



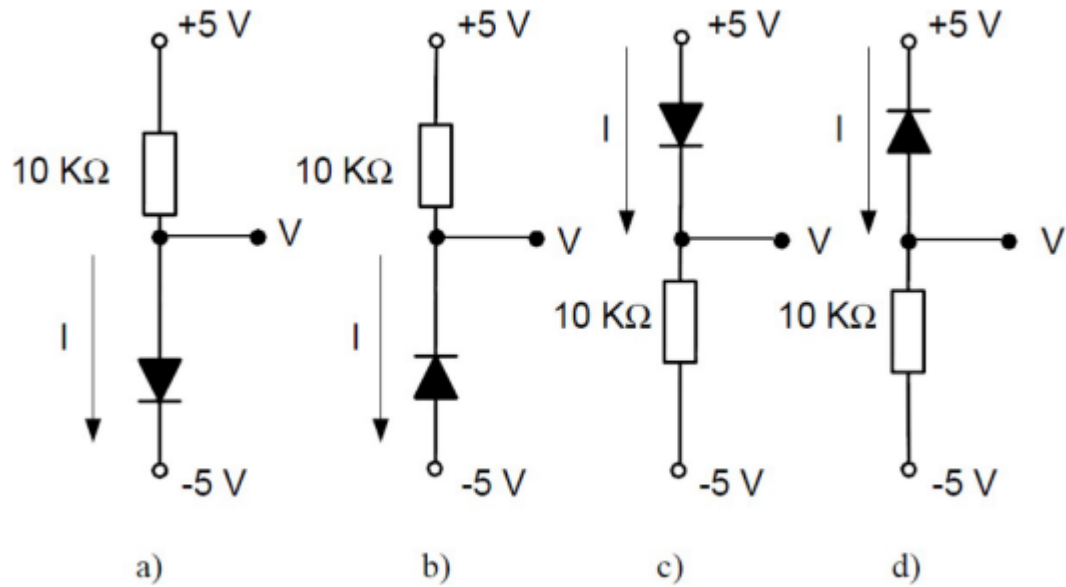
SEMINARIO N° 3

DIODOS

Universidad de Oviedo

Seminarios 3-01

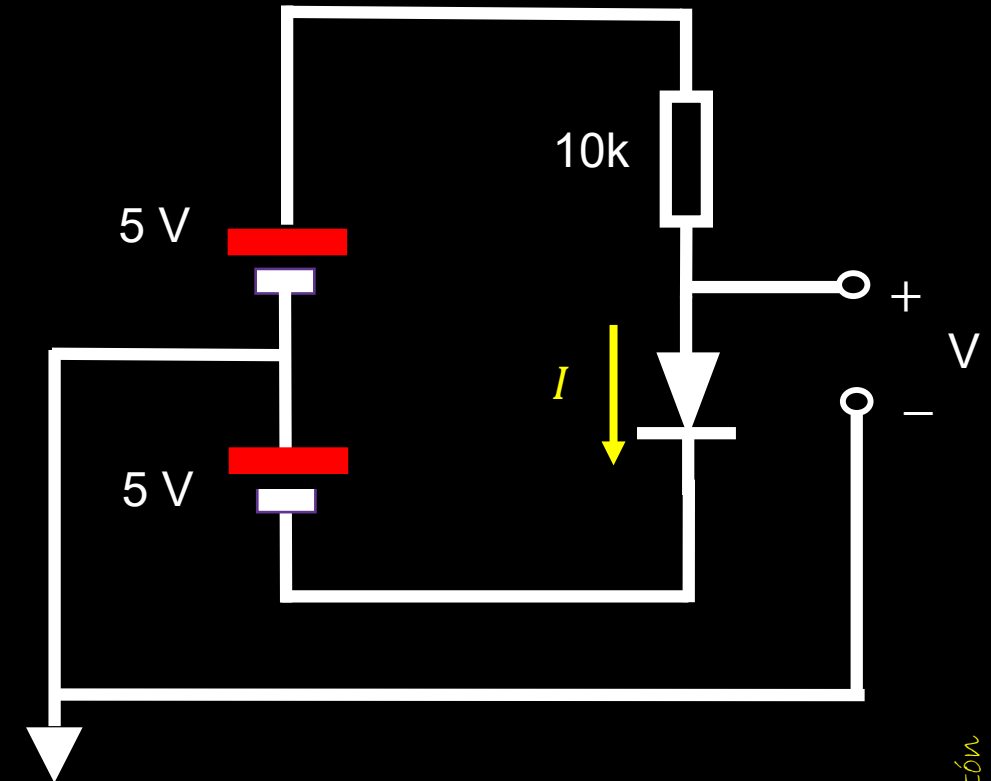
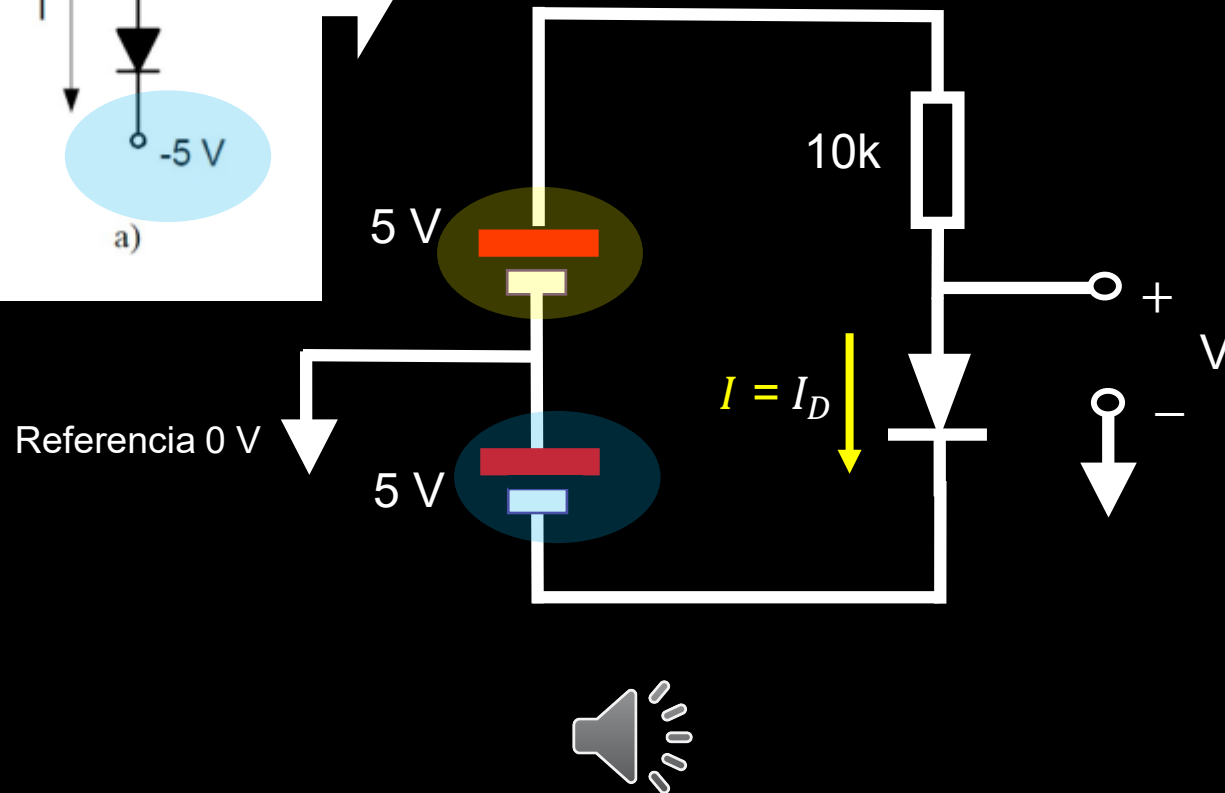
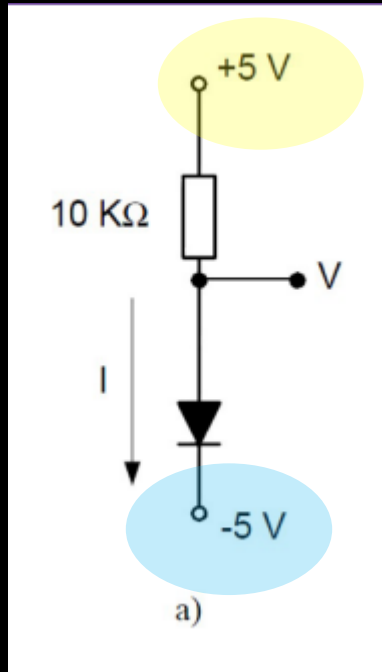
Calcular I y V . Considere que los diodos son ideales.



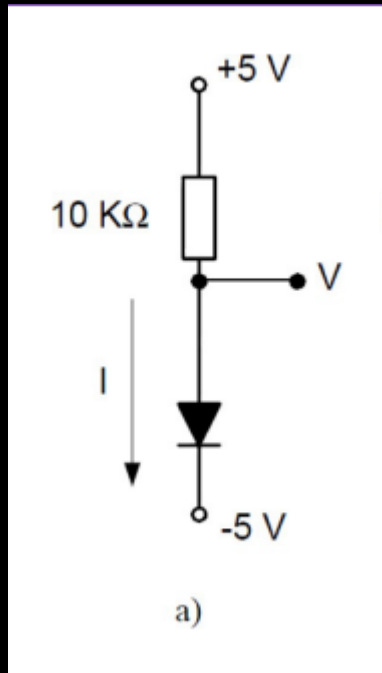
Seminarios 3-01a



I es la corriente de ánodo a cátodo = I_D , es la corriente pedida
 V es la tensión respecto al nodo de referencia (0 V), es la tensión pedida

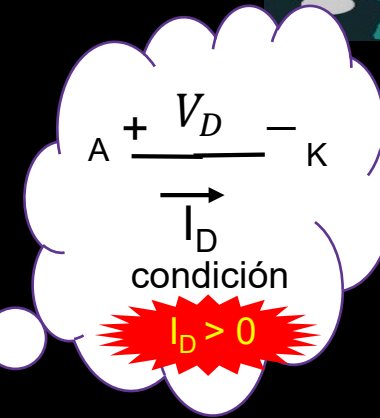
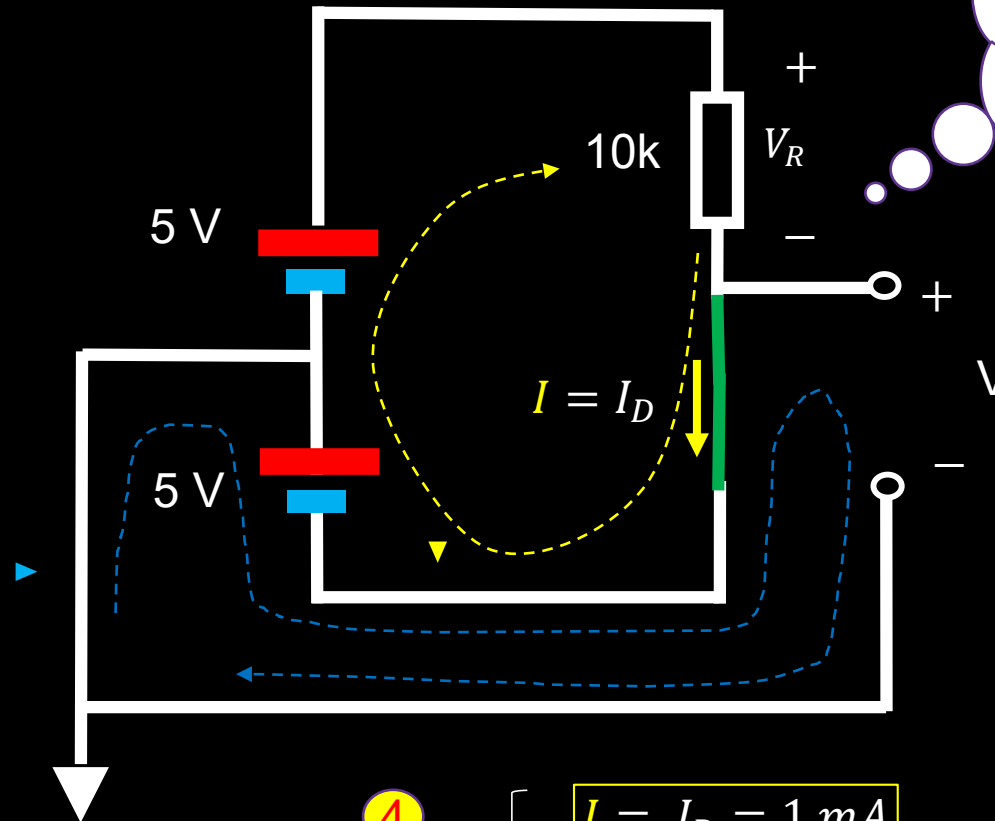


