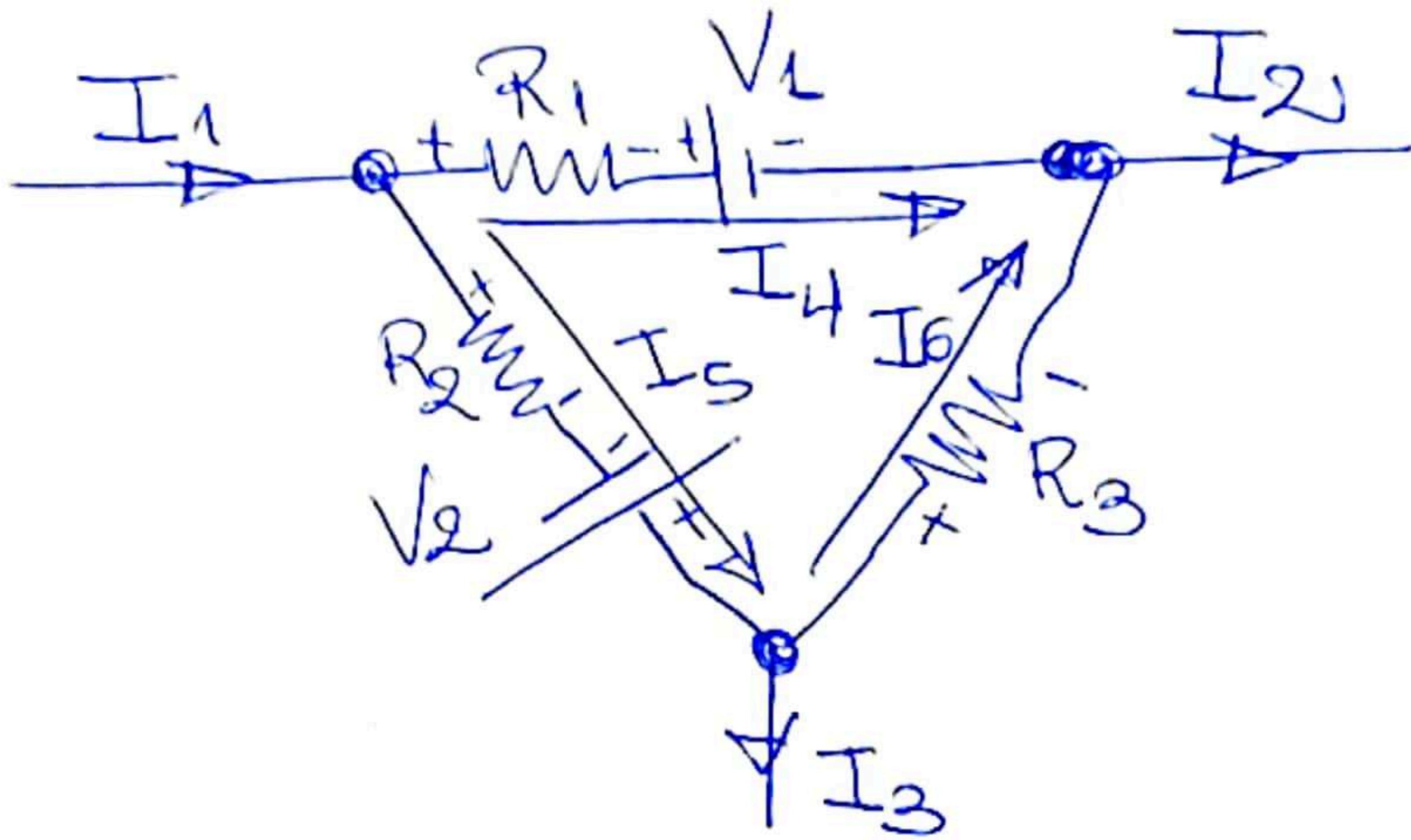


1^{er} Rec 2^{do} Parcial

Problema 1



a)

Ley de nodos

$$I_1 = I_4 + I_5 \quad (1)$$

$$I_2 = I_4 + I_6 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \underbrace{I_1 - I_2}_{2A - 1A} = I_5 - I_6 = 1A$$

