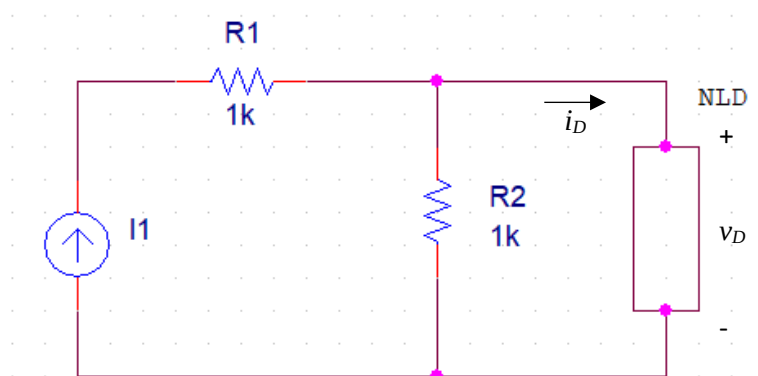


ANÁLISIS DE CIRCUITOS

1º Curso Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

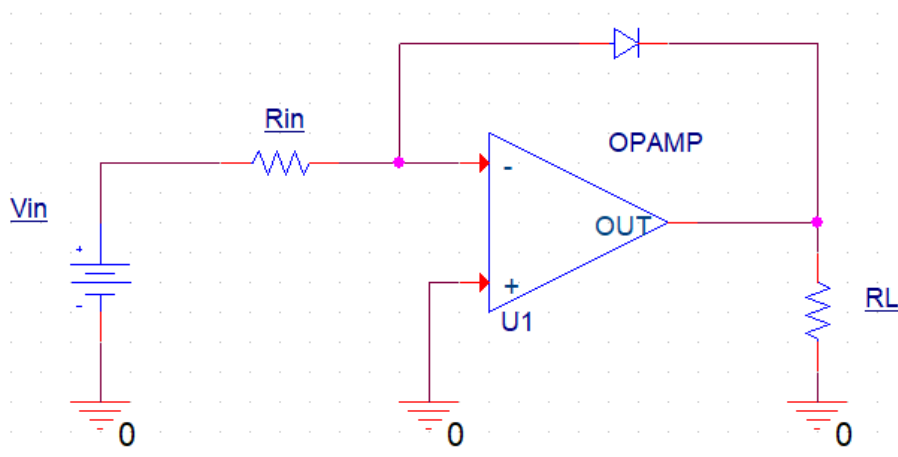
TEMA V. CIRCUITOS NO LINEALES.

- a) En el circuito siguiente, obtenga de manera exacta la tensión v_D y la corriente i_D del dispositivo no lineal (NLD) cuando la fuente de corriente inyecta una corriente de 3 mA. La corriente del dispositivo no lineal depende de la tensión entre sus terminales según la expresión $i_D = 10^{-2} v_D^3$. Repita el cálculo si la corriente de la fuente es de 5 mA. NOTA: deberá resolver numéricamente una ecuación trascendente. Practique a hacerlo con su calculadora.
b) Repita el apartado anterior, pero empleando el método gráfico para la resolución aproximada del problema.

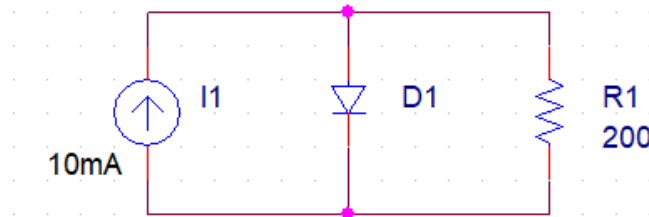


- El circuito siguiente se denomina *amplificador logarítmico*. Determine la expresión general de la tensión de salida en función de la tensión de entrada. Suponga tensiones de entrada positivas, y que al estar en conducción se puede despreciar el término -1 en la expresión de la corriente del diodo (recuerde que para un diodo $I_D = I_S [\exp(V_D / V_{TH}) - 1]$).

Suponiendo que la resistencia R_{in} es de $1\text{ k}\Omega$, R_L es de $50\text{ }\Omega$, que la corriente de saturación del diodo I_S es de 10^{-12} A , y que la tensión térmica V_{TH} es de 0.025 V , calcule la tensión de salida del operacional cuando la entrada es de 1 V , 0.1 V y 0.01 V .



