

Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, 2º CURSO DEL GRADO EN ING. INFORMÁTICA** Curso 2012-2013, Grupo 121

Nombre y apellidos:

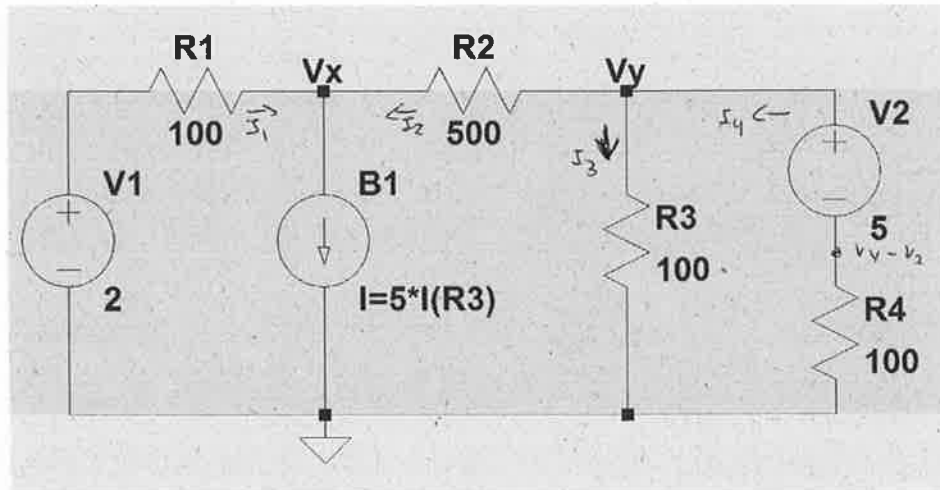
Laura Salcedo Valderrama

1.- Calcular

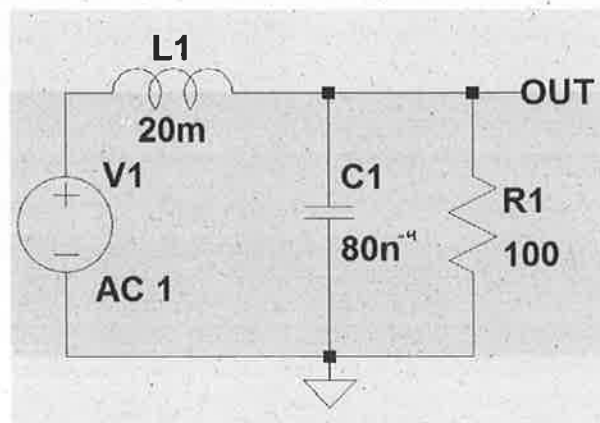
a) el valor de las tensiones  $V_x$  y  $V_y$  (3 pts).

b) la corriente que circula por la resistencia  $R_4$  (1.5 pts).

(NOTA: los voltajes de las fuentes de tensión se dan en voltios y los valores de las resistencias en ohmios).



2.- a) Obtener los valores de las impedancias asociadas al condensador y la bobina en el siguiente circuito para una  $\omega = 4000\pi$  rad/s (1 pto).



b) Determinar el módulo y la fase de la tensión de salida  $V_{out}$  para una señal  $V_1(t) = \cos(\omega t)$  [V] donde  $\omega = 4000\pi$  rad/s (2 pts).

c) Obtener la impedancia equivalente vista desde el terminal de salida para la misma  $\omega$  (1.5 pts).

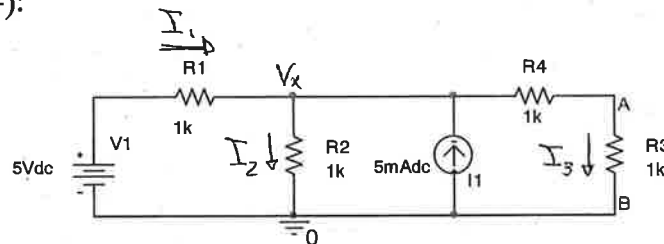
d) Deducir el tipo de filtro a partir del comportamiento de las impedancias a bajas y a altas frecuencias (1 pto).

(NOTA: la inductancia se da en henrios, la capacidad en faradios y la resistencia en ohmios).

23/10/2012

Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN ING. INFORMÁTICA y DOBLE GRADO ING.**  
**ING. INFORMÁTICA/MATEMÁTICAS**  
**Curso 2012-2013**  
**Grupos 121 (ING. INF.) Y 120 (DOBLE GRADO)**

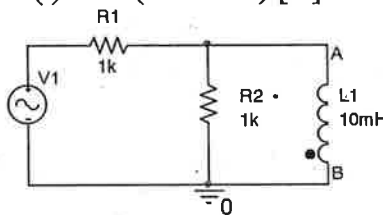
1.- (5 pts) a) Calcula los circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton entre los puntos A(+) y B(-):



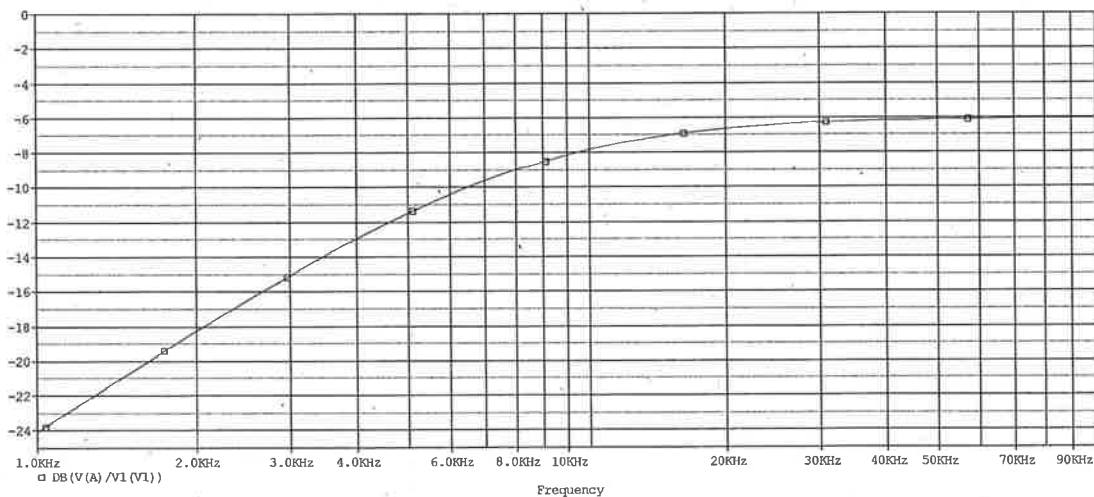
$$V_{Th} = V_{AB} = V_A - V_B$$

b) Determinar la resistencia de carga que habría que poner entre los terminales A y B para maximizar la transferencia de potencia a una 2ª etapa.