3^{er} nodo $I_5 = I_3 + I_6 \rightarrow \boxed{I_3 = I_5 - I_6 = 1A}$

Ley de mallas

$$-I_5 R_2 + V_2 - I_6 R_3 + V_1 + I_4 R_1 = 0 \quad (3)$$

de (1) $I_5 = I_1 - I_4$

de (2) $I_6 = I_2 - I_4$ Resemplazo en (3)

$$V_1 + V_2 = R_2(I_1 - I_4) + R_3(I_2 - I_4) - R_1 I_4$$

$$V_1 + V_2 = R_2 I_1 + R_3 I_2 - (R_1 + R_2 + R_3) I_4$$

$$I_1 = 2A$$

$$I_2 = 1A$$

$$R_1 = 1\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

$$R_3 = 5\Omega$$

$$V_1 = 10V$$

$$V_2 = 20V$$

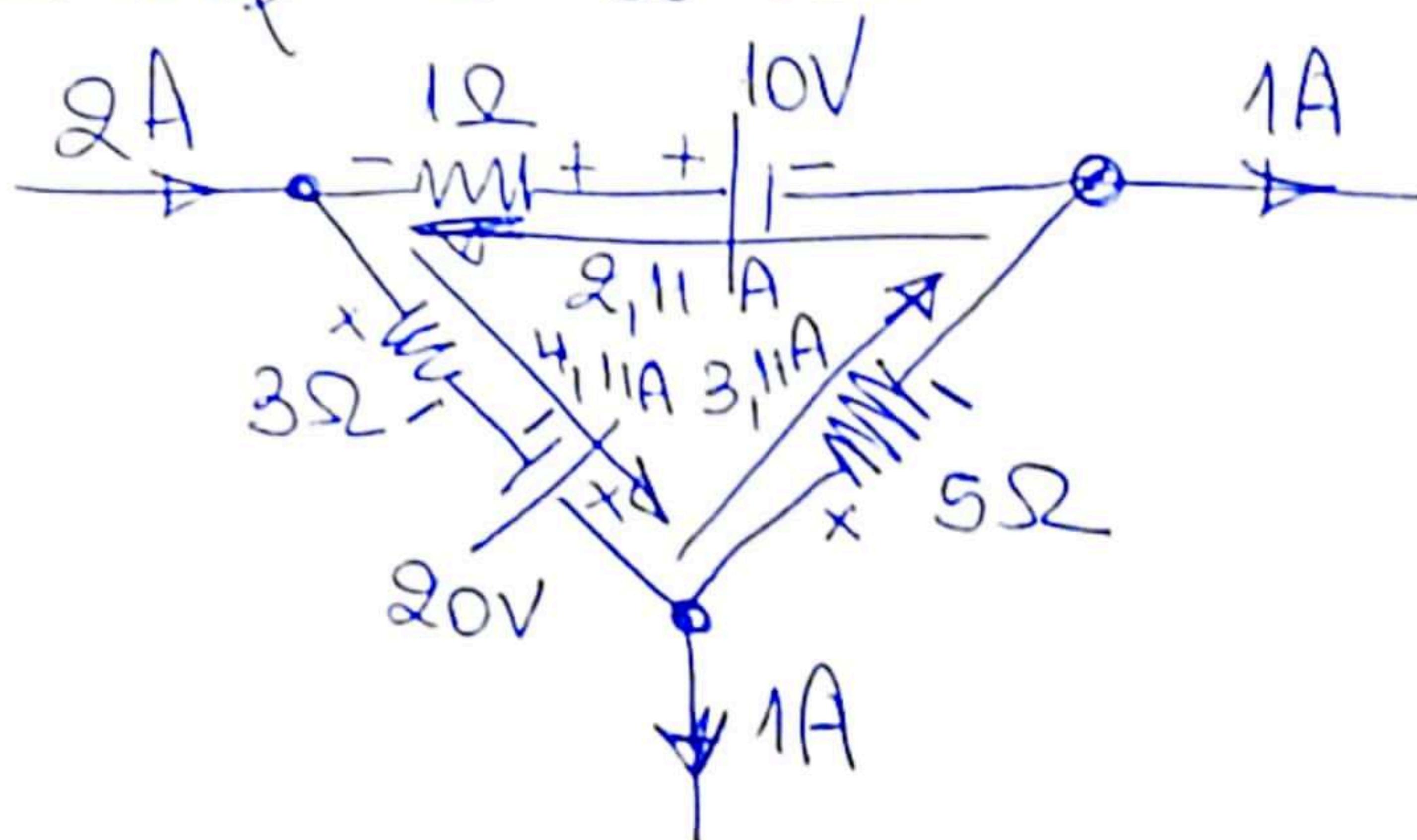
$$I_4 = \frac{R_2 I_1 + R_3 I_2 - V_1 - V_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{6V + 5V - 10V - 20V}{9\Omega}$$

