

# Teoría de Circuitos - Práctico 3

## Amplificadores operacionales

1<sup>er</sup> semestre 2022

Ejercicios obligatorios: 4 (30%), 7 (20%), 11(circ a) (20%) y 12 (30%).

Ejercicios opcionales: 6 (+10%), 8 (+10%), 9 (+10%), 10 (+10%) y 11(circ b) (+10%).

Nota general: los operacionales se consideran ideales, a menos que se especifique lo contrario.

### Ejercicio 1.

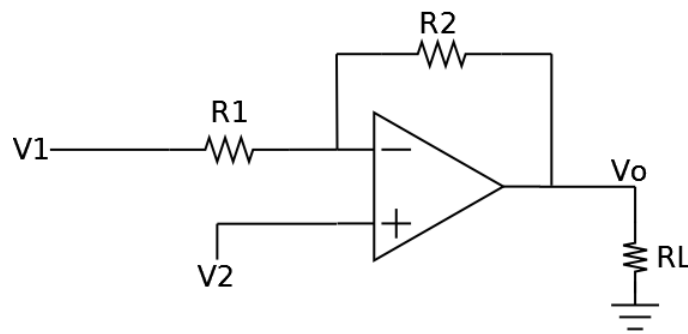


Figura 1.1:

En el circuito de la figura 1.1, con  $R_1 = 20k\Omega$  y  $R_2 = 100k\Omega$ , calcular:

- i)  $V_o$  cuando  $V_1 = 2V$  y  $V_2 = 0V$ ;
- ii)  $V_o$  cuando  $V_1 = 0V$  y  $V_2 = 3V$ .
- iii) Supongamos que se aplican ambas tensiones no nulas a la vez. Calcular:
  - a)  $V_o$ ;
  - b) la corriente por  $R_L$  y la corriente que entrega el operacional;
- iv) Para  $V_2$  nulo, hallar el máximo valor de  $V_1$  que no satura al operacional, si las fuentes de alimentación son de  $\pm V_{CC} = \pm 15V$ .

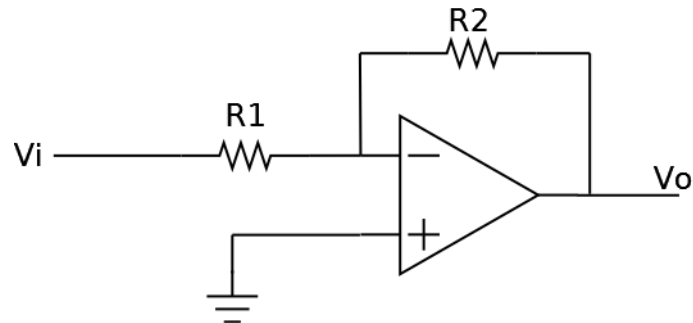
**Ejercicio 2.**

Figura 2.1:

En el circuito de la figura 2.1, con  $R_1 = 10k\Omega$  y  $R_2 = 200k\Omega$ , hallar la salida del operacional cuando la entrada es:

- i) un escalón unitario;
- ii) un coseno de fase nula;
- iii) una rampa de pendiente positiva;
- iv) un diente de sierra.

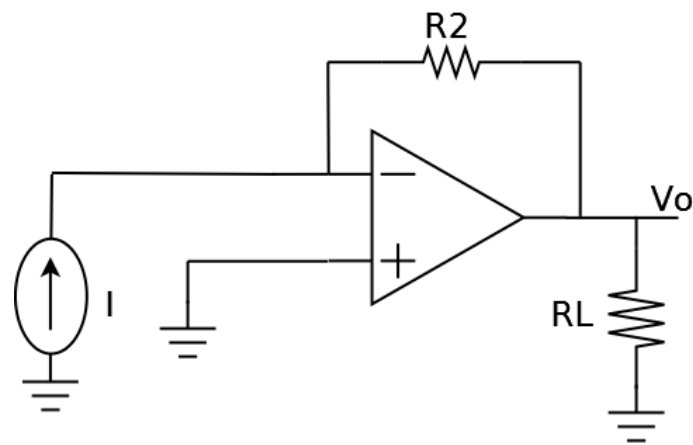
**Ejercicio 3.**

Figura 3.1:

En el circuito de la figura 3.1, hallar las corrientes involucradas en el nudo a la salida del operacional.

