

**Σχέση που συνδέει την τάση στους πόλους
λαμπτήρα πυράκτωσης με την ένταση του
ρεύματος που τον διαρρέει. Πειραματικός
έλεγχος του θεωρητικού μοντέλου με χρήση
συστήματος Arduino**

**Αρβανιτάκος Βάιος, Γαβαλιά
Αλεξάνδρα, Γκούσης Άγγελος,
Μικρόπουλος Αλέξανδρος, Κονταξή
Λεξία, Μπούρχα Ιωάννα, Μπρόκβιτς
Μάγια, Νικολάου Σπυρίδων,
Παπαδόπουλος Αλέξανδρος, Τόλιος
Θάνος**

Εισαγωγή

- Ερώτημα:

Ποια σχέση συνδέει την τάση που εφαρμόζουμε στους πόλους ενός λαμπτήρα πυράκτωσης με την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει;

Νόμοι της Φυσικής \longleftrightarrow Θεωρητικό πρότυπο

Πειραματική

διάταξη

Πλατφόρμα Arduino

Uno

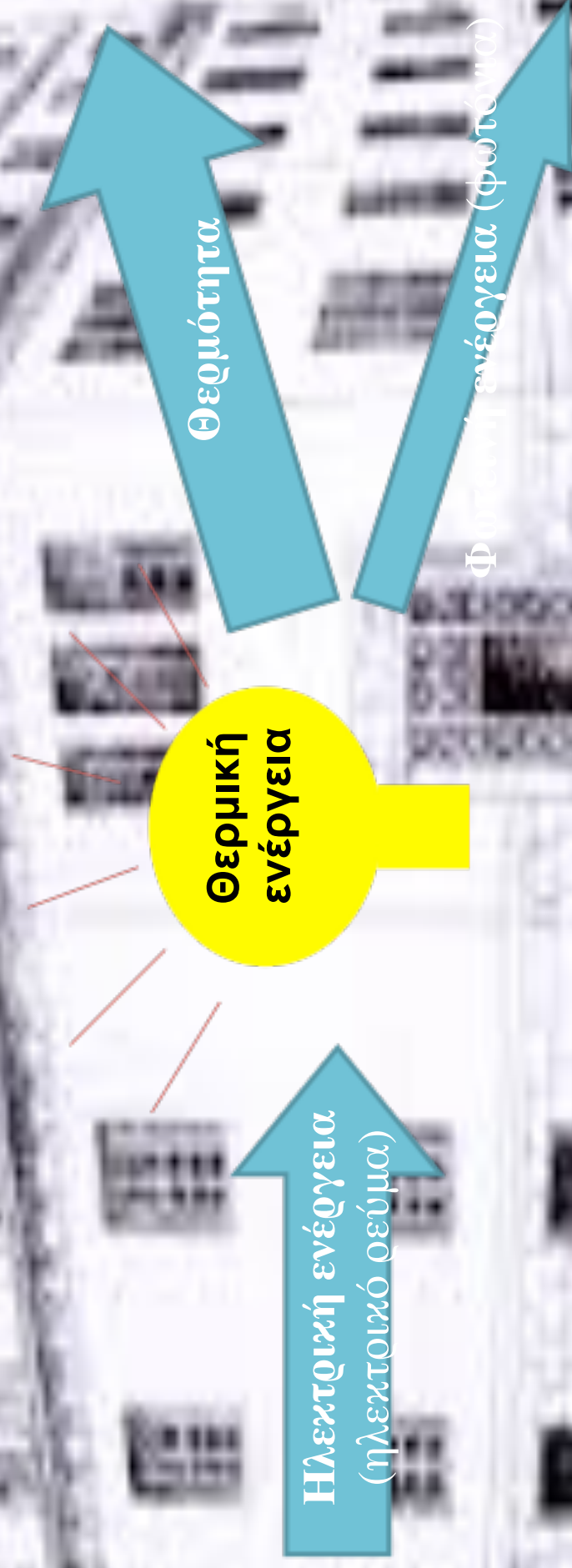
Πειραματική

επιβεβαίωση

Θεωρητικό Μοντέλο (Το

Φαινόμενο)

- Ένας λαμπτήρας πυράκτωσης αποτελείται από ένα μέταλλο που λιώνει σε πολύ υψηλή θερμοκρασία.



