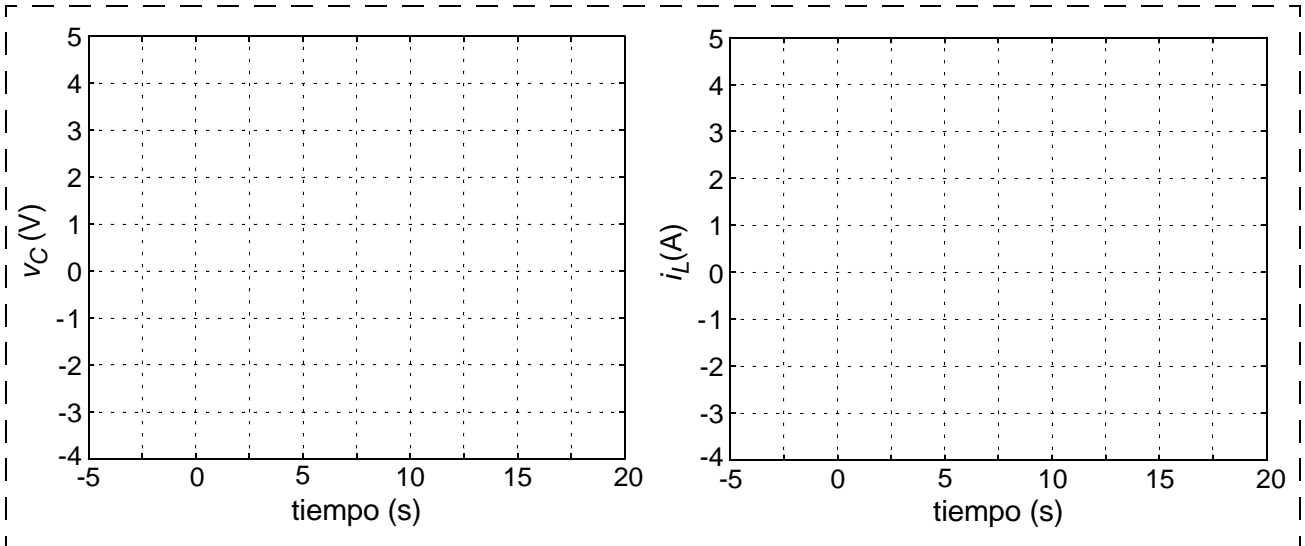
**EJERCICIO 3**

Considere el circuito de la figura. Las llaves A y B llevan inicialmente abiertas (OFF) el tiempo suficiente para que se haya alcanzado un estado estacionario en el circuito. El condensador de la izquierda está originalmente cargado con una carga  $CE_0$ , mientras que el de la derecha está descargado. En el instante  $t = -1s$ , la llave A se cierra (ON) y en el instante  $t = 0$  se cierra (ON) la llave B.



- (a) Determine los valores de tensión  $v_C(t)$  y  $v_L(t)$  e intensidad  $i_C(t)$  y  $i_L(t)$  antes y después de la conmutación de cada llave. Suponga  $k < 2$ .

(b) Suponiendo  $R = 1\Omega$ ,  $L = 1H$ ,  $C = 1F$ ,  $E_0 = 4V$  y  $k = 1$ , determine y dibuje  $v_C(t)$  e  $i_L(t)$ .



- (c) Explique cómo se modificaría el comportamiento del circuito en función del valor de  $k$ . Considere los casos  $k = 1$ ,  $k = 2$  y  $k = 6$ .

A large empty dashed rectangular box provided for the student's answer to question (c).