Seminarios 3-01a



1

Hipótesis	D
1	conduce



2

LTK

$$\begin{aligned} -5 - 5 + V_R &= 0 \\ -5 - 5 + I_D R &= 0 \end{aligned}$$

$$I_D = I$$

$$I_D = \frac{10}{R} > 0$$

Hipótesis correcta
se cumple la condición

Corriente
ánodo a cátodo

Solución
para el
diodo

$$\begin{cases} I_D = 1 \text{ mA} \\ V_D = 0 \text{ V} \end{cases}$$

Tensión ánodo cátodo

3

LTK

$$\begin{aligned} 5 + V &= 0 \\ V &= -5 \end{aligned}$$

4

Solución
pedida

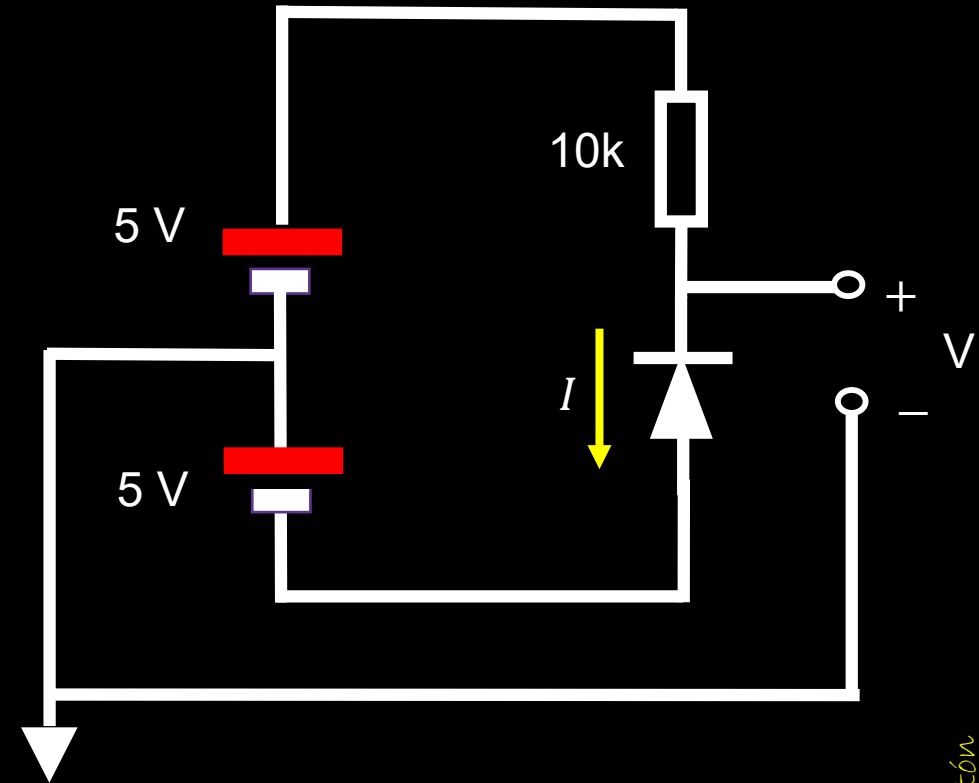
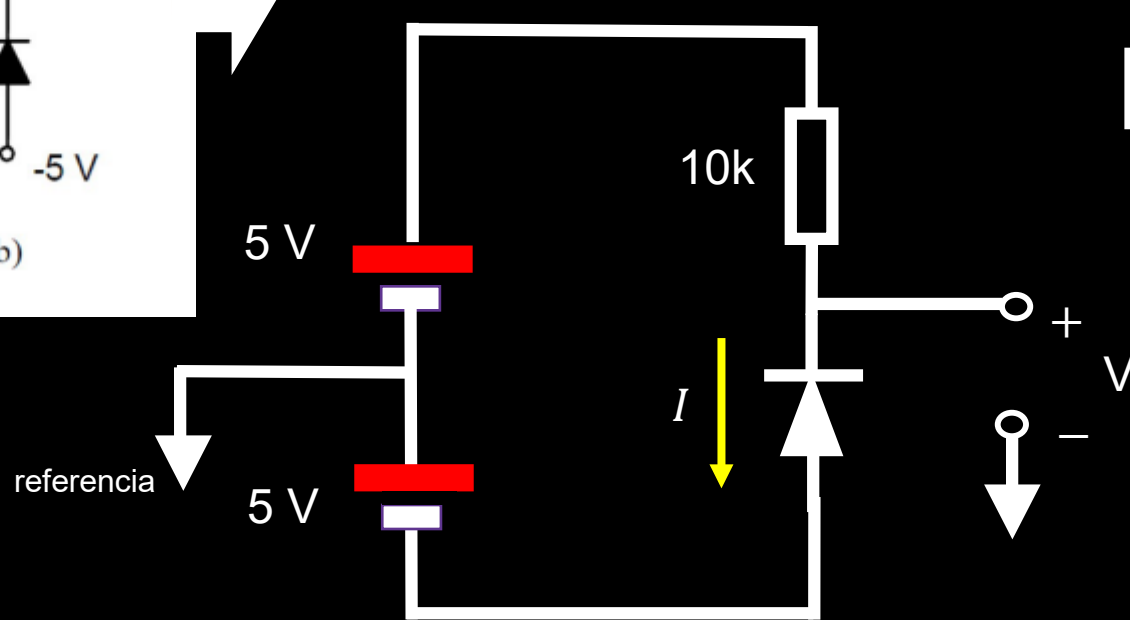
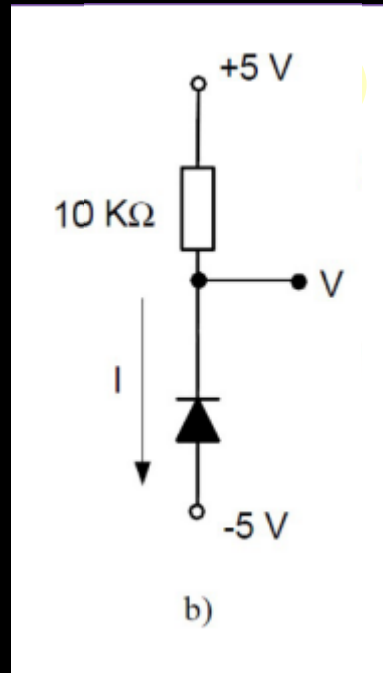
$$I = I_D = 1 \text{ mA}$$

$$V = -5 \text{ V}$$

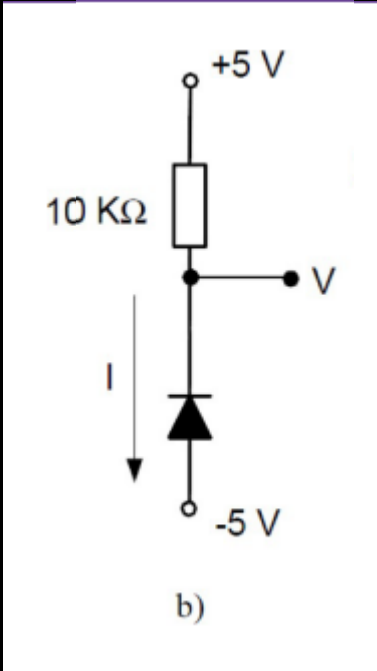


Seminarios 3-01b

I es la corriente de cátodo a ánodo, **es la corriente pedida**
 V es la tensión respecto al nodo de referencia (0 V), **es la tensión pedida**

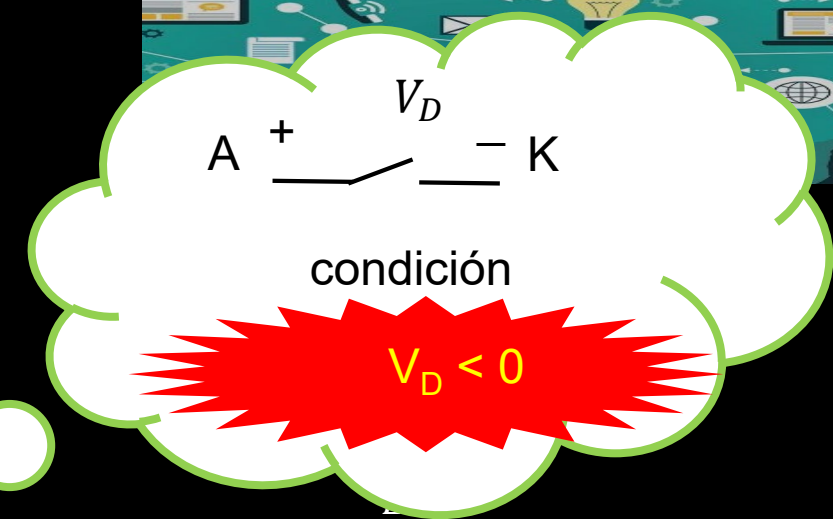
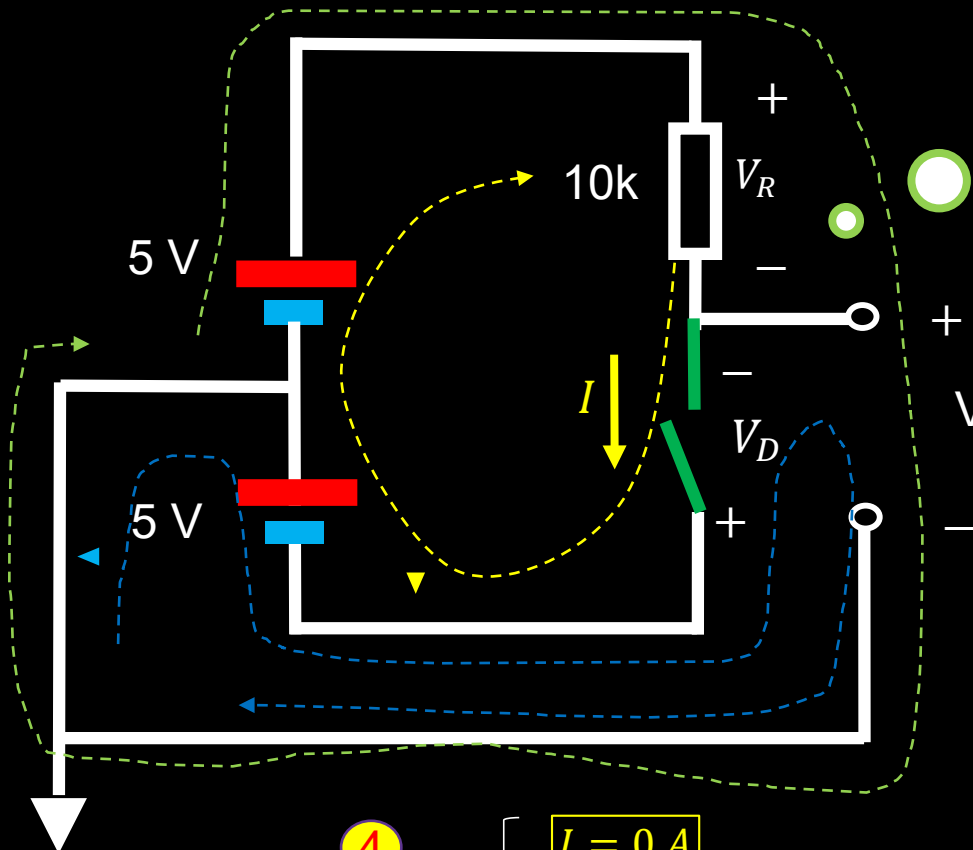


Seminarios 3-01b



1

Hipótesis	D
1	NO conduce



2

LTK

Ohm

$$I = 0$$

$$-5 - 5 + V_R - V_D = 0$$

$$V_R = IR = 0$$

$$-5 - 5 + 0 - V_D = 0$$

$$V_D = -10 < 0$$

3

LTK

$$5 + V_D + V = 0$$

$$V = -5 - (-10) = 5 \text{ V}$$

Otra opción ...

LTK

$$-5 + V_R + V = 0$$

$$V = 5$$

4

Solución pedida

$$I = 0 \text{ A}$$

$$V = 5 \text{ V}$$

Hipótesis correcta

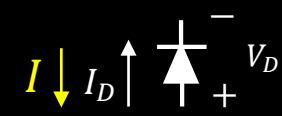
Corriente ánodo a cátodo

Solución para el diodo

$$I_D = 0 \text{ mA}$$

$$I_D = -I$$

$$V_D = -10 \text{ V}$$

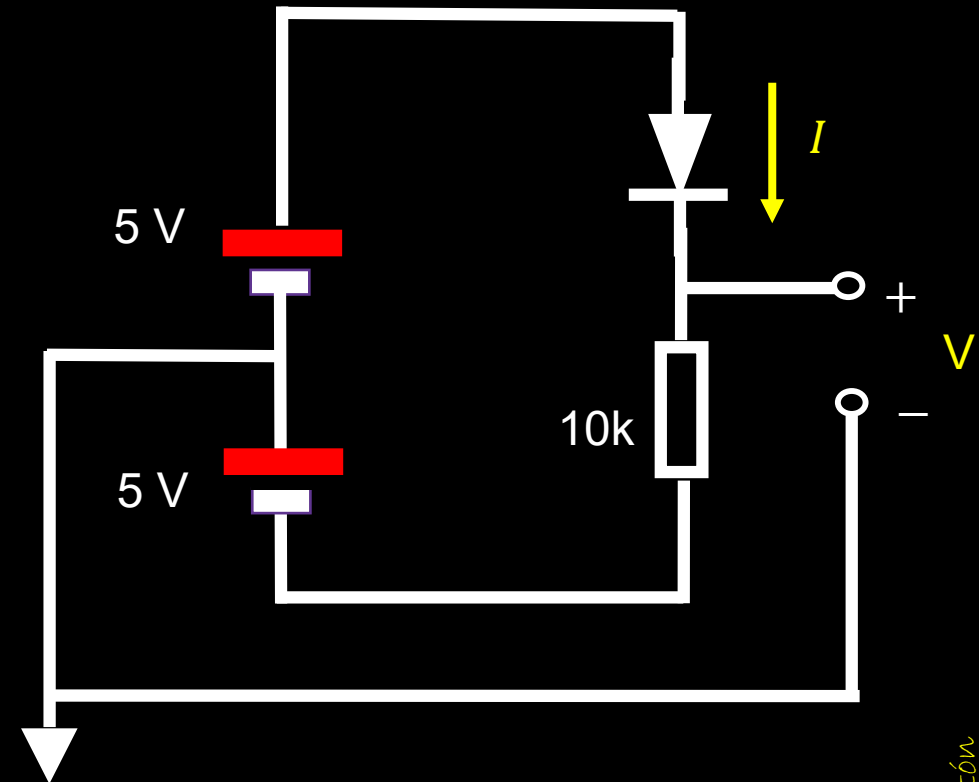
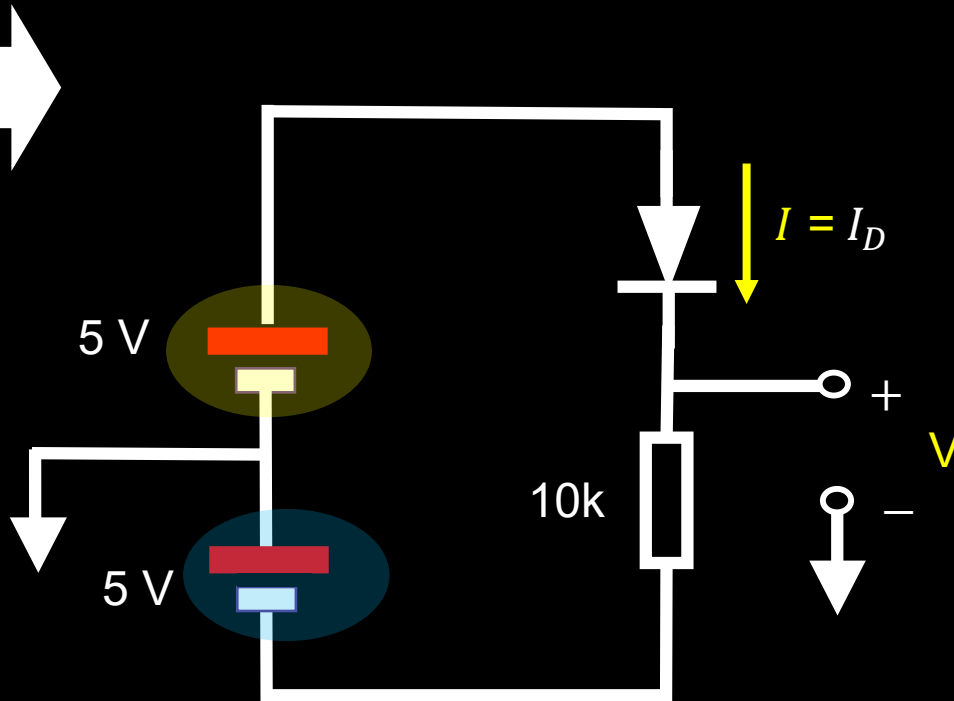
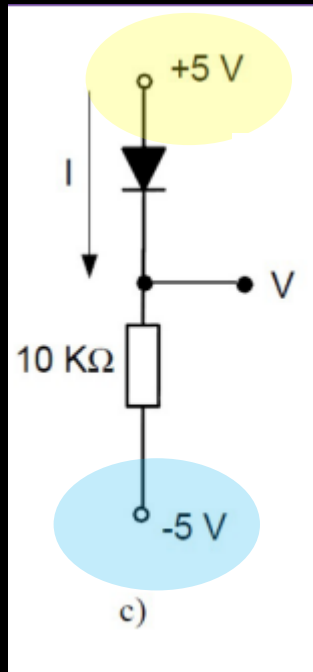