$$I_4 = -\frac{19V}{9\Omega} = -2,11A$$

$$I_5 = 2A - (-2,11A) = 4,11A = \frac{37}{9}A$$

$$I_6 = 1A - (-2,11A) = 3,11A = \frac{28}{9}A$$

El esquema correcto es



③ Las 2 pilas entregan Potencias

$$P_{ent} = 21,1W + 82,2W = 103,33W$$

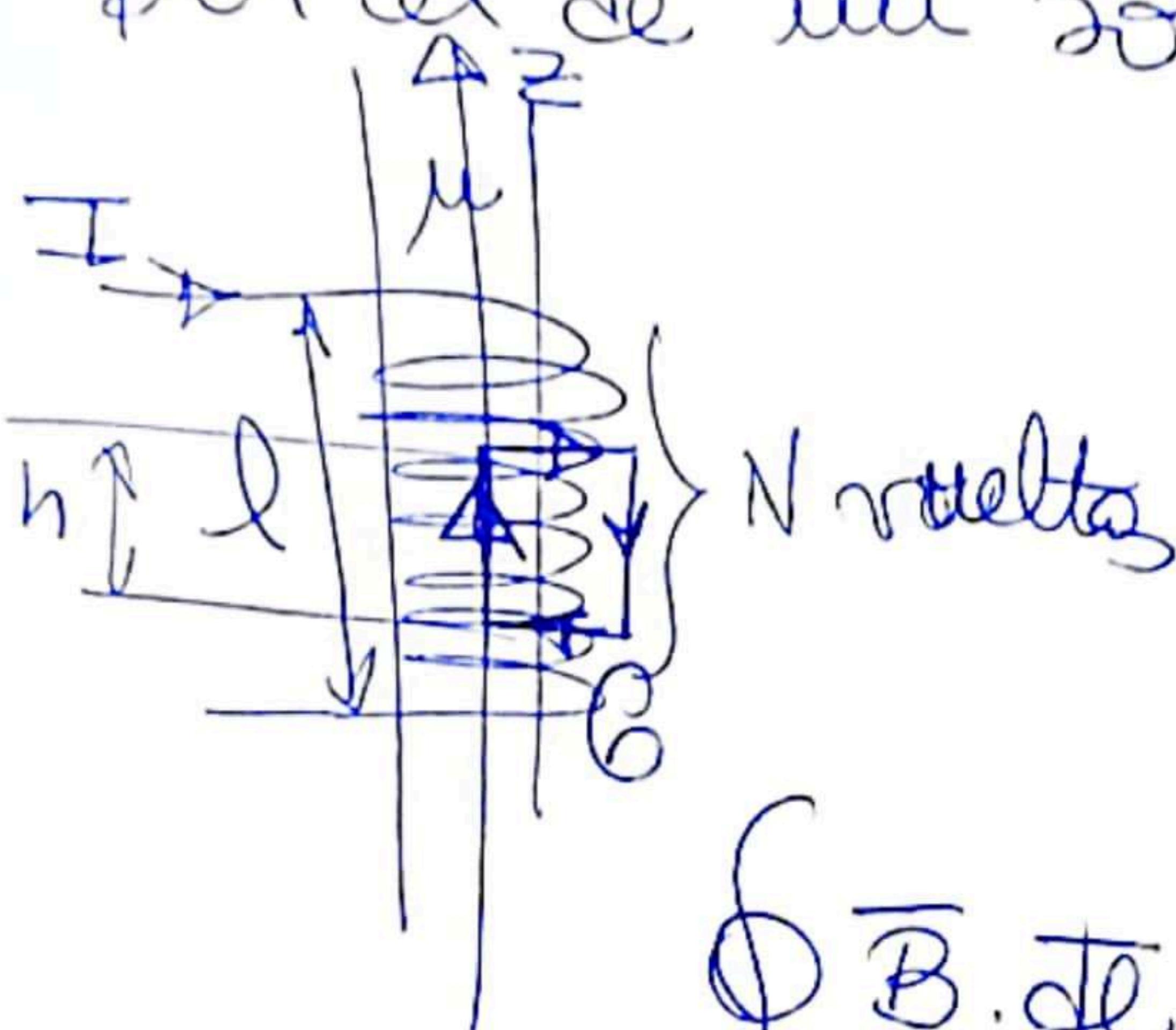
La potencia disipada en las resistencias

$$P_{dis} = 4,45W + 50,67W + 48,36W = 103,55W$$

No son iguales ambas potencias pues no es un circuito cerrado lo que estámos analizando.

Prob 2

Como hay un material de alta permeabilidad, consideremos que el campo que circula en el segundo bobinado generado por el primero, éste puede aproximarse por el de un solenoide infinito.