2.- (5 pts) a) Calcula el módulo y la fase de la onda entre los puntos A(+) y B(-) para una señal de entrada igual a  $V1(t) = 2\sin(2\pi \cdot 3000t)$  [V].



b) La figura siguiente muestra el diagrama de Bode del módulo de la función  $VAB/V1$ . Identificar el valor máximo de dicha función en decibelios y en escala lineal, y estimar la frecuencia de corte. ¿De qué tipo de filtro se trata?



① a)  $\text{Node } V_x \rightarrow \text{K.N.: } I_1 - I_2 + 5\text{mA} - I_3 = 0 \Rightarrow \frac{5-V_x}{1\text{K}} - \frac{V_x}{1\text{K}} + 5\text{mA} - \frac{V_x}{2\text{K}} = 0 \Rightarrow$   
 $I_1 = \frac{5-V_x}{1\text{K}} ; I_2 = \frac{V_x-0}{1\text{K}} ; I_3 = \frac{V_x-0}{2\text{K}} ; \Rightarrow \frac{5-V_x}{1} - \frac{V_x}{1} + 5\text{A} - \frac{V_x}{2} = 0$

$\Rightarrow 10 = (1 + 1 + 1/2) V_x \Rightarrow 10 = 5/2 V_x \Rightarrow V_x = 4\text{V}$

$V_{th} = V_{AB} = V_A - V_B^0 ; \text{ ~~scribbles~~ } V_A = I_3 \cdot 1\text{K} = \frac{V_x}{2} \Rightarrow V_{th} = 2\text{V}$

$R_{eq} = 3/5\text{K}\Omega ; I_N = \frac{V_{th}}{R_{eq}} = \frac{2\text{V}}{3/5\text{K}\Omega} = 10/3\text{mA} = I_N$

- Resistencia equivalente a partir de todas las resistencias del circui

b) ?

② a)  $V(t) = 2 \text{Sen}(2\pi \cdot 3000t)$

$Z_L = j\omega L = j \cdot 2\pi \cdot 3000 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 60\pi j$

$\Rightarrow |V_{AB}| = |V_i| \frac{60\pi \cdot 10^3}{\sqrt{10^{12} + (120\pi)^2 \cdot 10^3}}$

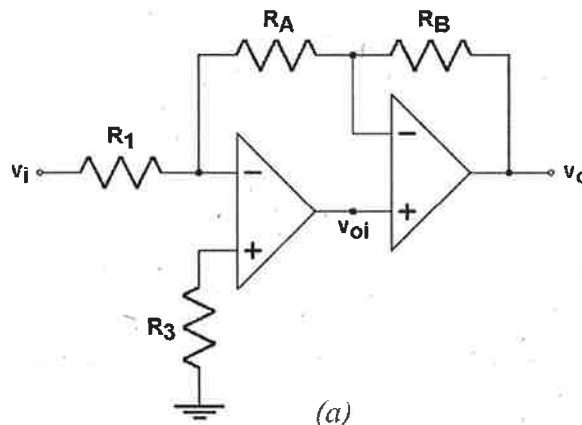
$\angle = \angle_{V_i} + \pi/2 - \text{arctg} \frac{120\pi \cdot 10^3}{1\text{K}}$

$V_{AB} = V_i \cdot \frac{(1\text{K} \parallel 60\pi j)}{(1\text{K} \parallel 60\pi j) + 1\text{K}} =$   
 $= V_i \cdot \frac{\frac{60\pi j}{1\text{K} + 60\pi j}}{\frac{60\pi j}{1\text{K} + 60\pi j} + 1\text{K}} = \frac{60\pi K_j}{60\pi K_j + 1\text{K}^2 + 60\pi K}$

b)  $20 \log \frac{V_{AB}}{V_i} = -6 \Rightarrow \log \frac{V_{AB}}{V_i} = -\frac{6}{20} \Rightarrow 10^{-6/20} = \frac{V_{AB}}{V_i}$

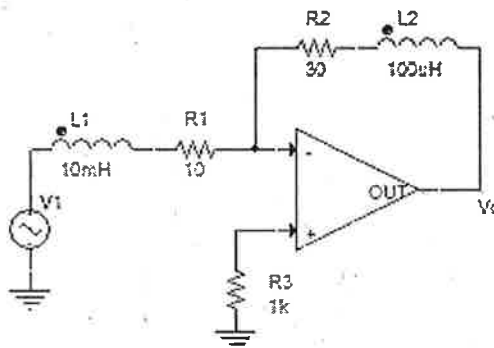
Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN ING. INFORMÁTICA y DOBLE GRADO ING.**  
**ING. INFORMÁTICA/MATEMÁTICAS**  
**Curso 2012-2013**  
**Grupos 121 (ING. INF.) Y 120 (DOBLE GRADO)**

**EJERCICIO1**



- Deducir la expresión de  $v_{oi}$  y  $v_o$  en función de  $v_i$  en el circuito de la figura (a).
  - Determinar los valores máximos y mínimos de  $v_i$  que aseguran que ninguno de los AOs satura. Para este apartado, considerar que la tensión de saturación ( $V_{sat}$ ) es igual a la tensión de alimentación ( $V_{cc}$ ) de los AOs de valor  $\pm 12V$ .
  - Si conectásemos un diodo entre la salida  $v_o$  y masa, y éste operase siguiendo el modelo ideal "interruptor", ¿para qué valores de  $v_i$  conduciría corriente?
- Datos:  $R_A=R_B=1k\Omega$ ,  $R_1=1.5k\Omega$ ,  $R_3=2k\Omega$

**EJERCICIO2**



- Calcular la función  $V_o/V_1$  en el circuito de la figura y determinar su módulo y su fase.
- Estudiar el comportamiento asintótico del módulo y la fase cuando  $\omega \rightarrow 0$  y  $\omega \rightarrow \infty$ .
- Dar los valores asintóticos del módulo cuando  $\omega \rightarrow 0$  y  $\omega \rightarrow \infty$  en decibelios.
- Dibujar esquemáticamente el diagrama de Bode.

