

Ασκ. 5.202 (3^ο Θέμα 2022)

α) Αproximá ο (δ_1) είναι υπερακτός
και ο (δ_2) ανοικτός.

$$I = \frac{E}{R_{KA} + r} \Rightarrow$$

$$I = \frac{9}{2+1} = 3 \text{ A.}$$

$$F_L = BIL = B \cdot 3 \cdot 1 \Rightarrow$$

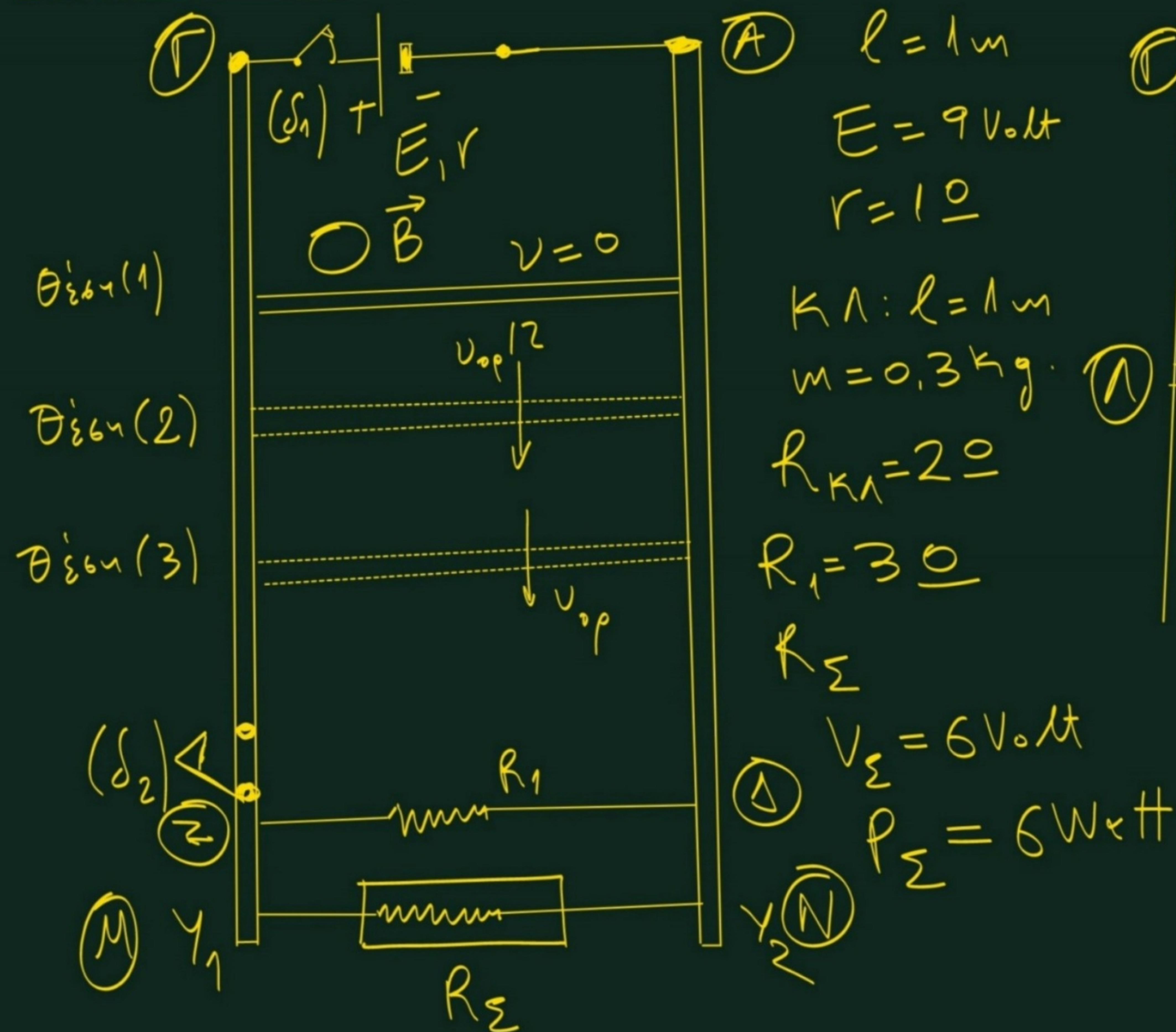
$$F_L = 3B$$

$$W = mg = 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ N}$$