**EJERCICIO 4**

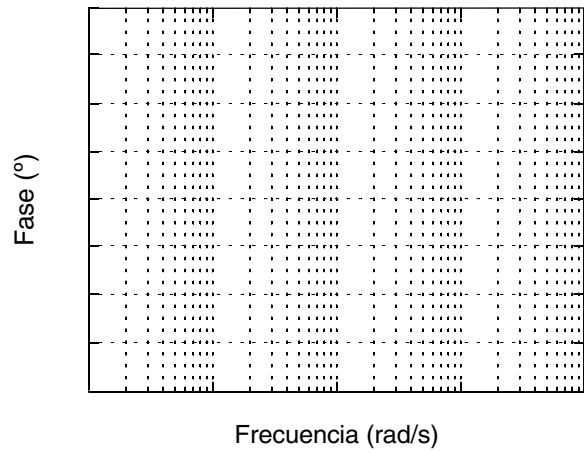
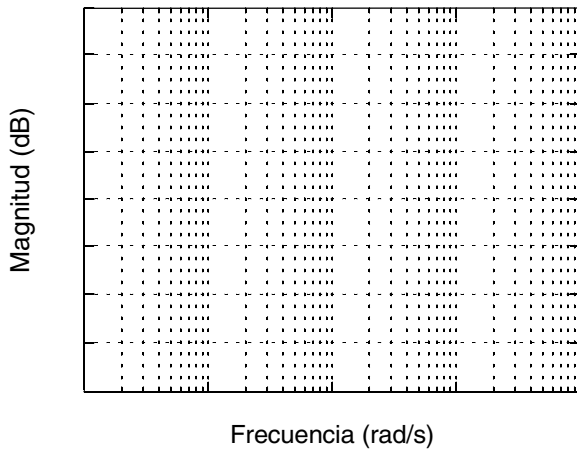
Dibuje los diagramas de Bode asintóticos y sin aproximar de los siguientes filtros:

- Paso de baja de 1<sup>er</sup> orden
- Paso de alta de 1<sup>er</sup> orden
- Paso de baja de 2<sup>o</sup> orden
- Paso de alta de 2<sup>o</sup> orden
- Paso de banda de 2<sup>o</sup> orden

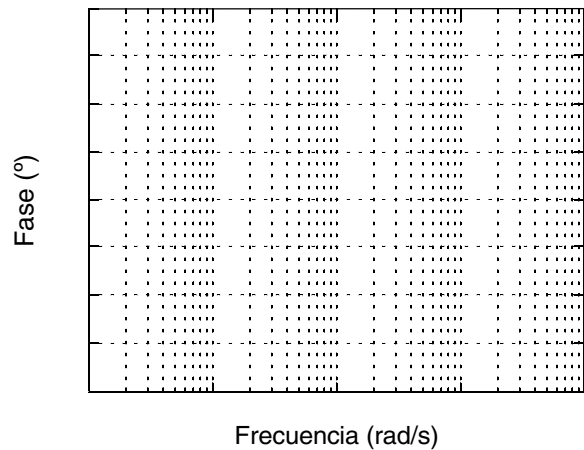
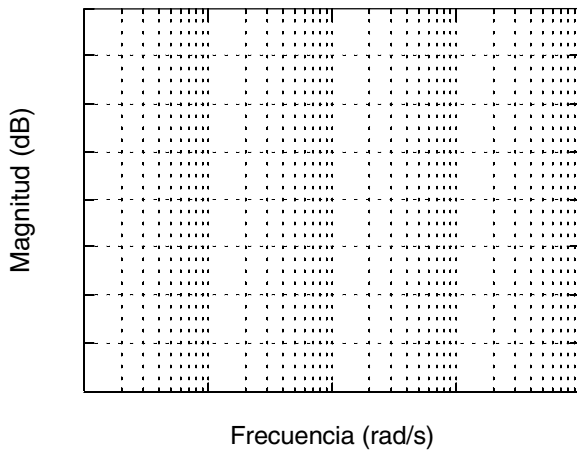
Escriba para cada uno de ellos la función de red correspondiente.

En el caso de los filtros de 2<sup>o</sup> orden, indique también la dependencia de los diagramas de Bode con el factor de calidad.

