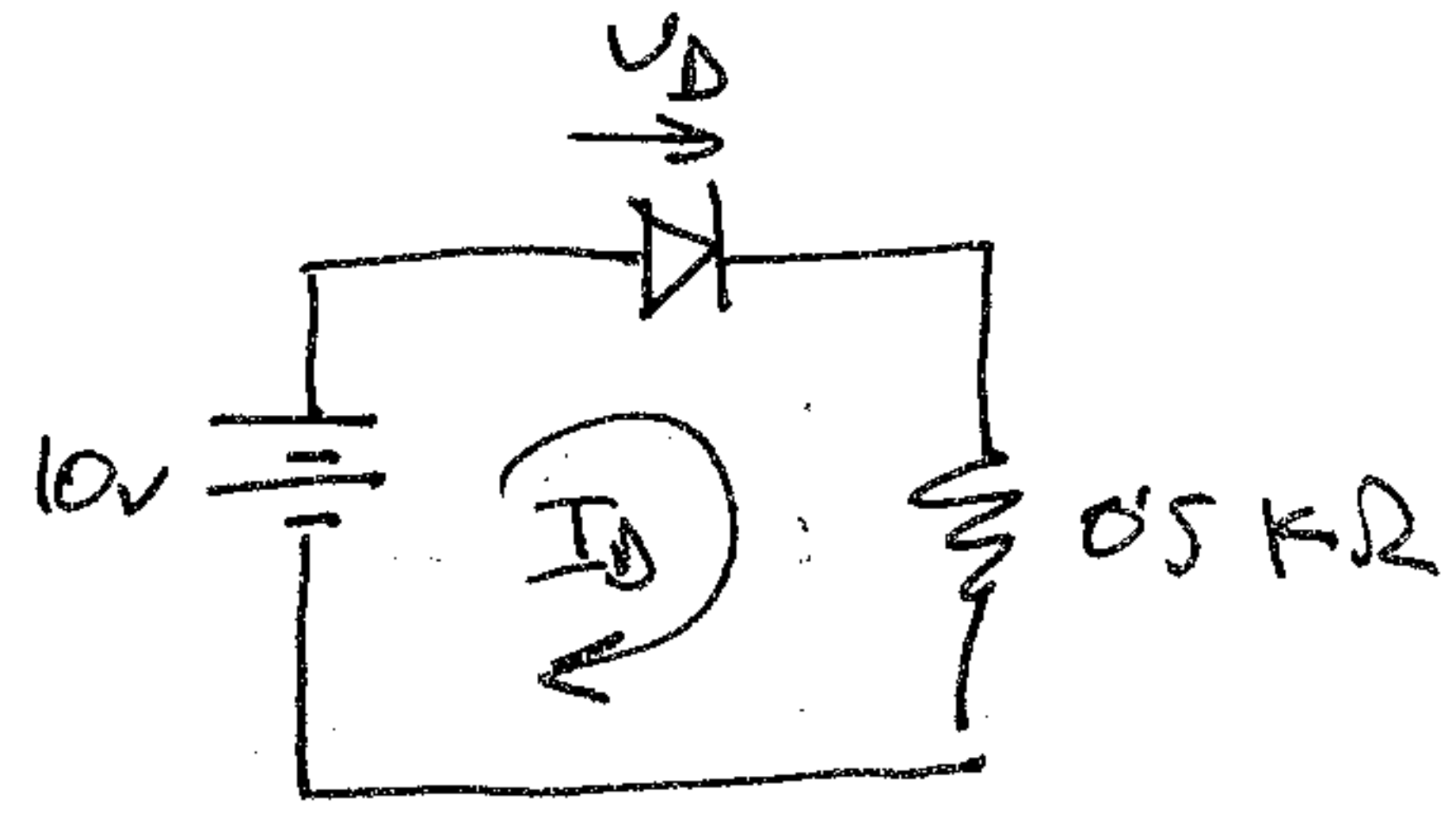


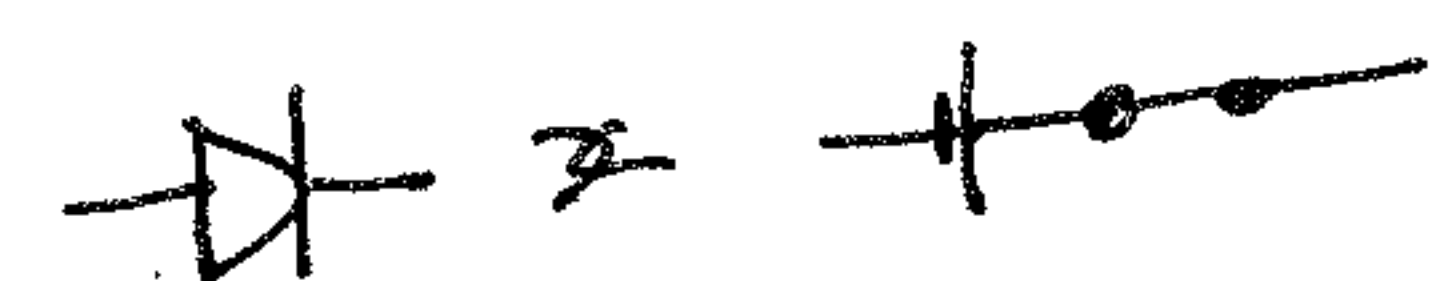
PROBLEMAS DE DIODOS

1- Hallar la corriente y la tensión a través del diodo utilizando los diferentes modelos de diodo estudiados y la recta de carga junto con la curva característica del diodo.

