

Ασκ. 5.68 βελ. 226.

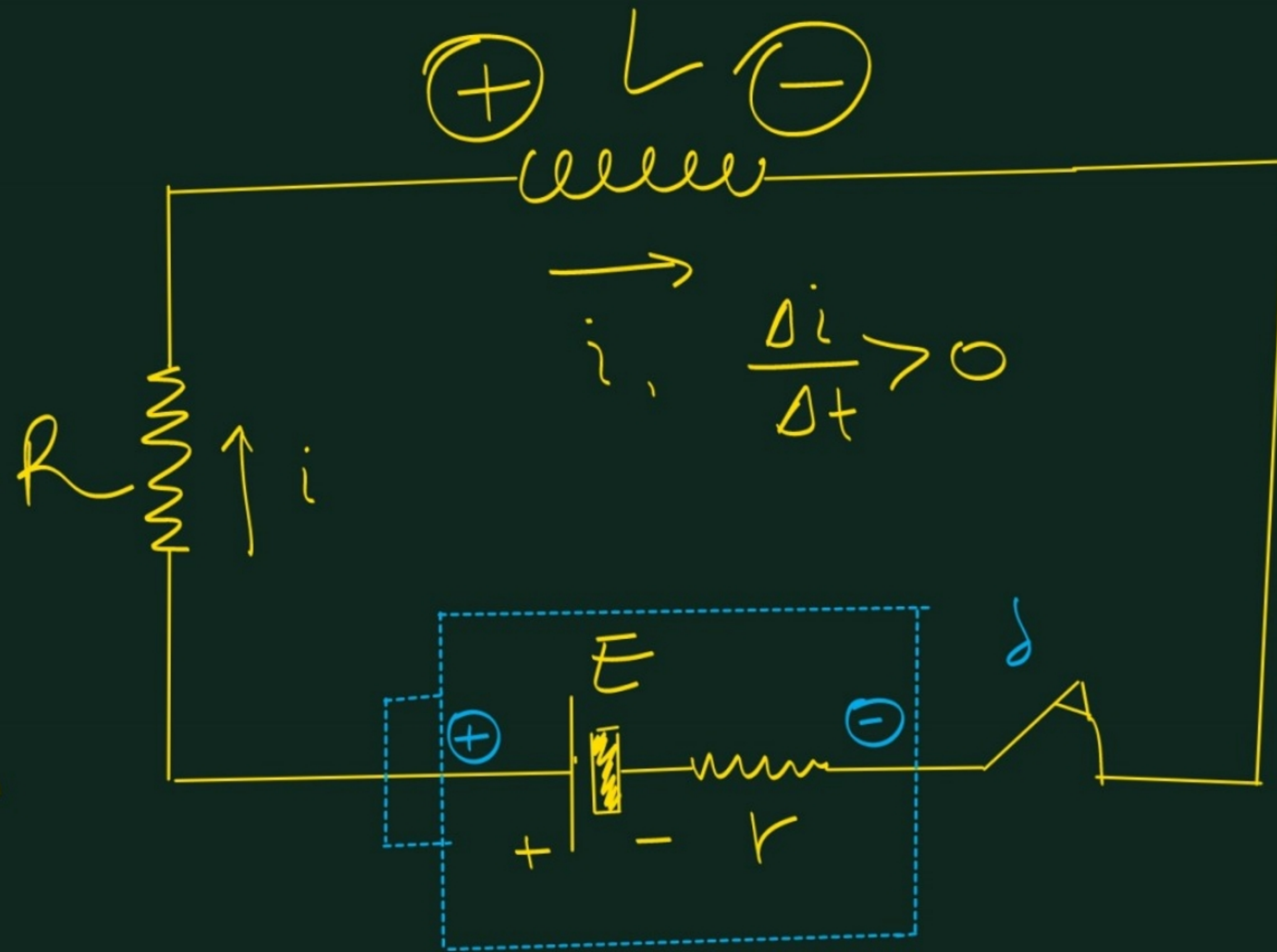
$$E = 40 \text{ Volt}$$

$$r = 2 \Omega$$

$$L = 0.5 \text{ Henry (Ισανιό)}$$

$$R = 8 \Omega$$

α) - Έκουμε νόμους Kirchhoff
στην περίπτωση αυτή.