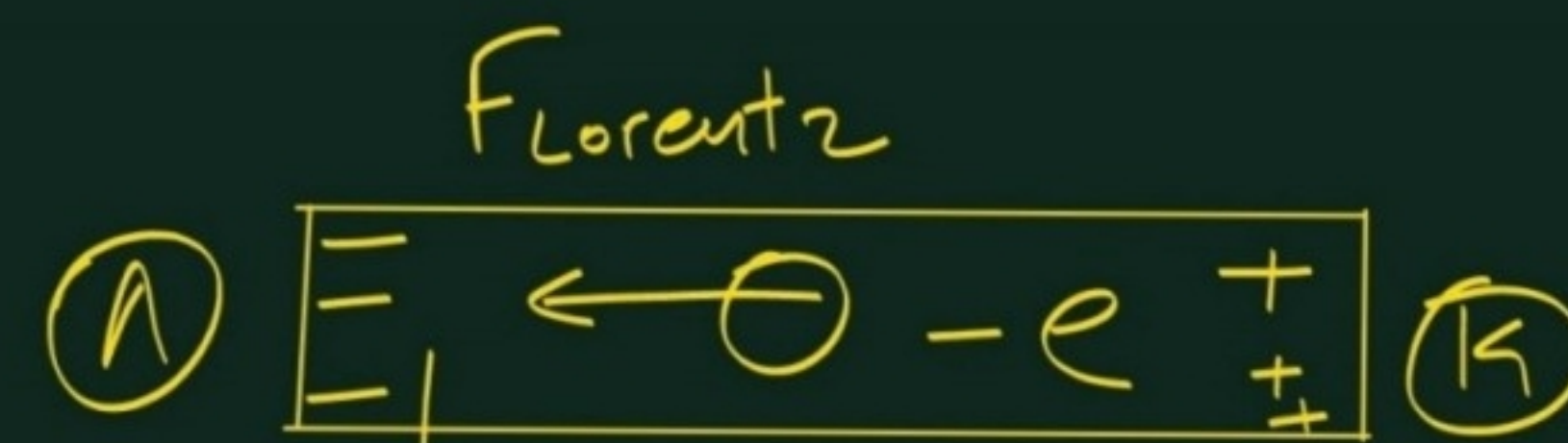
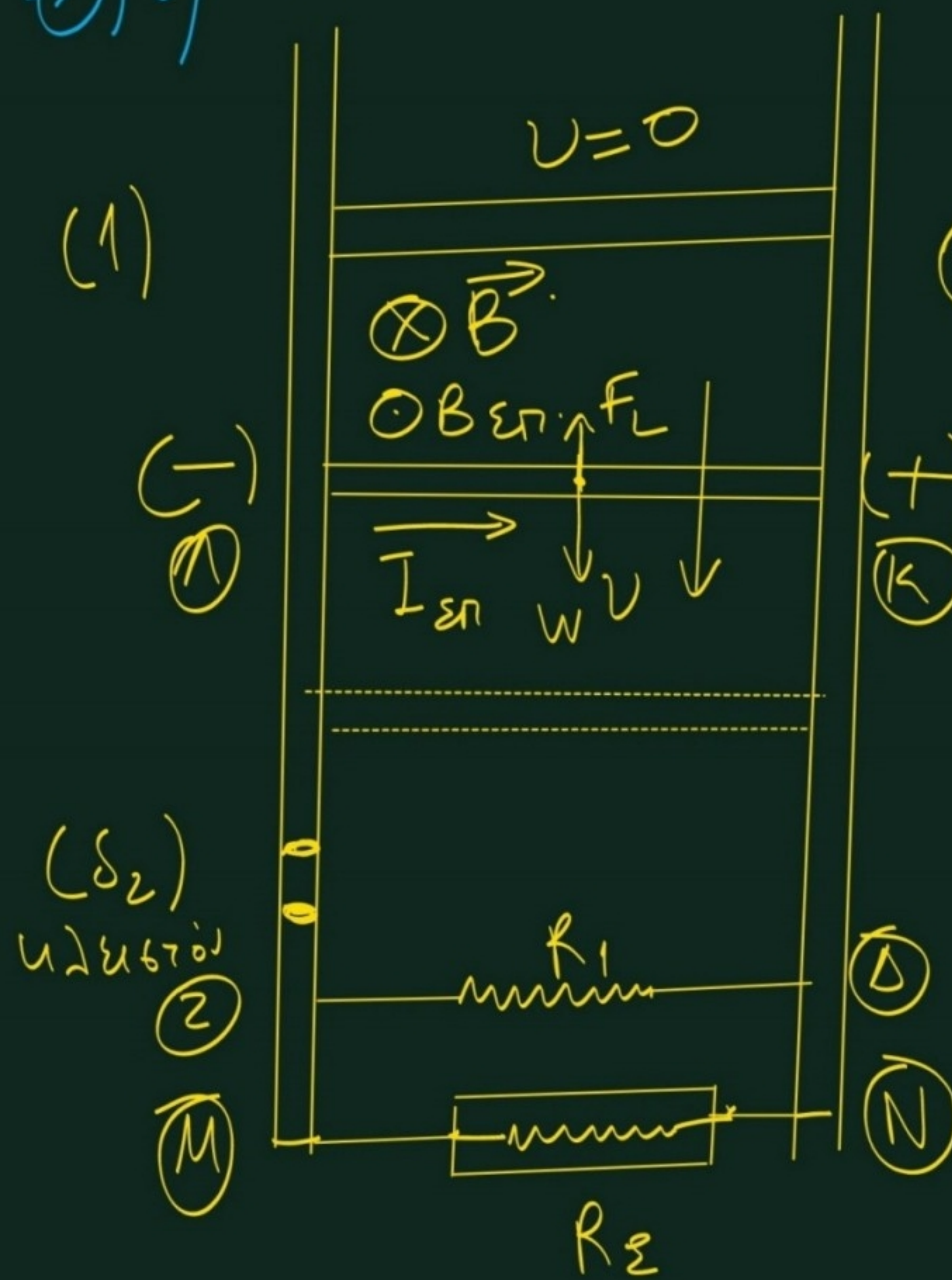
$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_L = W \Rightarrow$$

$$3B = 3 \Rightarrow B = 1 \text{ Tesla}$$

γc φορτá ηποc τo γίcα.



β) i)



$$P_{\Sigma} = \frac{V_{\Sigma}^2}{R_{\Sigma}} \Rightarrow 6 = \frac{6^2}{R_{\Sigma}}$$