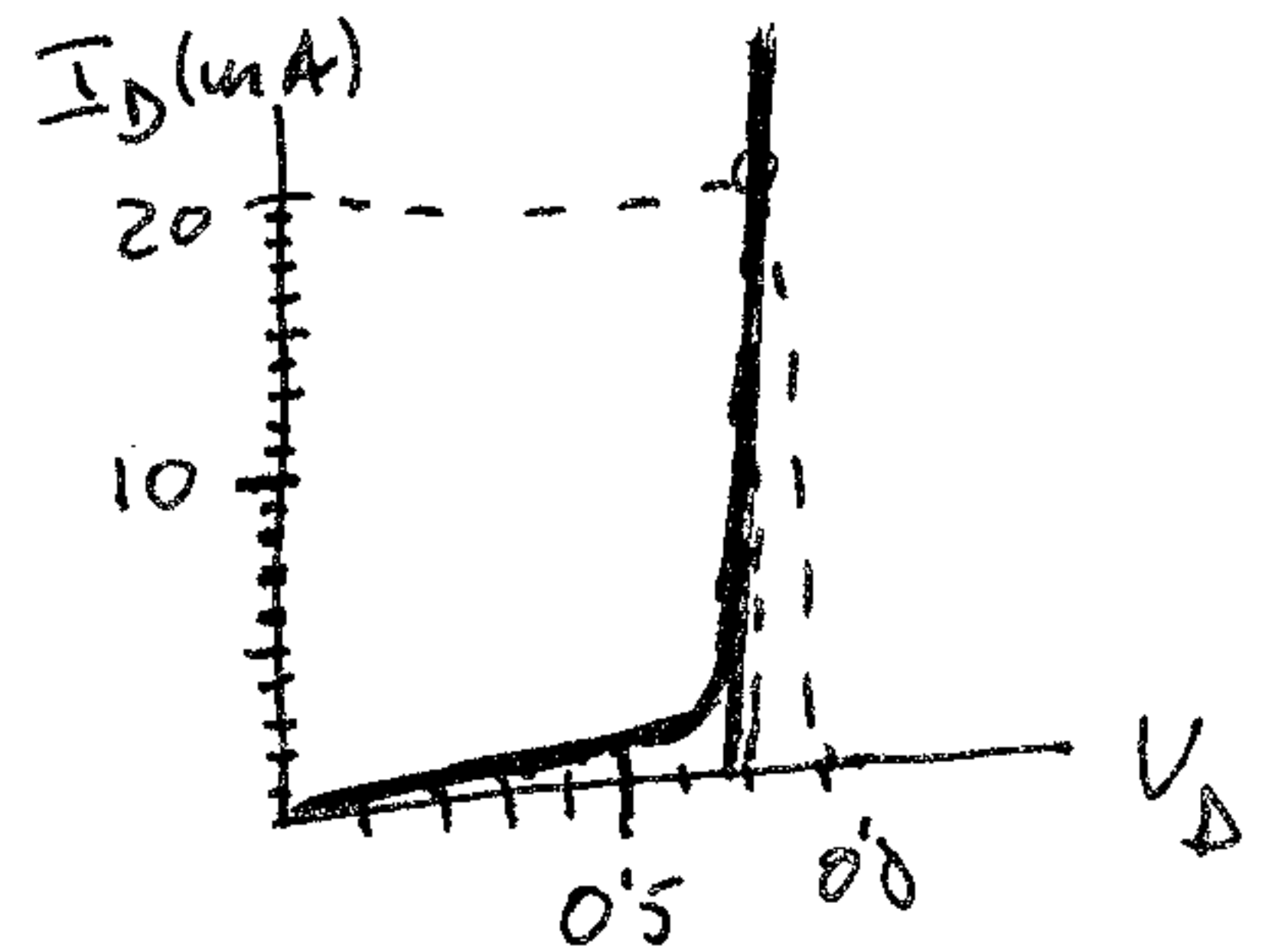
A- Modelo ideal, 

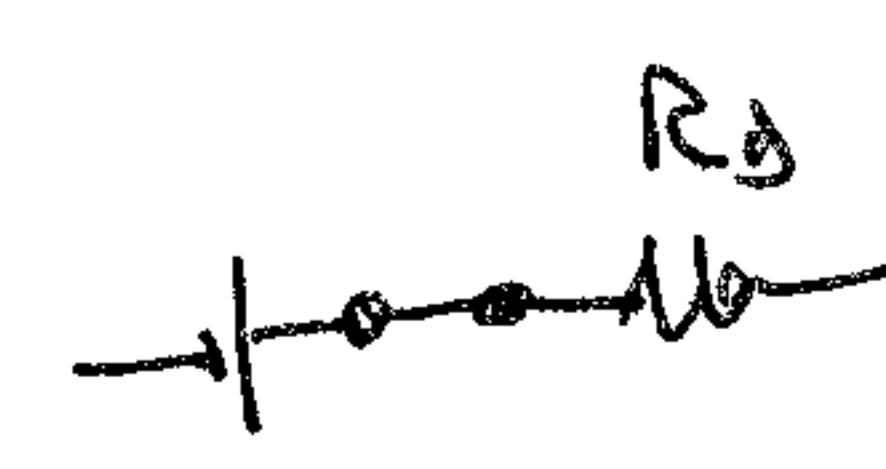
$$I_D = \frac{V}{R} = \frac{10V}{0.5k\Omega} = 20mA$$

$$V_D = 0$$

B- Modelo añadiendo V_f : 

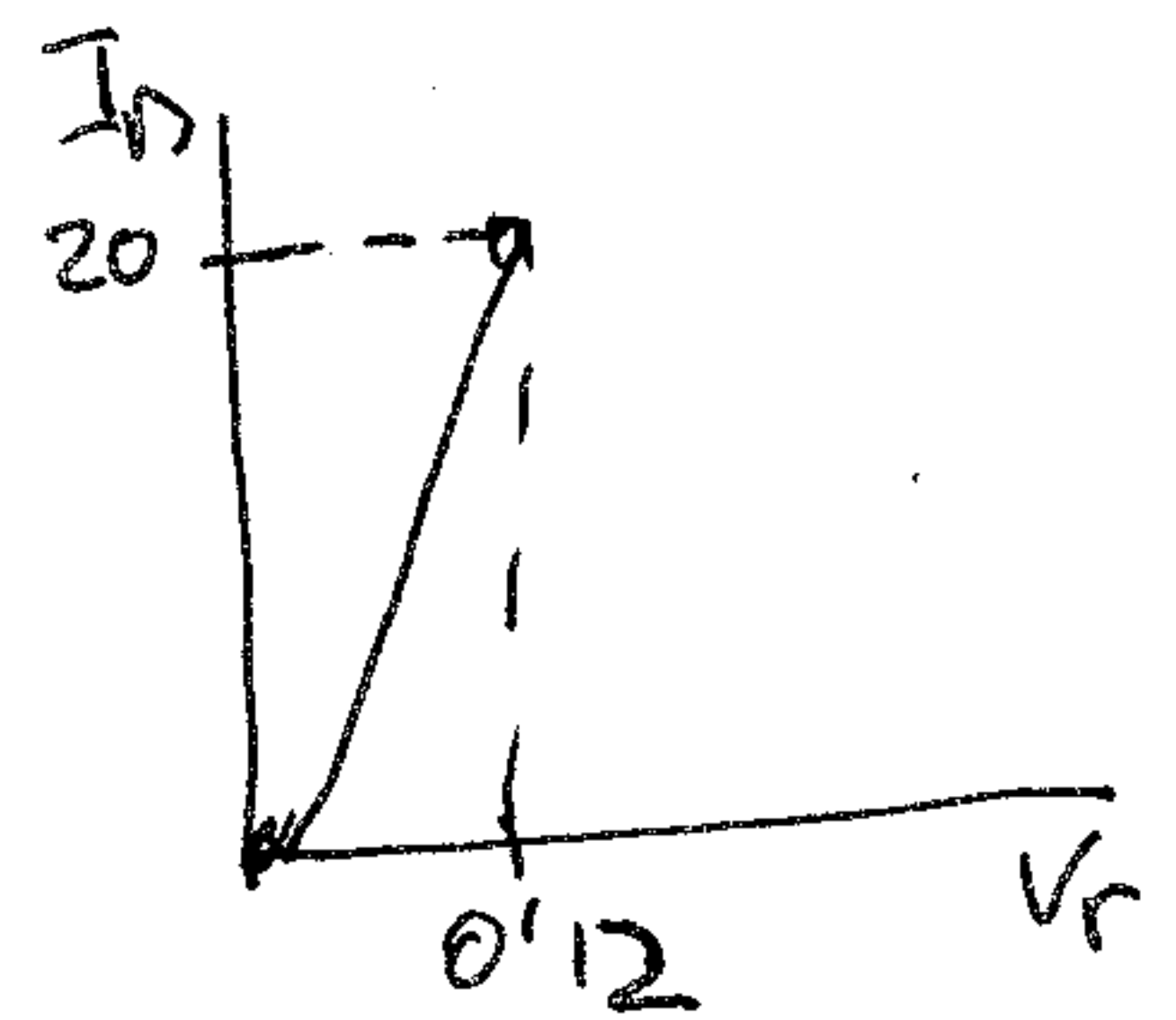
$$I_D = \frac{10 - 0.7}{0.5} = 18.6mA$$



C- Modelo con r_D , 

Cálculo de r_D : La tangente a la curva de características en el punto $I_D = 18mA$ corta al eje V_D en el punto $0.68V$. Para nosotros, por tanto, tendríamos que la caída de tensión en la resistencia es la dada en la gráfica. Su pendiente es R_D , $R_D = \frac{V}{I_D} = \frac{R_D I_D}{I_D} = \frac{0.12V}{20mA}$