Την τελική τιμή της i
έντασης του ρεύματος όταν γίνει:

$$\frac{di}{dt} = 0 \quad \text{Αρα:} \quad \frac{di}{dt} = 0$$

$$E = i(R+r) + L \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow$$

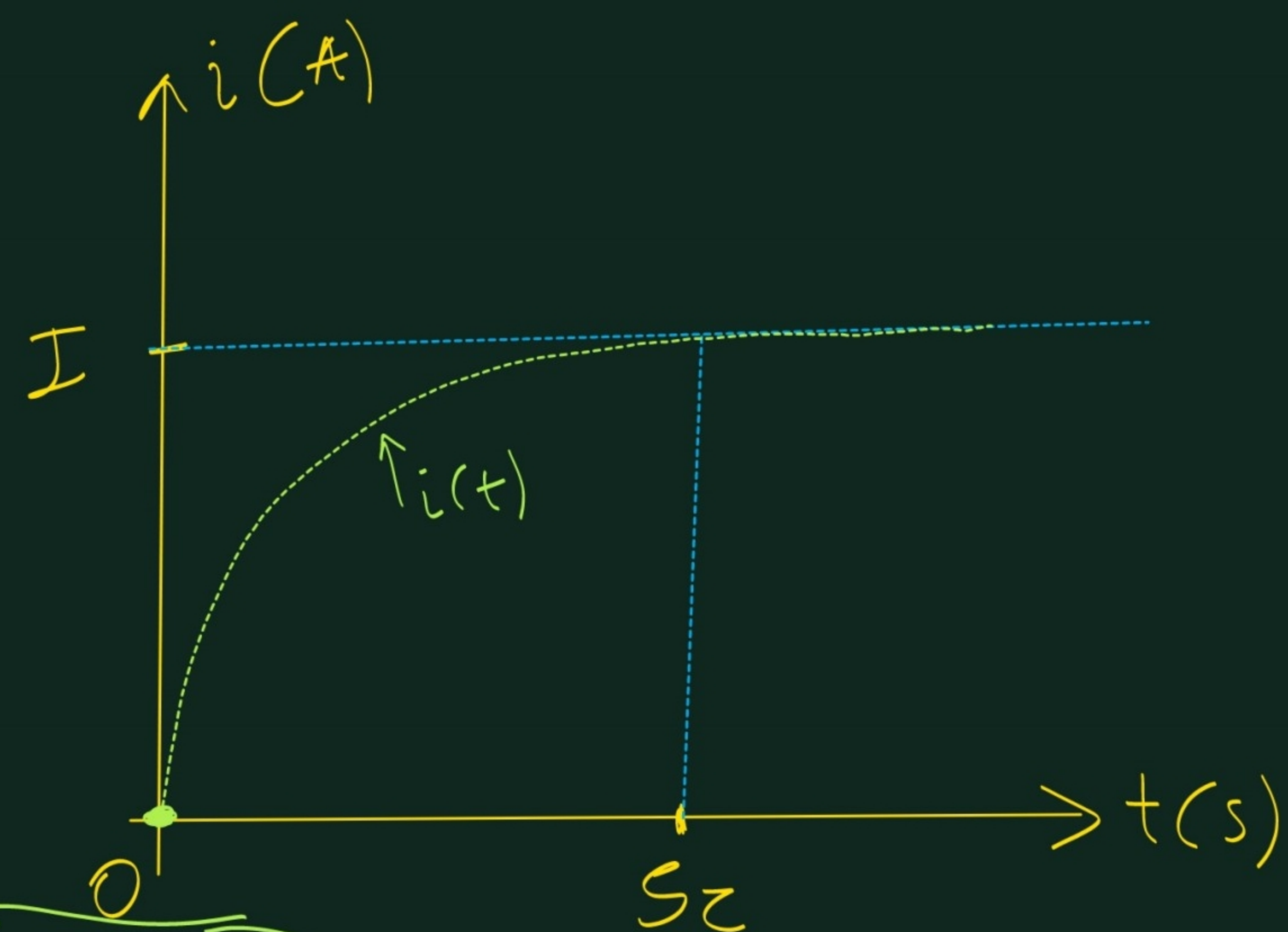
$$E = I \cdot (R+r) \Rightarrow I = \frac{E}{R+r}$$

$$I = \frac{40}{8+2} \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

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

$$E = i(R+r) + L \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow \frac{E}{R+r} = i + \frac{L}{R+r} \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow$$

$$\left(I = i + \tau \cdot \frac{di}{dt} \quad i(t) = I(1 - e^{-t/\tau}) \right) \text{ όπου } I = \frac{E}{R+r} \text{ και } \tau = \frac{L}{R+r} \text{ (σταθερά χρόνου)}$$