Θεωρητικό Μοντέλο

(Παραδοχές)

- Αρχικά, το σύρμα του λαμπτήρα βράσκει σε θερμοκή ισορροπία με το περιβάλλον.
- Εφαρμόζουμε στα άκρα του λαμπτήρα μια σταθερή τάση V .
- Ο λαμπτήρας θα διαρρέεται από ρεύμα

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_\lambda)$$

Σταθερή θερμοκρασία

$$I = \frac{V}{R}$$

Διάφορη αντίστασης σύμφωνα με RR

Διάφορη έντασης του ρεύματος II

Θεωρητικό Μοντέλο (Παραδοχές)



Αρχή διατήρησης της

ενέργειας: + Εφωτεινή

Εηλεκτρική = Εθερμική

Οι σχέσεις που χρησιμοποιήσαμε:

1.
$$\frac{dQ}{dt} = V \cdot I$$

2.
$$\frac{dQ}{dt} = \lambda \cdot (\theta_\lambda - \theta_\pi)$$

νόμος θερμοκής αγωγιμότητας

3.
$$R = \frac{V}{I}$$

ορισμός της αντίστασης του σώματος

4.
$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_\lambda)$$

εξάρτηση της R από

θερμοκρασία του
λαμπτήρα

σώματος

Συνδυάζοντας κατάλληλα τις προαναφερόμενες σχέσεις, από τις οποίες εξαλείφουμε το R και το θ τελικά καταλήγουμε στην σχέση:

$$I = -\frac{A}{V} + \sqrt{\frac{A^2}{V^2} + B}$$

όπου:

$$A = \frac{\lambda \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_\lambda)}{2\alpha}$$

$$\& B = \frac{\lambda}{\alpha \cdot R_0}$$

Θεωρητικό Μοντέλο

(Παράδειγμα)

$$\bullet V \rightarrow 0: I = \frac{1}{R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_\pi)} \cdot V \text{ ή } I = \frac{V}{R_\pi} \quad (6)$$