$$R_D = 6\Omega$$



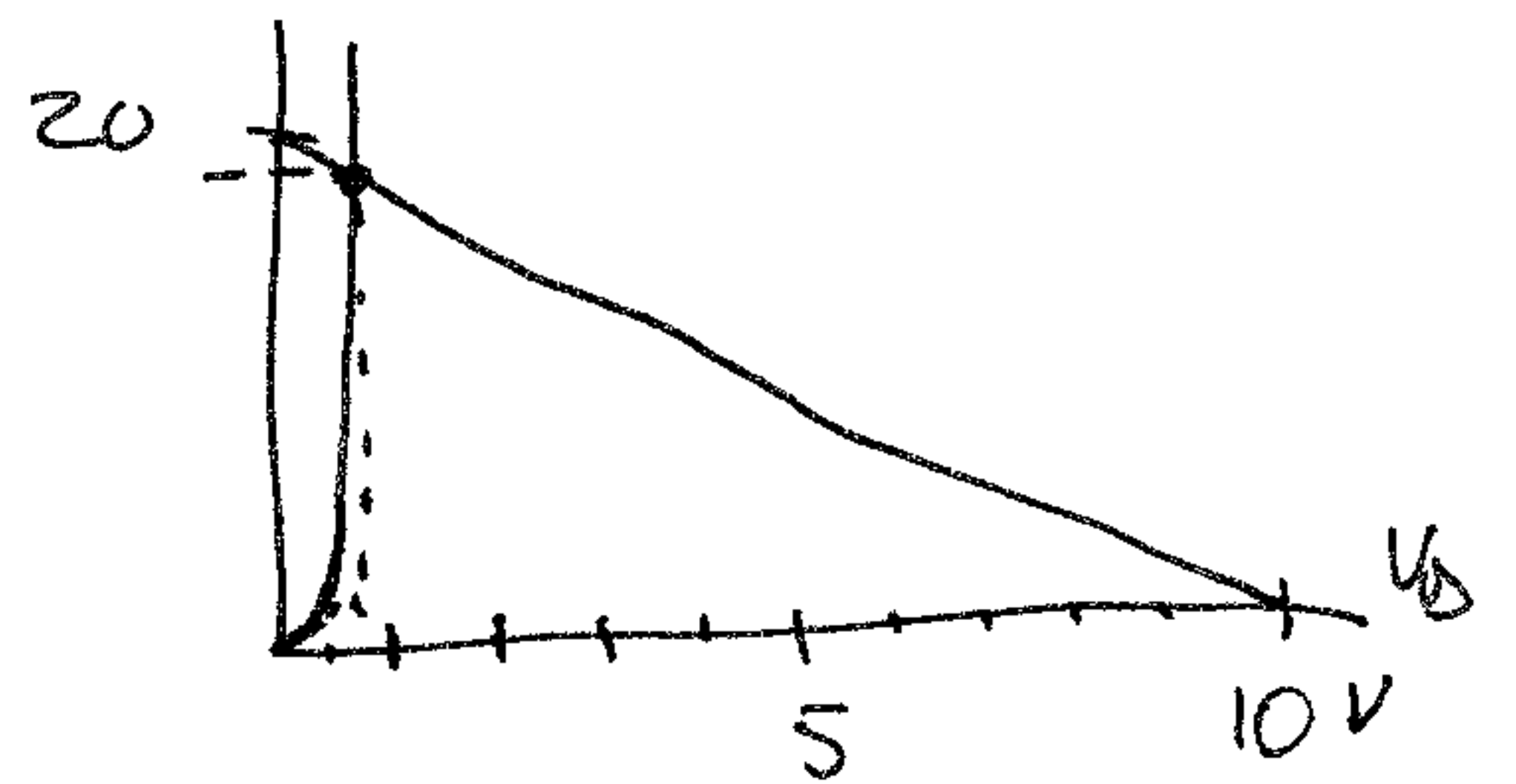
$$\text{Por tanto, } I_D = \frac{10 - 0.68}{0.5 + 0.006} = 18.42mA$$

$$V_D = 0.68 + 18.42 \cdot 0.006 = 0.79V$$

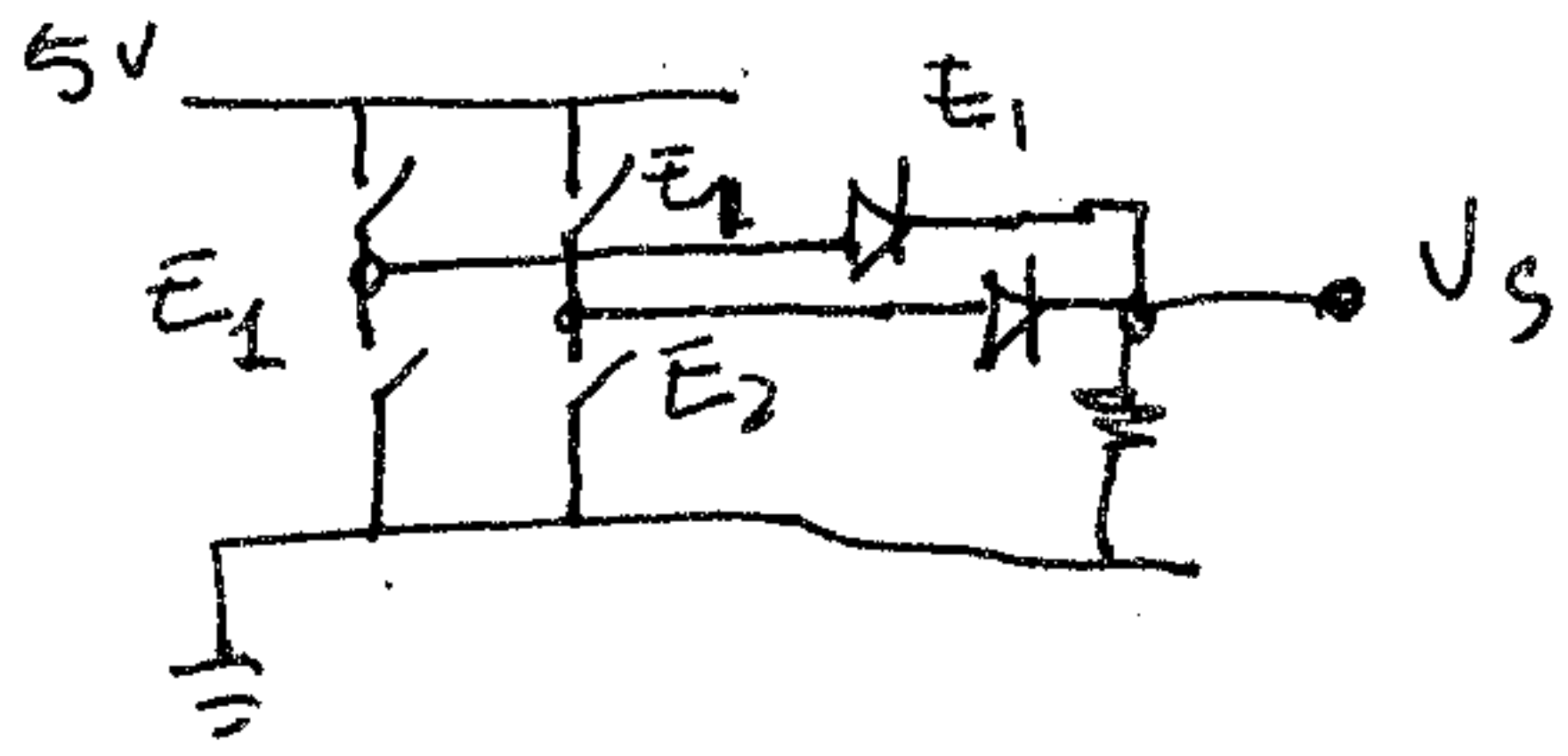
D- Usando la recta de carga

$$V_D \approx 0.78V$$

$$I_D \approx 18.5mA$$



2- Determinar qué función realiza el circuito, cuando los terminales de entrada E_1 y E_2 valen 0 o 5V cada una de ellas, por cerrarse y abrirse sólo uno de los interruptores conectados a ellas.
 ¿Para qué necesitamos los diodos?



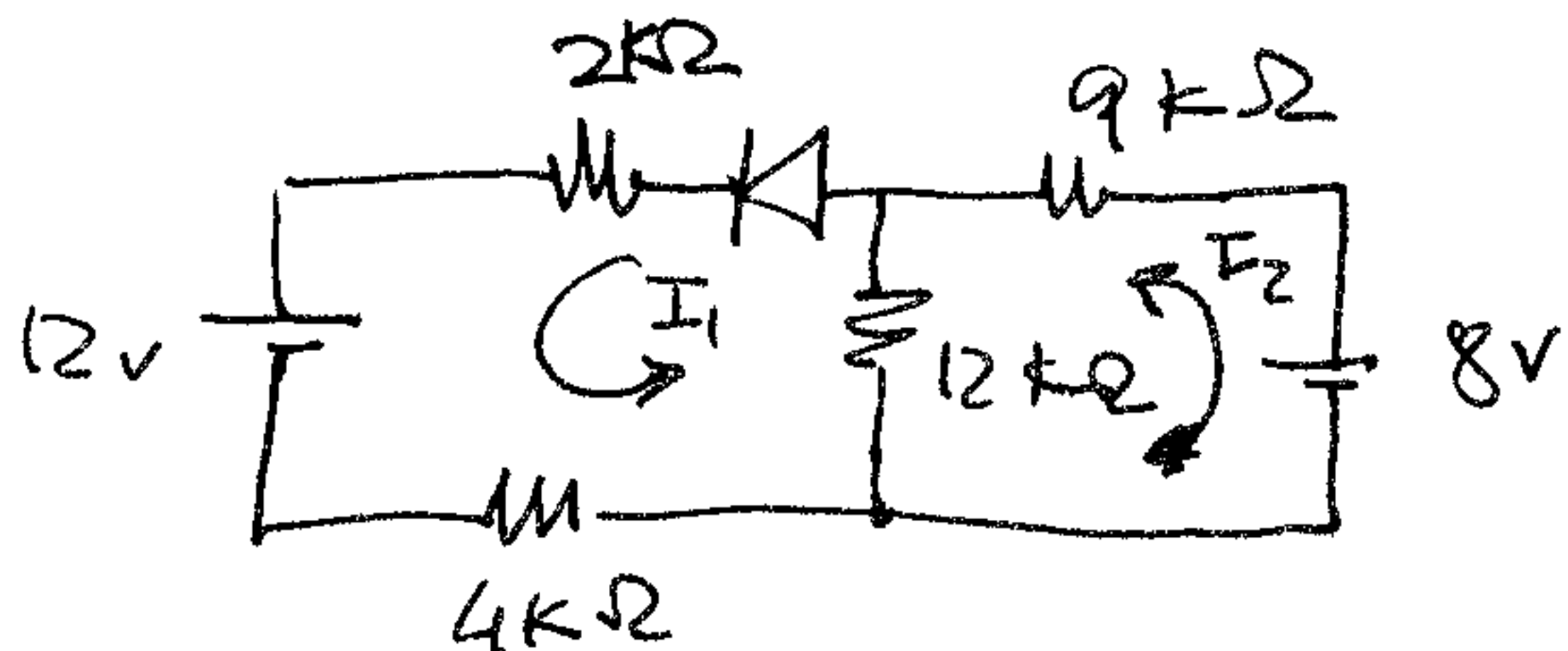
A - Si $E_1 = E_2 = 0 \rightarrow V_s = 0$