$i \rightarrow v$
 $L \rightarrow m$
 $U_L \rightarrow K$

Ηλεκτρομαγνητικό
ανάλυση.

$$U_L = \frac{1}{2} L i^2 \rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = K$$

$$b) \quad E_{\text{αωτ}} = -L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} = -0,5 \cdot 6 = -3 \text{ Volt.}$$

το $(-)$ έχει να κάνει με την φορά.

$$|E_{\text{αωτ}}| = U_L = +3 \text{ Volt.}$$

$$\gamma) \quad E = i(R+r) + L \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow$$

$$40 = i \cdot 10 + 0,5 \cdot 6 \Rightarrow 10i = 40 - 3 \Rightarrow i = 3,7 \text{ A.}$$

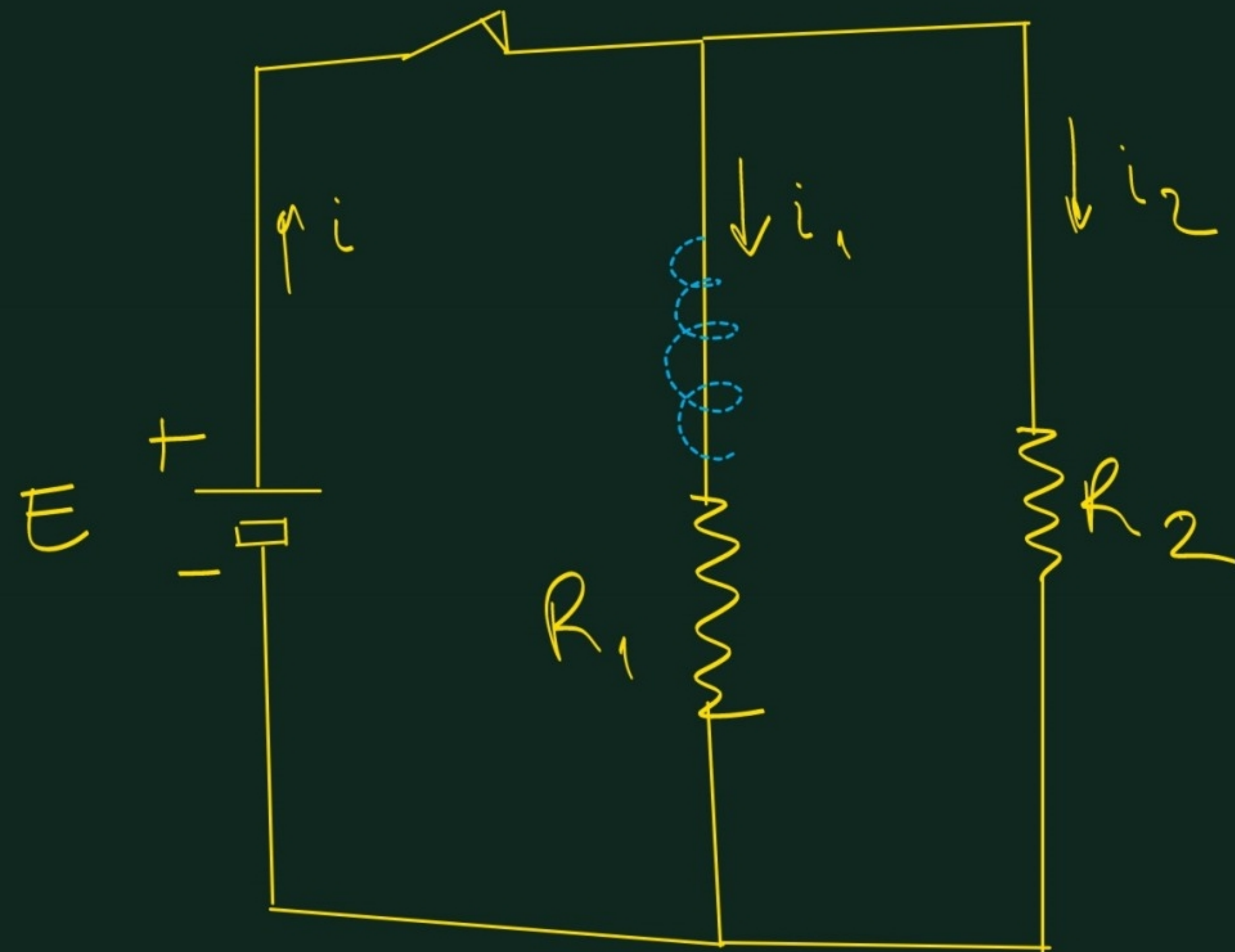
$$U_L = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 3,7^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 (4 - 0,3)^2 =$$

