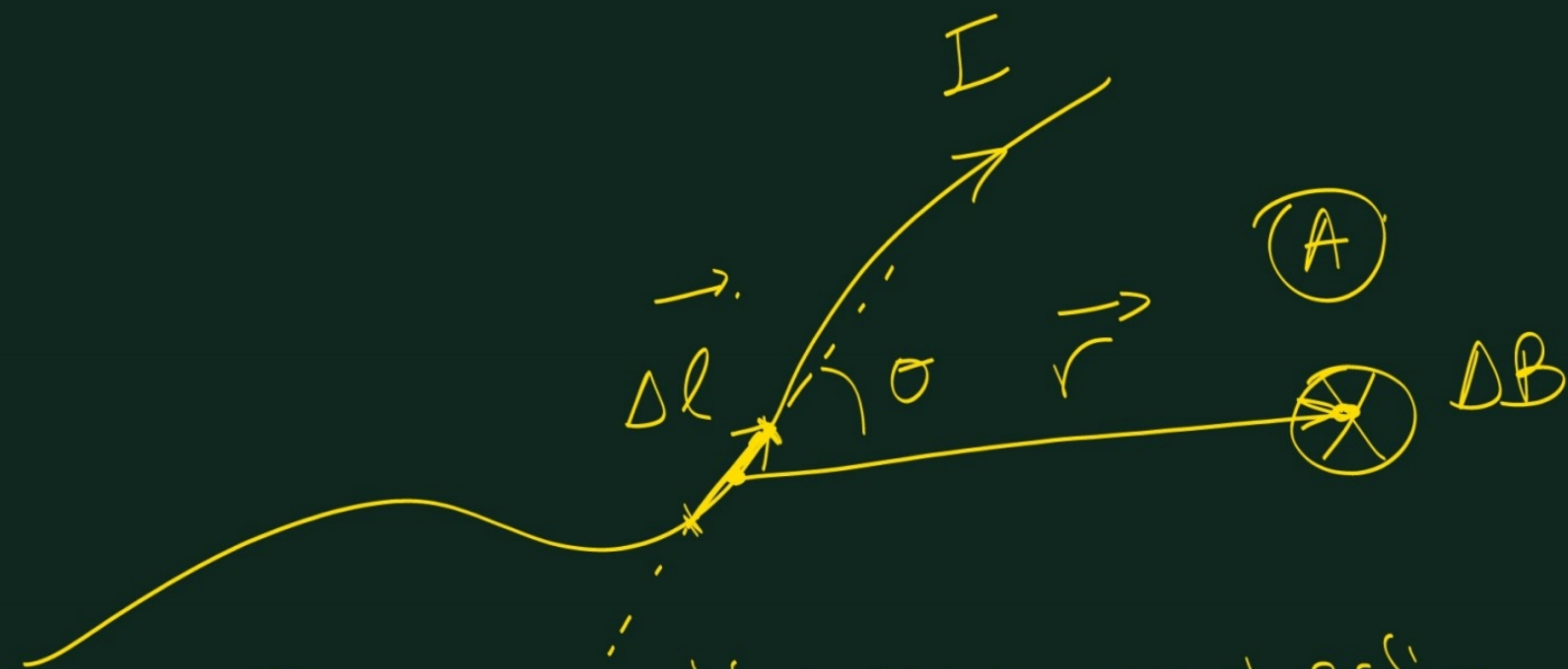


Νόμος Biot-Savart.



Το στοιχειώδες μαγνητικό πεδίο που οφείλεται στο ρεύμα I που διαρρέει το στοιχειώδες τμήμα Δl του αγωγού, δίνεται από τον τύπο:

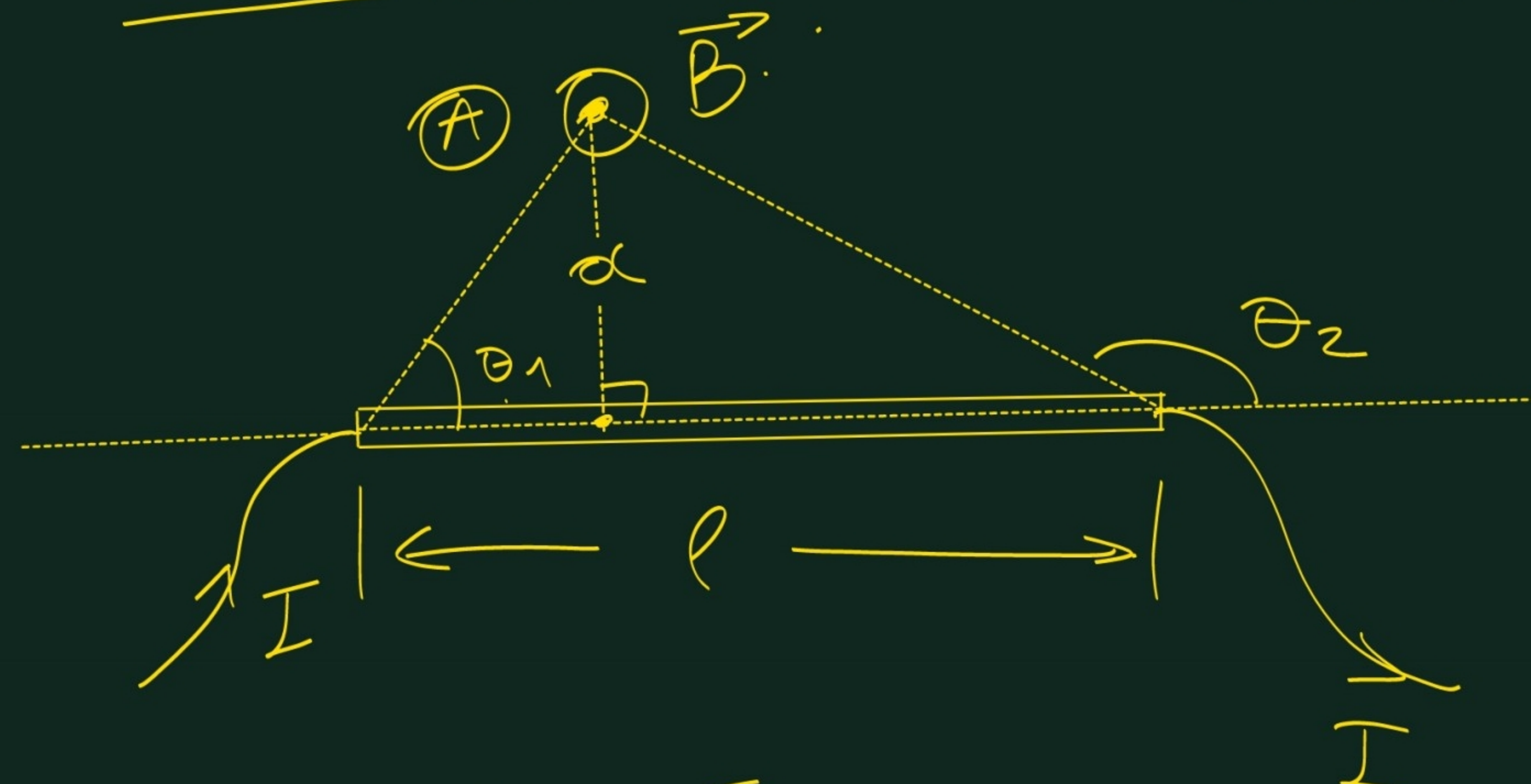
$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{\Delta l \cdot I}{r^2} \cdot \sin\theta$$

θ = γωνία μεταξύ των $\Delta \vec{l}$ και $\vec{r}$.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \quad (\text{μαγνητική διαπερατότητα του κενού}).$$

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

Μαγνητικό πεδίο ρευματοφόρου
αγωγού πεπερασμένου γύψους.



$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{a} (\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$$

a = κάθετη απόσταση
του A από τον αγωγό.