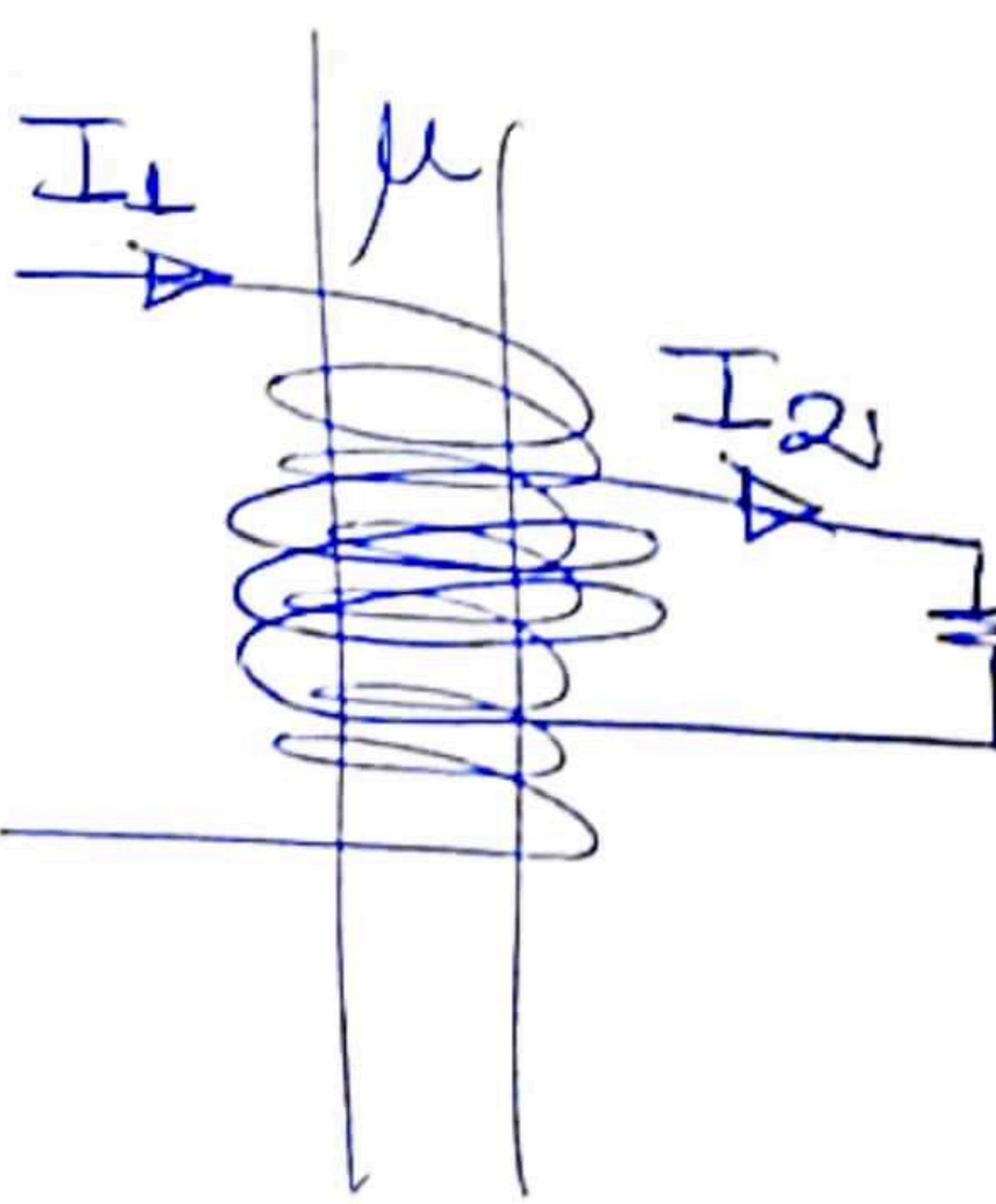


Supongamos $\bar{B} = B(r)$ y calculamos $B(r)$ usando Ampere

$$\oint \bar{B} \cdot d\ell = \mu I_c$$

Sólo aborda el lado interior

$$B(r) h = \mu \frac{N}{l} h I \rightarrow \bar{B} = \mu \frac{N}{l} I$$



@

Campo de un solenoide infinito

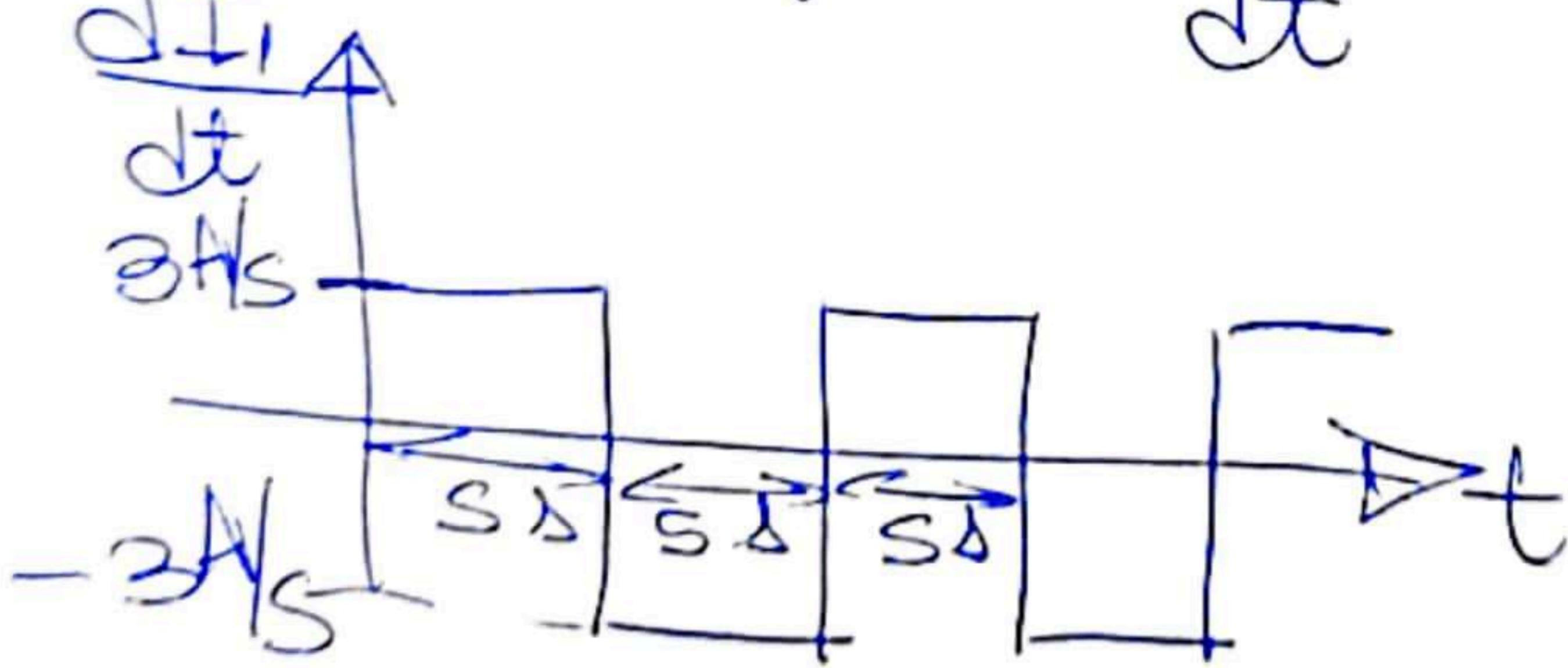
Calculamos la fuerza inducida en el segundo bobinado

$$\cancel{N_2} \left\{ \overline{B}_1 \cdot d\overline{S}_2 = \phi_{21} = \mu \frac{N_1 I_1 N_2 \pi R^2}{l_1} \right.$$

Este flujo será positivo si $d\overline{S}_2$ está orientado en la misma dirección que $d\overline{S}_1$. Esto implica que hay una corriente I_2 predefinida para la corriente I_2 , sea considerada negativa.

$$\Rightarrow f_{em2} = - \frac{d\phi_{21}}{dt} = - \underbrace{\left(\mu \frac{N_1 N_2 \pi R^2}{l_1} \right)}_{\text{llamo } M} \frac{dI_1}{dt}$$