$$= 0,25 (16 - 2,4 + 0,09) =$$

$$= 4 - 0,6 + 0,0225 = 3,4 + 0,0225 \Rightarrow$$

$$U_L = 3,4225 \text{ Joule.}$$

ii) Αφαιρέτο χρόνο μετά το κλείσιμο του διακόπτη, το ρεύμα στην περιφέρεια σαν βραχυκύκλωμα.



$$\text{Αρα: } i = i_1 + i_2$$

$$i_1 R_1 = i_2 R_2$$

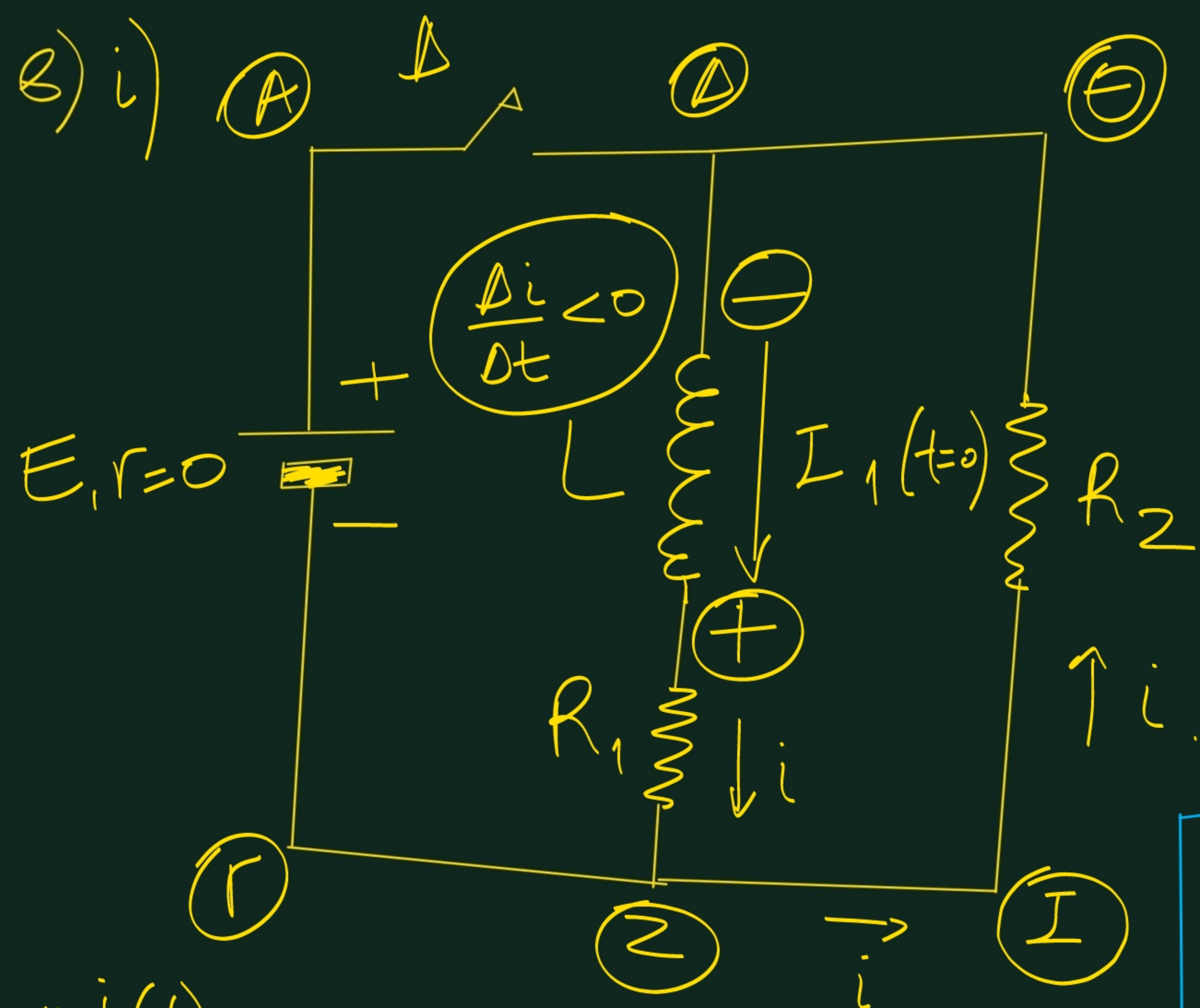
$$i = \frac{E}{R_{\text{ολ}}}} = \frac{E}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \Rightarrow$$