B - Si $E_1 = 0, E_2 = 5V \rightarrow V_s = 4.7V$

C - Si $E_1 = E_2 = 5V \rightarrow V_s = 4.7V$

Necesitamos los diodos para evitar un corto entre los 5V y los 0V
 si $E_1 = 5V$ y $E_2 = 0V$ o al revés

3- Hallar los valores de las intensidades en el circuito de la figura



Supongamos $\leftarrow \text{diode} \rightarrow$

$$-12V = 2kI_1 + 4kI_1 + 12k(I_1 - I_2)$$

$$8V = (9k + 12k)I_2 - 12kI_1$$

$$-12 = 18kI_1 - 12kI_2 \rightarrow I_1 = \frac{12kI_2 - 12}{18k}$$

$$8 = 21kI_2 - 12kI_1$$

$$8 = 21kI_2 - \frac{12 \cdot 12}{18} kI_2 + \frac{12 \cdot 12}{18k} = 21kI_2 - 8kI_2 + \frac{8}{k}$$

$$I_2 = 0$$

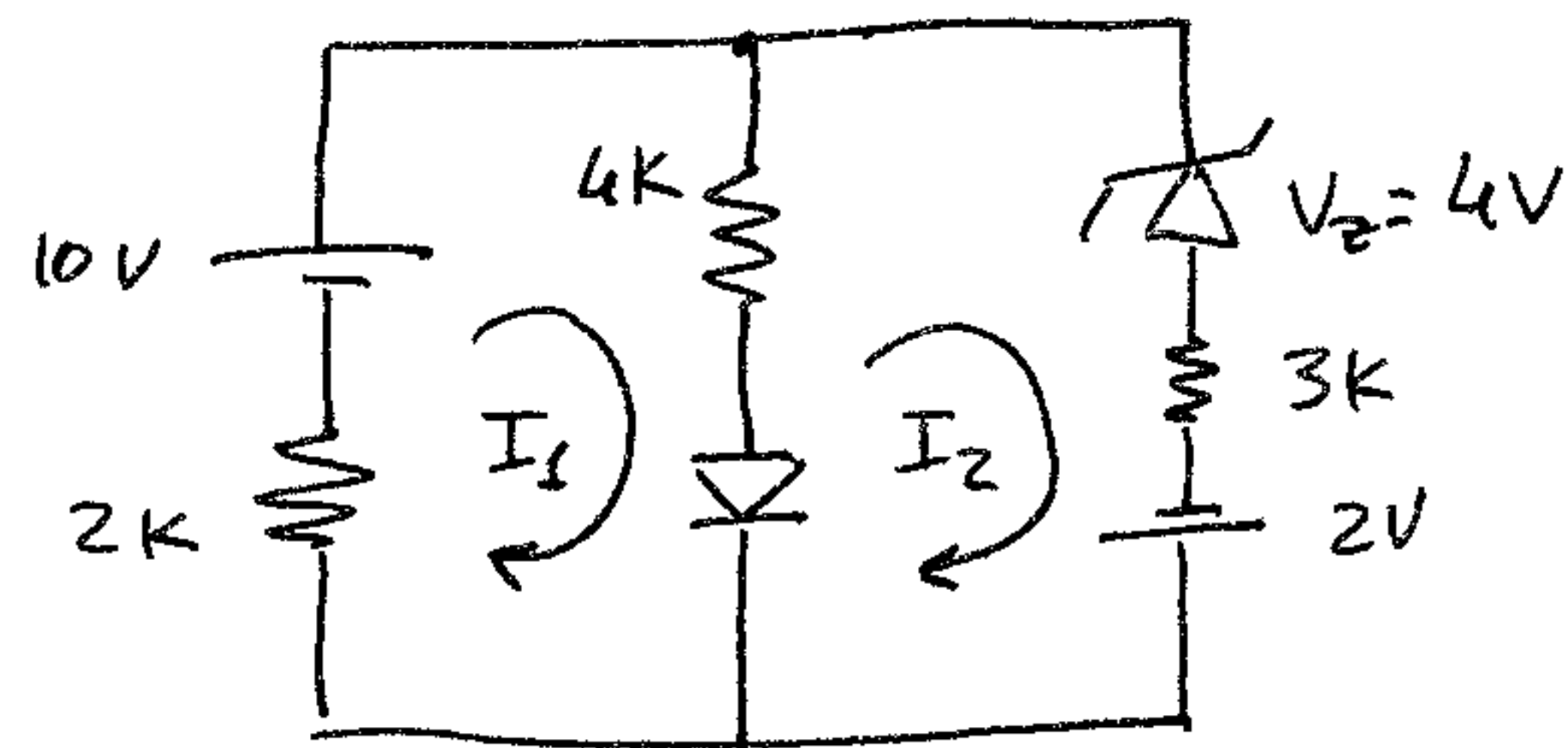
$$I_1 = -12/18k \rightarrow I_1 \text{ debe ser } 0 \text{ porque el diodo no puede conducir}$$



Por tanto, el circuito equivalente es el de la figura

y tenemos $I_2 = \frac{8V}{(21k)} = \frac{8}{21} \mu A$

4- Calcular las corrientes que circulan por las mallas, indicando si los diodos conducen o no