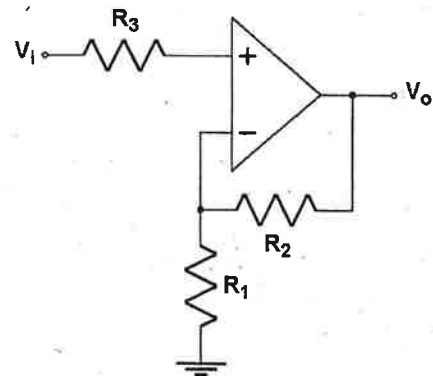
Apellidos YUNTA LÓPEZ

Nombre SERGIO

Grupo 121

CUESTIONES

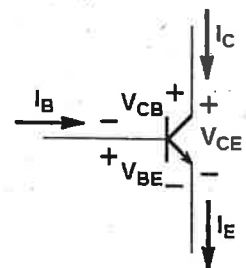
- C-1. (1 punto) Dada una tensión  $V_i$  de 15mV, calcular el valor de  $R_2$  para obtener a la salida una tensión  $V_o$  de 1V en el circuito con amplificador operacional ideal del esquema.  
Datos:  $R_1=100\Omega$ ,  $R_3=100\Omega$ .



- C-2. (1 punto) Representar las curvas características de un diodo rectificador de silicio y de un diodo Zener, especificando las regiones de funcionamiento e indicando los parámetros característicos de sus modelos lineales.

- C-3. (1 punto) Dado el siguiente transistor bipolar de unión de tipo npn, con ganancia de corriente  $\beta$ :

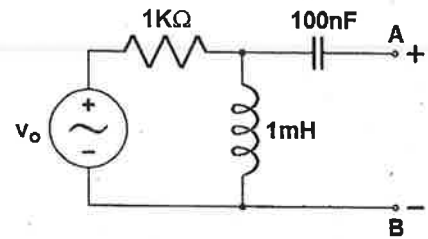
- a) ¿Cuál es la condición que ha de verificarse para que el transistor no esté en corte, sino que esté en conducción?  
b) Supuesto que el transistor está en conducción, ¿qué caracteriza que el transistor esté bien en activa o bien en saturación?



CONTINÚA →

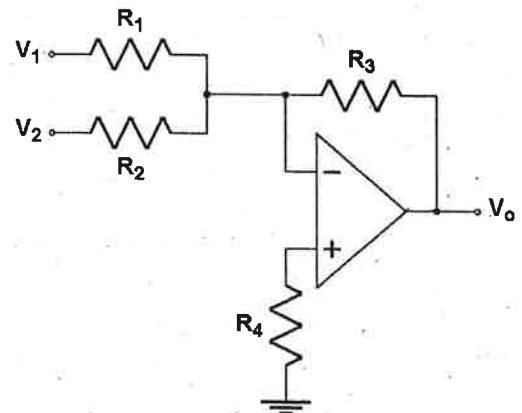
## PROBLEMAS

- P-1. (3 puntos) Obtener los circuitos equivalentes de Thévenin y Norton entre A y B, siendo  $v_o = 5V \cdot \cos(2\pi \cdot 100 \cdot t)$ . (Nota:  $2\pi \cdot 100$  tiene unidades de  $\text{rad s}^{-1}$ ).



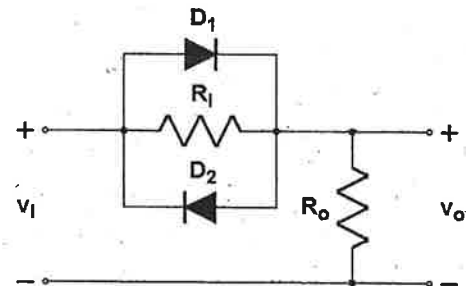
A partir de uno de los dos circuitos equivalentes anteriores, calcular el módulo y la fase de la corriente que circularía por una resistencia de  $1K\Omega$  conectada entre A y B.

- P-2. (2 puntos) Dado el circuito de la figura, en el que el amplificador operacional es ideal:



- Obtener la tensión de salida en función de las tensiones de entrada.
- Calcular la relación entre las resistencias para que la tensión de salida sea la media aritmética de las tensiones de entrada.

- P-3. (2 puntos) Suponiendo que los diodos rectificadores (de unión) del siguiente circuito son iguales, con tensión umbral de conducción  $V_y > 0$  y resistencia dinámica (de conducción directa)  $R_d \approx 0$ , deducir la característica de transferencia, ( $v_o$  en función de  $v_i$ ), para todo el rango posible de valores de  $v_i$  ( $-\infty, +\infty$ ). Dato:  $R_o = 4R_i$ .



Ejercicios entregados:  
(marcar con una X)

C1	C2	C3	P1	P2	P3

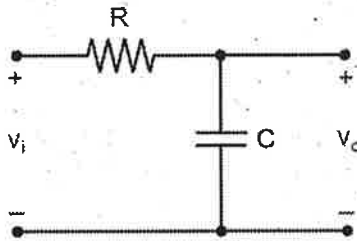
Grado en Ingeniería Informática y Doble Grado en Ingeniería Informática/Matemáticas  
Circuitos Electrónicos – Curso 2012/13 – Examen final – 22 de junio de 2013

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_

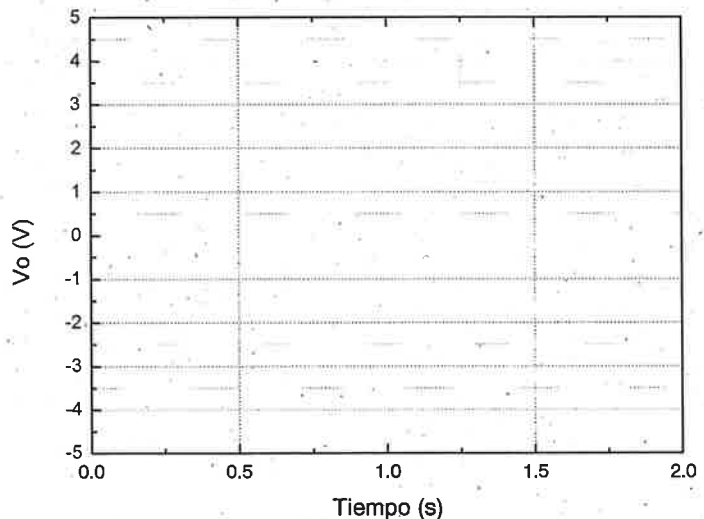
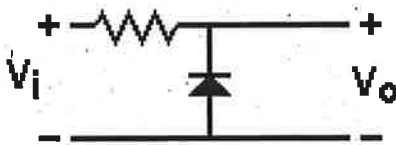
Grupo \_\_\_\_\_

### CUESTIONES

C-1.- (1 punto) Encontrar la capacidad del condensador  $C$  del circuito de la figura para que la frecuencia de corte del filtro sea  $f_c = 4 \text{ kHz}$ , si la resistencia toma el valor  $R = 1 \text{ k}\Omega$ .