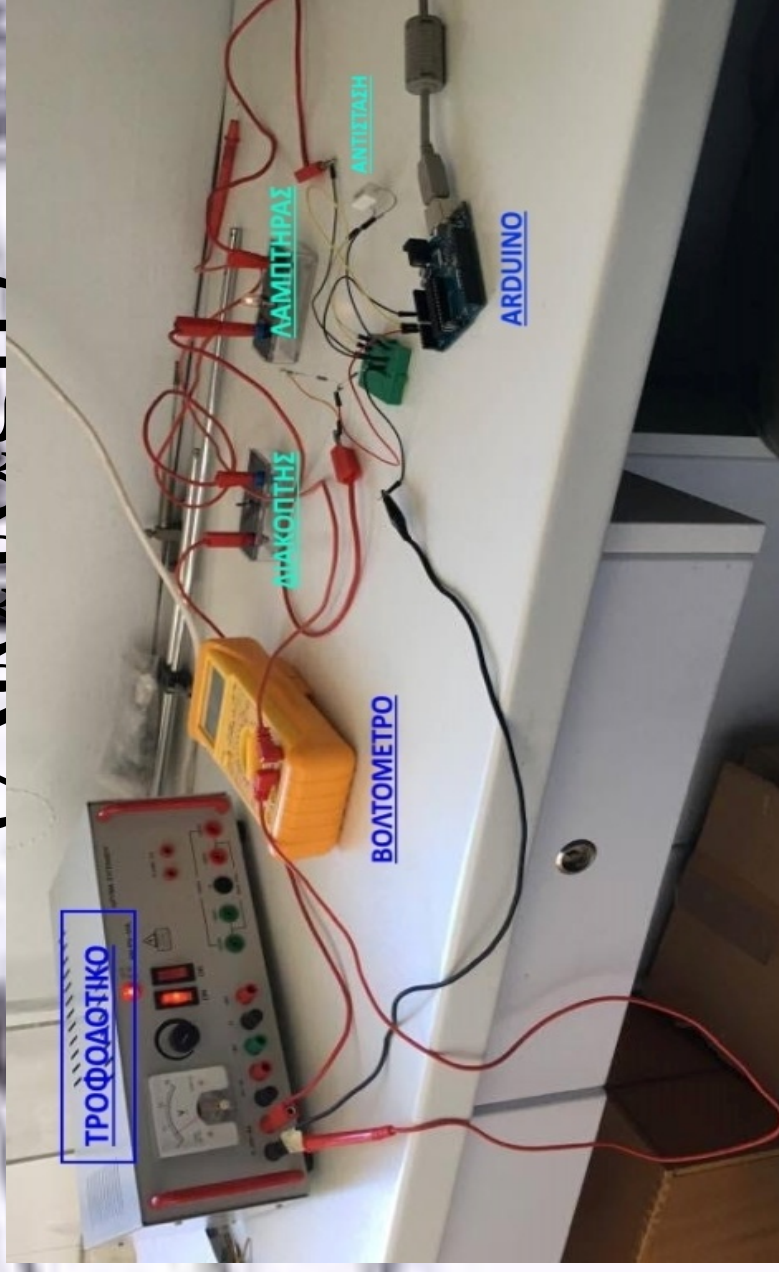
Επομένως ισχύει ο νόμος του Ωμ, με αντίσταση λαμπτήρα ίση με την τιμή της στη θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