Tensión ánodo cátodo

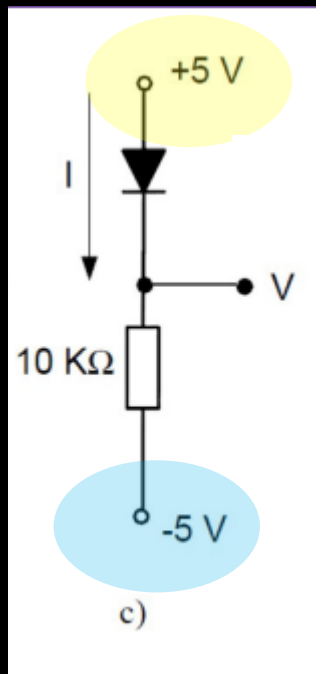
Seminarios 3-01c



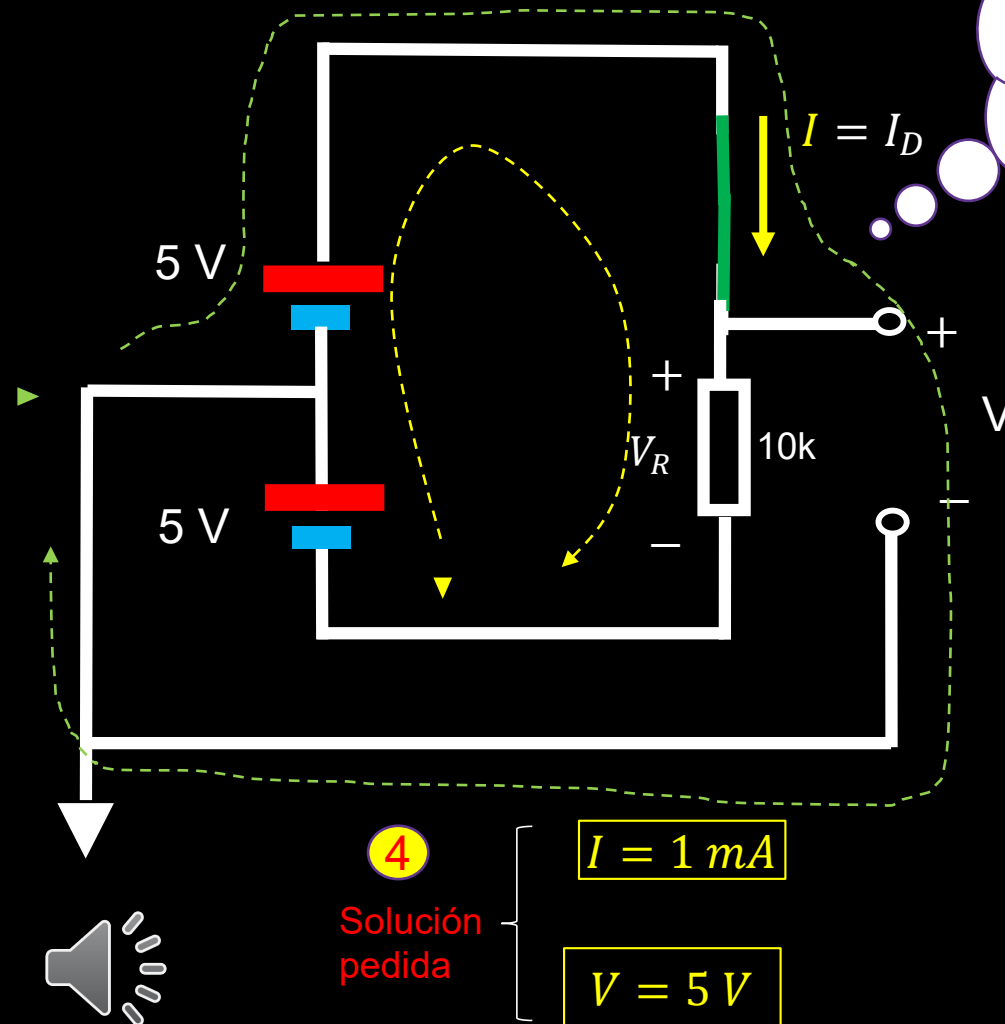
I es la corriente de ánodo a cátodo = I_D , es la corriente pedida
 V es la tensión respecto al nodo de referencia (0 V), es la tensión pedida



Seminarios 3-01c



Hipótesis	D
1	conduce



3 LTK

$$-5 + V = 0$$

$$V = 5$$

4

Solución pedida

$$I = 1 \text{ mA}$$

$$V = 5 \text{ V}$$

2

LTK

$$-5 - 5 + V_R = 0$$

$$-5 - 5 + I_D R = 0$$

$$I_D = I$$

$$I_D = \frac{10}{R} > 0$$

Hipótesis correcta

Corriente ánodo a cátodo

Solución para el diodo

$$\begin{cases} I_D = 1 \text{ mA} \\ V_D = 0 \text{ V} \end{cases}$$

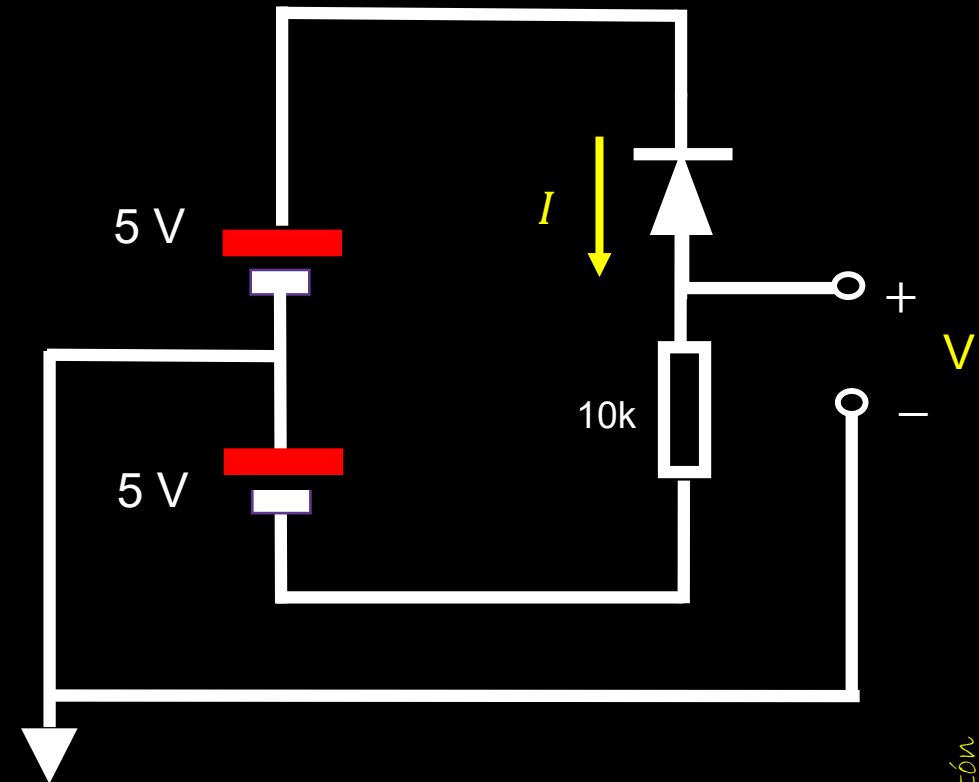
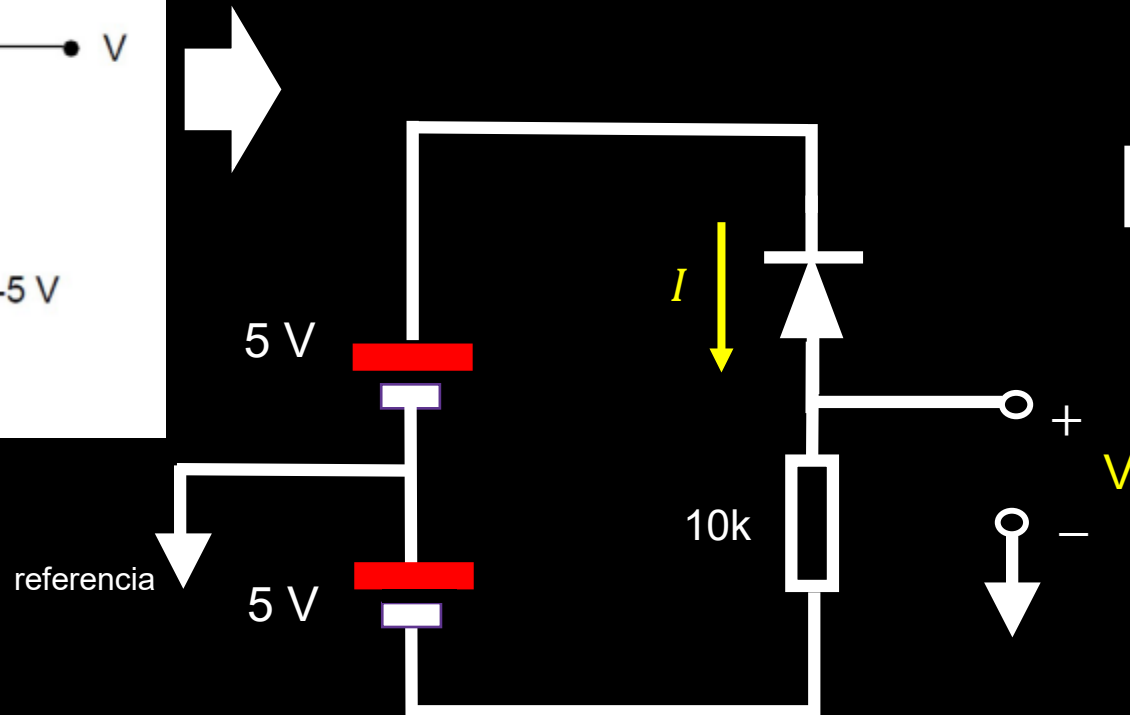
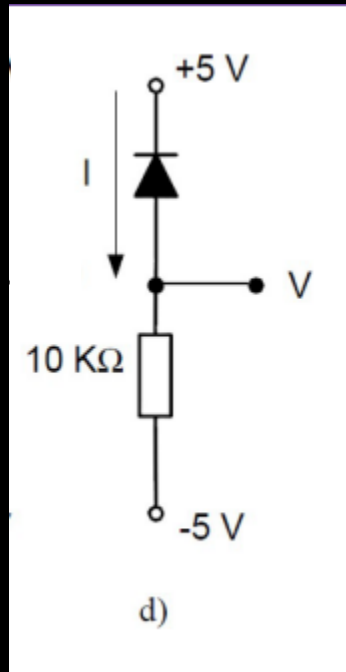
Tensión ánodo cátodo



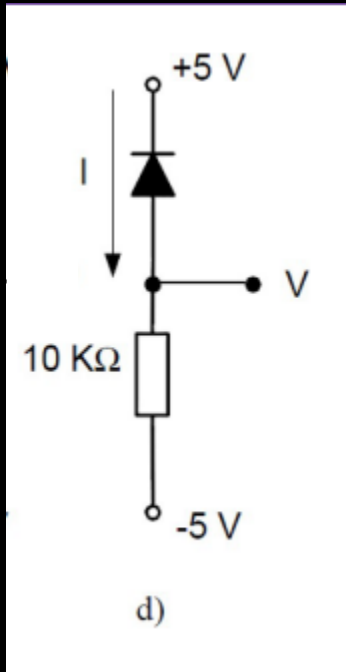
Seminarios 3-01d

I es la corriente de cátodo a ánodo, es la corriente pedida

V es la tensión respecto al nodo de referencia (0 V), es la tensión pedida



Seminarios 3-01d



3

LTK

$$5 - V_R + V = 0$$

$$5 - 0 + V = 0$$

$$V = -5$$

LTK

Otra opción ...

$$-5 - V_D + V = 0$$

$$V = 5 + (-10) = -5$$



4

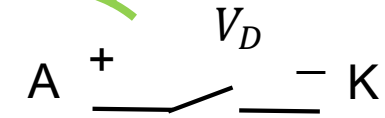
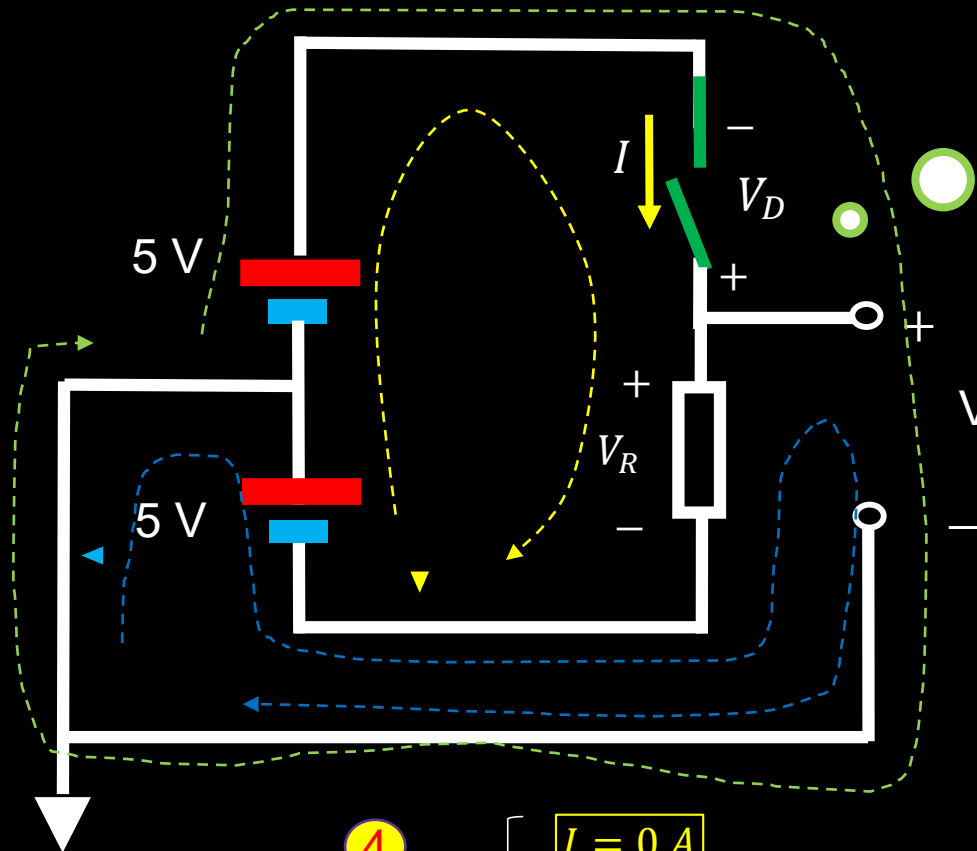
Solución pedida