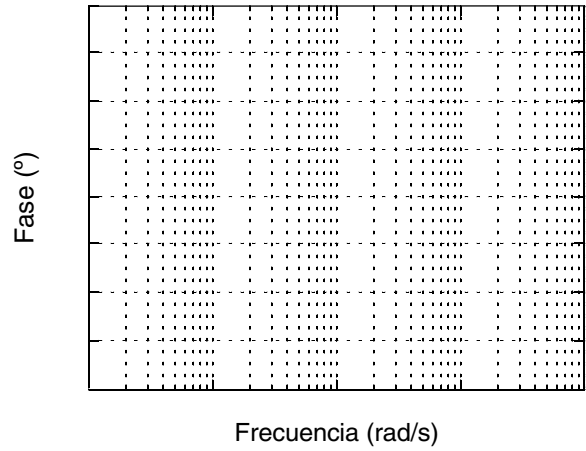
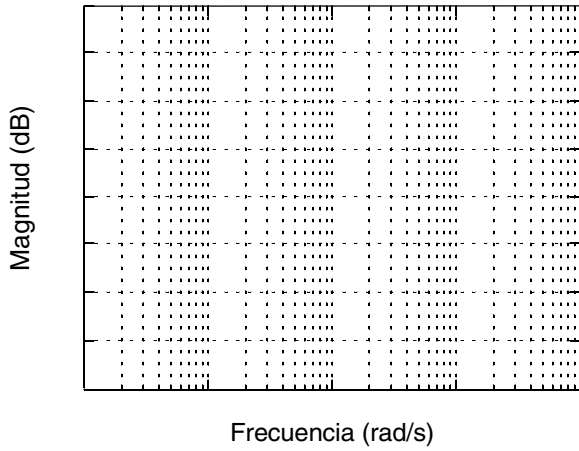
**PASO DE BAJA DE 1<sup>er</sup> ORDEN:**  $H(s) =$



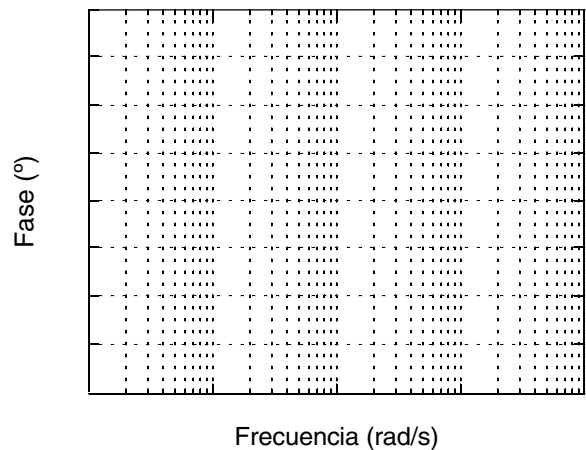
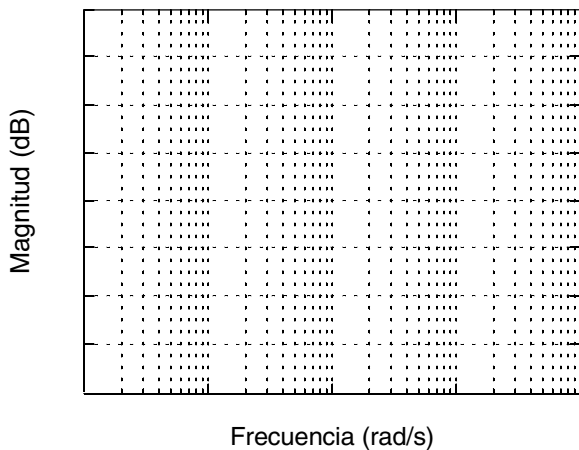
**PASO DE ALTA DE 1<sup>er</sup> ORDEN:**  $H(s) =$