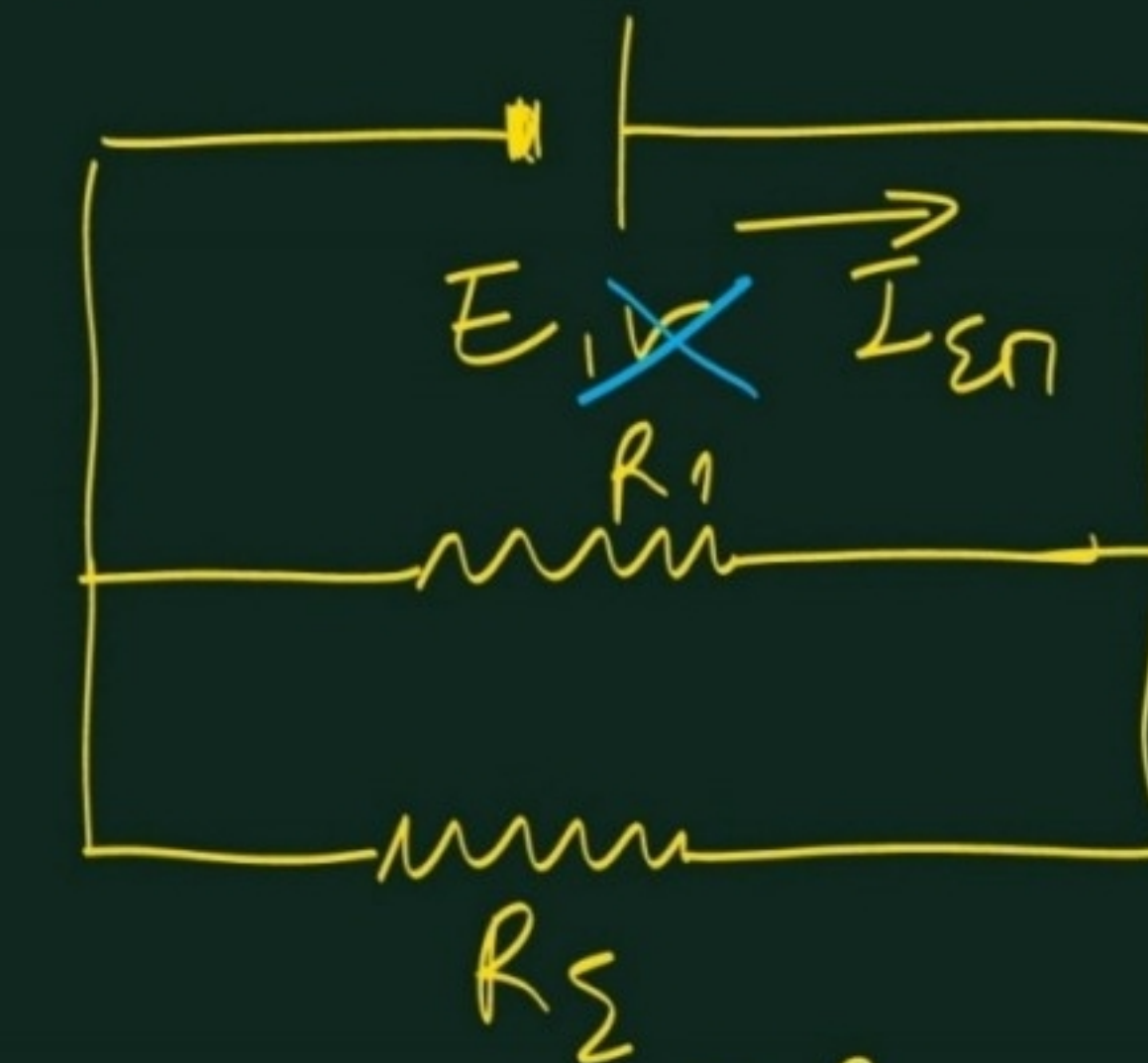
$$R_{\Sigma} = 6 \Omega$$

Για τον ΚΑ έχουμε:

$$\Sigma F = W - F_L \Rightarrow m\alpha = mg - B I_{\text{ext}} l = mg - B \frac{E}{R_{\text{ολ}}} \cdot l \Rightarrow$$

$$m\alpha = mg - B \frac{Blv}{R_{\text{ολ}}} \cdot l \Rightarrow m\alpha = mg - \frac{B^2 l^2}{R_{\text{ολ}}} \cdot v$$

Ισοδύναμο κύκλωμα:



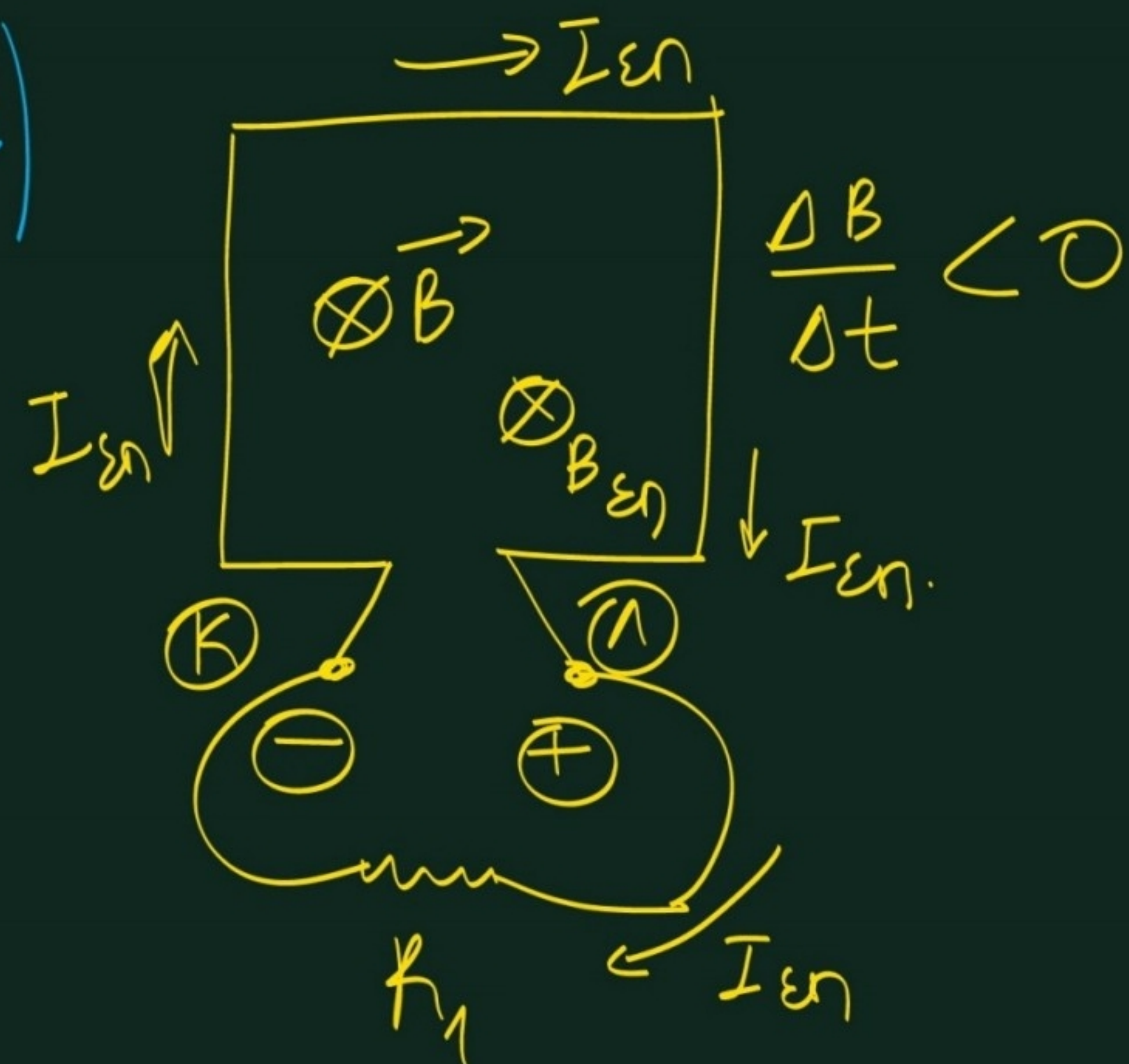
$$E = Blv$$

$$r \rightarrow R_{\text{ΚΑ}} = 2 \Omega$$

$$R_{\text{ολ}} = R_{\text{ΚΑ}} + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2 + \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 4 \Omega$$

$$R_{\text{ολ}} = 2 + 2 = 4 \Omega$$

ii)