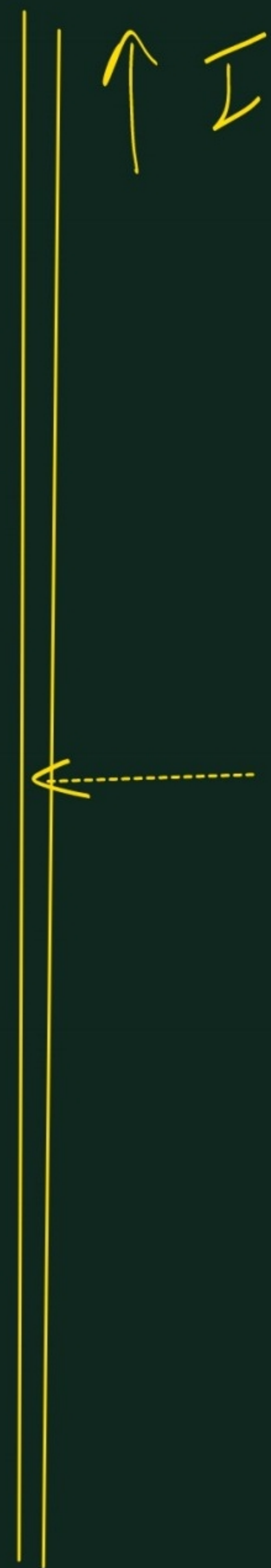
Αν $l \rightarrow \infty$ τότε $\theta_1 \rightarrow 0$
και $\theta_2 \rightarrow 180^\circ$ (π rad)

$$\text{Αρα: } \lim_{l \rightarrow \infty} B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} \cdot \lim_{l \rightarrow \infty} (\sin\theta_1 - \sin\theta_2)$$

$$\Rightarrow \lim_{l \rightarrow \infty} B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{a} (\sin 0 - \sin \pi)$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{a} \cdot (1 - (-1))$$

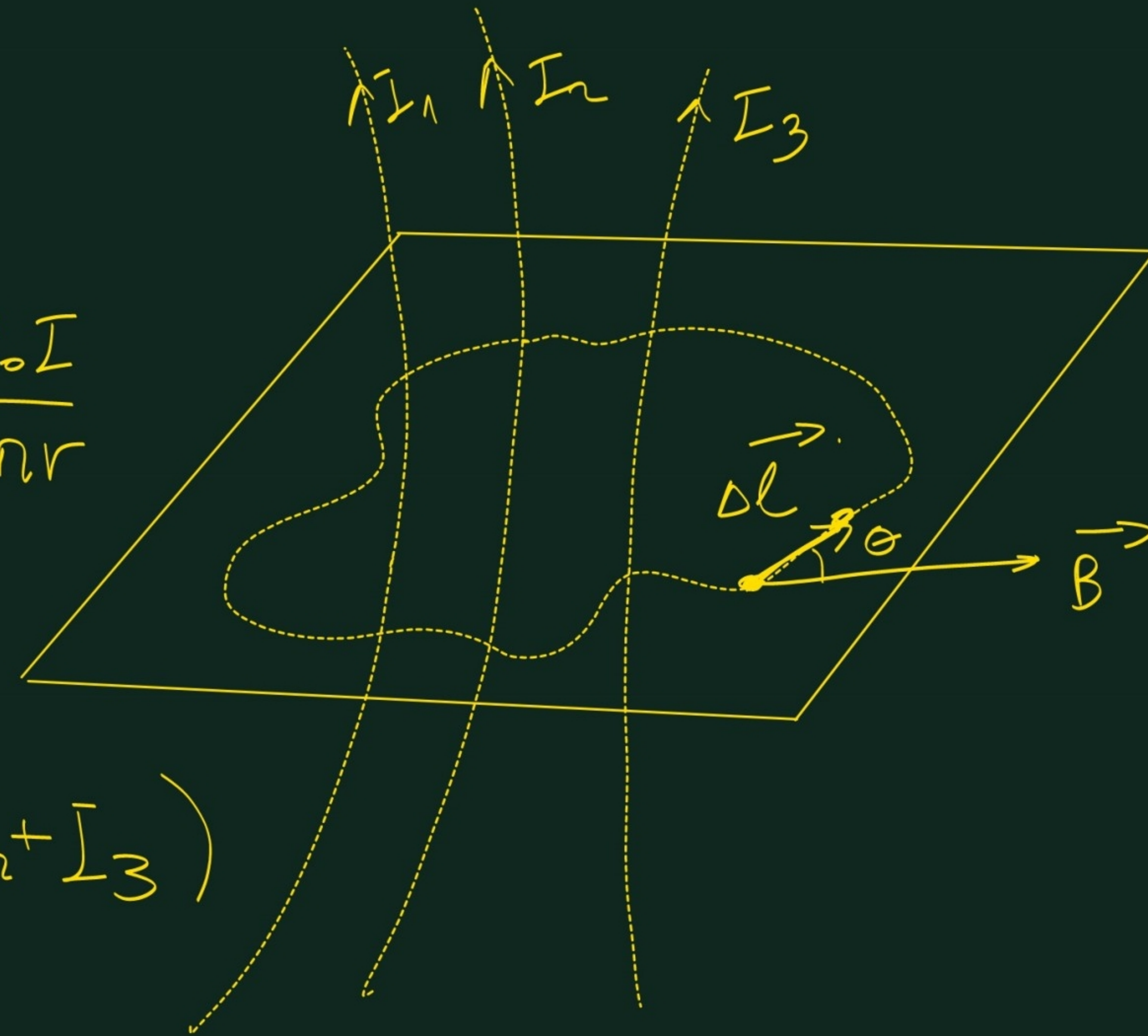
$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{a} \cdot 2 \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