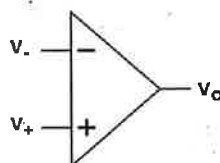


C-2.- (1 punto) Representar en función del tiempo **y justificar** la tensión de salida  $v_o$  para una tensión de entrada  $v_i = 3 \cdot \sin(\omega t)$  [en voltios], con  $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$ , una tensión umbral de diodo  $V_Y = 0.7 \text{ V}$  y una resistencia interna nula.



C-3.- (1 punto) Dado un amplificador operacional (AO) ideal, alimentado simétricamente con tensiones  $\pm V_{CC}$ , representar su característica de transferencia,  $v_o$  en función de  $v_d$  donde  $v_o$  es la tensión en su terminal de salida y  $v_d$  es la tensión diferencial de entrada (tensión en su terminal de entrada no inversor,  $v_+$ , menos tensión en su terminal de entrada inversor,  $v_-$ ):  $v_d = v_+ - v_-$ .

Suponiendo que las tensiones de saturación del AO son prácticamente las mismas que las de alimentación, deducir los valores de  $v_d$  para los que el amplificador se satura.



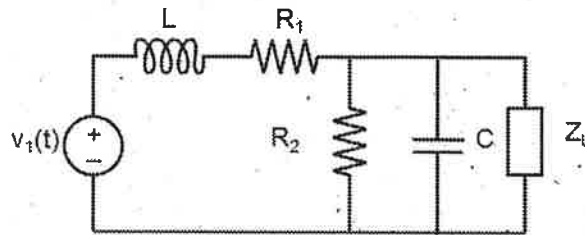
CONTINÚA →

## PROBLEMAS

- P-1. (2.5 puntos) Calcular el valor de la impedancia  $Z_L$  para que absorba la máxima potencia proporcionada por el circuito al que está conectada. Una vez obtenida la resistencia, calcular el módulo y la fase del voltaje entre los bornes de  $Z_L$ .

Datos:  $R_1 = 1\Omega$ ;  $R_2 = 4\Omega$ ;  $L = 10\text{mH}$ ;  $C = 2.5\text{mF}$

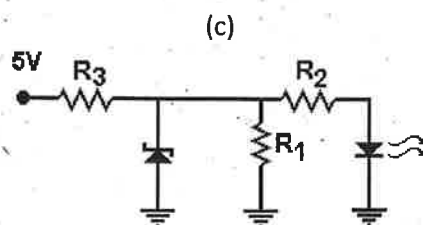
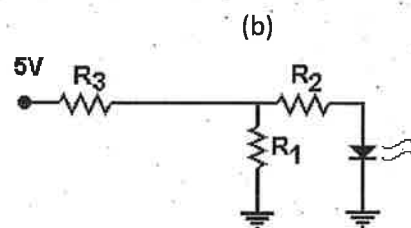
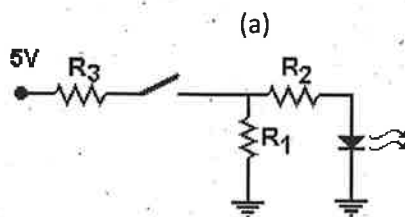
$$v_1(t) = V_1 \cdot \cos(\omega t + \phi); V_1 = \sqrt{2} \text{ V}; \omega = 100 \text{ rad/s}; \phi = \pi/4 \text{ rad}.$$



- P-2. (2.5 puntos) Determinar en el circuito de la figura el estado (conducción o corte) del diodo electroluminiscente (tensión umbral = 1.5 V, resistencia interna nula), así como las corrientes que circulan por el mismo y por la resistencia  $R_1$  cuando:

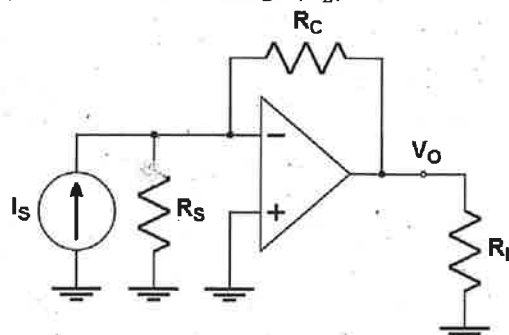
- el interruptor está abierto
- el interruptor está cerrado
- el interruptor está cerrado y colocamos un diodo zener con  $V_z=3\text{V}$  y  $R_z=0\Omega$  para protegerlo frente a pulsos de tensión transitorios.

Datos:  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ ,  $R_3 = 30 \Omega$



- P-3. (2 puntos) En el circuito del esquema adjunto, suponiendo que el amplificador operacional (AO) es ideal, y que su salida no llega a saturarse, obtener:

- La expresión de la tensión de salida ( $V_o$ ) en función de la corriente nominal de la fuente independiente ( $I_s$ ) y de los valores nominales de las resistencias ( $R_s$ ,  $R_C$ ,  $R_L$ );
- La corriente que suministra el AO a través de su terminal de salida ( $I_o$ , hacia el exterior del AO) para un valor dado de resistencia de carga ( $R_L$ ).
- La potencia disipada por resistencia de carga ( $R_L$ ).