$$i = \frac{E(R_1 + R_2)}{R_1 R_2} = \frac{12 \cdot 9}{18} = 6 \text{ A}$$

$$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega$$

$$i_1 \cdot 3 = i_2 \cdot 6 \Rightarrow i_1 = 2i_2$$

$$i_1 + i_2 = 6 \Rightarrow 3i_2 = 6 \Rightarrow i_2 = 2 \text{ A} \quad \text{ου} \quad i_1 = 4 \text{ A}$$



$$I_1 = i_{1, \max} = i_1 = 4 \text{ A.}$$

Αν αετρήφεται η πολικότητα του πηνίου
 οπότε έχουμε $\ominus$ πάνω και $\oplus$ κάτω.
 Ο βρόχος που διαρρέεται από το ρεύμα i
 για το οποίο ισχύει: $i(0) = I_1$ είναι ο

$$\Delta Z I \ominus \Delta.$$

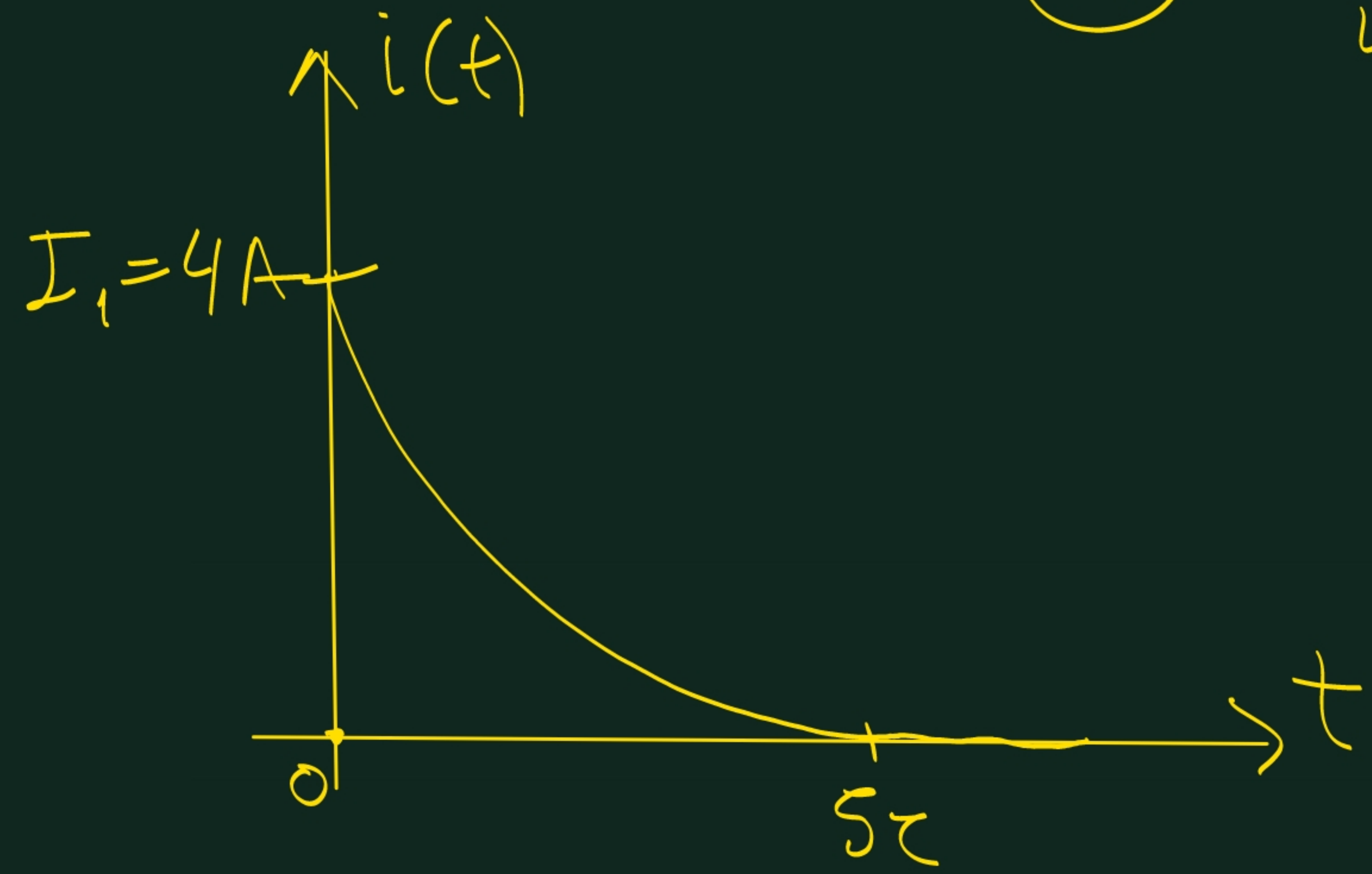
Από: $E_{\text{ωτ}} = i(R_1 + R_2) \Rightarrow -L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} = (R_1 + R_2) \cdot i \Rightarrow$