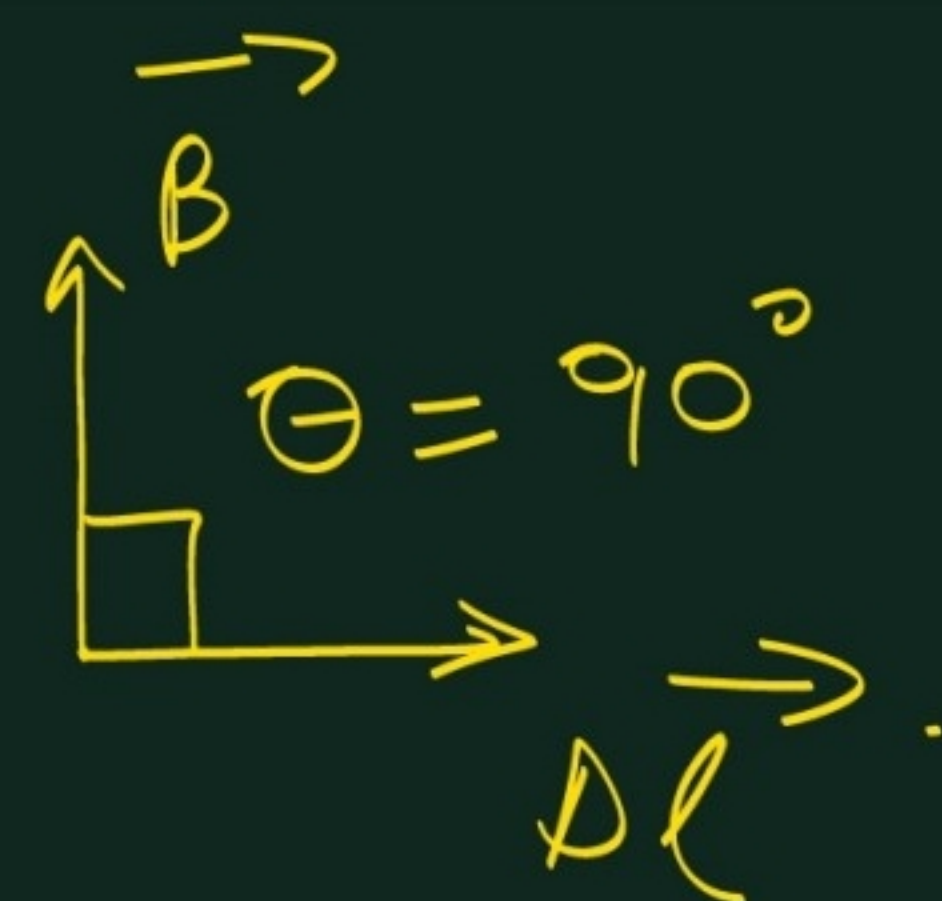


$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2I}{r} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