$$I = 0 \text{ A}$$

$$V = -5 \text{ V}$$

Hipótesis	D
1	NO conduce

1



condición

$$V_D < 0$$

2

LTK

Ohm

$$-5 - 5 - V_D + V_R = 0$$

$$-5 - 5 - V_D + 0 = 0$$

$$I = 0$$

$$V_R = IR = 0$$

$$V_D = -10 < 0$$

Hipótesis correcta

Corriente ánodo a cátodo

Solución para el diodo

$$I_D = 0 \text{ mA}$$

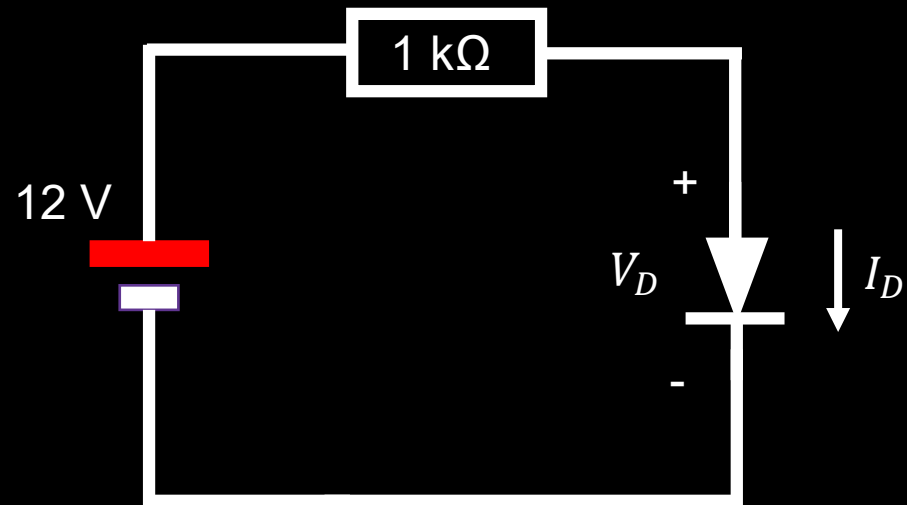
$$I_D = -I$$

$$V_D = -10 \text{ V}$$

Tensión ánodo cátodo

Seminarios 3-02a

Calcular la corriente y la tensión por el diodo considerando que es ideal.

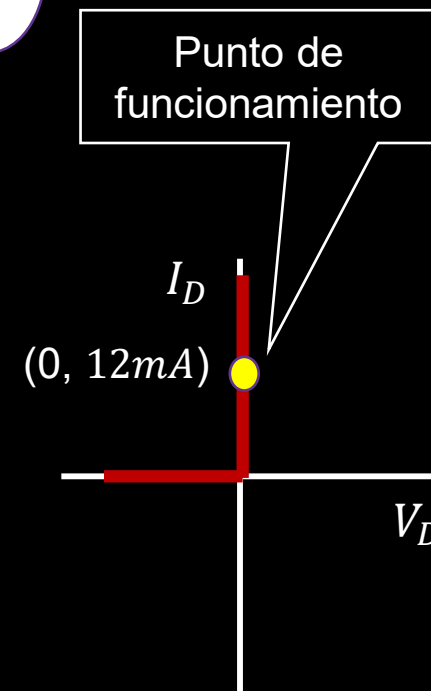
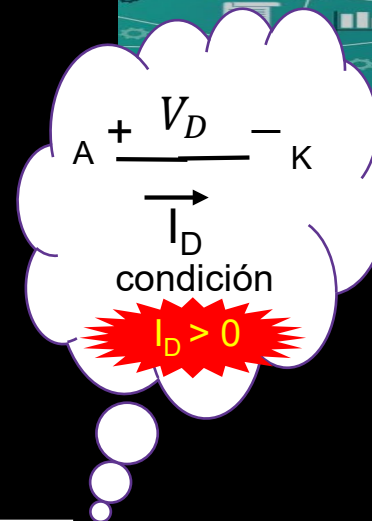
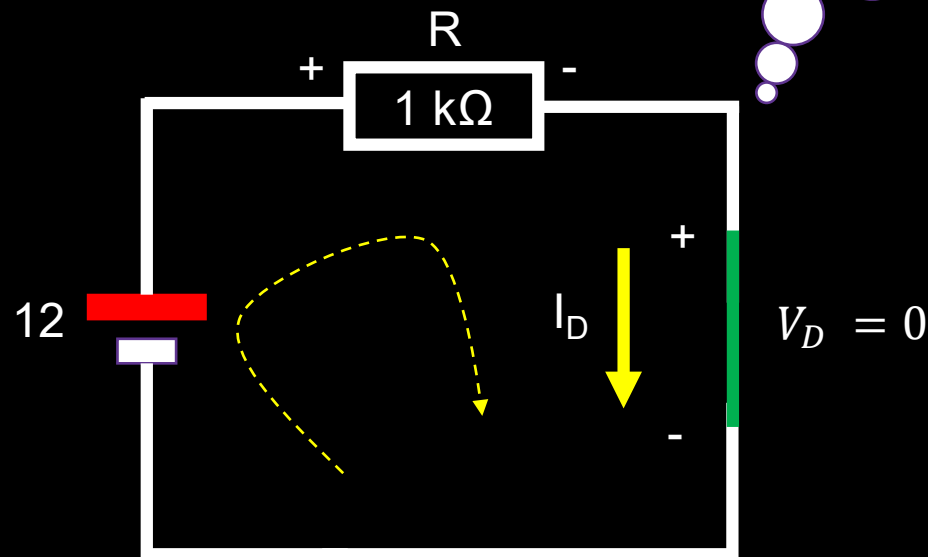
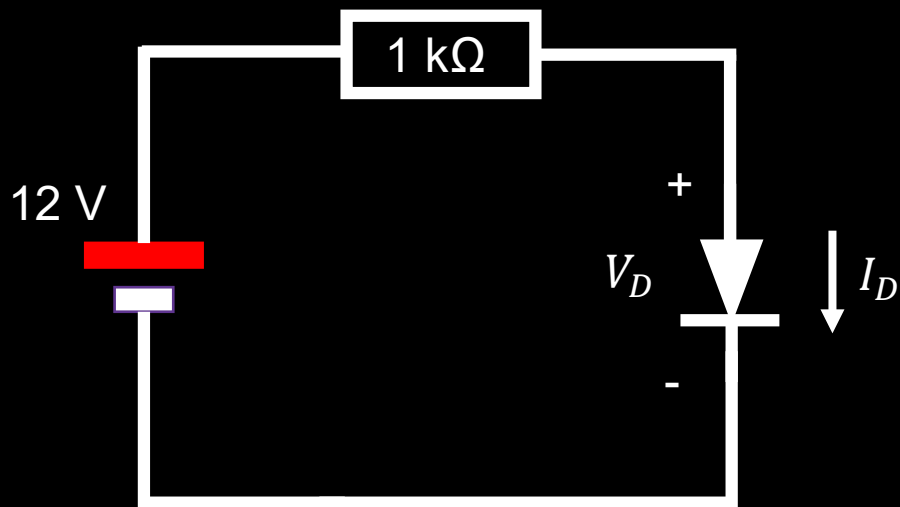


Seminarios 3-02a

1

Hipótesis	D
1	conduce

modelo cortocircuito



2

LTK

$$-12 + V_R = 0$$

$$-12 + I_D R = 0$$

Hipótesis correcta

se cumple la condición

$$I_D = \frac{12}{1k} = 12 \text{ mA} > 0$$

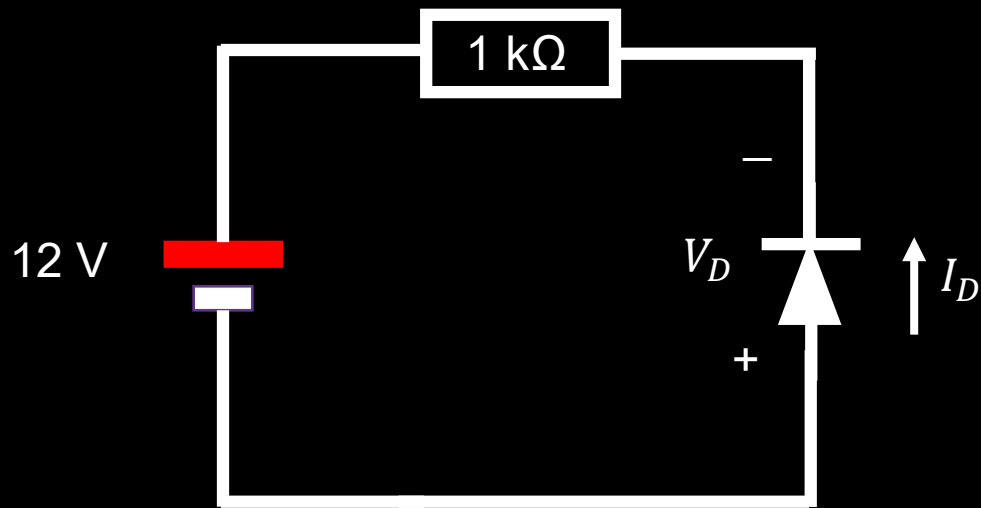
3

Solución:

$$\begin{cases} I_D = 12 \text{ mA} \\ V_D = 0 \end{cases}$$

Seminarios 3-02b

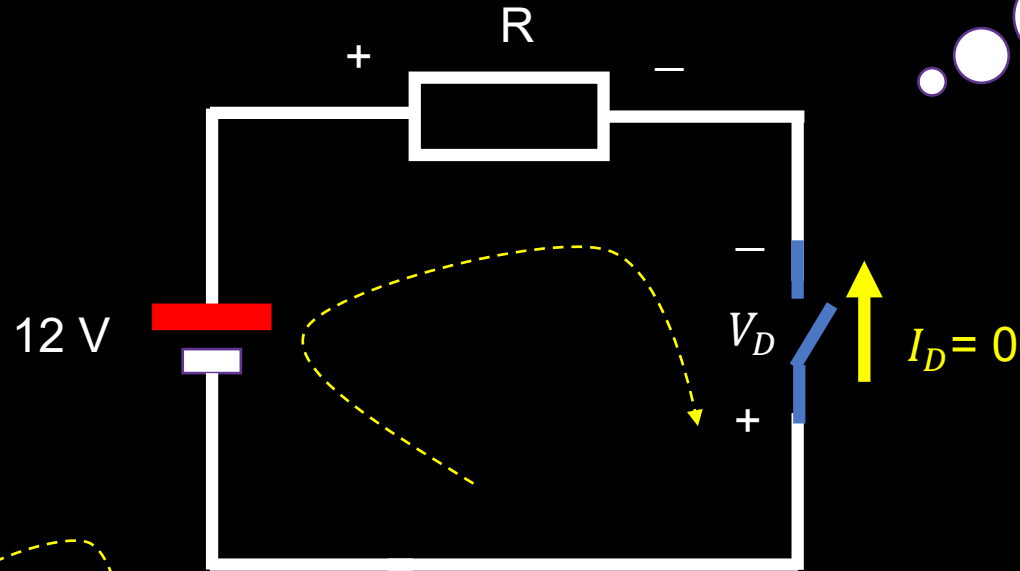
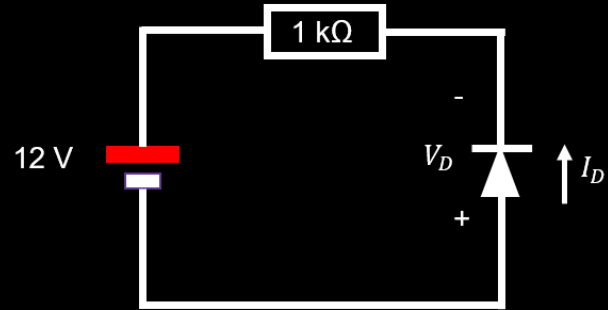
Calcular la corriente y tensión por el diodo considerando que es ideal.



Seminarios 3-02b

Hipótesis	D
1	NO conduce

1



2

LTK

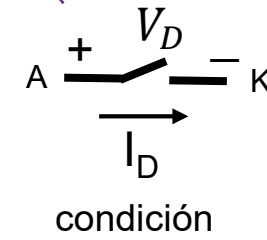
$$-12 + V_R - V_D = 0$$

$$-12 + 0 - V_D = 0$$

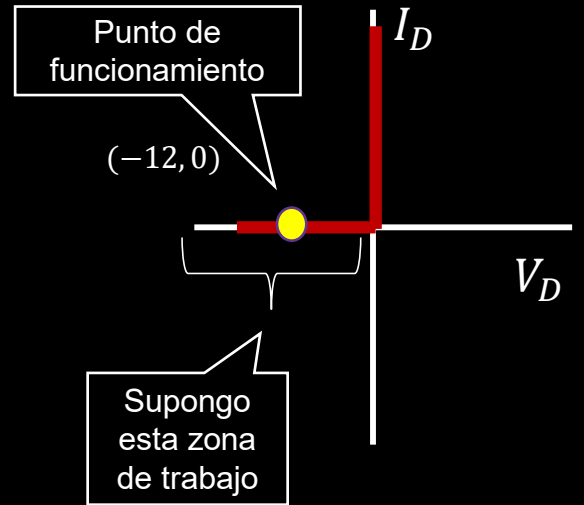
Hipótesis correcta
se cumple la condición

$$V_D = -12 < 0$$

modelo
circuito
abierto



$$V_D < 0$$

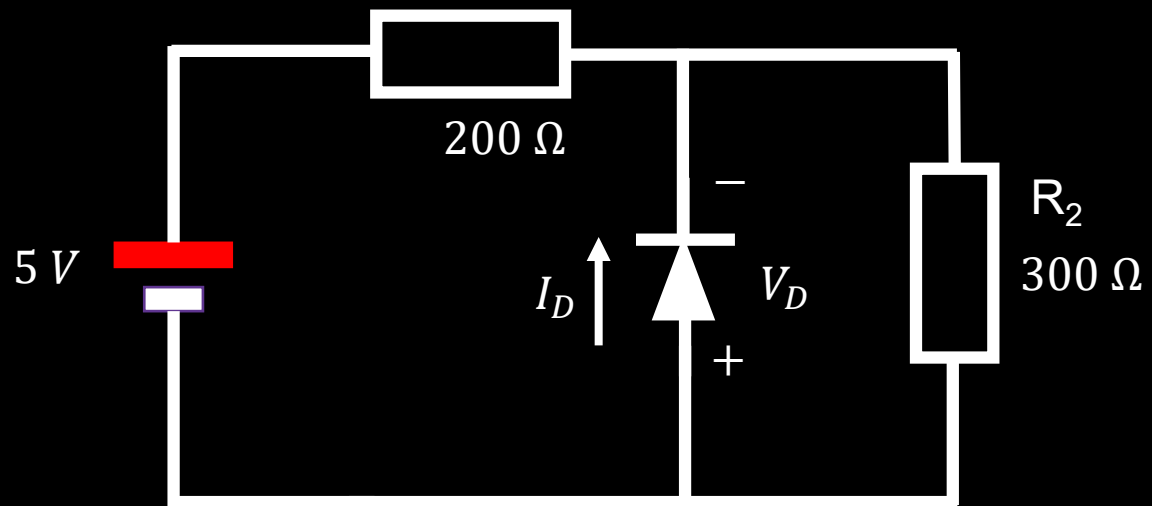


3

Solución:
$$\begin{cases} I_D = 0 \text{ A} \\ V_D = -12 \text{ V} \end{cases}$$

Seminarios 3-03

Calcular las corrientes y tensiones por los diodos considerando que son diodos ideales.