• V πάρει μεγάλες τιμές:

$$I \approx \sqrt{B}$$

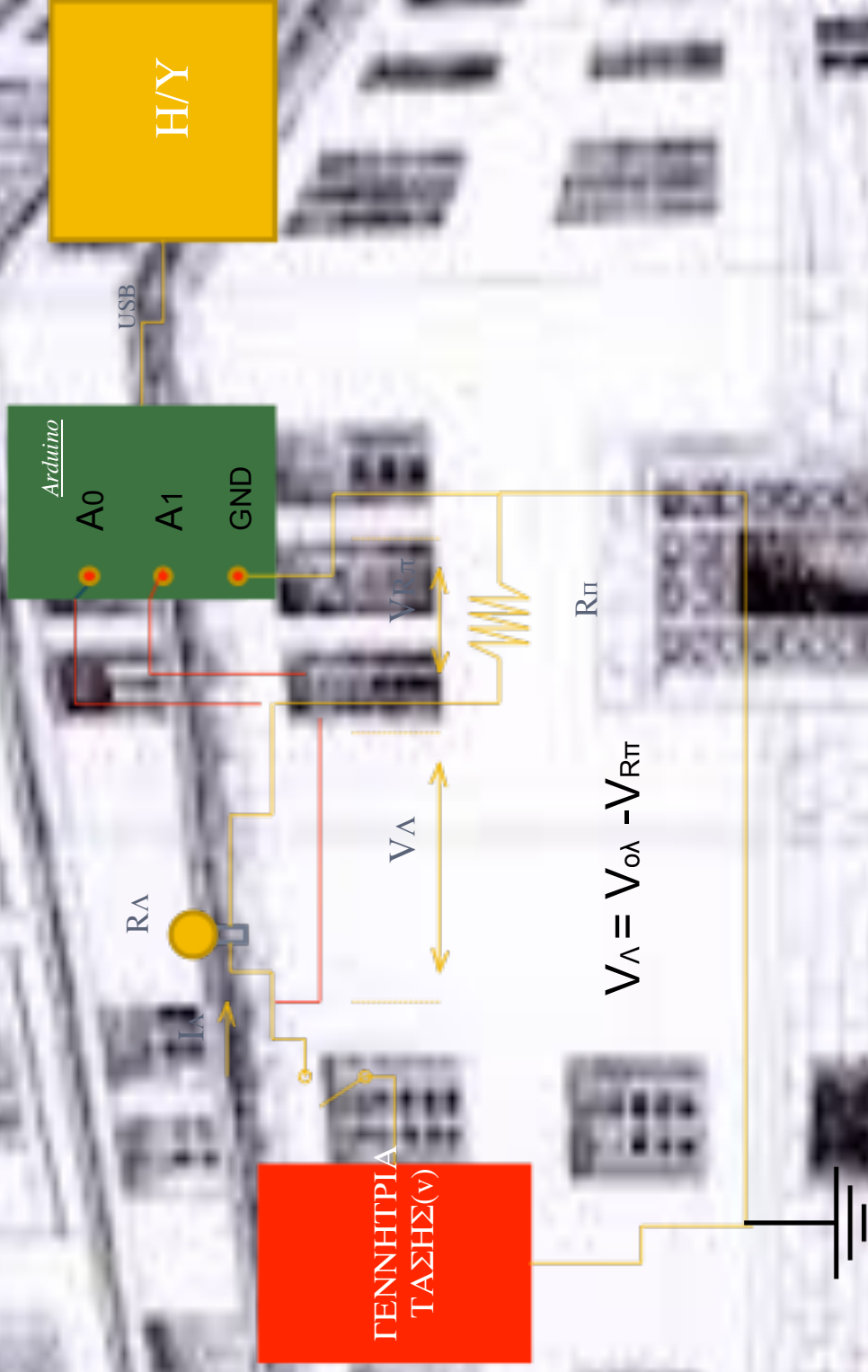
$$B = \frac{\lambda}{\alpha \cdot R_0}$$