Nöyol Ampère:

$$\sum B \cdot \Delta l \cdot \cos\theta = \mu_0 \cdot (I_1 + I_2 + I_3)$$

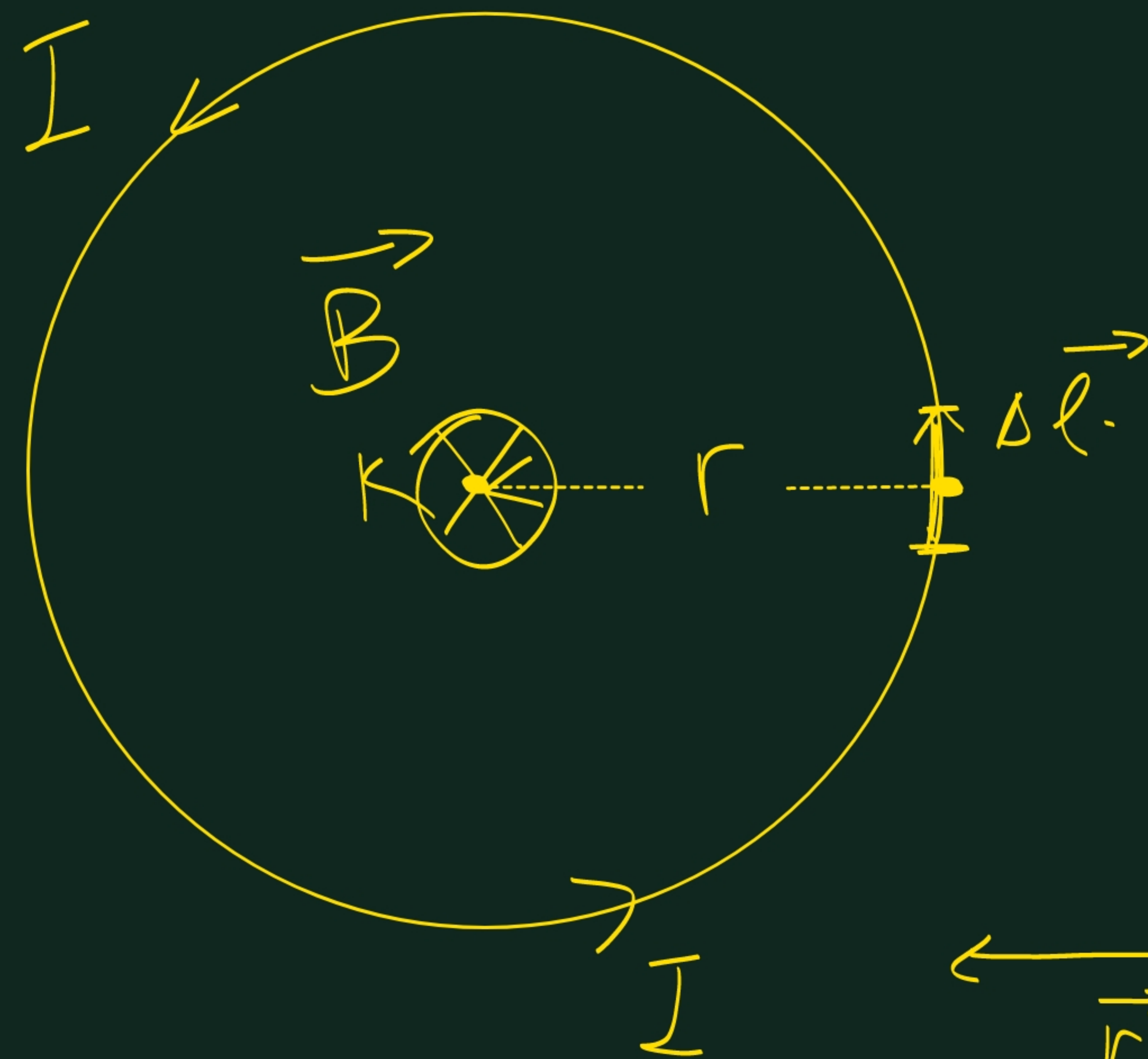



$$\begin{aligned}\sum B \cdot \Delta \ell \cdot \sin \theta &= B \cdot \sin \theta \cdot \sum \Delta \ell = \\ &= B \cdot \sin 90^\circ \cdot 2\pi r = \mu_0 \cdot I \Rightarrow\end{aligned}$$

$$B \cdot 2\pi r = \mu_0 I \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

Κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός (κέντρο) (Απόδειξη)

Το στοιχειώδες μαγνητικό πεδίο ΔB που οφείλεται στο τμήμα $\Delta \ell$ είναι:



$$\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta \ell}{r^2} \cdot \sin \theta =$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta \ell}{r^2} \cdot \sin 90^\circ = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta \ell}{r^2}$$