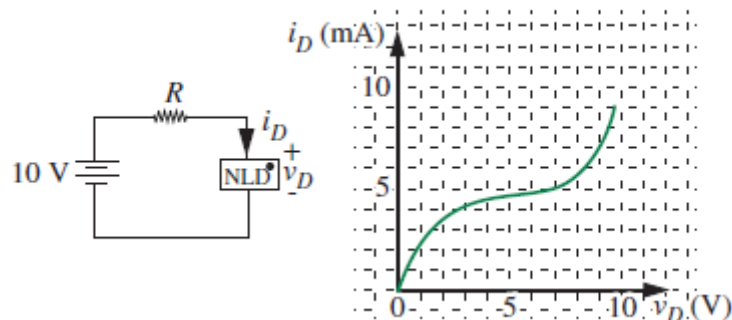
3. El diodo del circuito siguiente tiene una corriente de saturación de 2×10^{-12} A. Calcule las tensiones y corrientes del diodo y la resistencia mediante el método analítico (tendrá que resolver numéricamente una ecuación). Obtenga aproximadamente dichos parámetros empleando el método gráfico. Compare los resultados de ambos métodos.



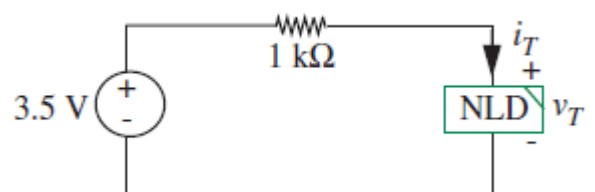
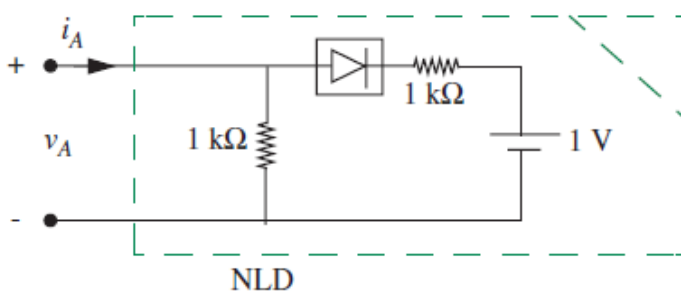
Si la fuente de corriente dobla su valor, razone mediante el método gráfico qué ocurriría con el punto de operación de los elementos del circuito.

Si la fuente de corriente se invierte, esto es inyecta la corriente en el sentido contrario al del esquemático, razone cómo serían las corrientes y tensiones del diodo y la resistencia.

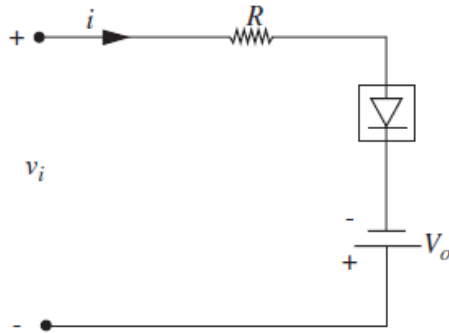
4. El circuito siguiente incluye un dispositivo no lineal (*non linear device*, NLD). Obtenga su punto de operación (v_D y i_D) mediante el método gráfico cuando la resistencia R tiene un valor de 910Ω . Repítalo pero suponiendo que R es de $2 \text{ k}\Omega$.



5. El conjunto de elementos de la izquierda forma un dispositivo no lineal (NLD). Obtenga su característica i_A - v_A y represéntela gráficamente. El símbolo del diodo recuadrado representa un diodo ideal (en conducción tiene caída de tensión nula, y para tensión negativa la corriente es nula). Empleando dicha gráfica, obtenga el punto de operación del circuito de la derecha. Compruebe su resultado analíticamente.