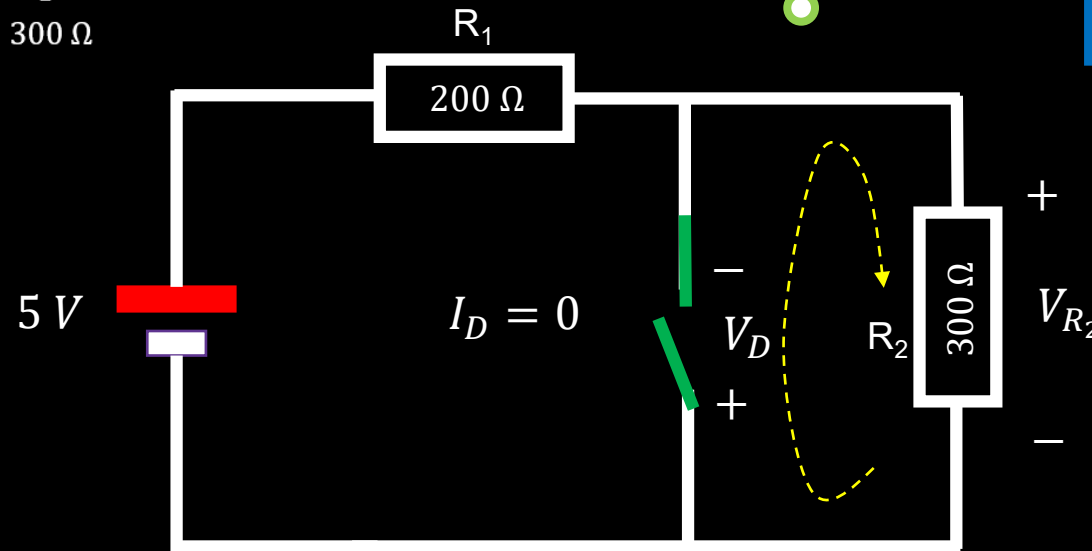
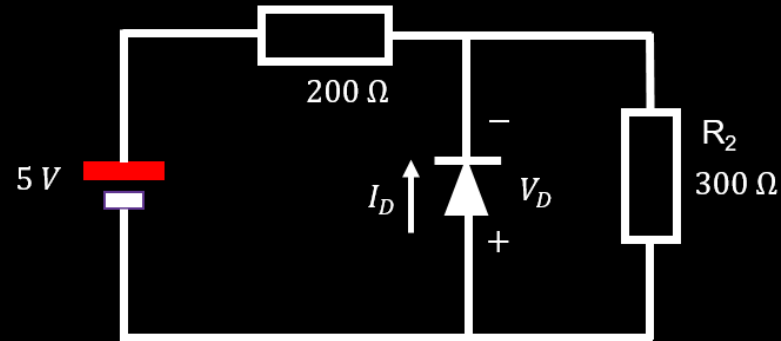


Seminarios 3-03

1

Hipótesis	D
1	NO conduce

R_1 y R_2 en serie
pues $I_D = 0$



Divisor de
tensión

$$V_{R_2} = 5 \frac{300}{300 + 200} = 3 \text{ V}$$

2

3

LTK

$$V_D + V_{R_2} = 0$$

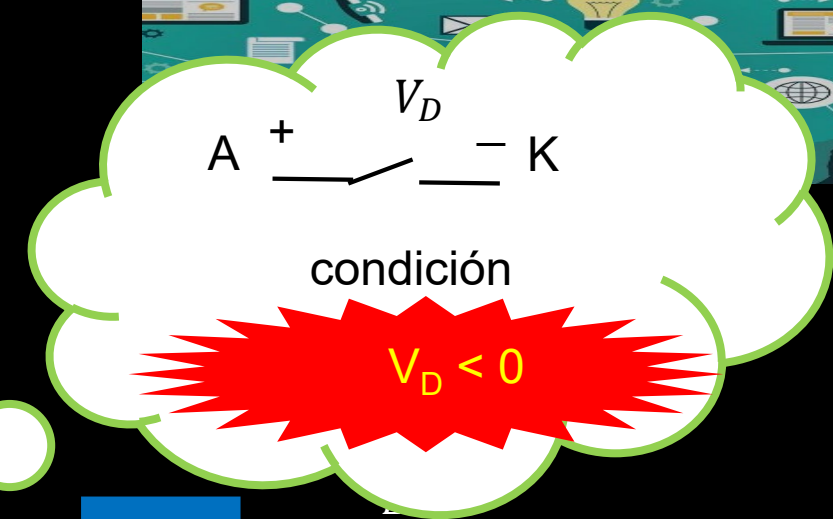
$$V_D = -3 \text{ V} < 0$$

Hipótesis correcta

se cumple la condición

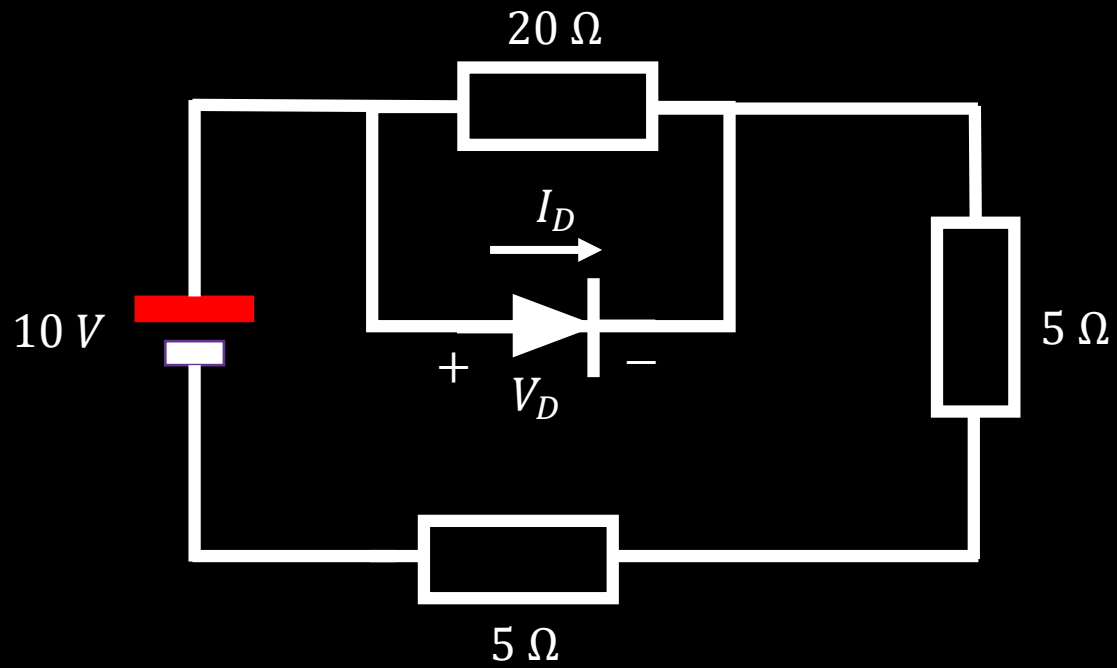
4

Solución:
$$\begin{cases} V_D = -3 \text{ V} \\ I_D = 0 \text{ A} \end{cases}$$



Seminarios 3-04

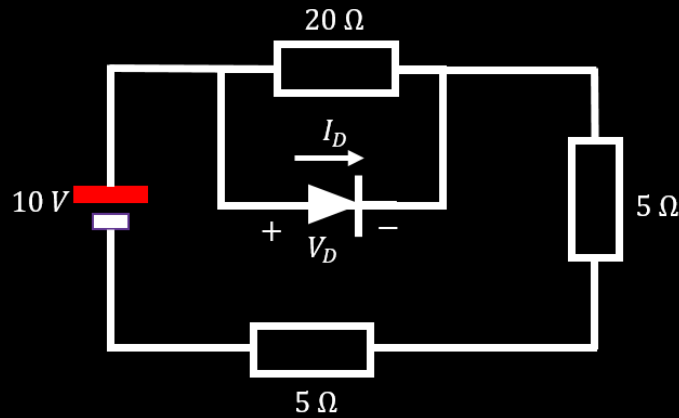
Calcular la corriente y tensión por el diodo considerando que es un diodo ideal.



Seminarios 3-04

1

Hipótesis	D
1	conduce

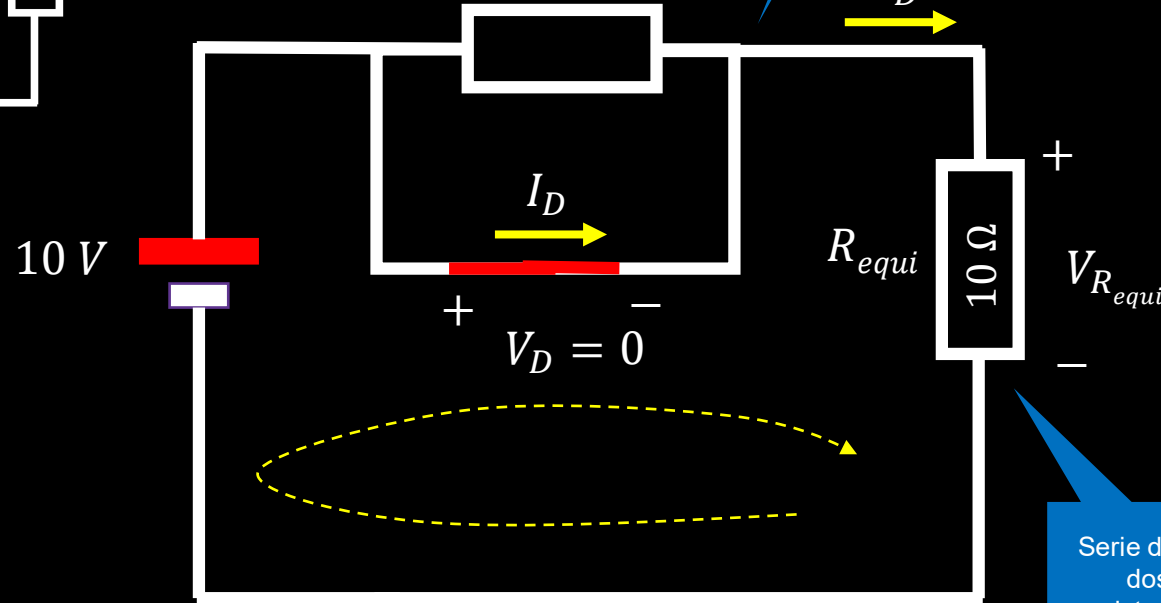


Resistencia cortocircuitada

$$I_R = \frac{V_D}{R} = \frac{0}{R} = 0$$

$$I_R = 0$$

LCK



Serie de las dos resistencias

2

LTK

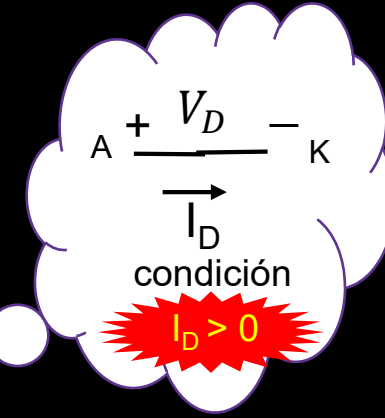
$$-10 + V_{R_{equi}} = 0$$

$$-10 + I_D R_{equi} = 0$$

$$I_D = \frac{10 V}{10 \Omega} > 0$$

Hipótesis correcta

se cumple la condición



3

Solución:

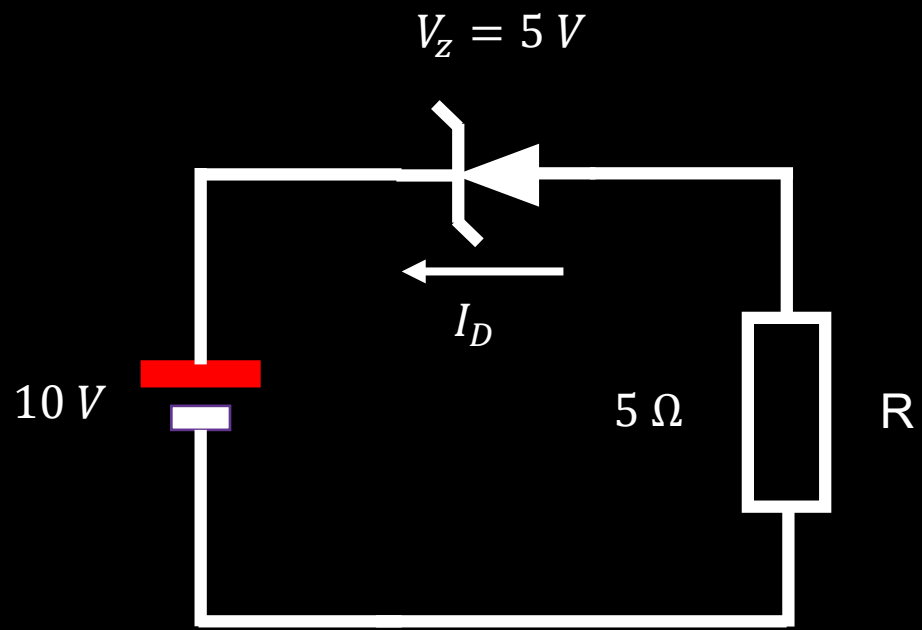
$$V_D = 0 V$$

$$I_D = 1 A$$



Seminarios 3-05

Determine el valor de la corriente I_D por el diodo zéner.