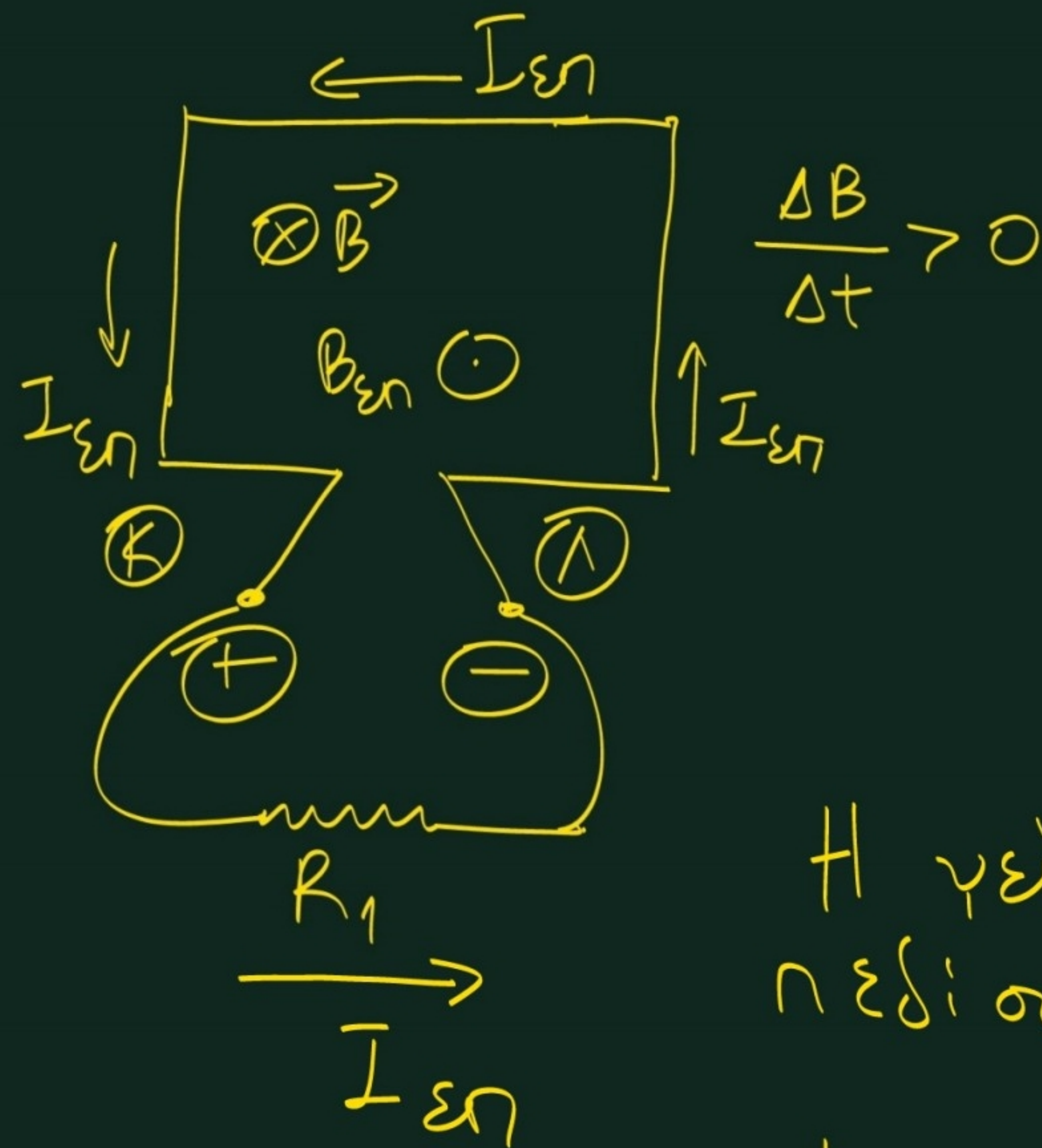


$$I_{\text{ind}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ind}}}{R_1 + R_{\text{int}}} = \frac{0,2}{10} = 0,02 \text{ A.}$$

$$V_A - I_{\text{ind}} R_1 = V_K \Rightarrow V_K - V_A = -I_{\text{ind}} R_1 \Rightarrow$$

$$V_K - V_A = -0,12 \text{ Volt}$$

$$\text{Ενίσχυς: } V_{KA} = V_K - V_A$$



$$V_K - I_{\text{ind}} R_1 = V_A \Rightarrow$$

$$V_K - V_A = I_{\text{ind}} R_1 \Rightarrow$$

$$V_K - V_A = +0,12 \text{ Volt.}$$

Η ψείωση του γαλβανόμενου
πεδίου διαρυσεί χρόνο t_1 :

$$t_1 = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ sec}$$

και η αύξηση διαρυσεί χρόνο t_2 :

$$t_2 = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ sec}$$

Αυτεπαγωγή.

$$\mathcal{E}_{\omega\tau} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

απώσθη τάση στο κύριο:

$$V_L = L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Άρα: $\mathcal{E}_{\omega\tau} = -V_L$

Μαγνητικό πεδίο κυρίου:

$$B = \mu \mu_0 n i$$

$$U_L = \frac{1}{2} Li^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\mathcal{E}_{\omega\tau} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA)}{\Delta t} =$$

$$= -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta(\mu \mu_0 n i)}{\Delta t} =$$