Πειραματική Διαδικασία (Διάταξη)

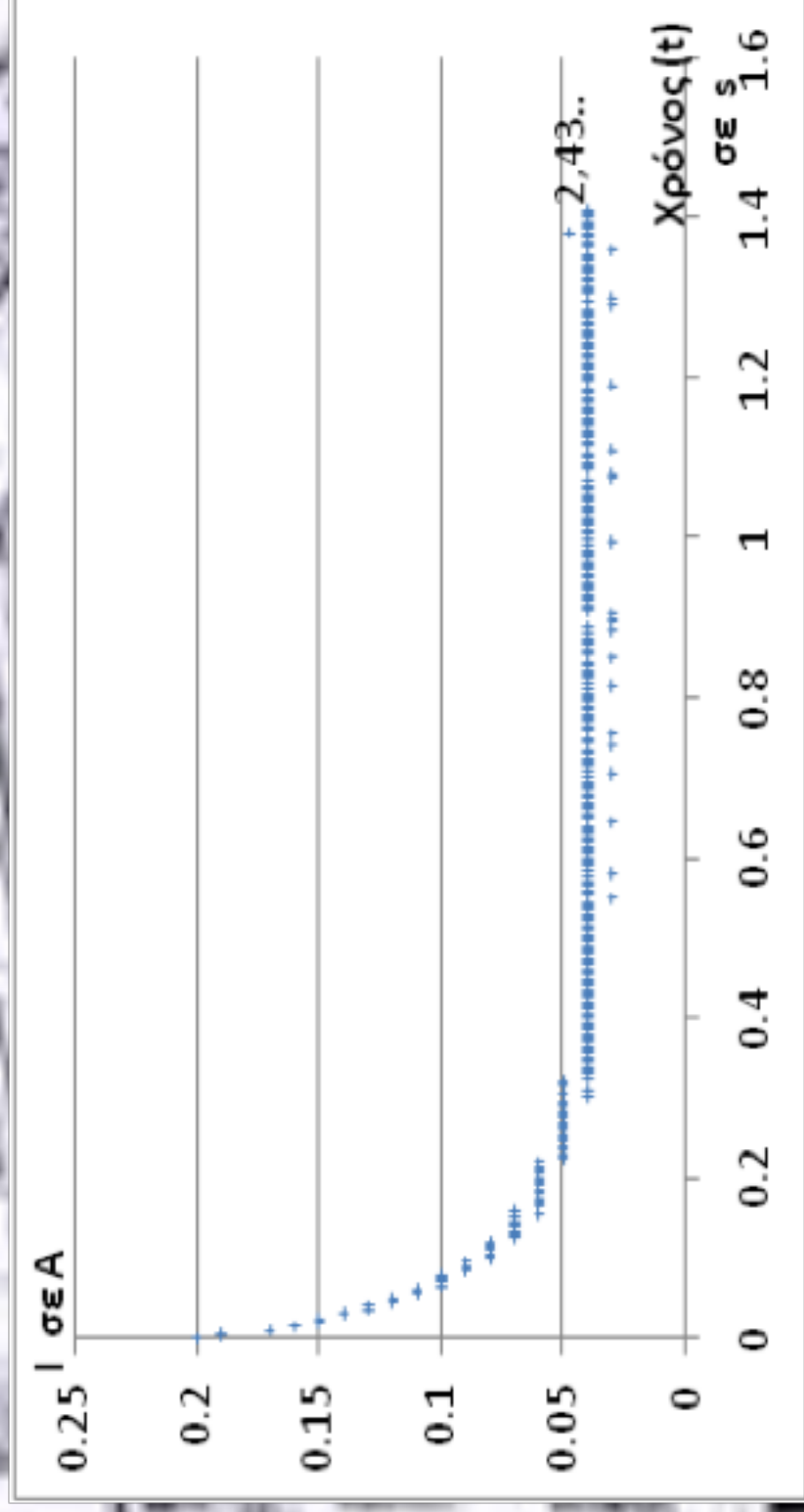


Η χρησιμοποιούμενη διάταξη μετρήσεων έγινε σε συνεργασία με τον Όμιλο Καινοτόμων Υπολογιστικών Συστημάτων του Σχολείου μας.