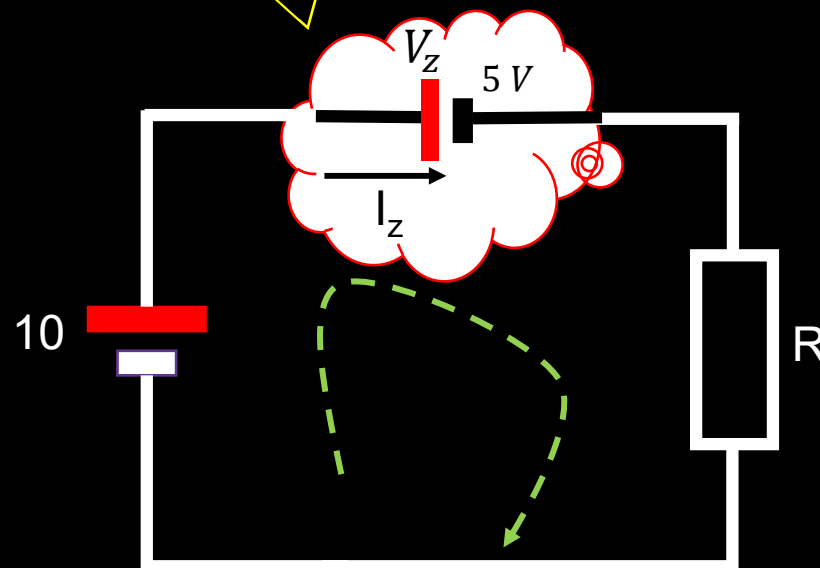
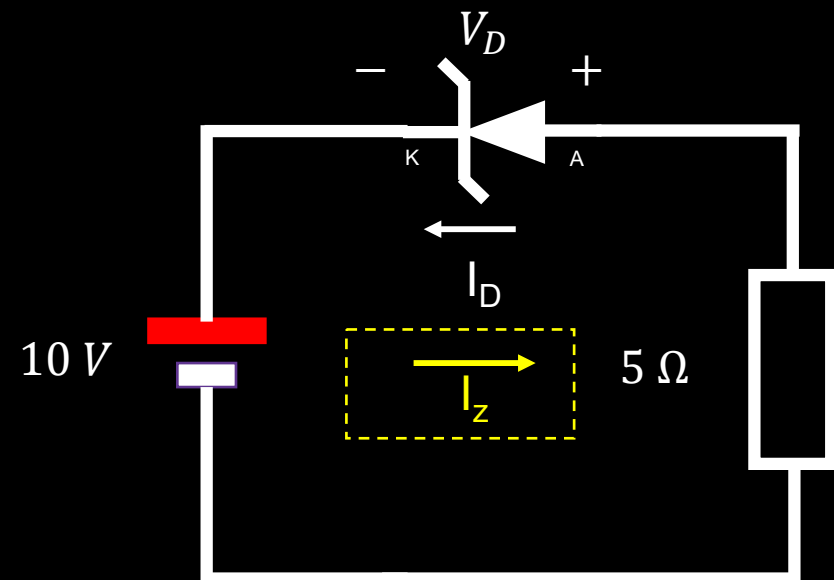
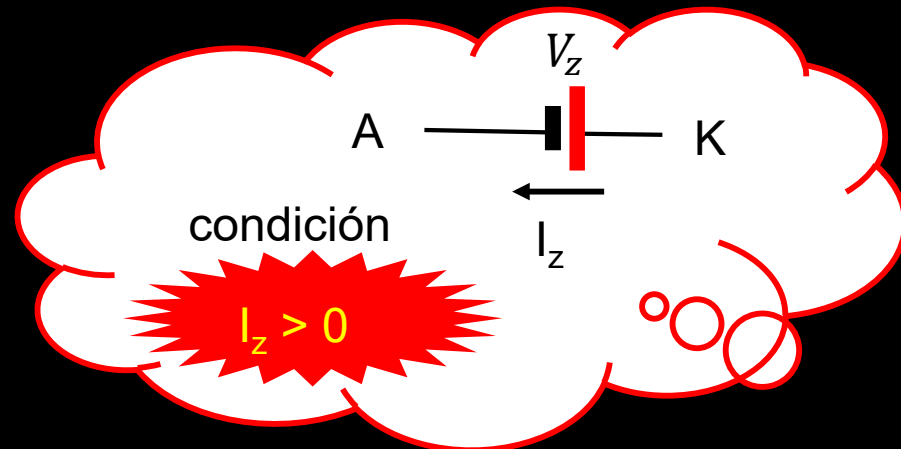
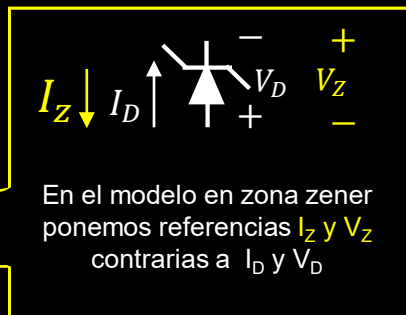


Seminarios 3-05

1

Hipótesis	D
1	Conduce en inversa (zona zener)

$$V_z = 5V$$



2

LTK

$$-10 + V_z + V_R = 0$$

$$-10 + 5 + I_z R = 0$$

$$I_z = \frac{10 - 5}{5} = 1A > 0$$

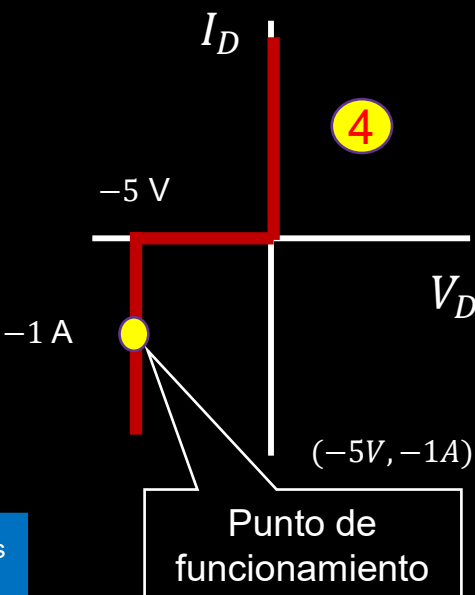
Hipótesis correcta

se cumple la condición

Según referencias del diodo I_D y V_D

Solución:

3



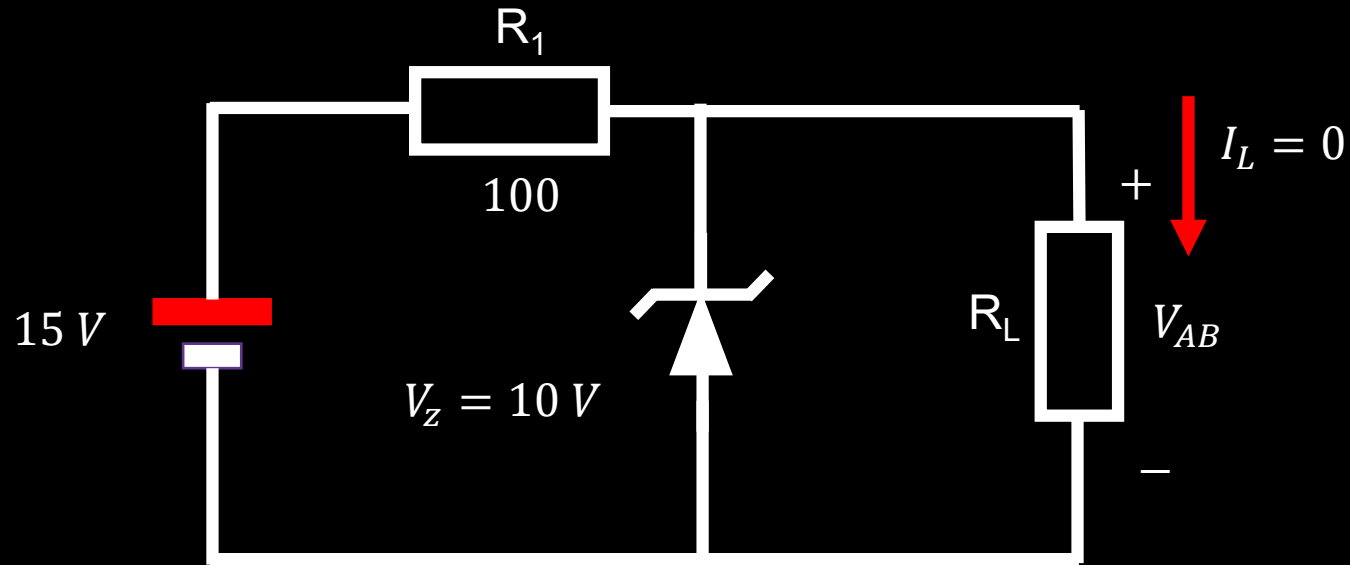
4

Punto de funcionamiento

$$\begin{cases} I_D = -I_z = -1A \\ V_D = -V_z = -5V \end{cases}$$

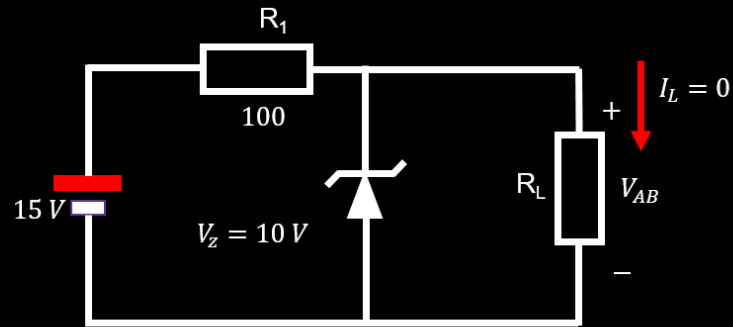


Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 0\text{ A}$

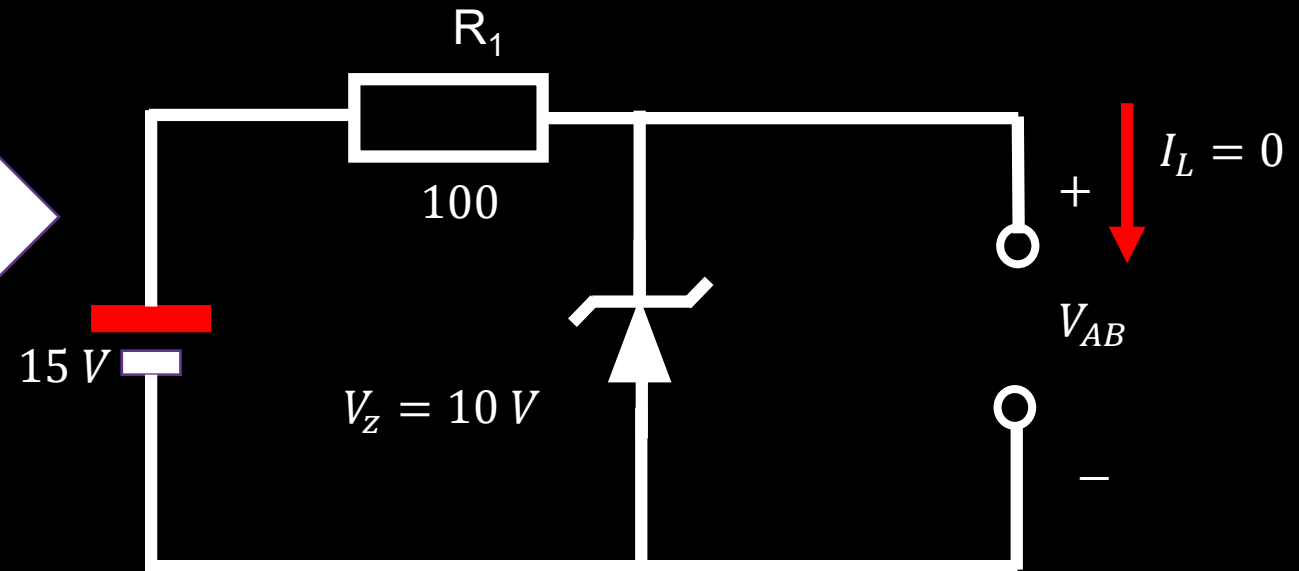




Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 0$ A



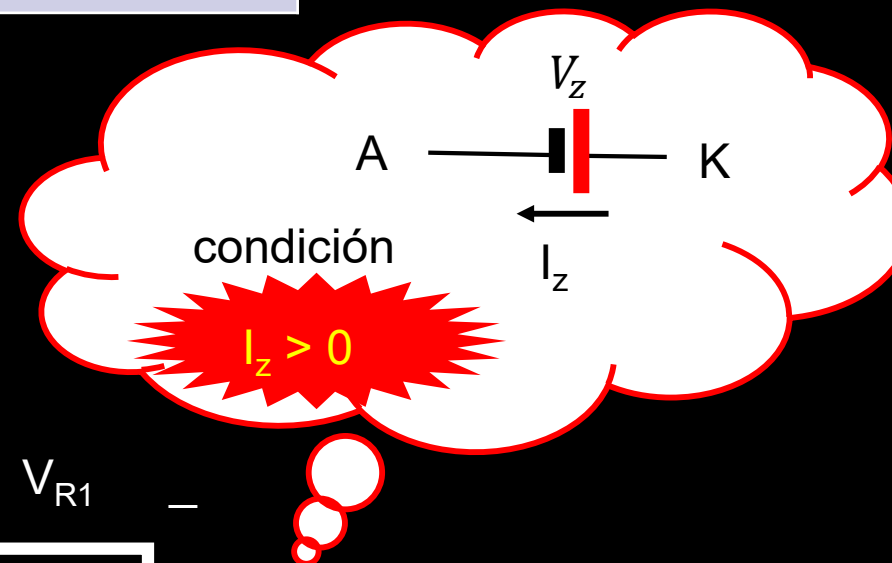
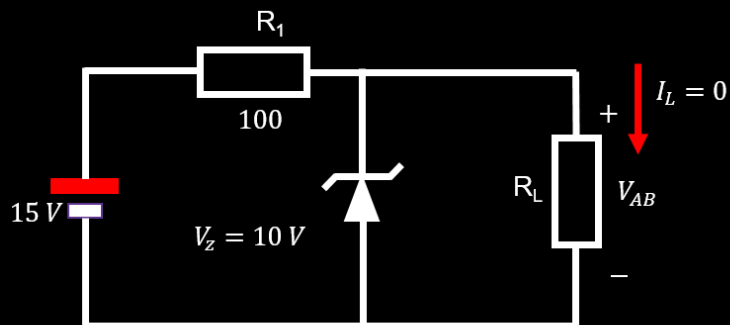
Equivale a