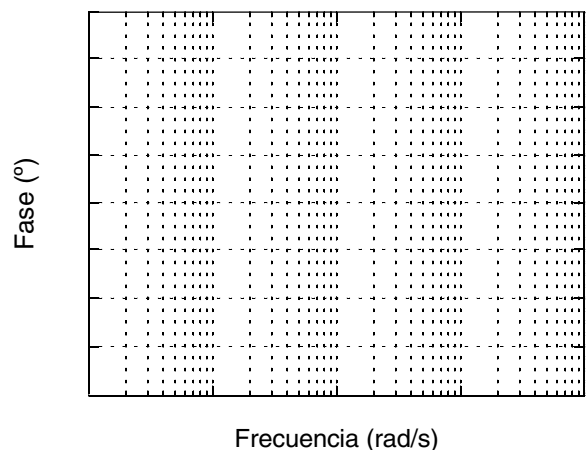
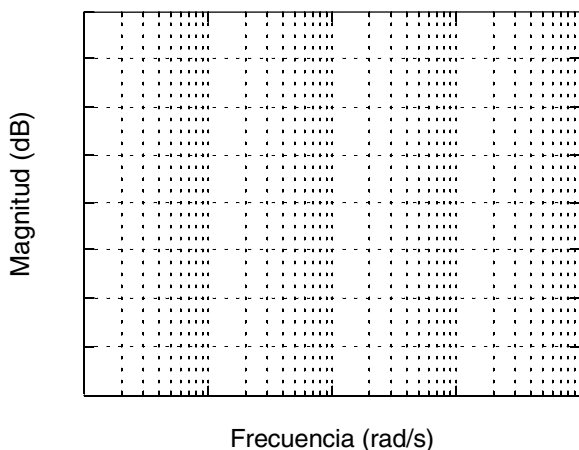
PASO DE BAJA DE 2º ORDEN:  $H(s) =$



PASO DE ALTA DE 2º ORDEN:  $H(s) =$



PASO DE BANDA DE 2º ORDEN:  $H(s) =$



**EJERCICIO 5**

Suponga el circuito mostrado en la figura 1 y considere, si le resulta necesario, valores típicos para los parámetros del transistor BJT ( $V_{BE,on} = 0.7V$ ,  $V_{BC,on} = 0.6V$ ,  $\beta_F = 100$  y  $\beta_R = 1$ ).

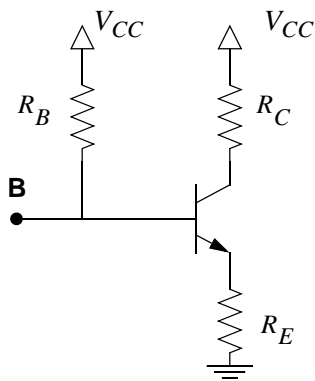


Figura 1

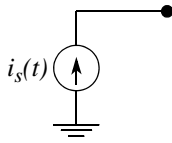


Figura 2

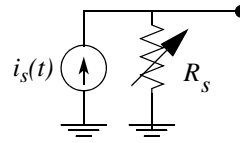


Figura 4

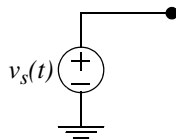


Figura 3

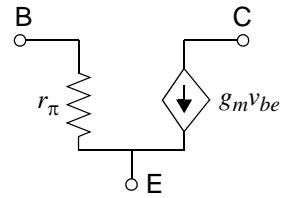


Figura 5

- (a) Suponga  $R_B \gg \beta_F R_C$ ,  $\beta_F R_E$  y discuta razonadamente en qué región de operación queda polarizado el transistor en estas condiciones. Calcule las tensiones e intensidades en dicho punto para  $R_B = 1M\Omega$ ,  $R_C = R_E = 1k\Omega$  y  $V_{CC} = 10V$ .

- (b) Las figuras 2, 3 y 4 muestran tres redes que se pretenden usar como alternativas para introducir una excitación de pequeña señal conectándolos al terminal de base **B**.

Discuta si puede haber funcionamiento correcto con las excitaciones de las figuras 2 y 3, respectivamente.

Para el caso de la figura 4 realice también esta discusión cualitativa en función de que  $R_s$  sea muy grande o muy pequeña.

Empty dashed box for the answer to part (b).