Malla de I_1 : $10V = 4000(I_1 - I_2) + 0.7V + 2000I_1$

Malla de I_2 : $2V = -0.7V + 4000(I_2 - I_1) + 4V + 3000I_2$

Operando: $9.3V = 6000I_1 - 4000I_2 \rightarrow I_1 = (9.3V + 4000I_2)/6000$

$$I_1 = 1.55 \cdot 10^{-3} + 0.667 I_2$$

Malla de I_2 : $0 = 1.3V + 7000I_2 - 4000I_1 \rightarrow I_1$

$$1.3V + 7000I_2 - 5.55 - 2666.67I_2 = 0$$

$$4333.3I_2 = 4.25V \rightarrow I_2 = 0.981 \mu A$$

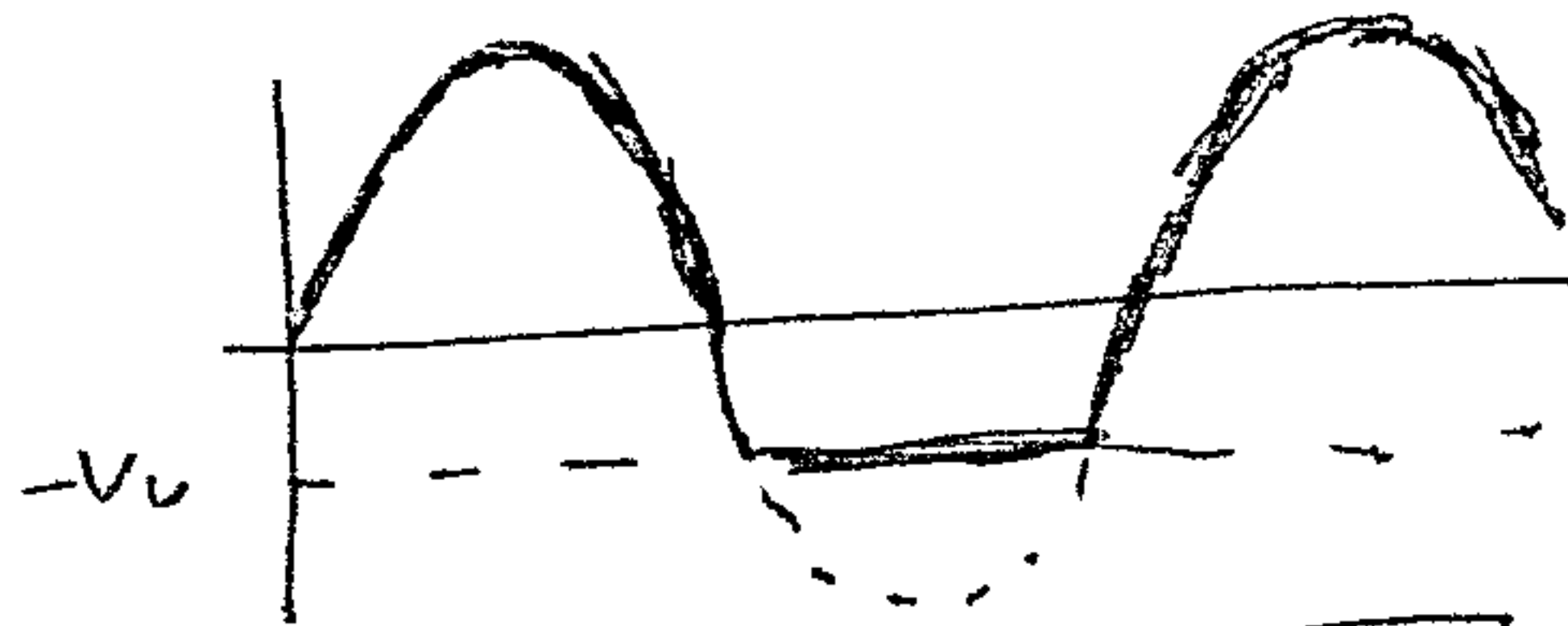
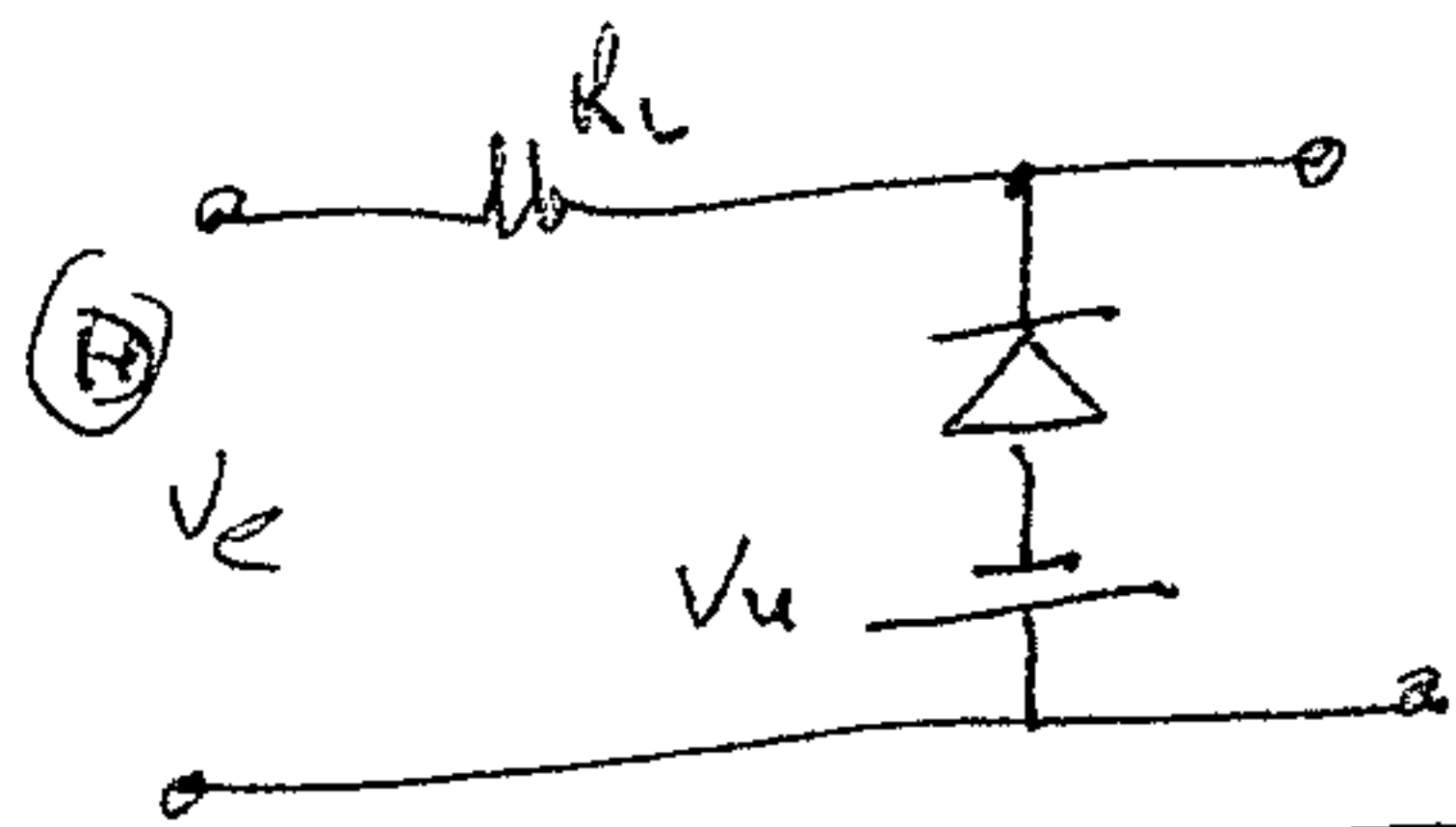
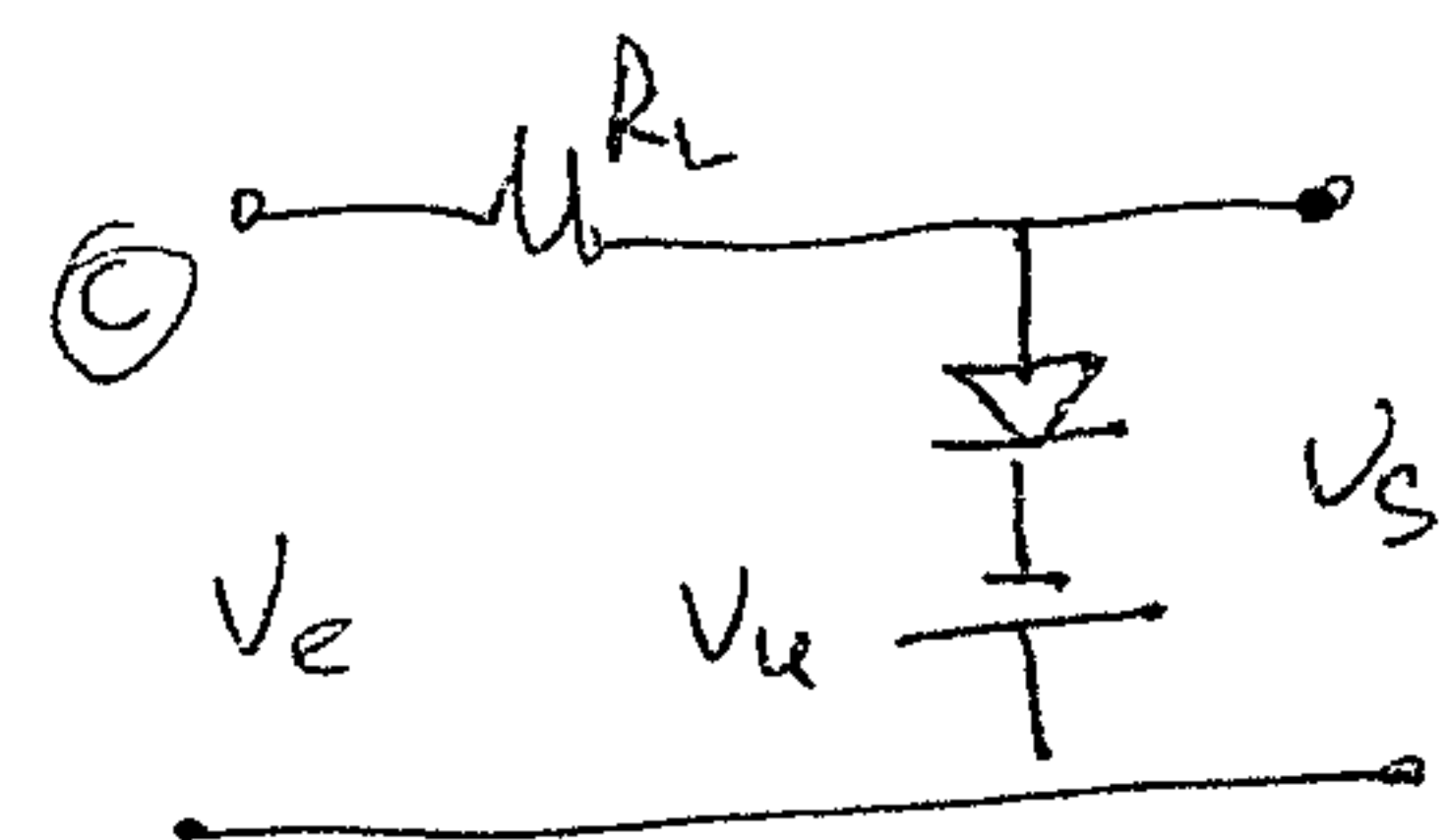
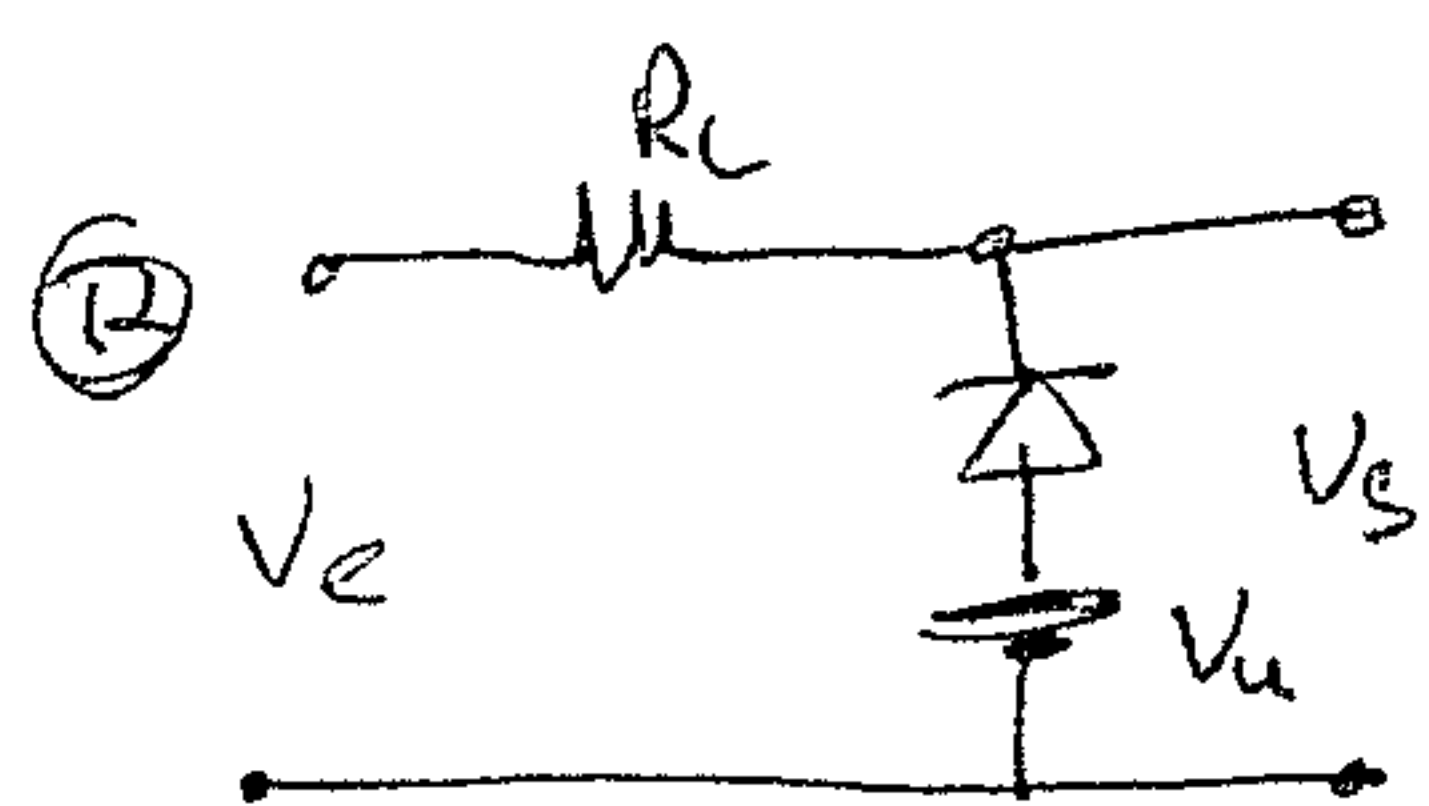
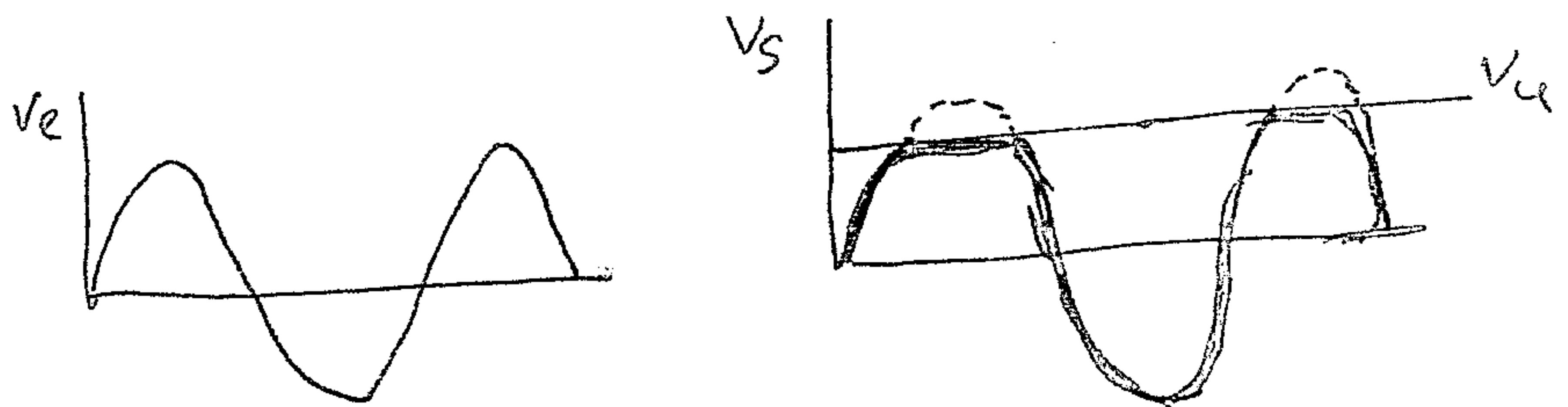
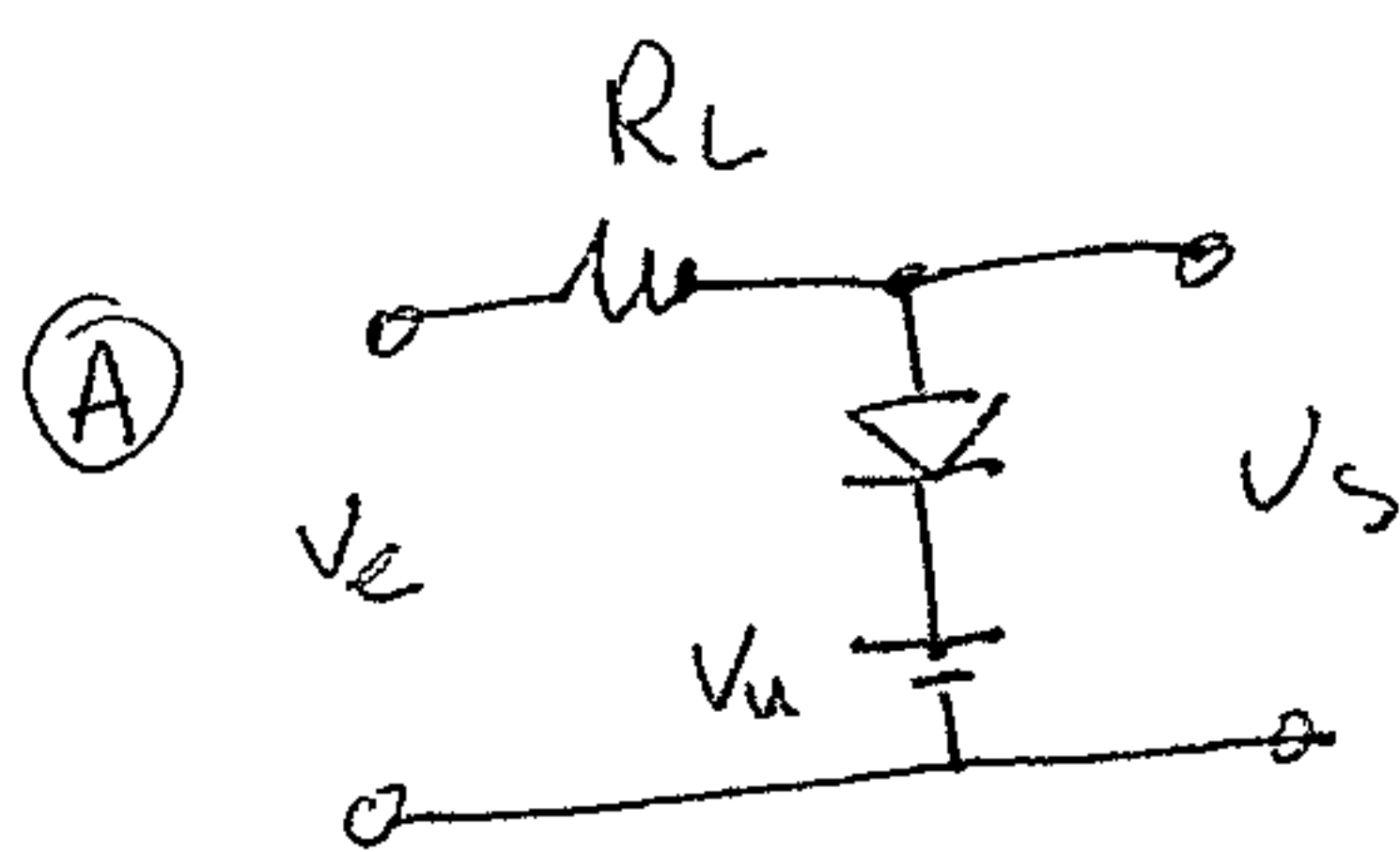
$$I_1 = 1.55 \cdot 10^{-3} + 0.667 \cdot 0.981 \cdot 10^{-3} = 2.204 \mu A$$