1

Hipótesis	Zener
1	Conduce en inversa

Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 0$



2

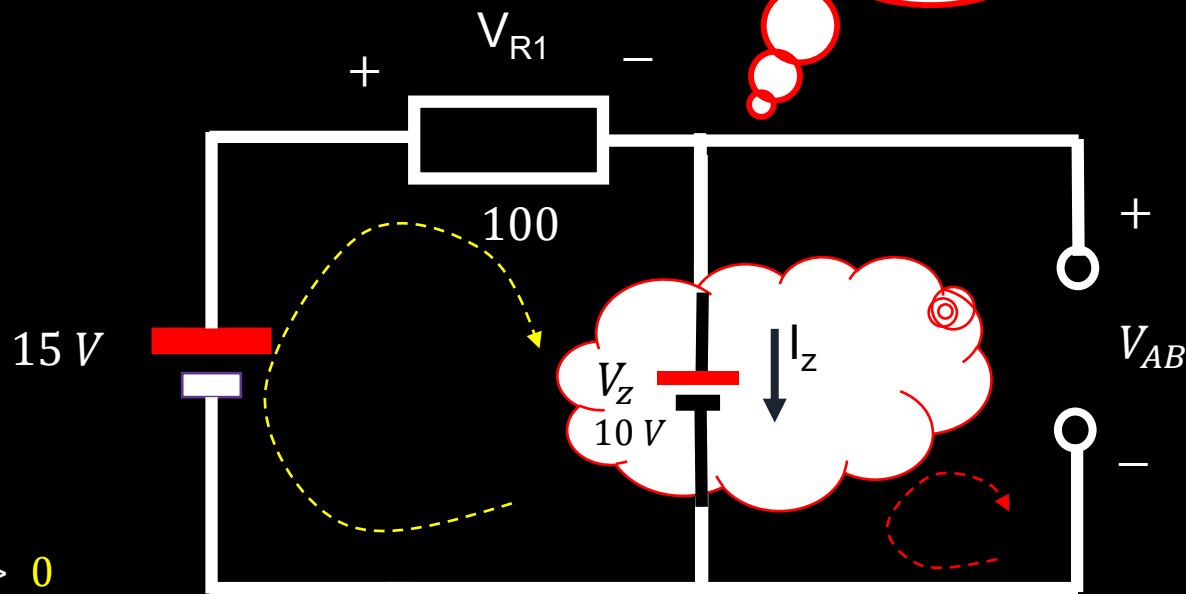
LTK

$$-15 + V_{R1} + V_Z = 0$$

$$-15 + I_Z R_1 + 10 = 0$$

$$I_Z = \frac{15\text{ V} - 10\text{ V}}{100\ \Omega} = 50\text{ mA} > 0$$

Hipótesis correcta
se cumple la condición



3

Solución:

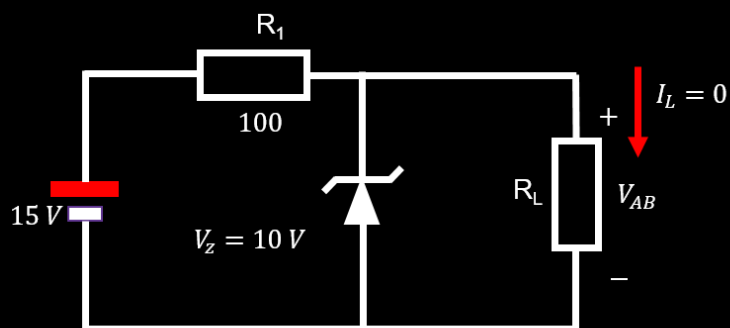
$$-10 + V_{AB} = 0$$

$$V_{AB} = 10\text{ V}$$



Hipótesis	Zener
1	Conduce en inversa

Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 0 A$



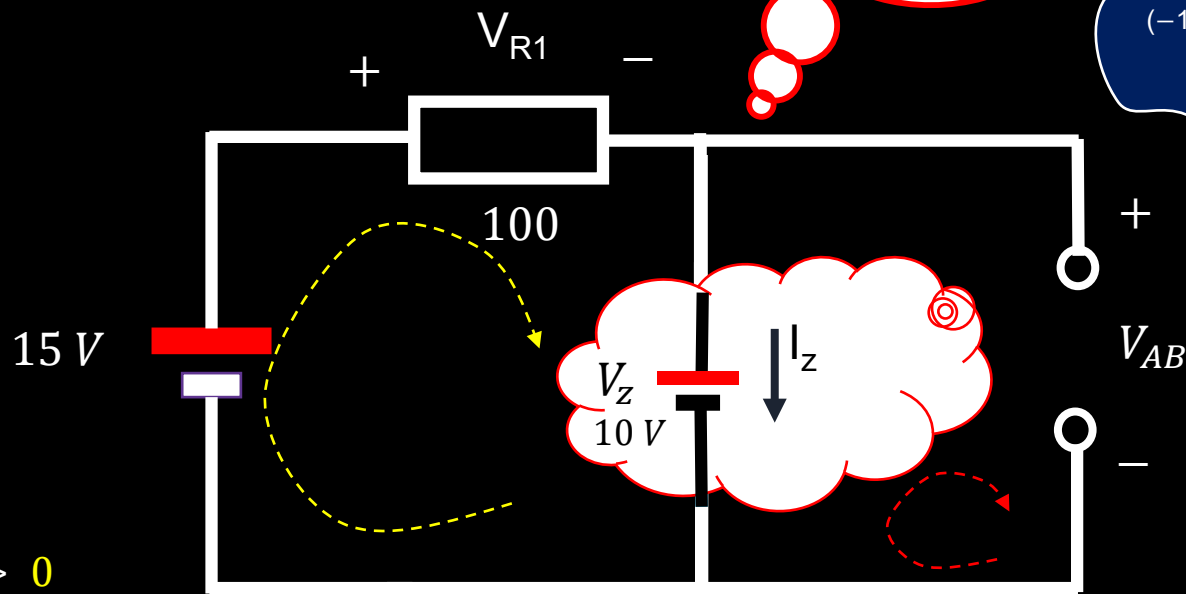
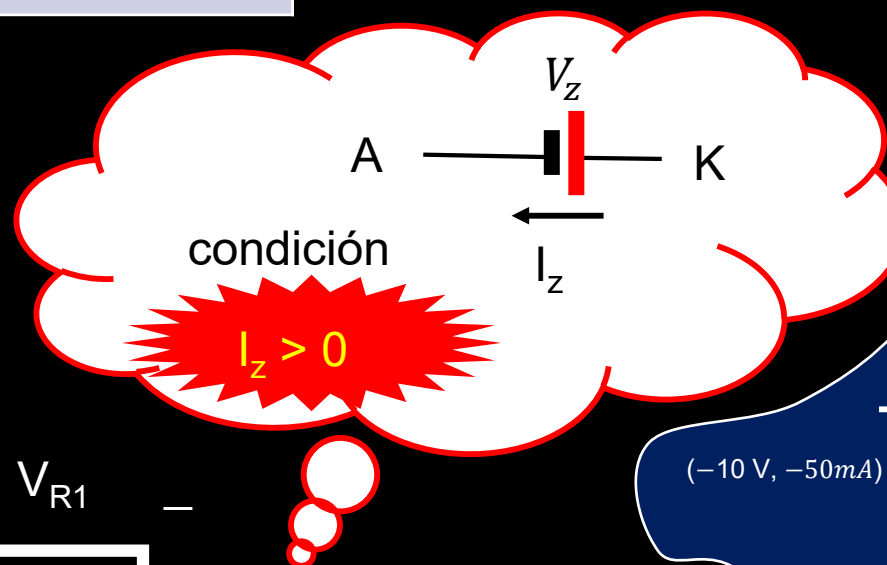
LTK

$$-15 + V_{R1} + V_Z = 0$$

$$-15 + I_Z R_1 + 10 = 0$$

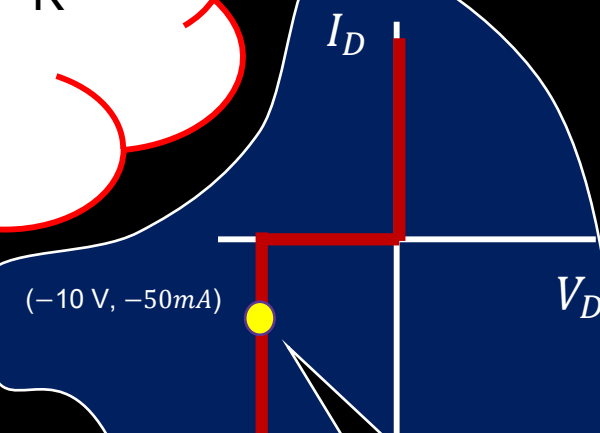
$$I_Z = \frac{15 V - 10 V}{100 \Omega} = 50 mA > 0$$

Hipótesis correcta
se cumple la condición



Solución: $-10 + V_{AB} = 0$

$$V_{AB} = 10 V$$



Punto de funcionamiento

Solución para el zener:

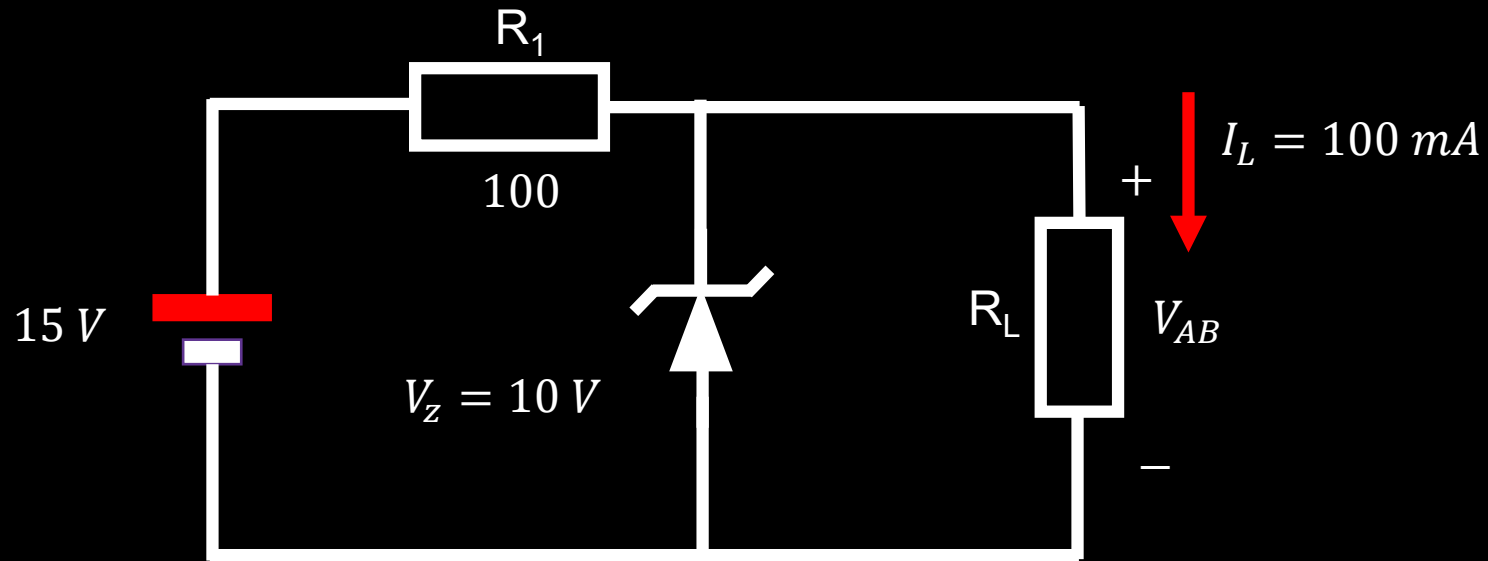
$$V_D = -V_Z = -10 V$$

$$I_D = -I_Z = -50 mA$$

Referencias



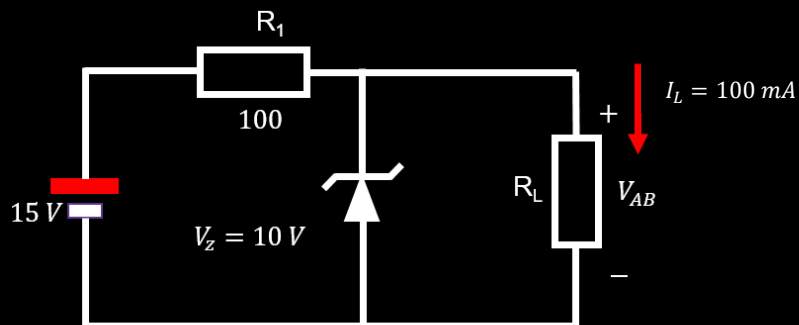
Calcular la tensión V_{AB} para $I_L = 100 \text{ mA}$



1

Hipótesis	Zener
1	Conduce en inversa

Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 100 \text{ mA}$



2

LCK

$$I_{R1} = V_{R1} / R_1$$

$$I_{R1} = I_Z + 100 \text{ mA}$$

$$50 \text{ mA} = I_Z + 100 \text{ mA}$$

$$I_Z = 50 \text{ mA} - 100 \text{ mA} = -50 \text{ mA} < 0$$

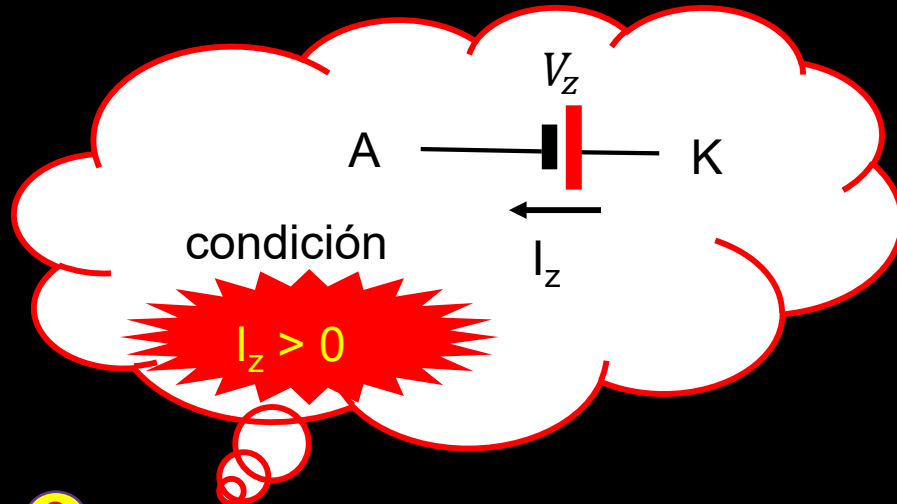
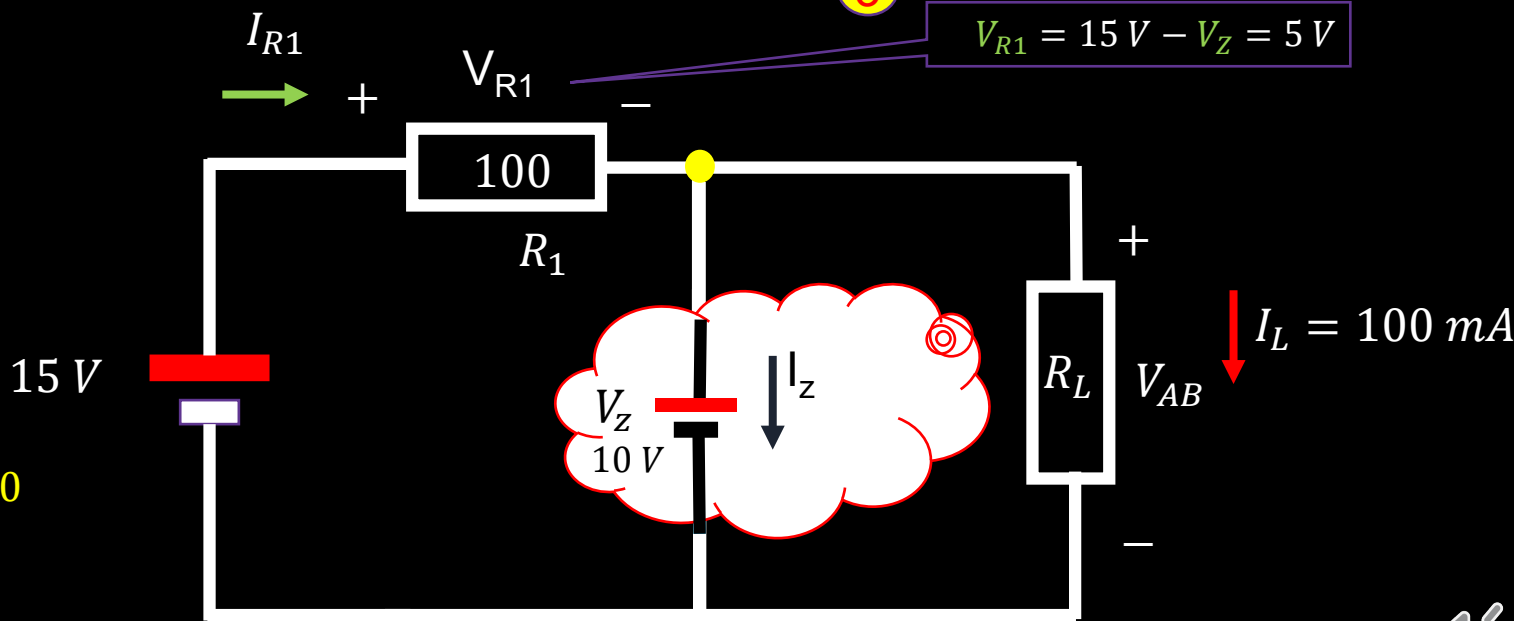
no se cumple la condición