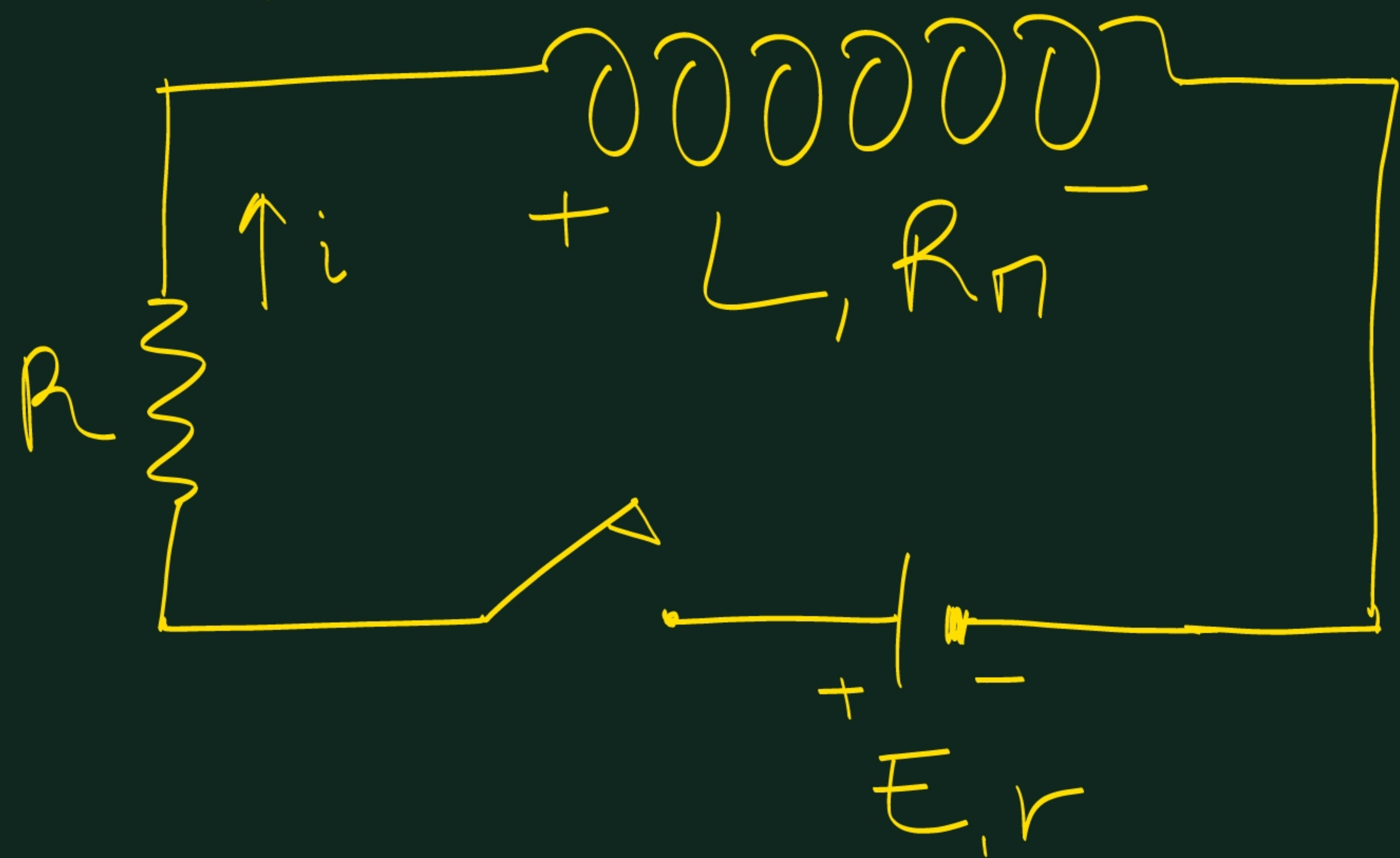
$$= -NA \mu \mu_0 n \frac{\Delta i}{\Delta t} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Άρα: $L = NA \mu \mu_0 n$

όπου $n = \frac{N}{\ell}$ και $A = \text{εμβαδόν διατομής κυρίου.}$



Κατεύθυνση «φάσματος» πηνίου.



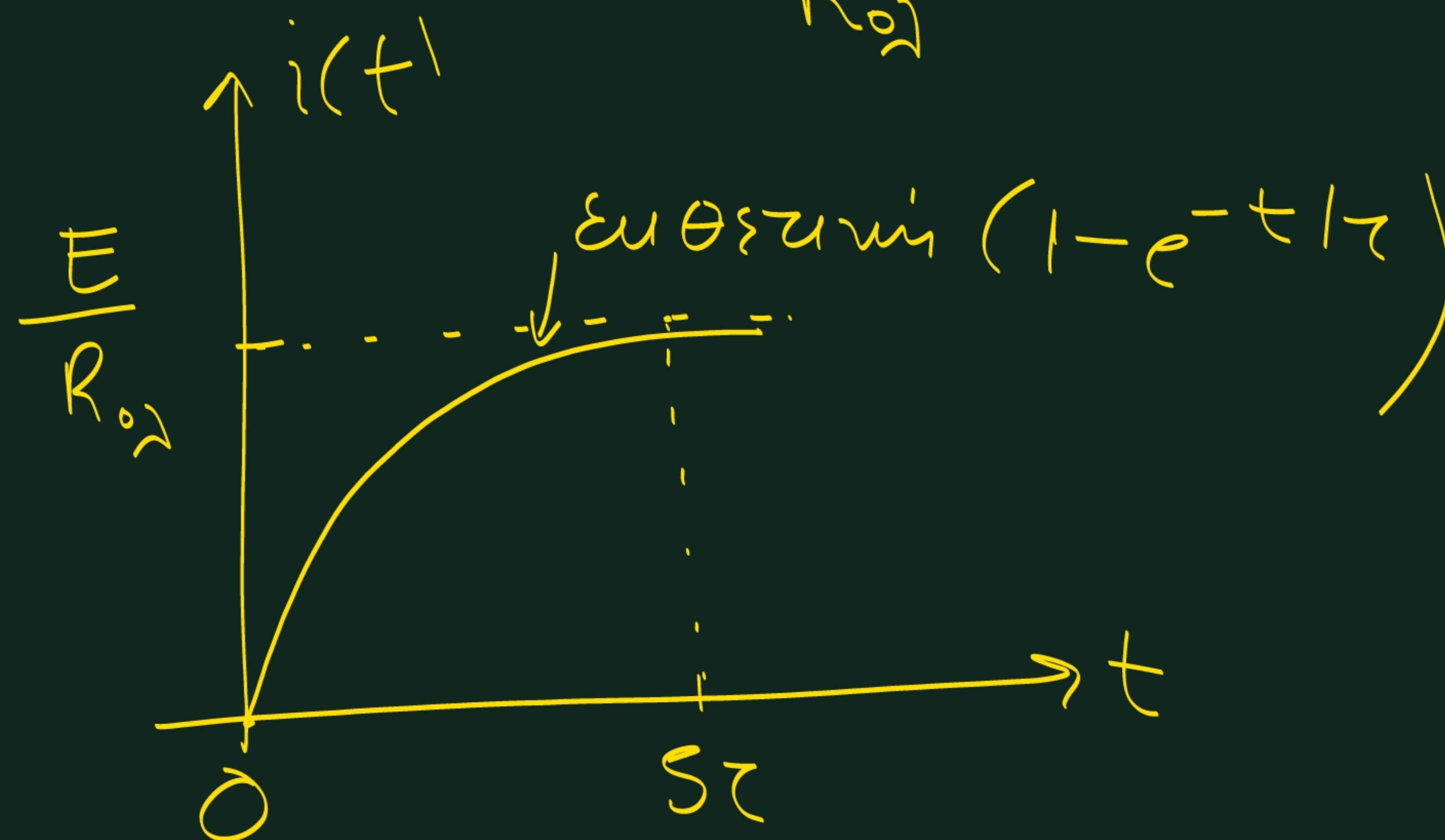
$$E = iR_{02} + L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} \Rightarrow (KVL)$$

$$\frac{E}{R_{02}} = i + \frac{L}{R_{02}} \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} \quad \tau = \frac{L}{R_{02}}$$