Circuitos recortadores

Idea: demuestran la parte de la señal que está por encima o debajo de un determinado umbral

- Encima / debajo: Dependen de la dirección del diodo
- Positivo o negativo: " " polaridad de la fuente o zener que se incluya.

Ejemplos:



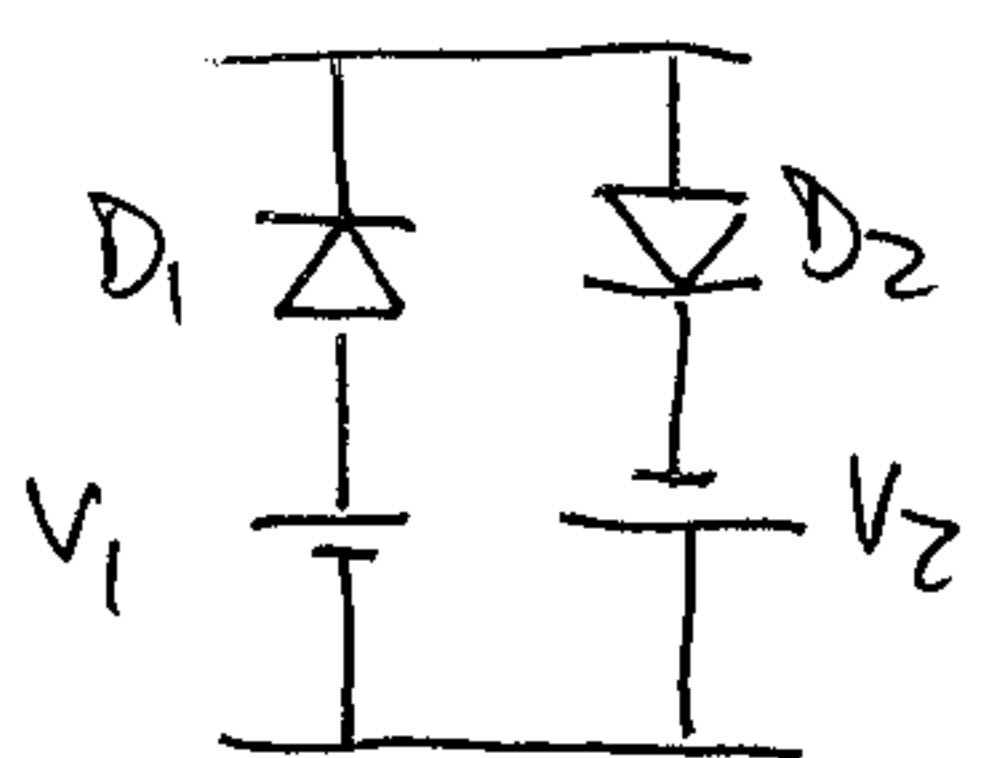
Se pueden combinar dos de estos limitadores, si bien no todas las combinaciones pueden funcionar. Por ejemplo:

VER ESQUEMA

(E) **EJEMPLO NO VÁLIDO: CORTOCIRCUITO $V_1-V_2-D_1-D_2$**

Forma de onda si sólo existe la rama de D_1

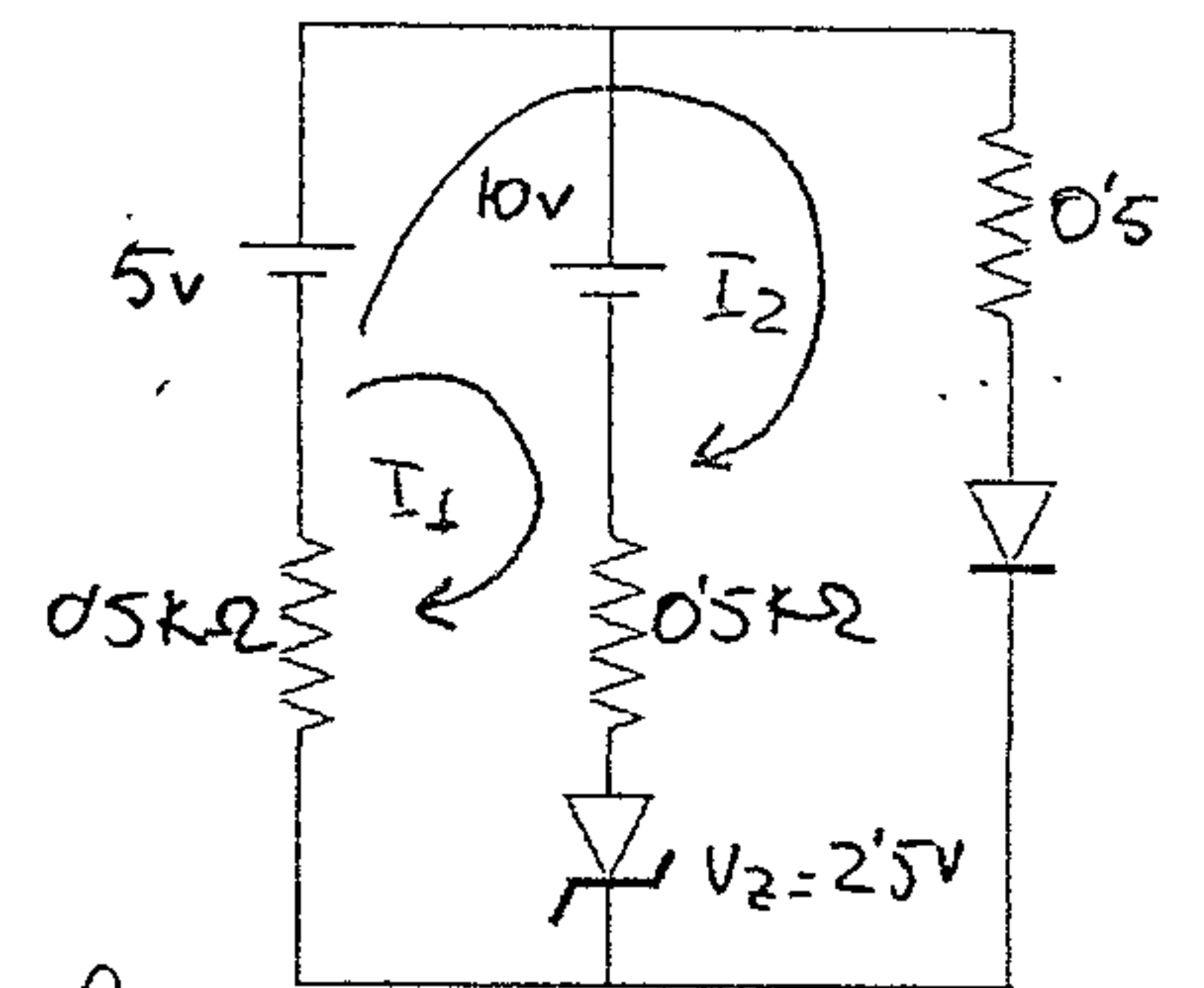
Forma de onda si sólo existiese la rama de D_2



