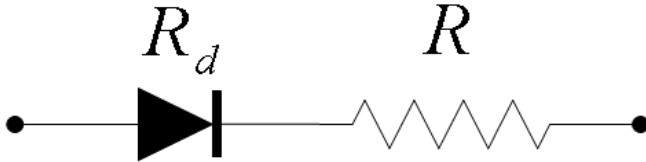


Materiales II

05_13_01.mcd

Calcular para qué diferencia de potencial total ΔV , la caída de potencial será la misma en la resistencia y en el diodo de la figura, donde $R = 175.1 \Omega$:



La característica de este diodo es: $I(V) = -0.002501 \cdot (1 - e^{1.124V})$ A y donde V se expresa en voltios.

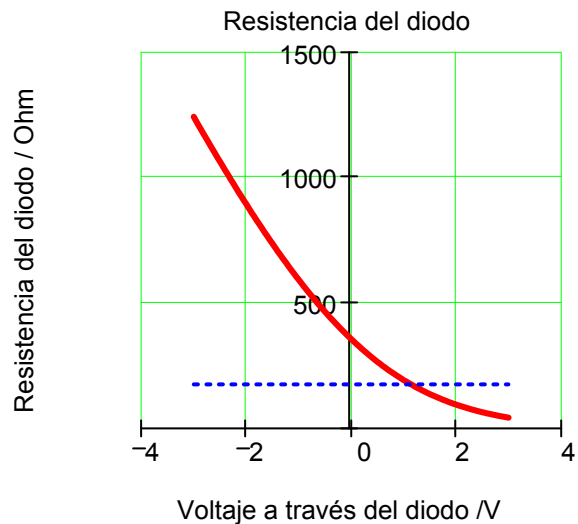
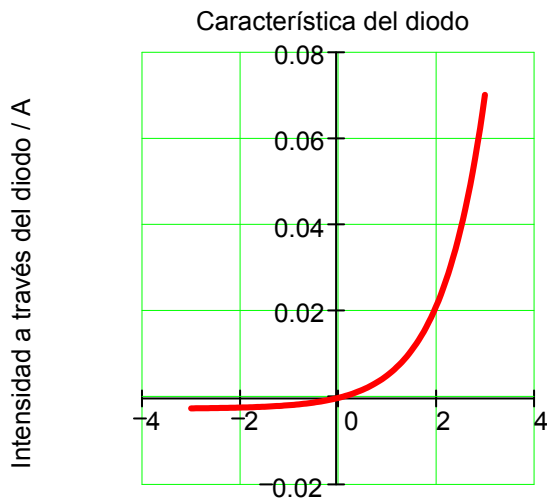
Solución: las caídas de potencial en los dos elementos serán iguales cuando las resistencias de ambos sean iguales lo que implica:

$$R_d(V) = \frac{V}{I(V)} = R \quad V = \frac{1}{2} \Delta V$$

Esta ecuación resultante no tiene solución analítica, pero podemos resolverla numéricamente por el método de Newton-Raphson:



Las figuras muestran la característica del diodo y la resistencia del diodo en función del voltaje aplicado.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$f_{\text{prima}}(V) = \frac{[-0.002501 \cdot (1 - e^{1.124V})] - V \cdot 0.002501 \cdot 1.124 \cdot e^{1.124V}}{[-0.002501 \cdot (1 - e^{1.124V})]^2}$$

y partiendo de una aproximación inicial:

$$V_0 = 2.0$$

$$V_1 = V_0 - \frac{f(V_0)}{f_{\text{prima}}(V_0)} \quad V_1 = 0.871$$

$$V_2 = V_1 - \frac{f(V_1)}{f_{\text{prima}}(V_1)} \quad V_2 = 1.123$$

$$V_3 = V_2 - \frac{f(V_2)}{f_{\text{prima}}(V_2)} \quad V_3 = 1.141$$

$$V_4 = V_3 - \frac{f(V_3)}{f_{\text{prima}}(V_3)} \quad V_4 = 1.141$$

$$V_5 = V_4 - \frac{f(V_4)}{f_{\text{prima}}(V_4)} \quad V_5 = 1.141$$

Y tomamos este último valor como correcto con cuatro cifras significativas. El voltaje total al que hay que someter al conjunto para que la caída de potencial sea igual en los dos elementos es por tanto:

$$\Delta V = 2V_5$$

$$\Delta V = 2.282 \text{ V}$$

Este problema sirve además para ilustrar i) el modo de proceder y ii) la rapidez de la convergencia en el método de Newton-Raphson. La convergencia es cuadrática, lo que significa que cuando el proceso de iteración está suficientemente cerca de la raíz buscada, el número de cifras decimales correctas aproximadamente se duplica con cada iteración. Para ilustrar este punto realizamos cinco iteraciones, mostrando los primeros 15 decimales del resultado:

$$V_0 = 2.0$$

$$V_1 = V_0 - \frac{f(V_0)}{f_{\text{prima}}(V_0)} \quad V_1 = 0.870992745390726$$

$$V_2 = V_1 - \frac{f(V_1)}{f_{\text{prima}}(V_1)} \quad V_2 = 1.123151948555850$$

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99

www.cartagena99.com

este resultado es exacto en todas las cifras que se muestran. En la siguiente iteración el resultado tendría aprox. 28 cifras decimales correctas (lo que suele exceder la precisión alcanzable con una calculadora ordinaria).



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**