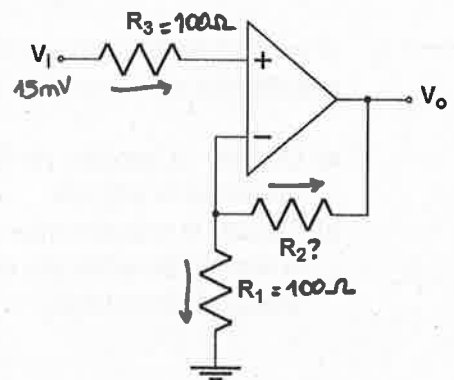


Apellidos ORTEGA HERREROS Nombre ELENA

Grupo 26

### CUESTIONES

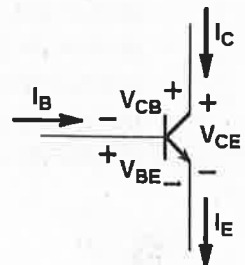
- C-1. (1 punto) Dada una tensión  $V_i$  de 15mV, calcular el valor de  $R_2$  para obtener a la salida una tensión  $V_o$  de 1V en el circuito con amplificador operacional ideal del esquema.  
Datos:  $R_1=100\Omega$ ,  $R_3=100\Omega$ .



- C-2. (1 punto) Representar las curvas características de un diodo rectificador de silicio y de un diodo Zener, especificando las regiones de funcionamiento e indicando los parámetros característicos de sus modelos lineales.

- C-3. (1 punto) Dado el siguiente transistor bipolar de unión de tipo npn, con ganancia de corriente  $\beta$ :

- a) ¿Cuál es la condición que ha de verificarse para que el transistor no esté en corte, sino que esté en conducción?  
b) Supuesto que el transistor está en conducción, ¿qué caracteriza que el transistor esté bien en activa o bien en saturación?



$$\begin{aligned} I_B + I_C &= I_E \\ V_{CB} + V_{BE} &= V_{CE} \end{aligned}$$

Corte:  $I_B = 0 \rightarrow I_C = 0$   
 $V_{BE} < V_{\gamma}$   $I_E = 0$   
 $V_{CE} = I_{load}$   
 $V_{BE} < V_{\gamma}$

Saturación:  $I_B > 0 \rightarrow I_C < \beta I_B$   
 $V_{CE} = V_{CEsat}$   $V_{BE} = V_{\gamma}$

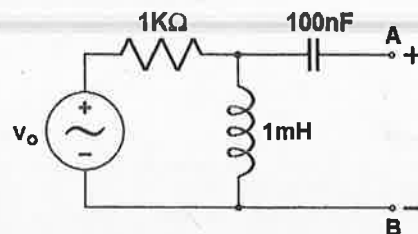
Activa:  $I_B > 0 \rightarrow I_C = \beta I_B$   
 $V_{CE} > V_{CEsat}$   $V_{BE} = V_{\gamma}$



CONTINÚA →

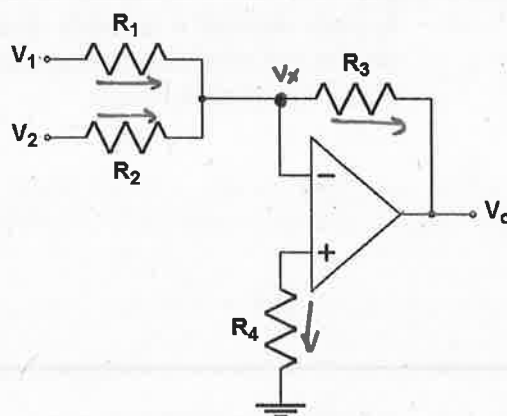
## PROBLEMAS

- P-1. (3 puntos) Obtener los circuitos equivalentes de Thévenin y Norton entre A y B, siendo  $v_o = 5V \cdot \cos(2\pi \cdot 100 \cdot t)$ . (Nota:  $2\pi \cdot 100$  tiene unidades de  $\text{rad s}^{-1}$ ).



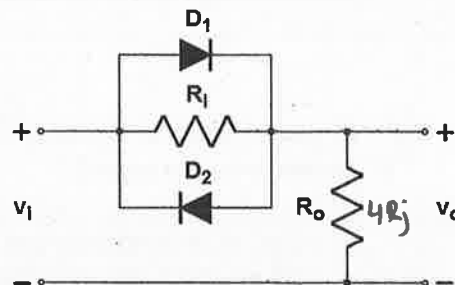
A partir de uno de los dos circuitos equivalentes anteriores, calcular el módulo y la fase de la corriente que circularía por una resistencia de  $1K\Omega$  conectada entre A y B.

- P-2. (2 puntos) Dado el circuito de la figura, en el que el amplificador operacional es ideal:



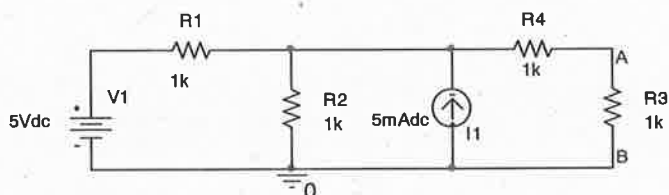
- Obtener la tensión de salida en función de las tensiones de entrada.
- Calcular la relación entre las resistencias para que la tensión de salida sea la media aritmética de las tensiones de entrada.

- P-3. (2 puntos) Suponiendo que los diodos rectificadores (de unión) del siguiente circuito son iguales, con tensión umbral de conducción  $V_v > 0$  y resistencia dinámica (de conducción directa)  $R_d \approx 0$ , deducir la característica de transferencia, ( $v_o$  en función de  $v_i$ ), para todo el rango posible de valores de  $v_i$  ( $-\infty, +\infty$ ). Dato:  $R_o = 4R_i$ .