$$i + \frac{L}{R_1 + R_2} \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} = 0 \Rightarrow i + \tau \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t} = 0.$$

$$i(t) = i(0) \cdot e^{-t/\tau} = I_1 \cdot e^{-t/\tau}$$

$$\tau = \frac{L}{R_1 + R_2} =$$

Χαρακτηριστικός
 χρόνος «εμφόρτου».



Η ενέργεια που ήταν αποθηκευμένη στο πηνίο είναι:

$$U_{L, \max} = \frac{1}{2} L \cdot I_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 4^2 = 1,6 \text{ Joule.}$$

Αυτή υφίσταται σε δύο αντιστάσεις.

$$\frac{\Delta Q_1}{\Delta t} = i^2 \cdot R_1$$

$$\frac{\Delta Q_2}{\Delta t} = i^2 \cdot R_2$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta Q_1}{\Delta Q_2} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$Q_2 = 2Q_1$$

$$Q_1 + Q_2 = 1,6 \Rightarrow 3Q_1 = 1,6 \Rightarrow Q_1 = \frac{1,6}{3} \text{ Joule}$$

$$\text{και } Q_2 = \frac{3,2}{3} \text{ Joule.}$$

Κατά τη σφόδραση έχουμε το παρακάτω φαινόμενο:

$$E = V_L + i_1 \cdot R_1 = L \cdot \frac{\Delta i_1}{\Delta t} + i_1 R_1$$

$$E = i_2 \cdot R_2 \Rightarrow i_2 = \frac{E}{R_2} \text{ (σταθερό)}$$

$$i_1 + i_2 = i = \frac{E}{R_{\text{ολ}}}$$

$$\text{Από: } i_1 R_1 + L \cdot \frac{\Delta i_1}{\Delta t} = E \Rightarrow$$

$$i_1 + \frac{L}{R_1} \cdot \frac{\Delta i_1}{\Delta t} = \frac{E}{R_1} \Rightarrow i_1 = \frac{E}{R_1} \cdot (1 - e^{-t/\tau'})$$

$$\tau' = \frac{L}{R_1} = \text{χαρακτηριστικός χρόνος σφόδρασης.}$$

Ass. 7.93 (Max)