Hipótesis incorrecta

Contradicción

3

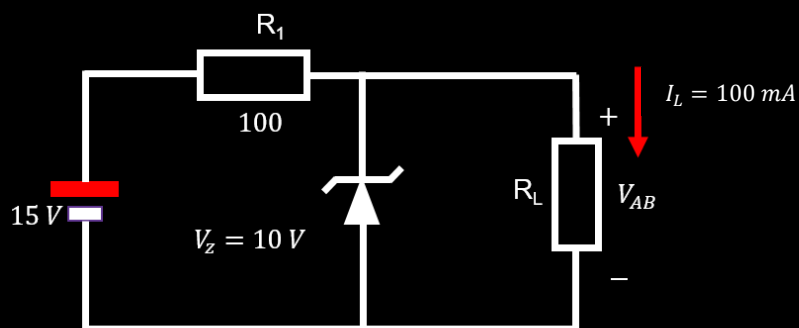
$$V_{R1} = 15 \text{ V} - V_Z = 5 \text{ V}$$



1

Hipótesis	Zener
2	No conduce

Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 100 \text{ mA}$



2

LTK

$$-15 + V_{R1} - V_D = 0$$

$$-15 + I_{R1} R_1 - V_D = 0$$

$$-15 + (100 \text{ mA}) 100 \Omega - V_D = 0$$

$$V_D = -15 + 10 = -5 \text{ V}$$

$$-10 \text{ V} < -5 \text{ V} < 0 \text{ V}$$

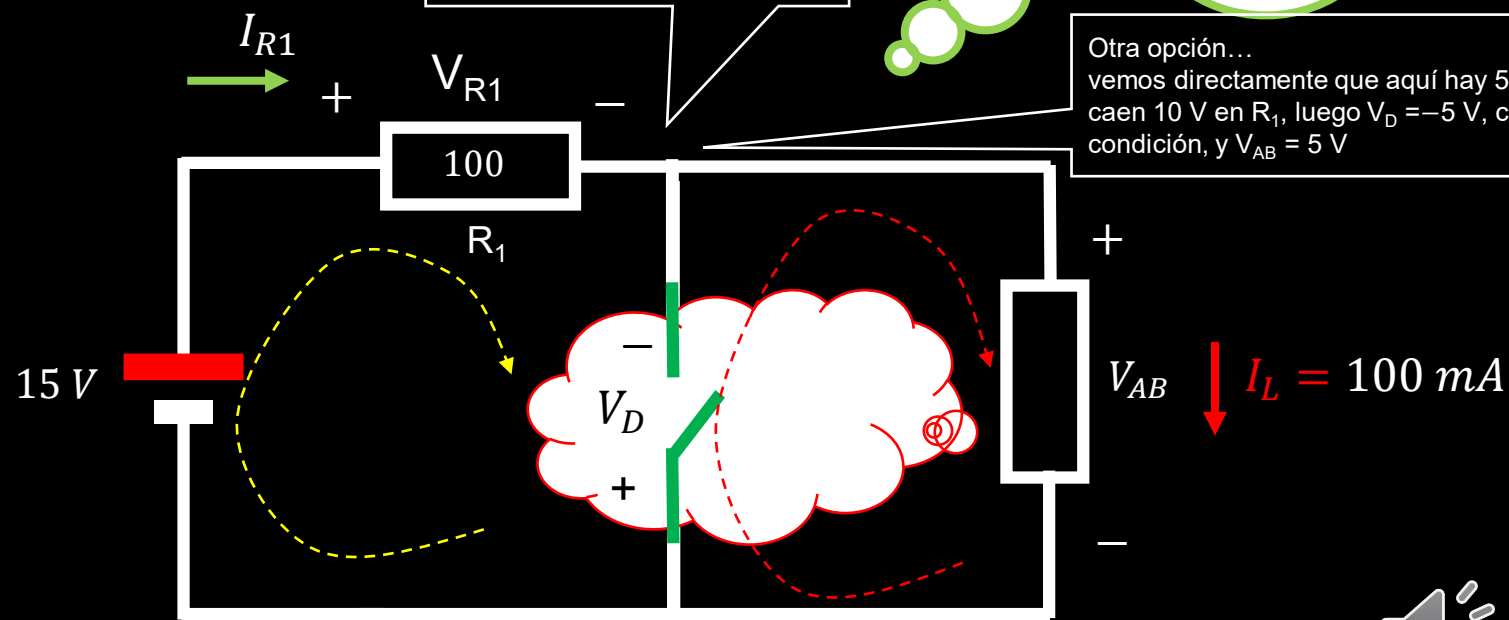
se cumple la condición

Hipótesis correcta

3

LCK

$$I_{R1} = I_L = 100 \text{ mA}$$

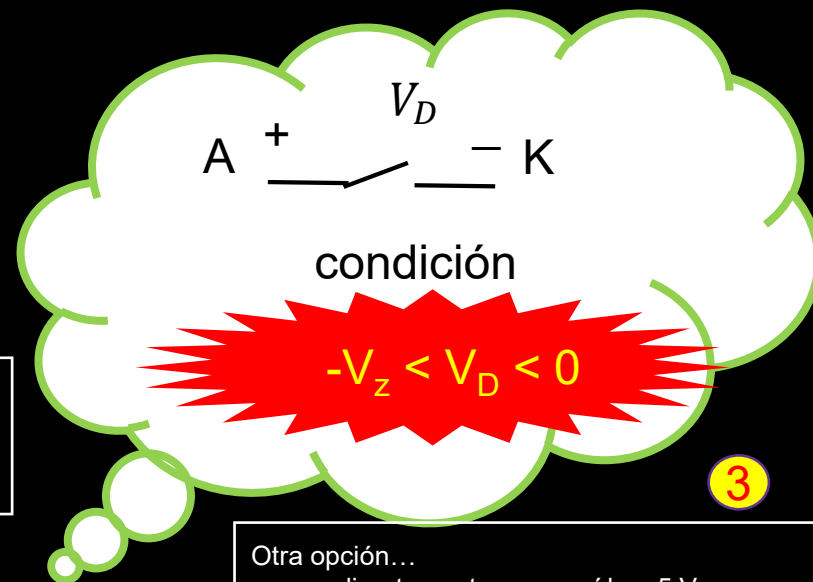


4

Solución pedida:

$$V_D + V_{AB} = 0$$

$$V_{AB} = -V_D = 5 \text{ V}$$



3

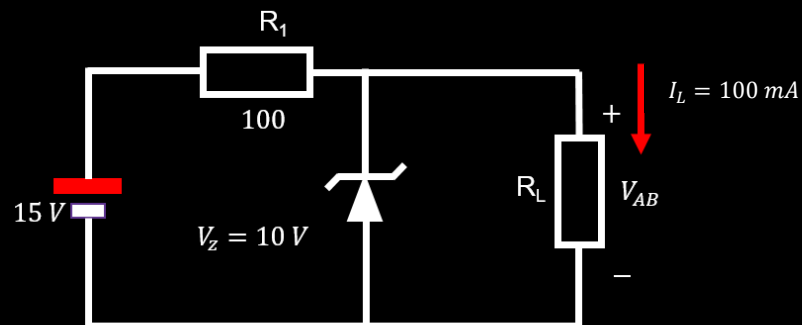
Otra opción...
vemos directamente que aquí hay 5 V porque caen 10 V en R_1 , luego $V_D = -5 \text{ V}$, cumple condición, y $V_{AB} = 5 \text{ V}$



1

Hipótesis	Zener
2	No conduce

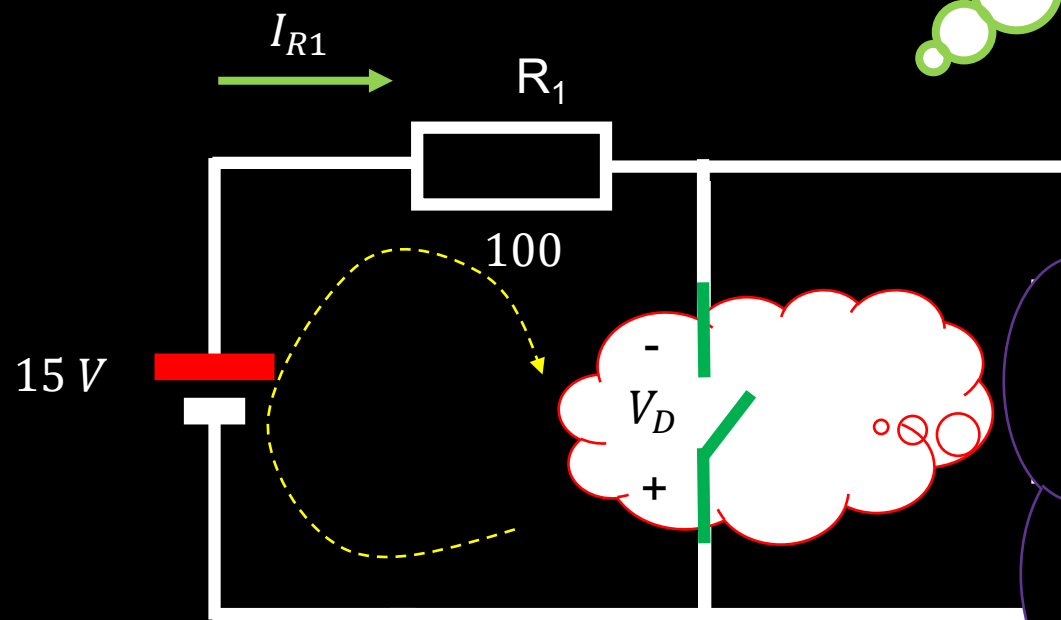
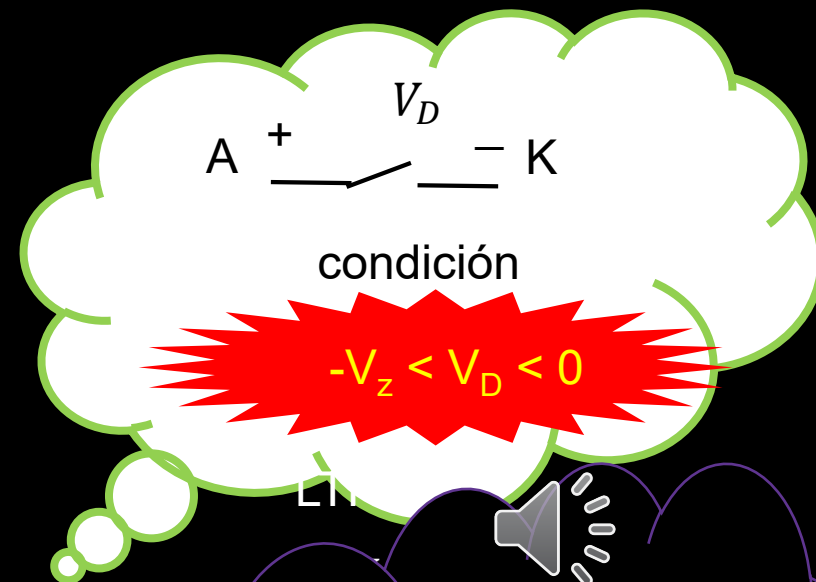
Calcular la tensión de salida V_{AB} para $I_L = 100 \text{ mA}$



3

LCK

$$I_{R1} = 100 \text{ mA}$$

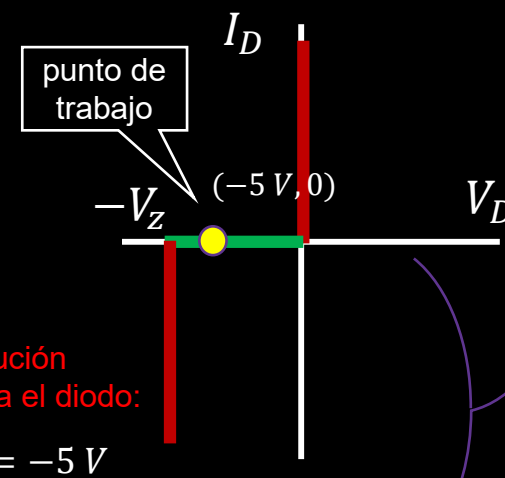


4

$$V_D + V_{AB} = 0$$

$$V_{AB} = -V_D = 5 \text{ V}$$

Solución pedida:



Solución Para el diodo:

$$V_D = -5 \text{ V}$$

$$I_D = 0 \text{ A}$$

Se cumple

2

LTK

$$-15 + V_{R1} - V_D = 0$$

$$-15 + I_{R1}R_1 - V_D = 0$$

$$-15 + (100 \text{ mA})100\Omega - V_D = 0$$

$$V_D = -15 \text{ V} + 10 \text{ V} = -5 \text{ V}$$

$$-10 \text{ V} < -5 \text{ V} < 0 \text{ V}$$

se cumple la condición

Hipótesis correcta