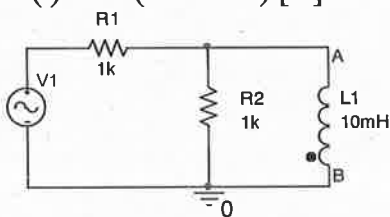
Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN ING. INFORMÁTICA y DOBLE GRADO ING.**  
**ING. INFORMÁTICA/MATEMÁTICAS**  
**Curso 2012-2013**  
**Grupos 121 (ING. INF.) Y 120 (DOBLE GRADO)**

**1.- (5 ptos)** a) Calcula los circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton entre los puntos A(+) y B(-):

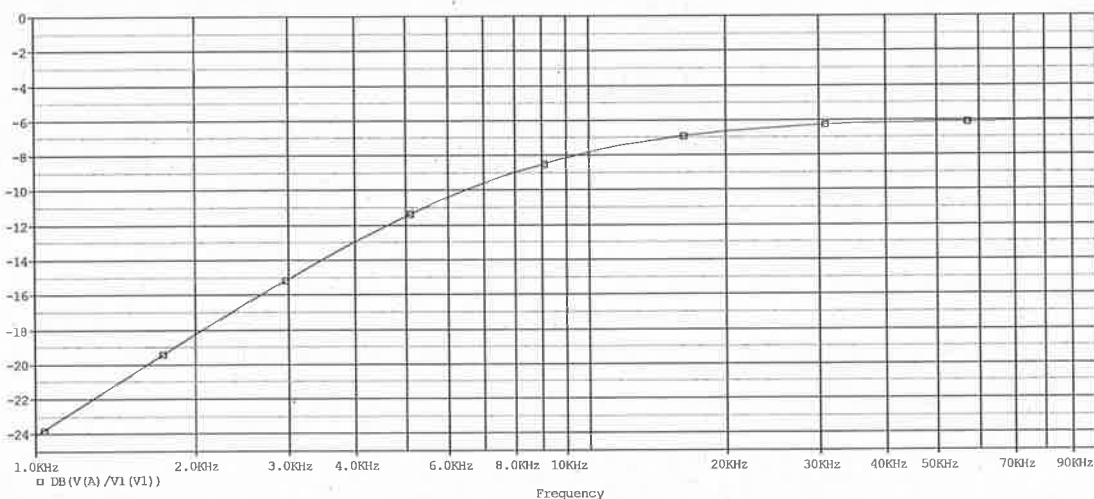


b) Determinar la resistencia de carga que habría que poner entre los terminales A y B para maximizar la transferencia de potencia a una 2ª etapa.

**2.- (5 ptos)** a) Calcula el módulo y la fase de la onda entre los puntos A(+) y B(-) para una señal de entrada igual a  $V1(t) = 2\sin(2\pi \cdot 3000t)$  [V].

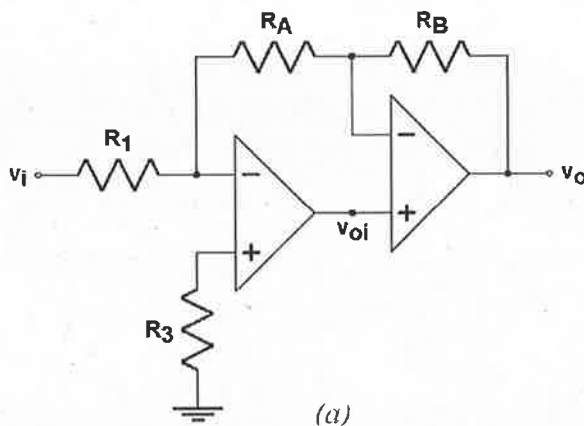


b) La figura siguiente muestra el diagrama de Bode del módulo de la función  $V_{AB}/V1$ . Identificar el valor máximo de dicha función en decibelios y en escala lineal, y estimar la frecuencia de corte. ¿De qué tipo de filtro se trata?



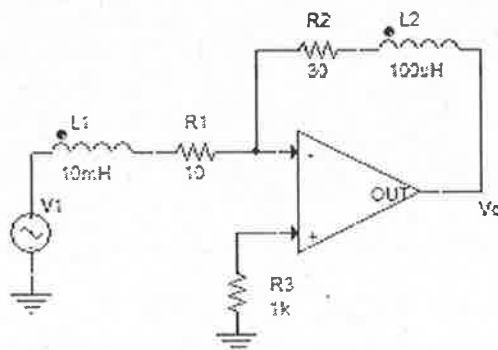
Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN ING. INFORMÁTICA y DOBLE GRADO ING.**  
**INGFORMÁTICA/MATEMÁTICAS**  
**Curso 2012-2013**  
**Grupos 121 (ING. INF.) Y 120 (DOBLE GRADO)**

**EJERCICIO1**



- Deducir la expresión de  $v_{o1}$  y  $v_o$  en función de  $v_i$  en el circuito de la figura (a).
  - Determinar los valores máximos y mínimos de  $v_i$  que aseguran que ninguno de los AOs satura. Para este apartado, considerar que la tensión de saturación ( $V_{sat}$ ) es igual a la tensión de alimentación ( $V_{cc}$ ) de los AOs de valor  $\pm 12V$ .
  - Si conectásemos un diodo entre la salida  $v_o$  y masa, y éste operase siguiendo el modelo ideal "interruptor", ¿para qué valores de  $v_i$  conduciría corriente?
- Datos:  $R_A=R_B=1k\Omega$ ,  $R_1=1.5k\Omega$ ,  $R_3=2k\Omega$

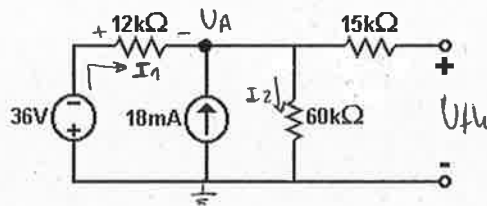
**EJERCICIO2**



- Calcular la función  $V_o/V_1$  en el circuito de la figura y determinar su módulo y su fase.
- Estudiar el comportamiento asintótico del módulo y la fase cuando  $\omega \rightarrow 0$  y  $\omega \rightarrow \infty$ .
- Dar los valores asintóticos del módulo cuando  $\omega \rightarrow 0$  y  $\omega \rightarrow \infty$  en decibelios.
- Dibujar esquemáticamente el diagrama de Bode.

Control intermedio I de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
 Curso 2010-2011  
 Grupo 121

1.- (5 pts) Calcula los circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton para el siguiente circuito:

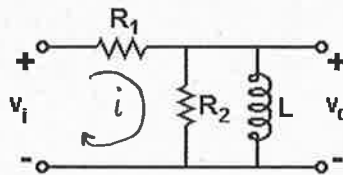


2.- (5 pts) a) Calcula el módulo y la fase de la función ganancia de tensión ( $A_v = v_o/v_i$ ) para el siguiente filtro.

b) Determina el comportamiento asintótico de ambos cuando  $\omega \rightarrow 0$  y cuando  $\omega \rightarrow \infty$ .

¿De qué tipo de filtro se trata?

c) Calcula las frecuencias de corte y su ancho de banda.



