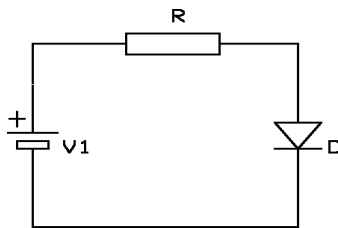


4. Calcule el punto de trabajo Q (V_{DQ} , I_{DQ}) de los diodos en los circuitos siguientes:



A)

Datos: $V_1 = 5V$; $R = 220\Omega$; Diodo: $V_\gamma = 0.6V$

A) Para calcular el punto de trabajo del diodo en este circuito, podríamos abordarlo de dos maneras:

1. Si conociéramos la curva característica del diodo utilizado, que suele suministrar el fabricante, nos faltaría determinar la recta de carga y dibujarla sobre el diagrama cartesiano (V_D , I_D). Resolviendo el circuito serie, supuesta una corriente I_D :

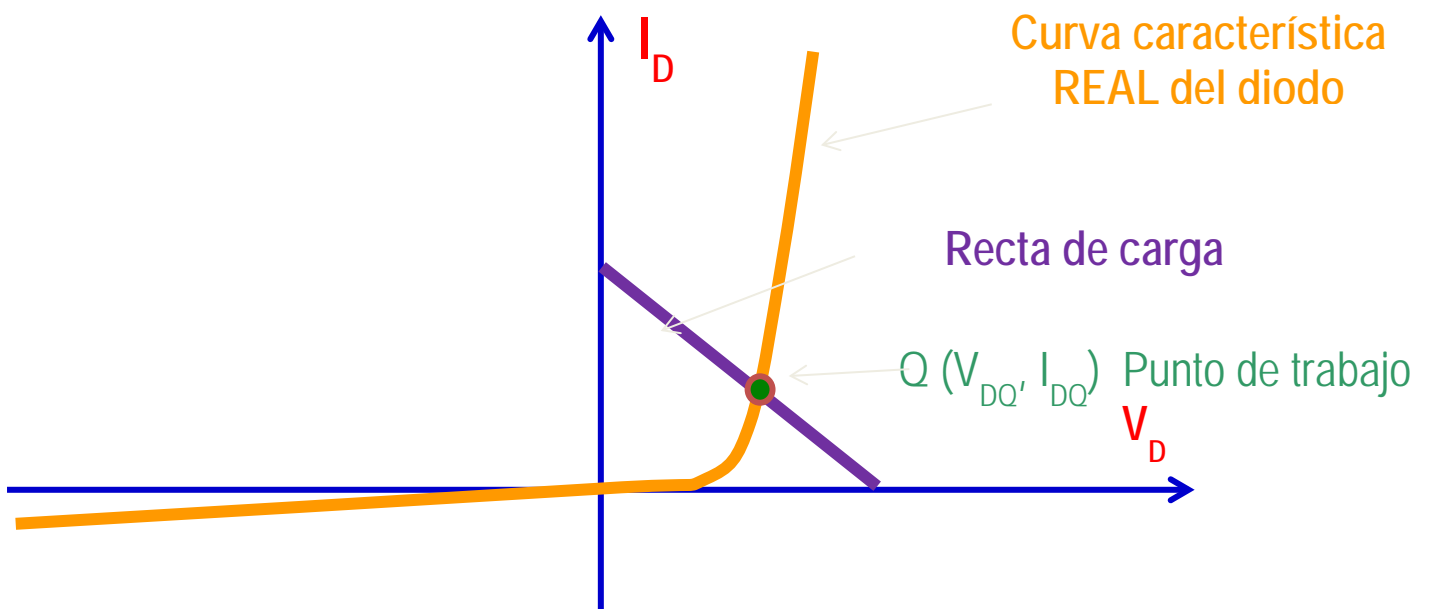
$$V_1 - R \cdot I_D - V_D = 0 \text{ y despejando } I_D$$

$$I_D = -V_D/R + V_1/R$$

Que representa la ecuación de una recta de pendiente $-1/R$ y ordenada en el origen V_1/R (basta calcular las intersecciones con los ejes).

Una vez pintada la recta de carga sobre el diagrama, el punto de trabajo se corresponde con el punto de intersección de la recta con la curva característica del diodo. Las coordenadas de ese punto serían directamente el punto de trabajo **Q** (V_{DQ} , I_{DQ}) tal y como muestra la figura de abajo.

Este enfoque no suele hacerse en la práctica por la no disponibilidad de la curva característica y también, por la relativa complejidad de la solución (resolución gráfica).



2. En lugar de utilizar la curva característica del diodo, se utilizará un **modelo** que representa su comportamiento de forma aproximada. Vamos a abordarlo utilizando los dos primeros modelos:
- Diodo ideal
 - Diodo ideal con tensión umbral V_γ

En el caso del **diodo ideal** hay que preguntarse si la fuente V_1 de 5V polariza directamente al diodo. Como la respuesta es afirmativa ($5V > 0$), se sustituye el diodo por su modelo equivalente, en este caso un interruptor cerrado sin resistencia, por ser el modelo de menor complejidad. De nuevo, resolviendo el circuito serie y supuesta una corriente I_D :

$$V_1 - R \cdot I_D - V_D = 0$$

$$V_1 - R \cdot I_D - 0 = 0$$

$$I_D = V_1 / R = 5V / 220\Omega = 22,72mA$$

Por lo que el punto de trabajo sería **Q (0V, 22,72mA)**

En el caso del **diodo ideal con tensión umbral V_γ** , hay que preguntarse si la fuente V_1 de 5V polariza directamente el diodo, pero en este caso superando una tensión umbral de $V_\gamma = 0.6V$ que aparece en el enunciado. La respuesta es de nuevo afirmativa, por lo que se sustituye el diodo por su modelo equivalente, en este caso una pila de valor $V_\gamma = 0.6V$ y siguiendo el sentido de la corriente, esto es, su terminal negativo conectado a masa. Resolviendo el circuito serie resultante y supuesta una corriente I_D :

$$V_1 - R \cdot I_D - V_D = 0$$

$$V_1 - R \cdot I_D - 0,6V = 0$$

$$I_D = (5V - 0.6V) / 220\Omega = 20mA$$

Por lo que el punto de trabajo sería **Q (0,6V, 20mA)**

Que el resultado sea distinto significa que nos hemos aproximado al resultado real utilizando un modelo (o aproximación) algo más ajustado al comportamiento real del dispositivo.

Un tercer modelo, que no vamos a considerar, incorporaría una resistencia en directa R_D del propio diodo, aproximándolo todavía más a su comportamiento real.