Este circuito no se puede usar. La malla formada por $D_1-D_2-V_1-V_2$ tendría una corriente altísima al no haber ninguna resistencia que limite la corriente (las resistencias de los diodos en directa son muy pequeñas)

2. Para el circuito de la figura, en el que las tres resistencias valen $0,5 \text{ K}\Omega$, las dos fuentes suministran una tensión de 5 V y 10 V y el diodo Zener tiene una tensión $V_Z = 2,5 \text{ V}$, se pide:

a. Calcular las intensidades en las mallas del circuito



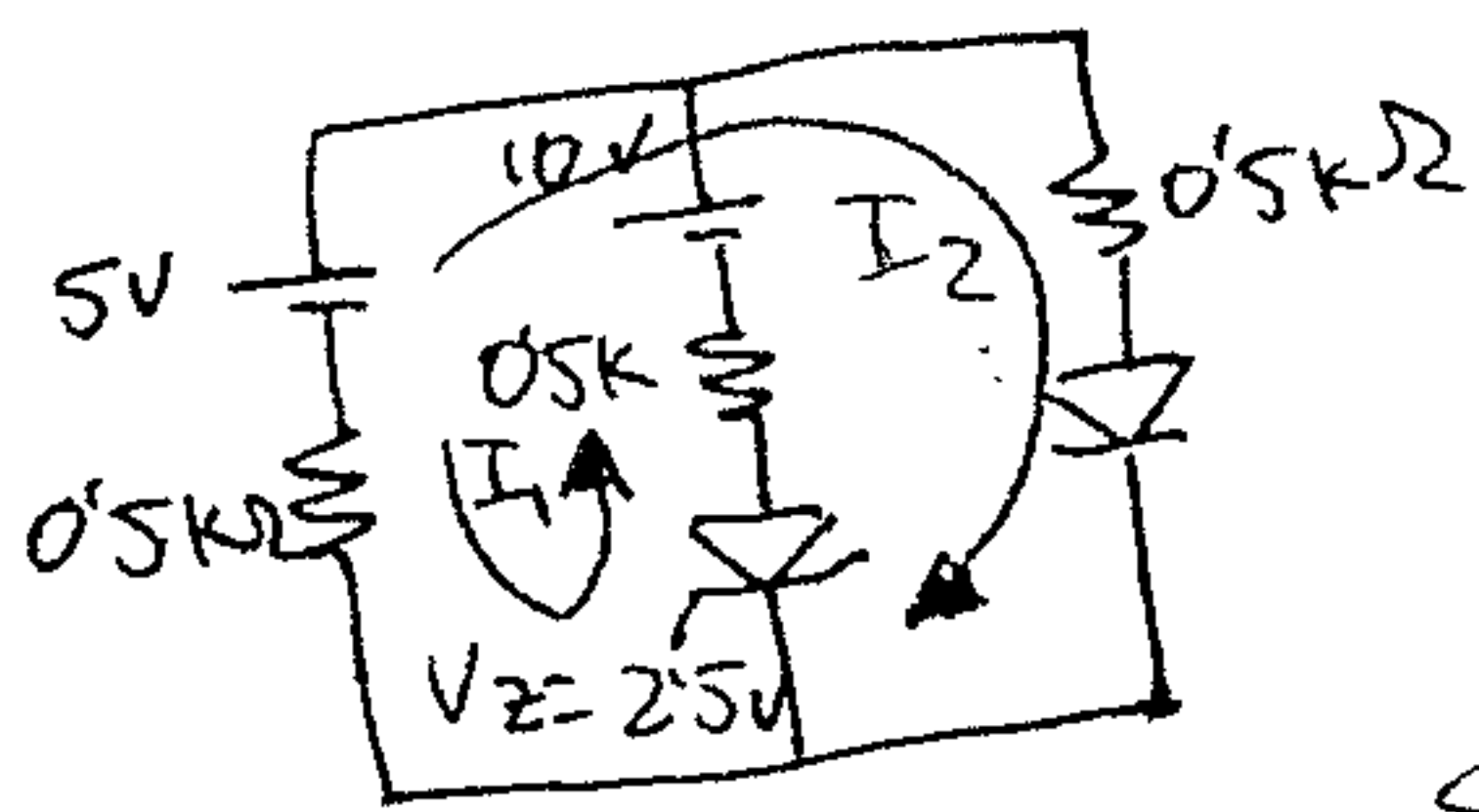
a) Partiremos de las corrientes I_1 e I_2 de la figura para que solamente una de ellas afecte al diodo Zener. Con esta suposición, ambos diodos conducen en directa (es poco probable que el Zener conduzca en directa, pero nos sirve de ejemplo de qué pasa cuando la suposición es incorrecta)

Malla 1: $5 \text{ V} = 10 \text{ V} + 0,5 \text{ K}\Omega I_1 + 0,7 \text{ V} + 0,5 \text{ K}\Omega (I_2 + I_1) = 10,7 \text{ V} + 10^3 I_1 + 500 I_2$

Malla 2: $5 \text{ V} = 0,5 \text{ K}\Omega \cdot I_2 + 0,7 \text{ V} + 0,5 \text{ K}\Omega (I_1 + I_2) = 0,7 \text{ V} + 10^3 I_2 + 500 I_1 \rightarrow I_2 = \frac{4,3 - 500 I_1}{10^3}$

Substituyendo, $5,7 \text{ V} + 10^3 I_1 + \frac{1}{2} (4,3 - 500 I_1) = 0 = 7,85 + 750 I_1 \rightarrow I_1 < 0$

Como no sale que $I_1 < 0$, la hipótesis de partida no sirve. Probaremos con I_1 en sentido contrario, en cuyo caso en el Zener tenemos $V = V_Z = 2,5 \text{ V}$



Malla 1: $10 \text{ V} = 5 \text{ V} + 0,5 \text{ K}\Omega \cdot (I_1 - I_2) + V_Z + 0,5 \text{ K}\Omega I_1 = 7,5 \text{ V} + 10^3 I_1 - 500 I_2$

Malla 2: $5 \text{ V} = 0,5 \text{ K}\Omega I_2 + 0,7 \text{ V} + 0,5 \text{ K}\Omega (I_2 - I_1) = 10^3 I_2 - 500 I_1 + 0,7 \text{ V}$

$I_2 = \frac{1}{10^3} (4,3 \text{ V} + 500 I_1) = 4,3 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{2} I_1$

Substituyendo en la primera malla:

$2,5 \text{ V} = 10^3 I_1 - 500 (4,3 \cdot 10^{-3} + 0,5 I_1) = 10^3 I_1 - 2,15 - 250 I_1 = 750 I_1 - 2,15$

$I_1 = 4,65 / 750 = 6,2 \text{ mA}$
$I_2 = 4,3 \cdot 10^{-3} + 3,1 \text{ mA} = 7,4 \text{ mA}$