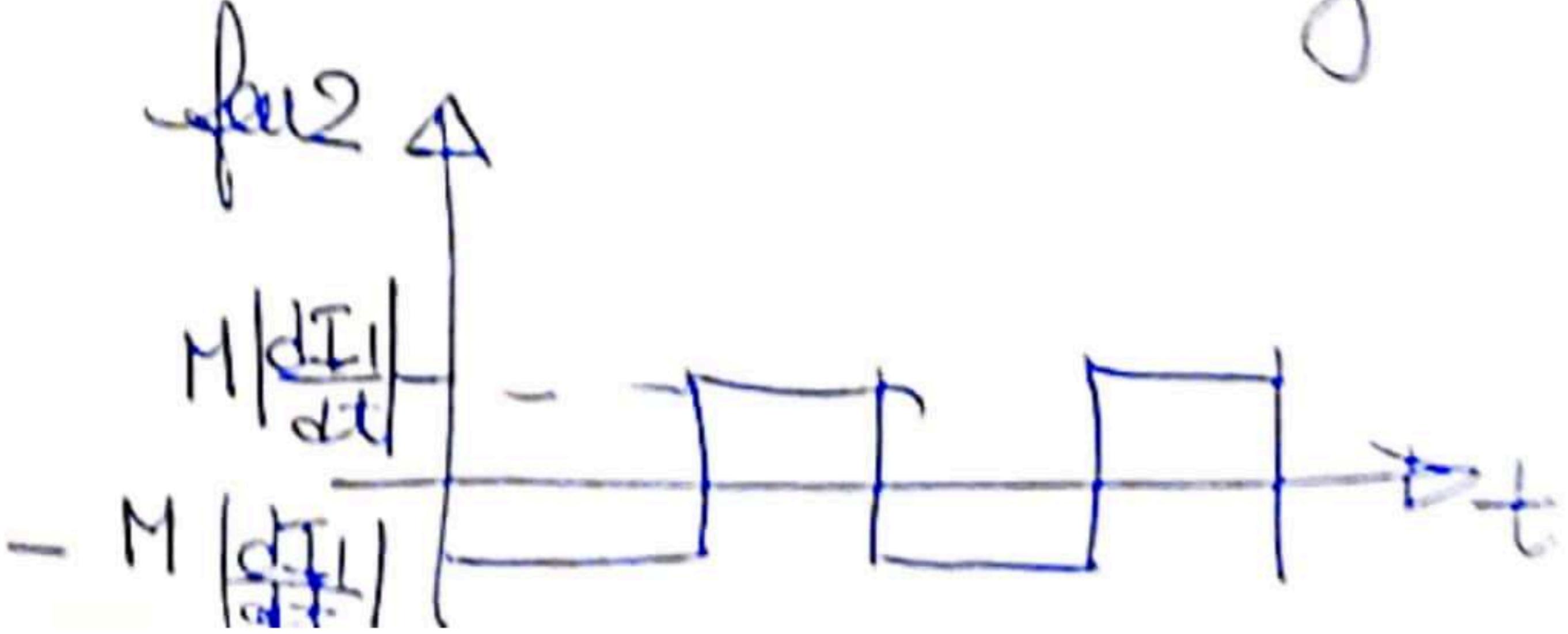
Por el gráfico $\frac{dI_1}{dt}$ es constante a tramos