1.  $V_{th} = V_A$

1ª ley de Kirchhoff

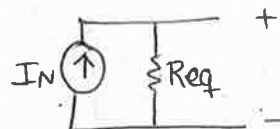
$$I_1 + 18\text{mA} = I_2$$

$$\frac{-36V - V_A}{12k} + 18\text{mA} = \frac{V_A - 0}{60k}$$

$$R_{eq} = R_1 + 15k$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{12k} + \frac{1}{60k}$$

$$I_N = \frac{V_{th}}{R_{eq}}$$



$$2. \begin{cases} \sigma_i = i(R_1 + (R_2 \parallel X_L)) \\ \sigma_o = i(R_2 \parallel X_L) \end{cases} \left\{ \begin{aligned} \frac{\sigma_o}{\sigma_i} &= \frac{(R_2 \parallel X_L)}{R_1 + (R_2 \parallel X_L)} = \frac{j\omega L R_2}{R_1(R_2 + j\omega L) + j\omega L R_2} = \end{aligned} \right.$$

$$= \frac{j\omega L R_2}{R_1 R_2 + j\omega L(R_2 + R_1)} = \frac{j\omega L / R_1}{1 + j\omega L \frac{(R_2 + R_1)}{R_1 R_2}}$$

$$|A_v| = \frac{\omega L / R_1}{\sqrt{1^2 + \left(\frac{\omega L (R_1 + R_2)}{R_1 R_2}\right)^2}}$$

el módulo de un término solamente imaginario

$$\theta = \left(\frac{\pi}{2}\right) - \arctg \left( \frac{\omega L (R_1 + R_2)}{R_1 R_2} \right) \quad \begin{matrix} \text{Imag} \\ \text{Real} \end{matrix}$$

$$\boxed{\begin{aligned} a + jb &\left\{ \begin{aligned} \theta &= \arctg \frac{b}{a} \\ jb &\rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \\ -jb &\rightarrow \theta = -\frac{\pi}{2} \end{aligned} \right. \end{aligned}}$$

$$A_v = \frac{\cancel{A_v} \frac{\omega L}{R_1} e^{j\pi/2}}{\sqrt{1^2 + \left(\frac{\omega L (R_1 + R_2)}{R_1 R_2}\right)^2}} e^{j \arctg \frac{\omega L (R_1 + R_2)}{R_1 R_2}}$$

Comportamiento asintótico

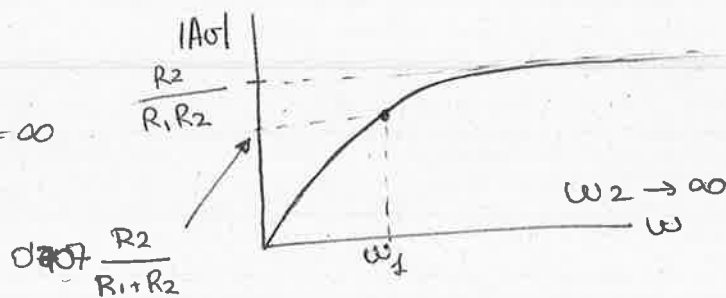
$$\begin{matrix} \omega \rightarrow 0 & \omega \rightarrow \infty \\ |A_v| \rightarrow 0 & |A_v| \rightarrow \frac{1/R_1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}} = \frac{R_2}{R_1 R_2} \end{matrix}$$

$$\theta \rightarrow \pi/2 \quad \theta \rightarrow 0$$

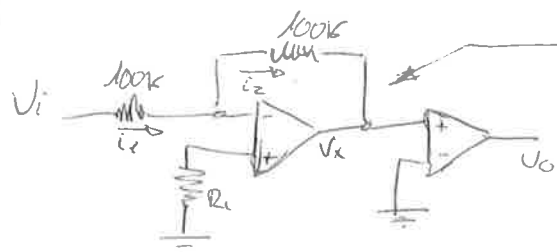
$$\Delta = \omega_2 - \omega_1 = \infty - \omega_c = \infty$$

$$|A_v|_{\max} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\omega_c \rightarrow |A_v| = \frac{|A_v|_{\max}}{\sqrt{2}}$$



## Ejercicio 6



Trabaja en la región lineal  $\rightarrow$  Porque es de lazo cerrado.

Trabaja fuera de la región lineal es un comparador con 0 (siempre saturado positivo o negativo)

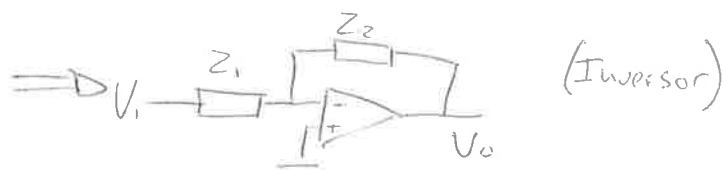
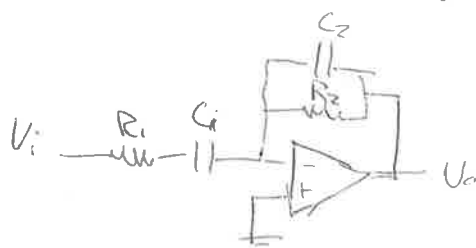
Condiciones de idealidad

$$\left. \begin{array}{l} i_- = 0 \rightarrow i_1 = i_2 \rightarrow \frac{V_i - V_-}{100k} = \frac{V_- - V_x}{100k} \\ i_+ = 0 \rightarrow V_+ = 0 \\ V_+ = V_- \end{array} \right\} V_- = 0 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} i_- = 0 \\ i_+ = 0 \end{array}} \right\} V_x = -V_i$$

$$V_o = \begin{cases} V_{sat+} & V_i \leq 0 \\ V_{sat-} & V_i \geq 0 \end{cases}$$

## Ejercicio 2

Un diferenciador modificado.



$$\left. \begin{array}{l} Z_2 = \left( \frac{1}{R_2} - j\omega C_2 \right)^{-1} \\ Z_1 = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_+ = 0 \Rightarrow V_- = 0 \\ \frac{V_i - 0}{Z_1} = \frac{0 - V_o}{Z_2} \Rightarrow A_v = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{Z_2}{Z_1} \end{array} \right.$$

$$A_v = \frac{1}{\left( R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} \right) \left( \frac{1}{R_2} - j\omega C_2 \right)}$$

## Ejercicio 2 cont.

- Cuando  $A_v \sim j\omega$ ? Resp Cuando prevalezca el termino  $R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} \rightarrow$

$$\rightarrow A_v = \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + \frac{C_2}{C_1} + j(\omega C_2 - \frac{1}{\omega C_1})} \quad \text{¿? Preguntar que ha hecho}$$

Si  $\frac{1}{\omega C_1} \gg \omega C_2$  entonces  $A_v \sim j\omega$

$$\omega \ll \frac{1}{\sqrt{C_1 C_2}}$$

- Que pasa si  $C_1 \rightarrow 0$ ?