### Ejercicio 4.

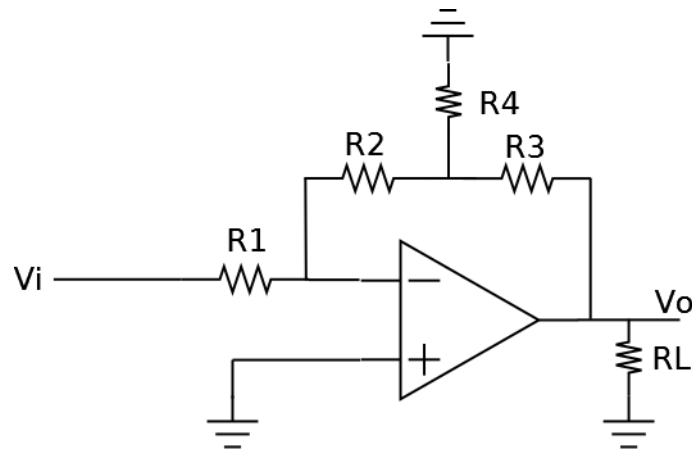


Figura 4.1:

En el circuito de la figura 4.1,

- i) hallar la tensión en bornes de  $R_4$  referida a tierra;
- ii) hallar la tensión de salida del operacional, referida a tierra;
- iii) hallar las corrientes involucradas en el nudo a la salida del operacional;
- iv) Hallar el equivalente Thévenin del circuito sin  $R_L$ .

### Ejercicio 5.

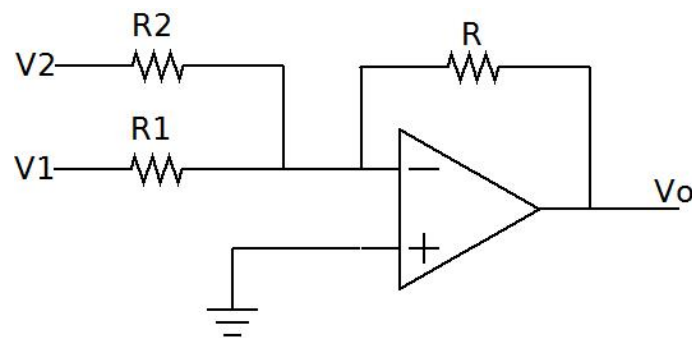


Figura 5.1:

El circuito de la figura 5.1 es un sumador inversor. Hallar la salida para el caso en que una entrada es constante y la otra es una senoide pura.

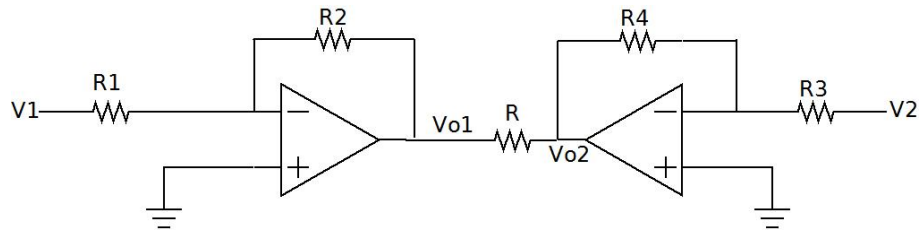
**Ejercicio 6.**

Figura 6.1:

En el circuito de la figura 6.1, hallar la caída de tensión en la resistencia  $R$ .

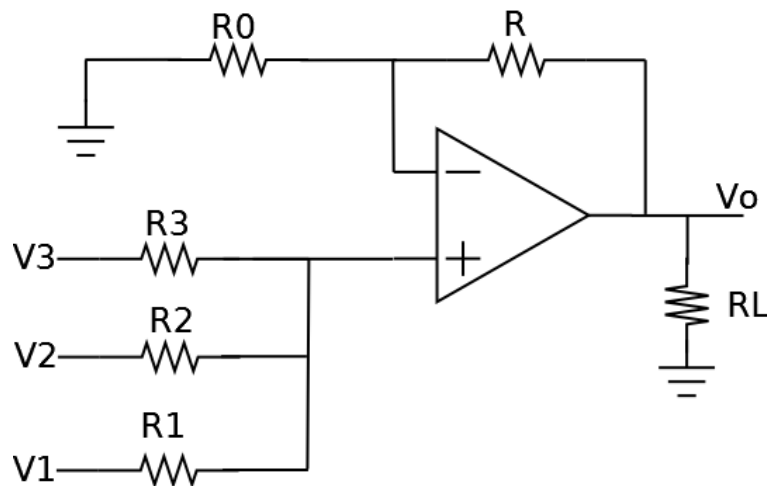
**Ejercicio 7.**

Figura 7.1:

En el circuito sumador no inversor de la figura 7.1, hallar:

- i) la tensión  $V_o$ ;
- ii) las corrientes del nudo a la salida del operacional.

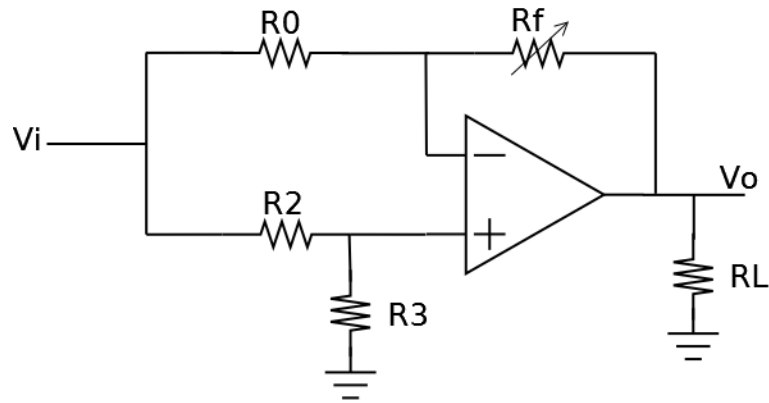
**Ejercicio 8.**

Figura 8.1:

En el circuito de la figura 8.1, la resistencia  $R_f$  es variable. Se cumple que

$$R_1 = R_3 = 1,5k\Omega \quad , \quad R_2 = 5R_1 \quad , \quad R_L = 4R_1 \quad , \quad V_i = 30V$$

Hallar en qué valor hay que ajustarla para que el operacional sature, sabiendo que está alimentado por fuentes de  $\pm 15V$ .

**Ejercicio 9.**

En el circuito de la figura 9.1, hallar las tensiones de salida de los operacionales.

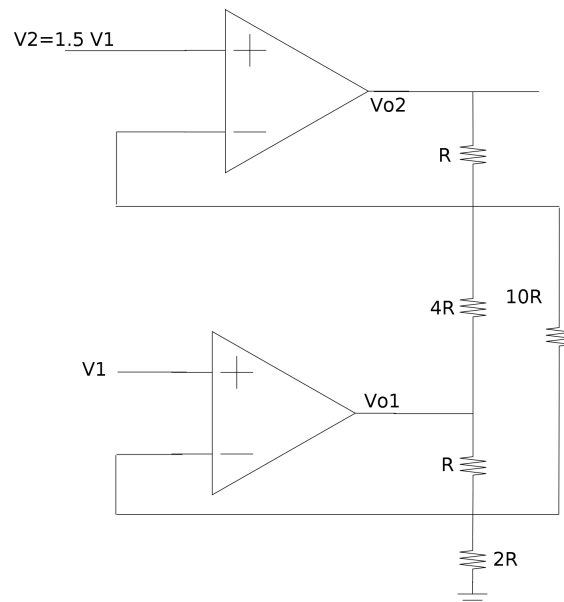


Figura 9.1:

## Ejercicio 10. Circuito en lazo cerrado

En la figura 10.1 se presenta un circuito en lazo cerrado.