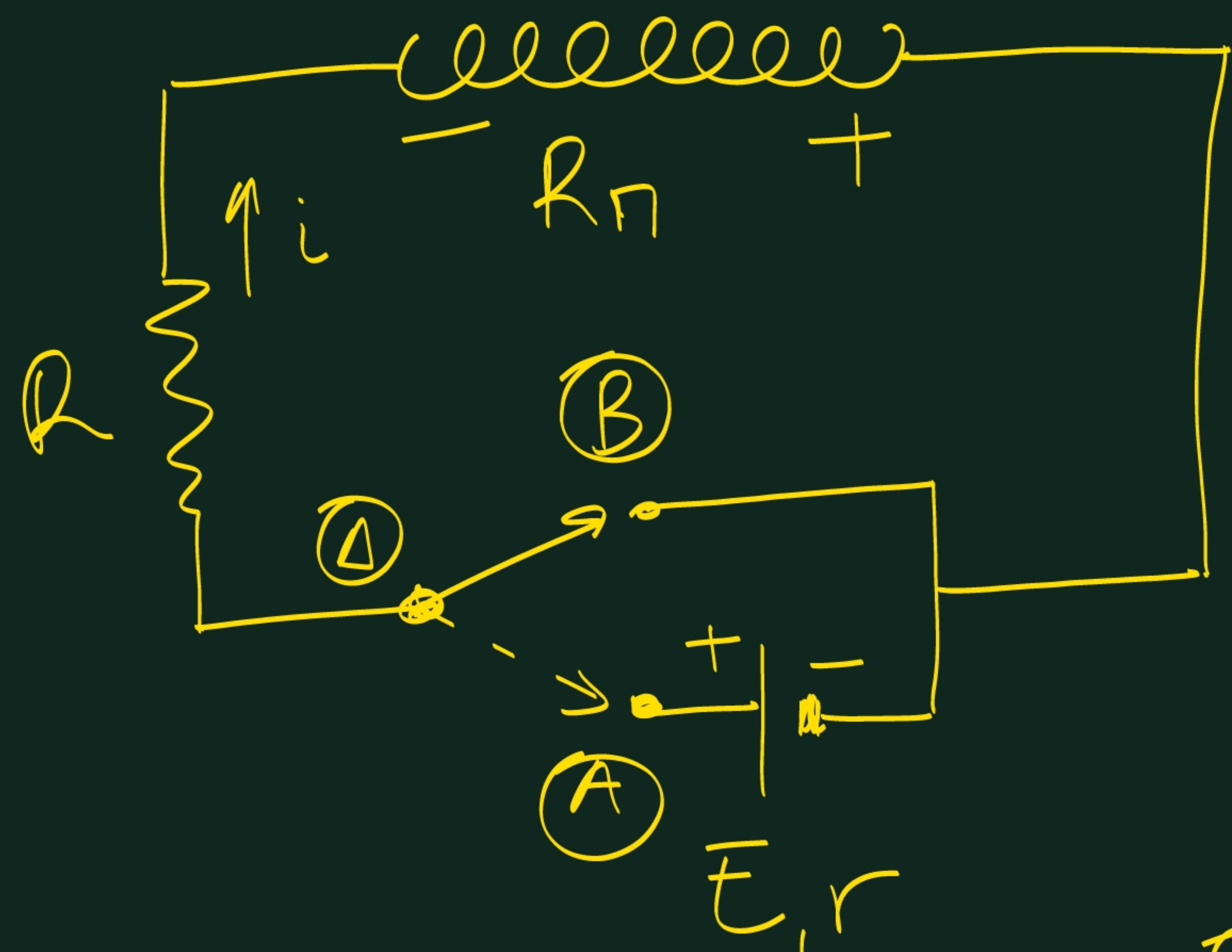
Ανοίξιμο: $i = \frac{E}{R_{02}} (1 - e^{-t/\tau})$

$$E = iR + iR_n + ir + V_L \Rightarrow$$

$$E = i(R + R_n + r) + L \frac{\Delta i}{\Delta t} \Rightarrow$$



Καμπύλη «εμφόρτωσης» πυλίου



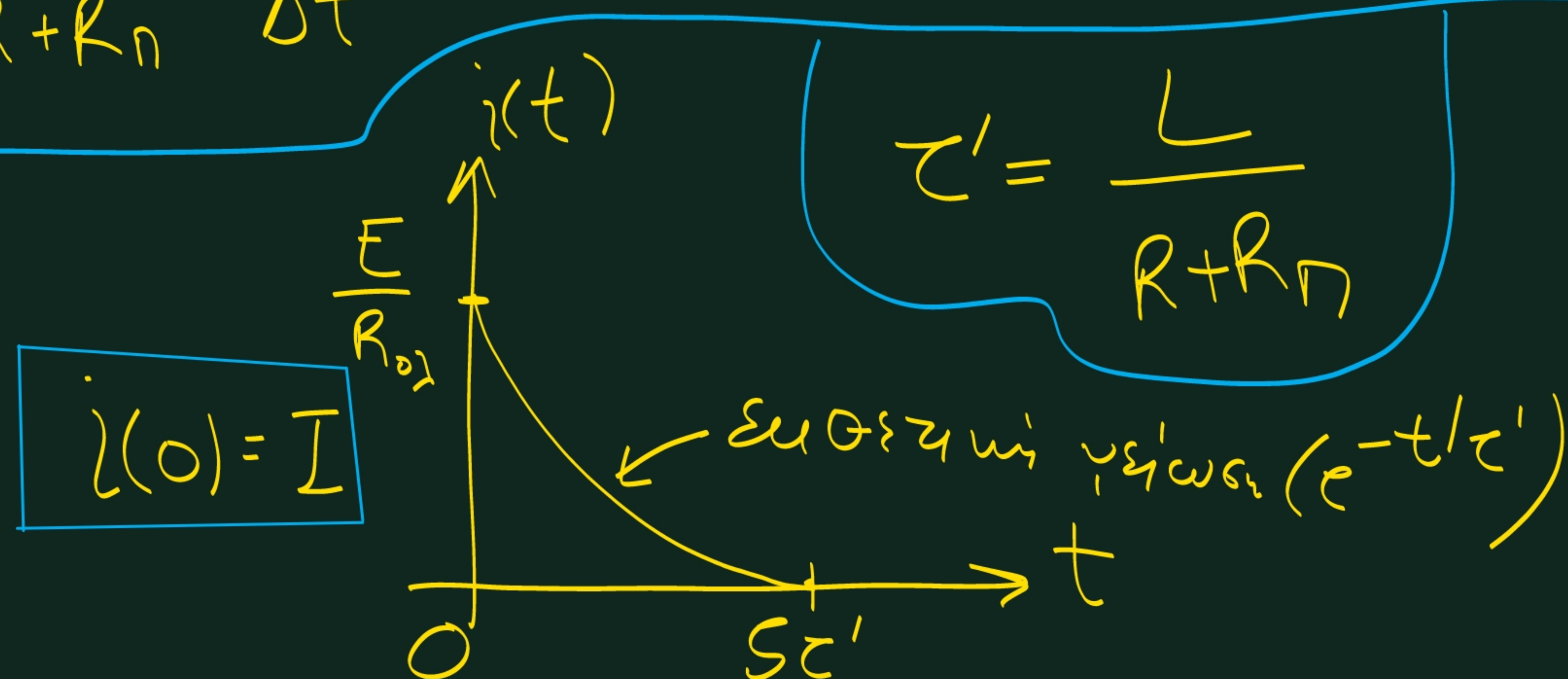
Όταν ο μεταγωγός ήταν στο (A) το ρεύμα στο πηνίο είχε πάρει την τελική του τιμή: $I = \frac{E}{R + R_n + r}$

Αν γυρίσουμε τον μεταγωγό στο (B), το πηνίο θα αρχίσει να «εμφορτίζεται» γέωση των αυτεπατάσεων R και R_n .