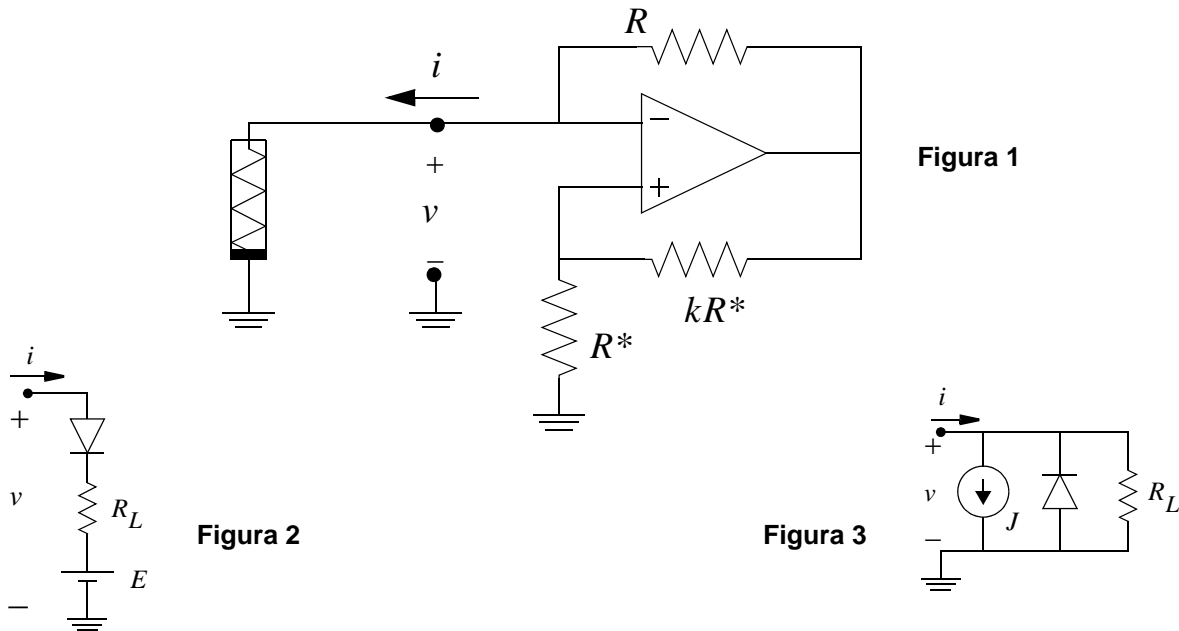
- (c) Considere la red de excitación de la figura 4 con un valor de  $R_s$  que asegure funcionamiento correcto. Usando el modelo mostrado en la figura 5, calcule la expresión de la ganancia en pequeña señal  $v_o(t)/i_s(t)$ , siendo  $v_o(t)$  la tensión del terminal de colector respecto a tierra.

Empty dashed box for the answer to part (c).