(multiplica por  $C_1$  arriba y abajo)

$$A_v \sim \frac{C_1 R_1}{\cancel{C_1} R_2 + C_2 + j(\omega C_1 - \frac{1}{\omega})} \rightarrow 0$$

- Si  $C_2 \rightarrow 0$ ?

$$A_v \sim \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + \cancel{\frac{C_2}{C_1}} + j(\cancel{\omega C_2} - \frac{1}{\omega C_1})} = \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + j \frac{1}{\omega C_1}} \quad (\text{filtro paso alto})$$

- Si  $C_1 \rightarrow \infty$

$$A_v \sim \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + j\omega C_2} \quad (\text{filtro paso bajo})$$

- Si  $C_2 \rightarrow \infty$

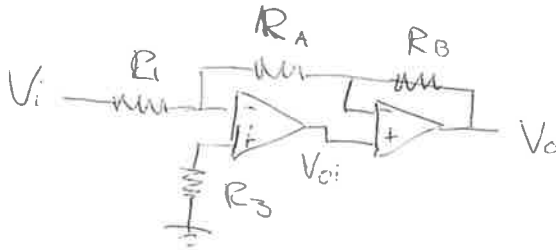
$$A_v \sim \frac{1}{\frac{C_2}{C_1} + j(\omega C_2)} \quad (\text{filtro paso bajo poro tiende a 0})$$



## Ejercicio 2 cont

Frecuencia para que se comporte como un filtro paso bajo.  
(se resuelve igual que el del día anterior)

## Ejercicio 13



$$\left. \begin{aligned} i_1 &= i_A = i_B \\ V_{-1} &= V_{+1} = 0 \\ V_{-2} &= V_{+2} = V_{0i} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{V_i - V_{-1}}{R_1} = \frac{V_{-1} - V_{-2}}{R_A} = \frac{V_{-2} - V_0}{R_B} \rightarrow$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{aligned} \frac{V_i}{R_1} &= -\frac{V_{0i}}{R_A} \rightarrow V_{0i} = -\frac{R_A}{R_1} V_i \\ -\frac{V_{0i}}{R_A} &= \frac{V_{0i} - V_0}{R_B} \rightarrow V_0 = R_B \left( \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} \right) V_{0i} \end{aligned} \right\} \quad V_0 = \frac{R_A R_B}{R_1} \left( \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} \right) V_i$$

Control intermedio III de **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS**  
**2º CURSO DEL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA,**  
**Curso 2010-2011**  
**Grupo 121**

1.- Suponiendo que los diodos del circuito de la Fig. 1 tienen una tensión umbral  $V_\gamma=0.7V$  y una resistencia dinámica despreciable, calcular los valores de  $I$  y  $V$ .

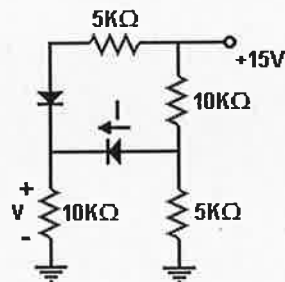


Fig.1

2.- Dado el circuito de la Fig. 2:

- a) Determinar la característica de salida  $v_o$  en función de  $v_{in}$ .
- b) Dibujar la tensión de salida  $v_o$  si la fuente  $v_{in}$  suministra una tensión sinusoidal de amplitud 15V.

(Datos de los diodos: tensión umbral  $V_\gamma=0.7V$ , resistencia dinámica  $r_d=0\Omega$ , tensión zéner  $V_z=9.4V$ , resistencia zéner  $r_z=10\Omega$ )

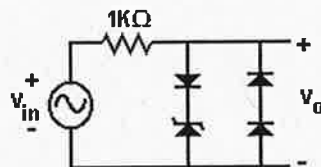
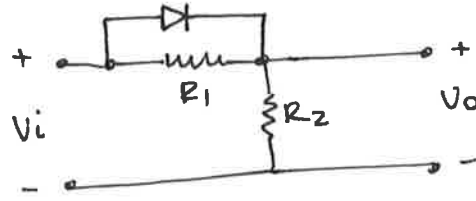


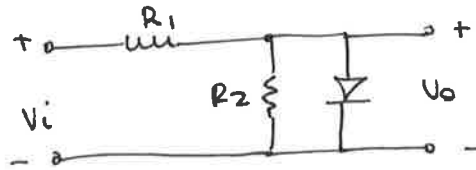
Fig.2

# 3º PARCIAL CIRCUITOS ELECTRÓNICOS 2011

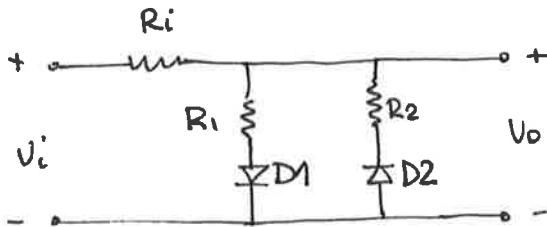
1. (3p)  $V_1 > 0$   $V_2 > 0$   
 $R_1 \geq 0$   $R_2 \geq 0$



Elegir un circuito  
 y encontrar la función  
 de transferencia.  
 ( $V_o$  en función de  $V_i$ )

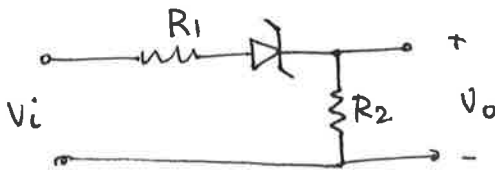


2. (3p)



Encontrar la func. de transferencia.  
 Hacer supuestos

3. (4p)



Encontrar func. de transferencia