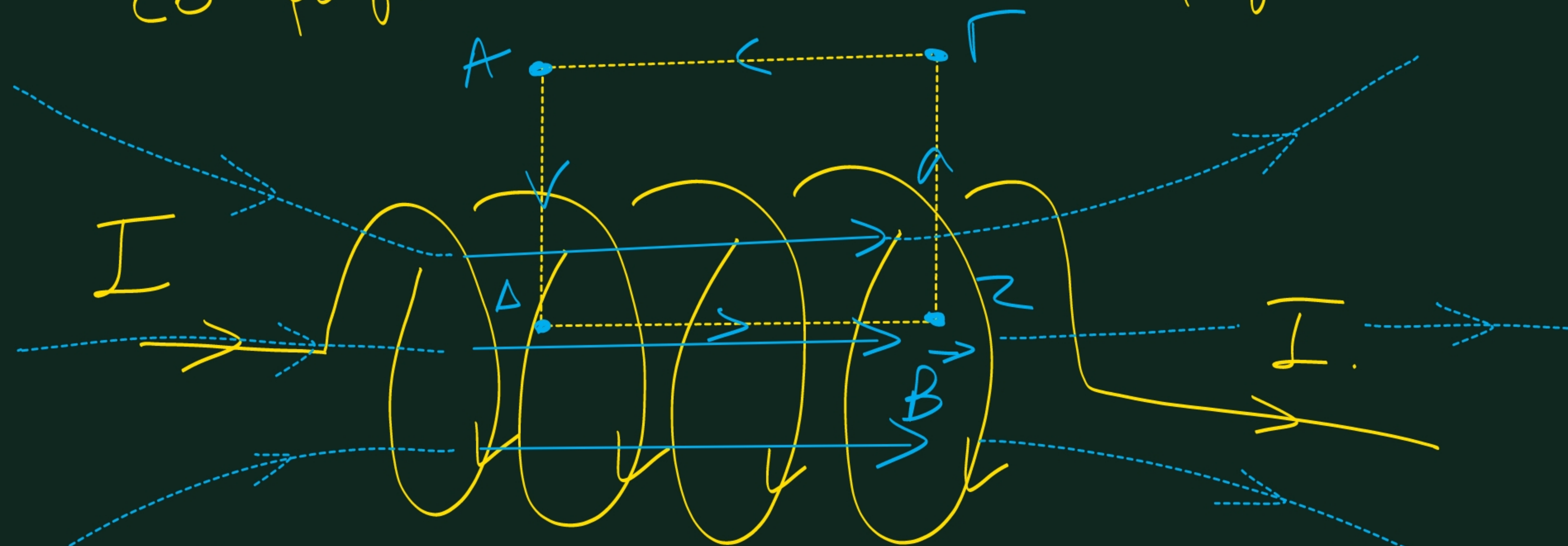
Το συνολικό μαγνητικό πεδίο B στο κέντρο είναι:

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2\pi I}{r} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$

$$B = \sum \Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^2} \cdot \sum \Delta \ell = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^2} \cdot 2\pi r \Rightarrow$$

Μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό
σωληνοειδούς πολύ μεγάλου μήκους. (Απόδειξη)

Υποθέτουμε ότι στο εσωτερικό του σωληνοειδούς
το μαγνητικό πεδίο είναι ομογενές.



Εφαρμόζουμε το νόμο του Ampere στην
κλειστή διαδρομή (ορθογώνιο) $A \Delta z \Gamma A$.

Άρα: $B \cdot l = \mu_0 \cdot n \cdot I \cdot l \Rightarrow B = \mu_0 n I$

$$\sum B \cdot \Delta l \cdot \cos \theta =$$

$$0 \cdot A \Gamma \cdot \cos 0^\circ + B \cdot A \Delta \cdot \cos 90^\circ +$$

$$+ B \cdot \Delta z \cdot \cos 0^\circ + B \cdot \Gamma z \cdot \cos 90^\circ =$$

$$= B \cdot \Delta z = B \cdot l$$

και $\sum B \cdot \Delta l \cdot \cos \theta = \mu_0 \cdot I_{\text{εγχ}} =$

$$= \mu_0 \cdot n \cdot I \cdot l$$

n = αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους.

$n \cdot l$ = σπείρες στην κλειστή διαδρομή

$A \Delta z \Gamma A$.