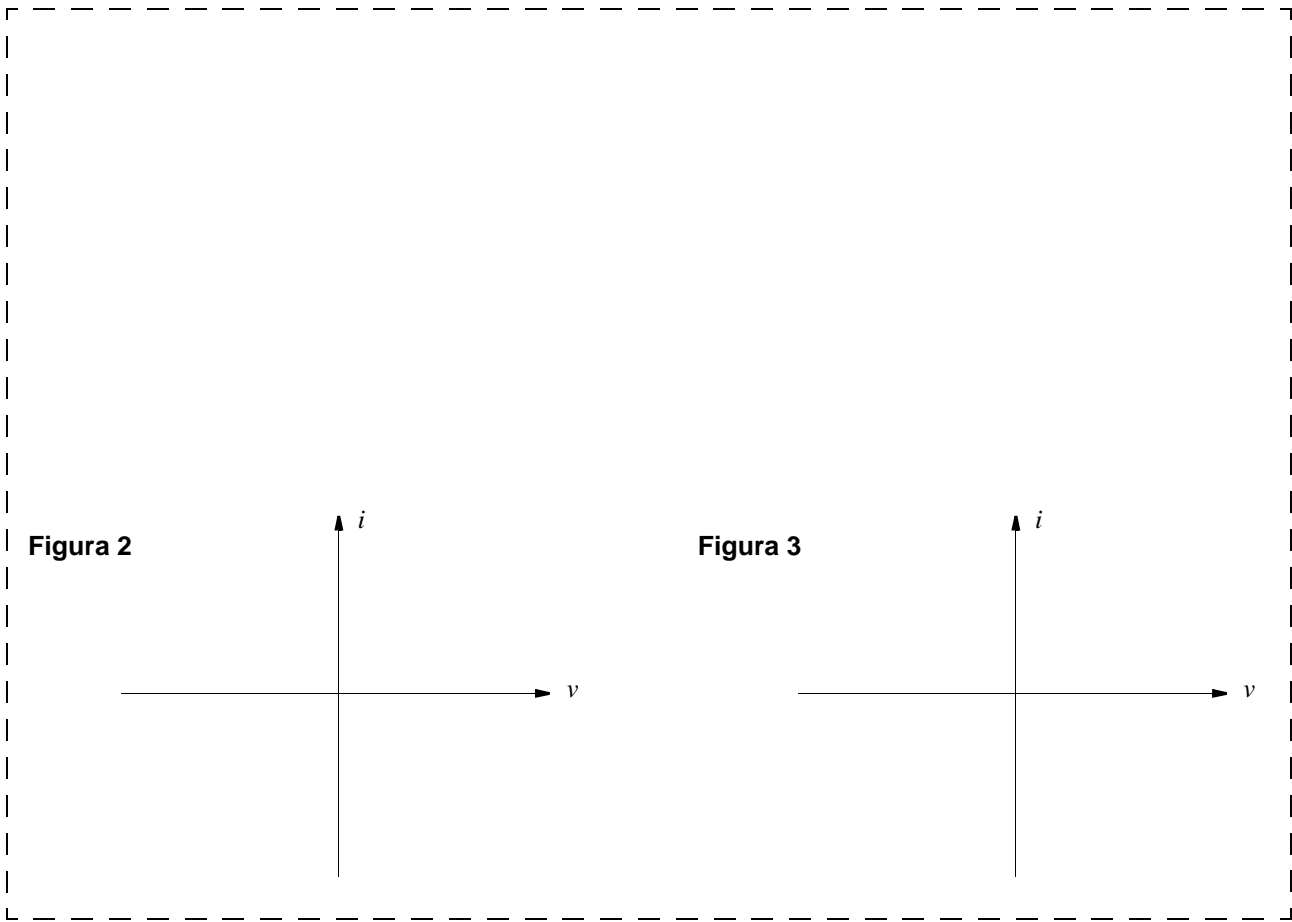
**EJERCICIO 6**

La figura 1 muestra un circuito consistente en la conexión de dos subcircuitos. Por una parte, un resistor no-lineal realizado con diodos. Por otra, un amplificador operacional configurado para que funcione como una resistencia negativa. En este último, la conductancia es controlable mediante el parámetro de ganancia  $k$ .

Las figuras 2 y 3 muestran dos posibles implementaciones del resistor no-lineal de la figura 1. Asuma modelos ideales para los diodos y el amplificador operacional y que tanto el parámetro  $E$  como el  $J$  son positivos.



- (a) Determine la característica  $i, v$  de los resistores no-lineales de las figuras 2 y 3. Indique también la resistencia equivalente asociada a cada tramo de las características  $i, v$ .



- (b) Para cada uno de estos resistores no-lineales, calcule la relación que debe cumplirse entre  $R_L$ ,  $k$  y  $R$  que hace que el circuito completo (figura 1) tenga dos posibles puntos de operación.

- (c) En cada uno de los casos anteriores, y suponiendo que se cumplen las condiciones para que haya dos puntos de operación, razone y determine cuál de los dos es estable teniendo en cuenta la resistencia equivalente del resistor no-lineal.