Esto significa que la f_{em} medida sera

una función que cambia de signo cada 5 seg

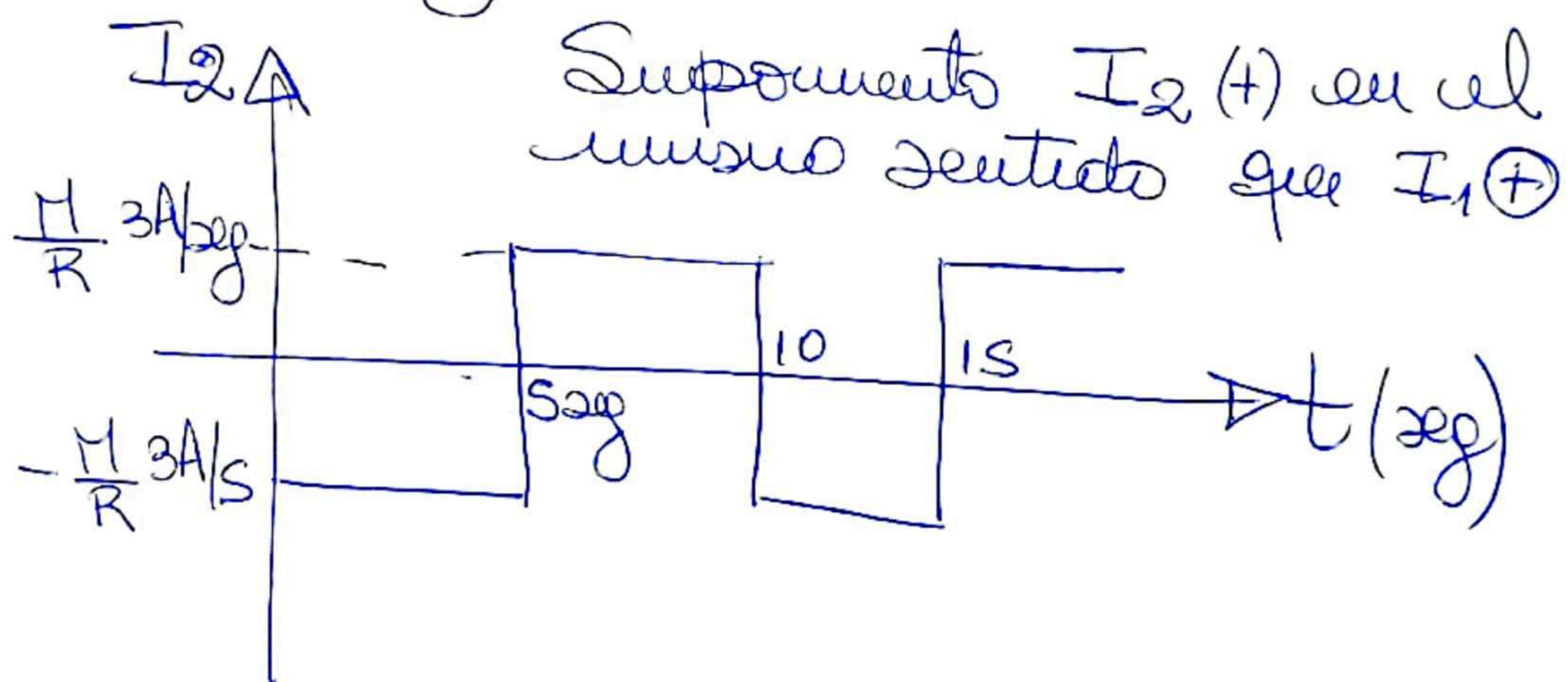
$$f_{em2} = -M \frac{dI_1}{dt}$$



b) La corriente, si despreciamos los efectos de la autoinductancia del segundo bobinado sera directamente

$$|I_2| = \frac{|f_{enz}|}{R}$$

y también alternará con polaridad cada 5 seg



c) Hemos supuesto para el cálculo anterior

$$\text{que } M \left| \frac{dI_1}{dt} \right| \gg L_2 \left| \frac{dI_2}{dt} \right|$$

f_{enz} debido

a la autoinductancia

lo que equivale a decir $M \gg L_2$

Pero $M = \sqrt{L_1 L_2} \Rightarrow M > L_2 \Rightarrow L_1 > L_2$
 acoplamiento
 perfecto

En un bobinado con $L \approx \mu \frac{N^2 S}{l}$ Si: ~~Sección~~

En este problema μ, S son iguales para ambos bobinados.

$$\Rightarrow L_1 \approx \mu S \frac{N_1^2}{l_1}$$

$$L_2 \approx \mu S \frac{N_2^2}{l_2}$$

$$\frac{N_1^2}{l_1} = \frac{10^6}{20 \text{ cm}} = 5 \cdot 10^4 \text{ cm}^{-1}$$