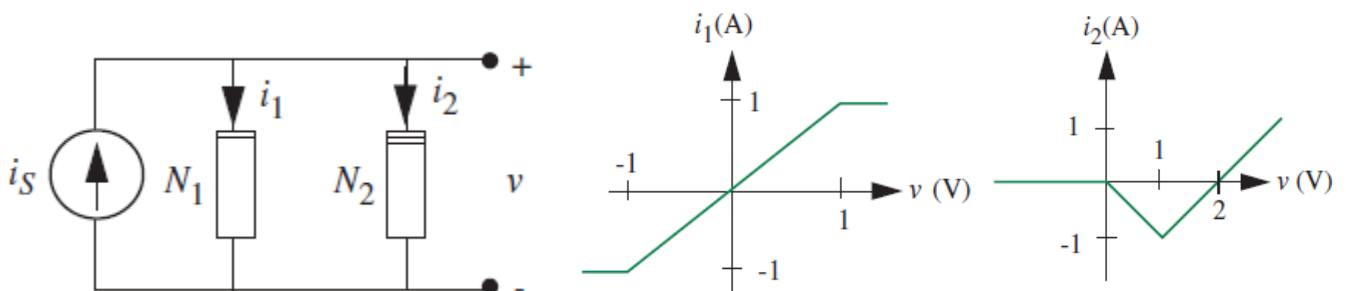


6. En el circuito siguiente represente aproximadamente la forma de $i(t)$, si $v_i = 10 \sin(t)$, $V_o = 5 \text{ V}$ y $R = 1 \Omega$. Considere que el diodo es un diodo ideal, tal y como indica su símbolo.



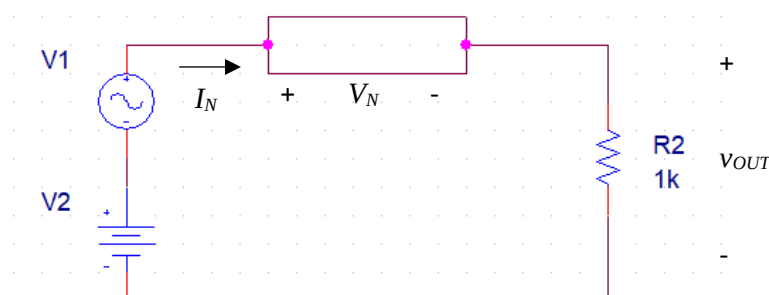
7. El circuito de la figura siguiente incluye dos elementos lineales, de los que se muestran sus características corriente – tensión. Obtenga la tensión v cuando la corriente de entrada i_S es:

- 1 A
- 10 A
- $\cos(t)$

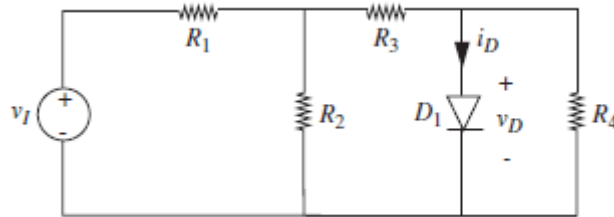


8. El esquemático siguiente incluye un dispositivo no lineal. Su corriente tiene la forma $I_N = 10^{-4} V_N^2$ para $V_N > 0$, $I_N = 0 \text{ A}$ para $V_N < 0$. Se excita con una señal de continua, V2, de valor 20 V superpuesta con una señal de alterna, V1, de la forma $V1 = 10^{-3} \sin(\omega t)$.

- Calcular el punto de operación en DC del circuito, y la tensión DC en la resistencia V_{OUT} .
- Obtener el circuito equivalente, y la tensión AC en la resistencia v_{out} .
- Obtener la tensión total $v_{OUT} \approx V_{OUT} + v_{out}$.



9. En el circuito siguiente, empleando análisis incremental, determine aproximadamente $v_D(t)$ si la tensión de la fuente tiene la forma $v_I(t) = 4 + 0.004\cos(\omega t)$. La corriente de saturación del diodo es $I_S = 10^{-9} A$ y los valores de las resistencias son $R_1 = R_2 = R_4 = 1k\Omega$, $R_3 = 0.5k\Omega$.



10. Un determinado dispositivo no lineal tiene la siguiente relación corriente-voltaje $I_N = 0.1V_N^2 + 10^{-4}$. Se desea emplear este dispositivo para mejorar la estabilidad de un generador DC que tiene un valor promedio de 3V, pero que el ruido provoca que su tensión oscile $\pm 3mV$. La relación entre el valor promedio de una señal DC y la amplitud de sus variaciones se conoce como *rizado*. Demuestre que si se conecta en serie el generador, una resistencia de 500Ω y el dispositivo no lineal, y se toma la salida como la tensión del dispositivo no lineal, el rizado de la salida se reduce. A la vista de los resultados, ¿cree que éste es un buen método para la reducción del ruido?