KVL: $E_{\text{αυτ}} = iR + iR_n \Rightarrow$

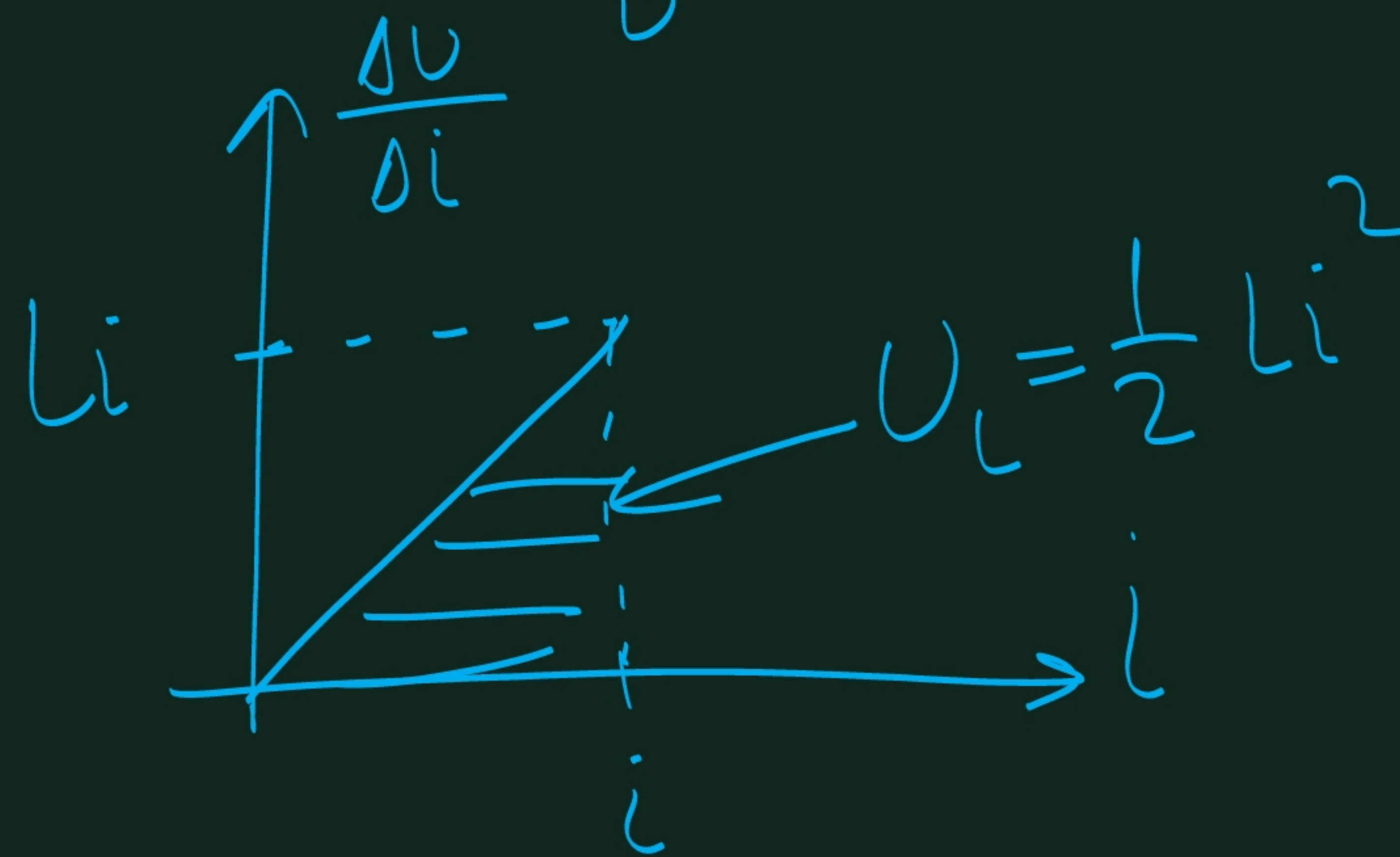
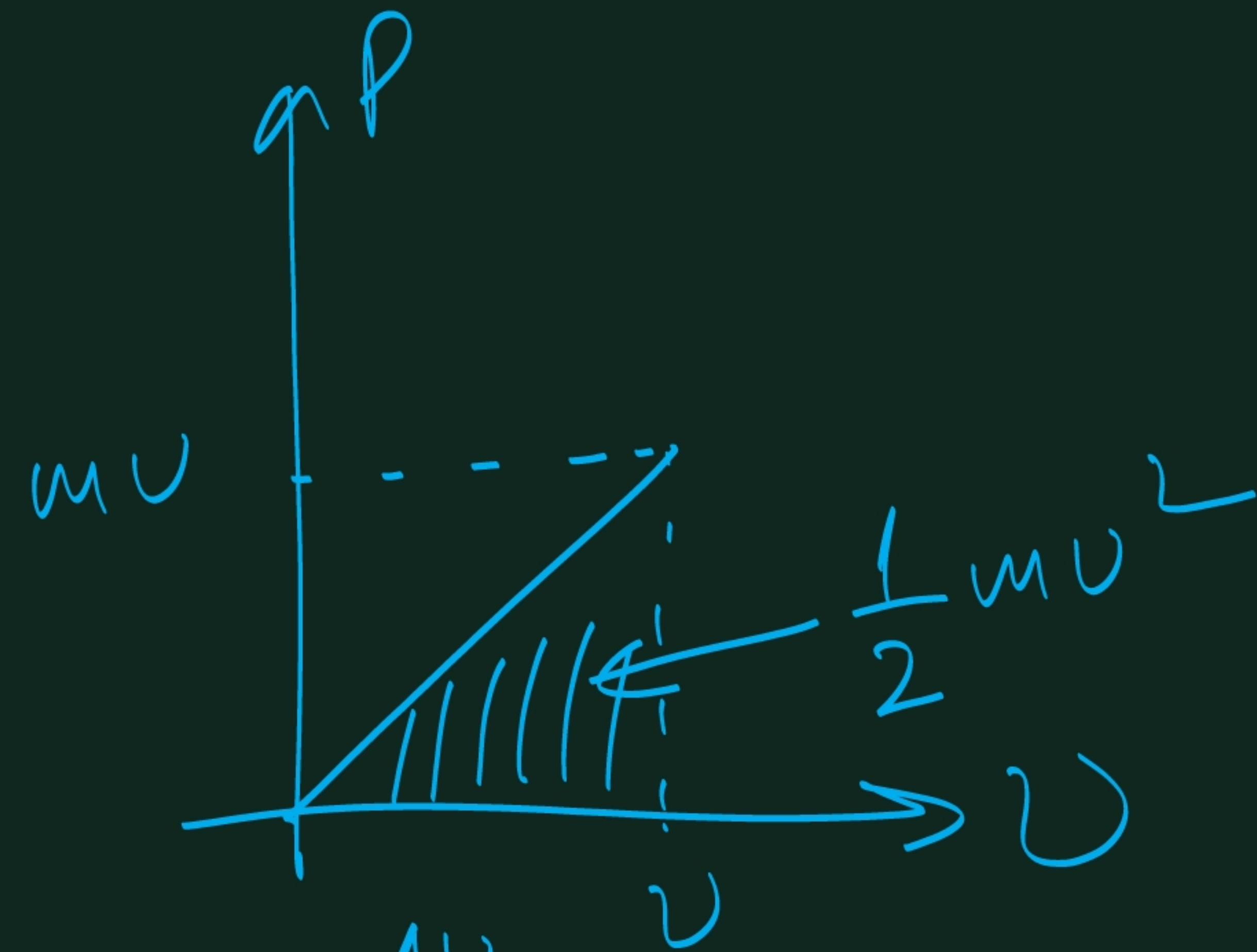
$$-L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} = i(R + R_n) \Rightarrow i(R + R_n) + L \frac{\Delta i}{\Delta t} = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{L}{R + R_n} \frac{\Delta i}{\Delta t} + i = 0 \Rightarrow i(t) = i(0)e^{-t/\tau'}$$