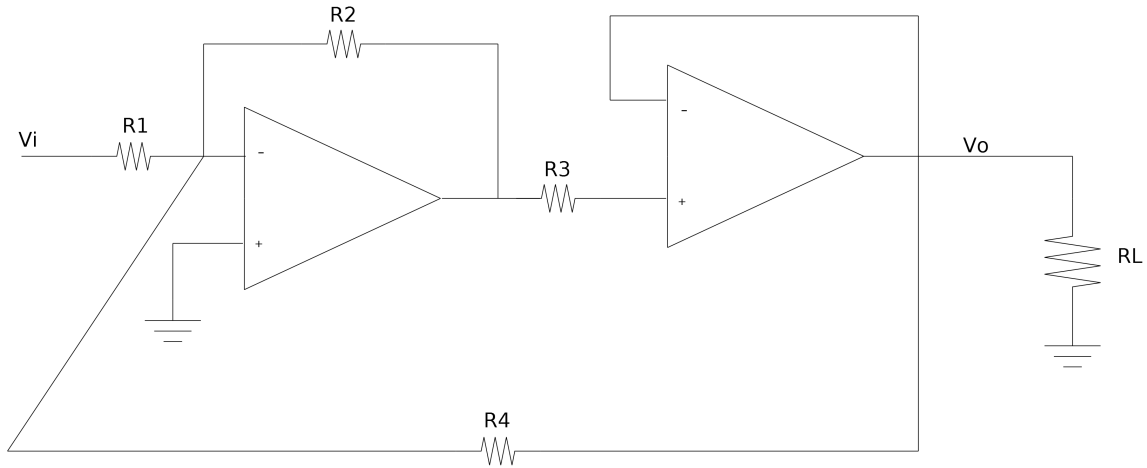


Figura 10.1:

Para su resolución se pide:

**a.**

Identificar y separar en bloques con configuraciones conocidas.

**b.**

Hallar la ganancia del circuito a partir de las relaciones de los bloques hallados.

## Ejercicio 11. Configuraciones con RC

Para los circuitos de la figura 11.1 se pide:

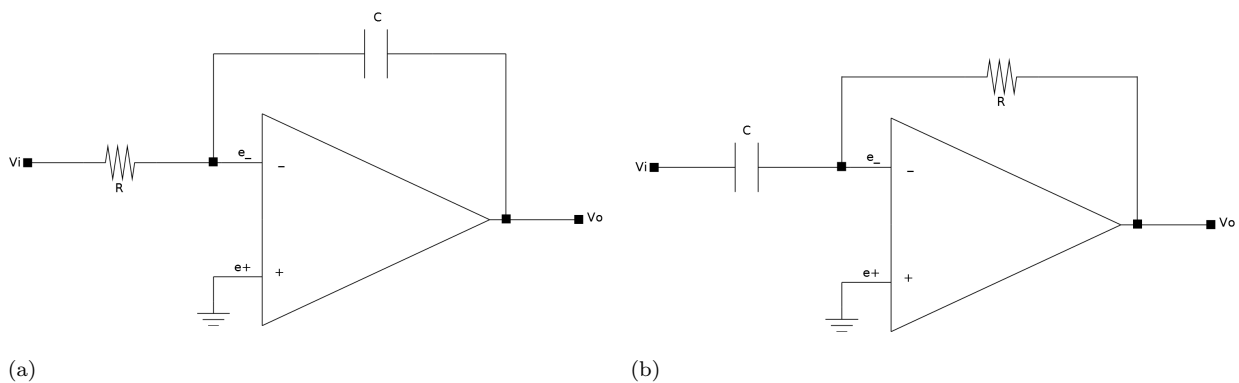


Figura 11.1:

a.

Hallar la relación entre  $V_o$  y  $V_i$

b.

Nombrar dichos circuitos acorde a su función.

**Nota:** Por cuestiones de estabilidad, en la práctica suele ponerse una resistencia en paralelo al capacitor.

## Ejercicio 12. Configuraciones no lineales

El circuito de la figura 12.1 es un *Schmitt trigger*, basado en un comparador.

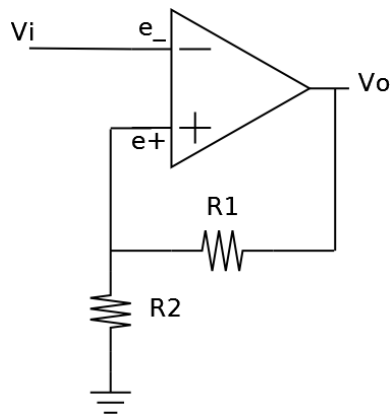


Figura 12.1:

- i) Hallar la salida del comparador cuando la entrada es una senoide. discutir en función de la amplitud de la senoide.
- ii) Investigar qué cambia si en lugar de conectar la resistencia  $R_2$  a tierra, se conecta a una fuente de valor  $V_{ref}$ .