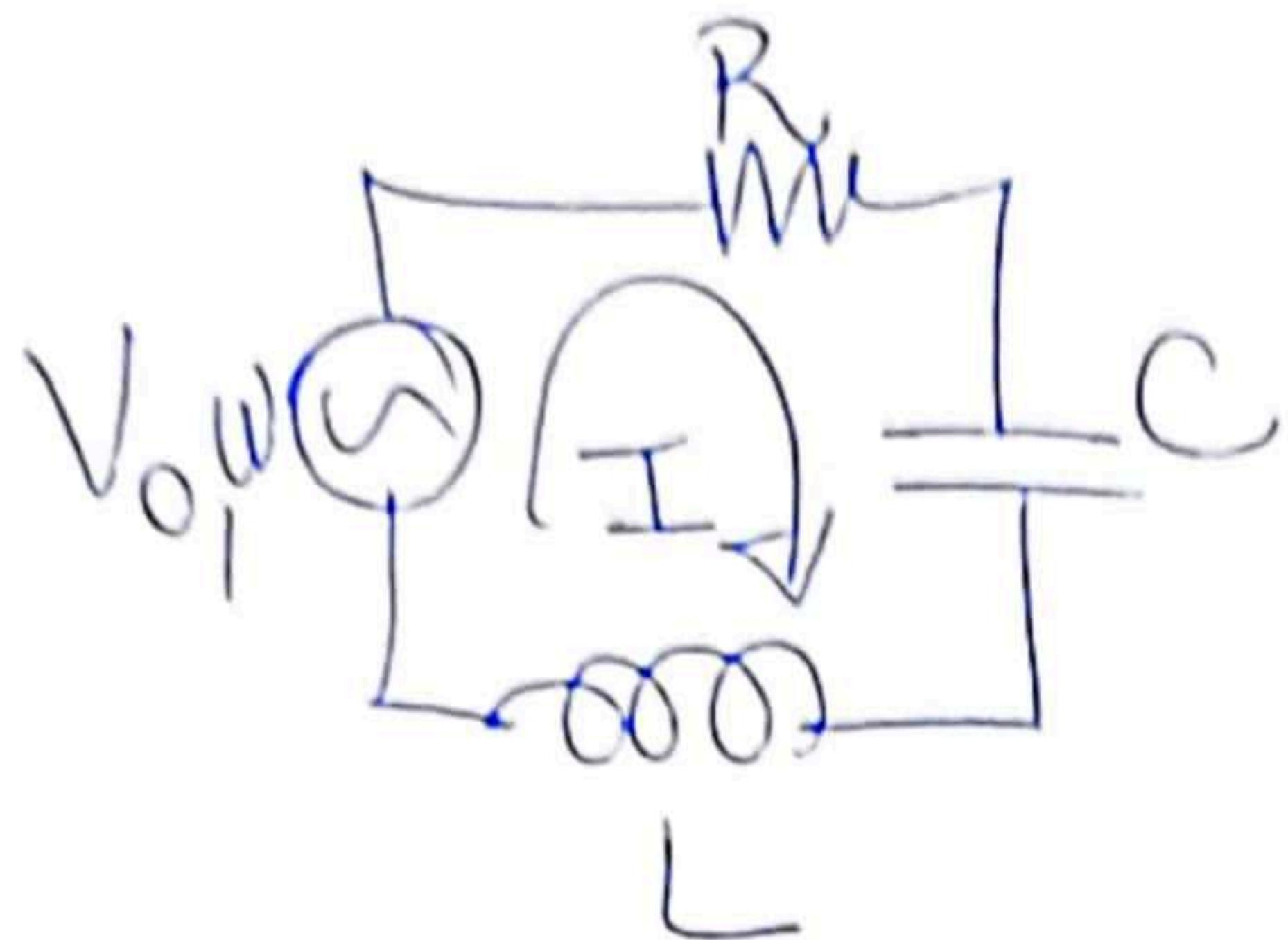
Comparando

$$\frac{N_1^2}{l_1} \text{ con } \frac{N_2^2}{l_2}$$

$$\frac{N_2^2}{l_2} = \frac{25}{1 \text{ cm}} = 2,5 \cdot 10^1 \text{ cm}^{-2}$$

Claramente, se cumple la condición utilizada.

Prob 3



en Alterna (formas su complejo) tenemos que

$$I_0^* = \frac{V_0}{R + i(\omega L - \frac{1}{\omega C})}$$

Los datos del problema son:

$$\omega_1 = 1000 \text{ seg}^{-1}$$

$$\arg\left(-\frac{\left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)}{R}\right) = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\left(\frac{1}{\omega_1 C} - \frac{\omega_1 L}{R}\right)}{R} = \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$$

$$\therefore R = \frac{1}{\omega_1 C} - \omega_1 L \quad ①$$

$$\text{Para } \omega_2 = 10^4 \text{ seg}^{-1} \quad \varphi_I = 0 \Rightarrow \arg\left(\frac{\frac{1}{\omega_2 C} - \omega_2 L}{R}\right) = 0$$

$$\therefore \frac{1}{\omega_2 C} - \omega_2 L = 0 \rightarrow \omega_2^2 = \frac{1}{LC} \quad ②$$

$$\text{Para } \omega = \omega_2 \quad Z(\omega_2) = R$$

$$\Rightarrow I_0^*(\omega_2) = \frac{V_0}{R} = 0.101 A \quad ③$$

$$\text{Con } V_0 = 10V \rightarrow \boxed{R = 99 \Omega}$$

Reemplazo en ①

$$99\Omega = \frac{1}{w_1 C} - w_1 L$$

de ② $LC = \frac{1}{w_2^2}$

$$C = \frac{1}{w_2^2 L}$$

$$\therefore 99\Omega = \frac{1}{\frac{w_1}{w_2^2 L}} - w_1 L = L \left(\frac{w_2^2}{w_1} - w_1 \right) = L \left[\frac{10^8 \text{seg}^{-2}}{10^3 \text{seg}^{-1}} - 10^3 \text{seg}^{-1} \right]$$

$$99\Omega = L \cdot 99000 \text{seg}^{-1} \rightarrow L = 10^{-3} \text{H}_\text{Y}$$

$$C = \frac{1}{10^{-3} \text{H}_\text{Y} \cdot 10^8 \text{seg}^{-2}} = 10^{-5} \text{F}$$