$$P = m \cdot v = \frac{\Delta K}{\Delta v}$$

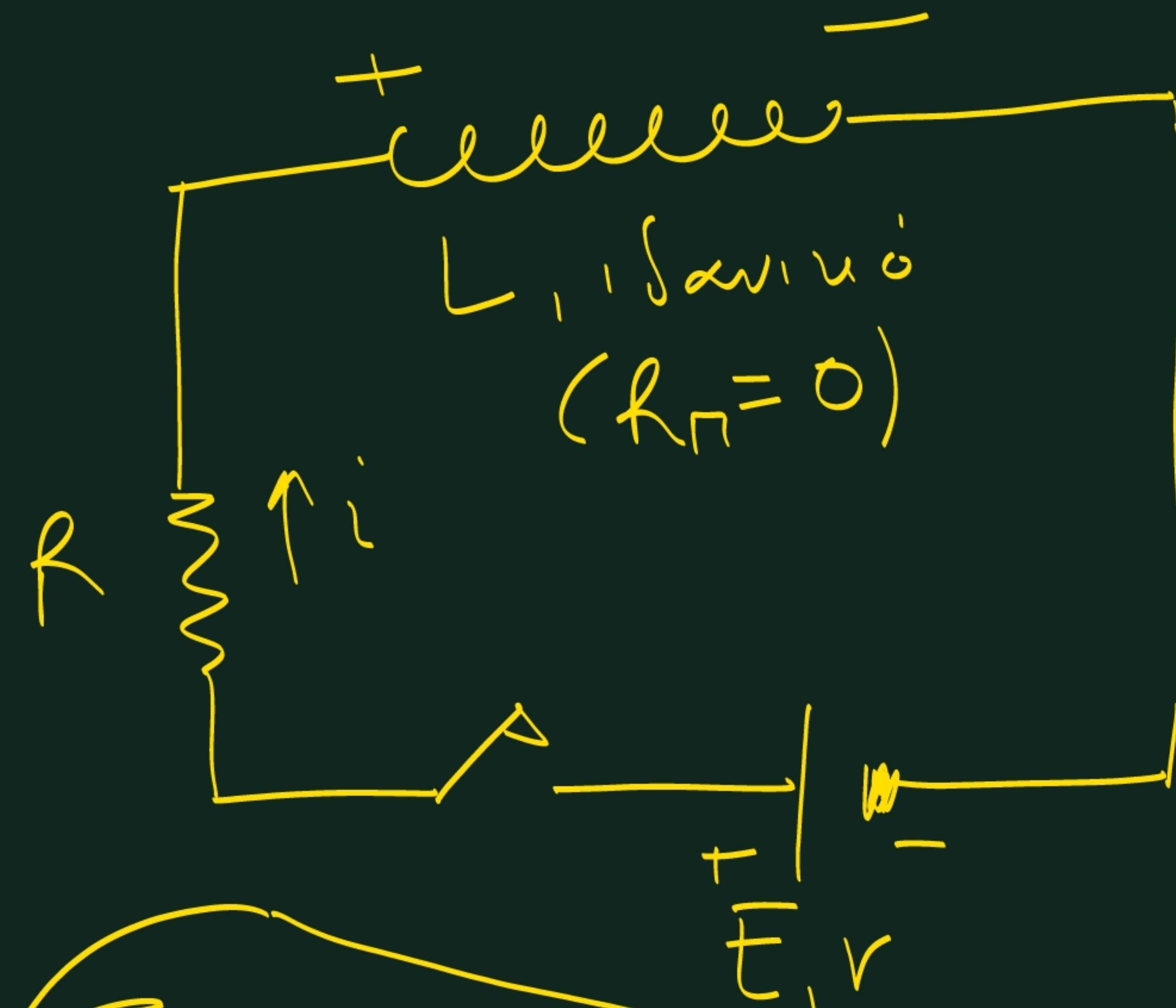
$$\frac{\Delta U}{\Delta i} = L \cdot i$$



Ασκ. 5.68 (βελ. 226)

«Φόρμα» πυκνότητας.

α) Στη γόφυγη απόδειξη το ρυθίο συνεισφέρει και σαν βραχυκύκλωμα.



Από: $E = IR + I \cdot r \Rightarrow$

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{40}{8+2} = 4 \text{ A.}$$

ή αλλιώς:

$$E = iR + ir + L \frac{\Delta i}{\Delta t} =$$

$$\frac{E}{R+r} = i + \frac{L}{R+r} \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Στη γόφυγη απόδειξη

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = 0 \text{ και } i \rightarrow I$$

Από: $\frac{E}{R+r} = I$