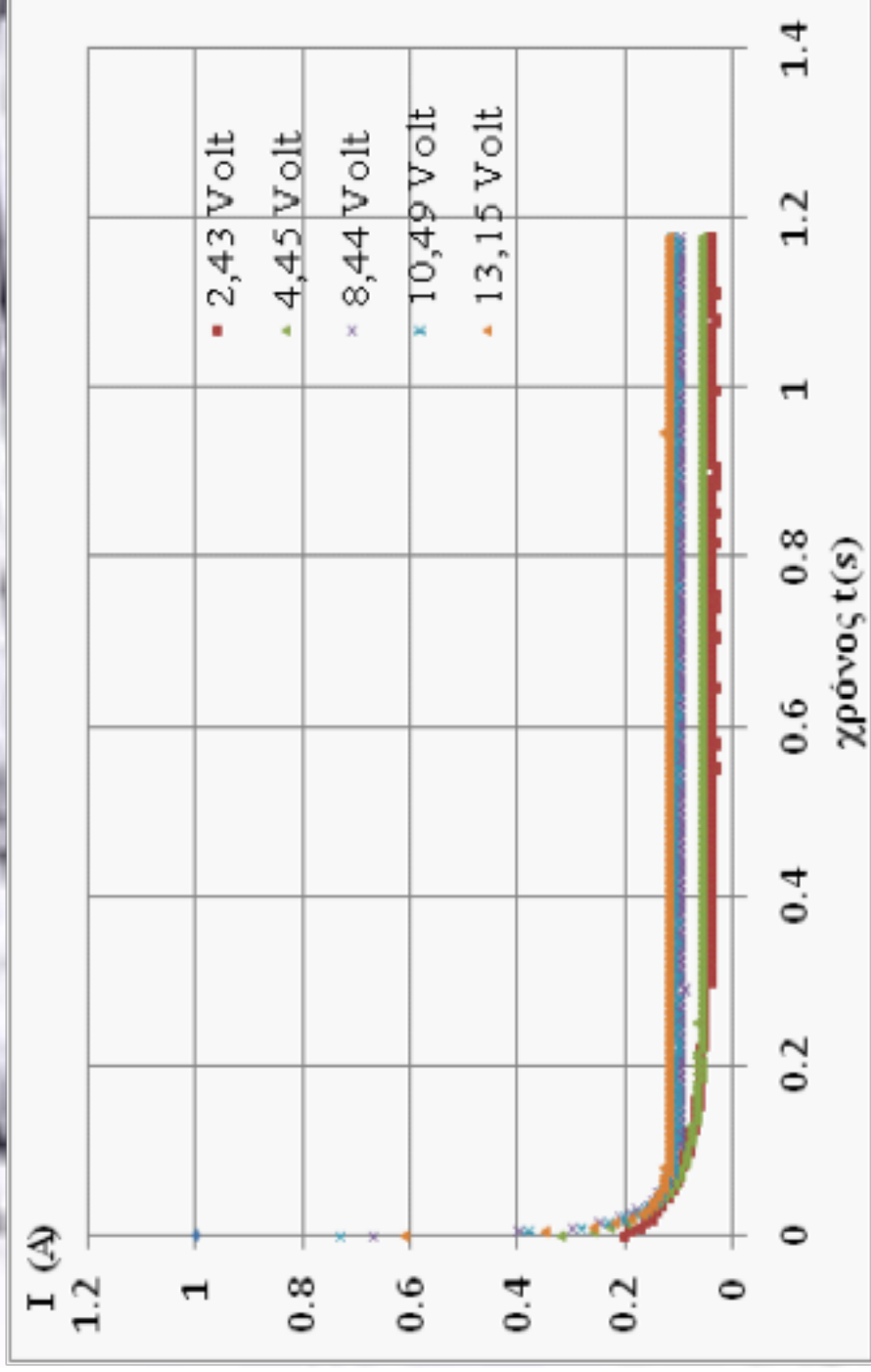
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΔΙΑΤΑΞΗΣ)



Πειραματική Διαδικασία (Ενδεικτικές Μετρήσεις)



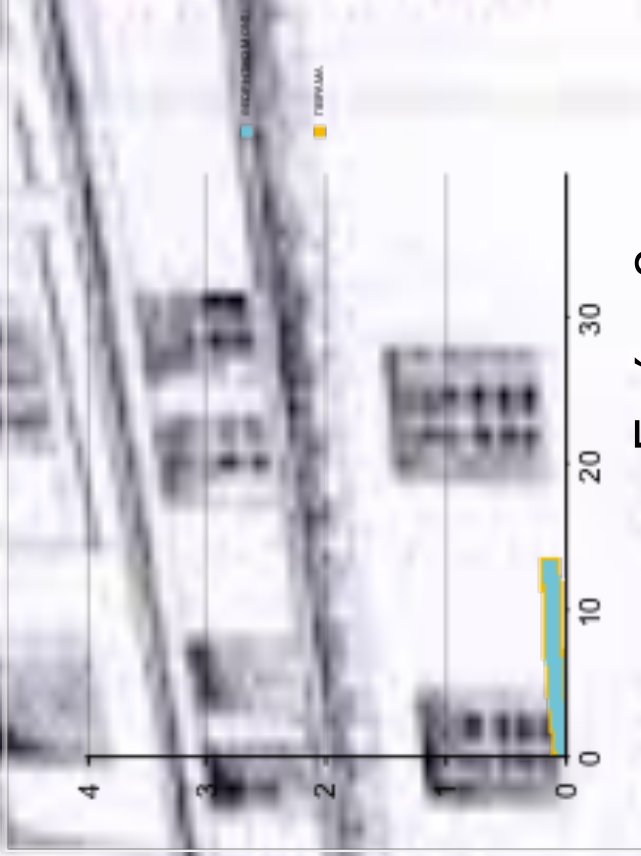
Πειραματική Διαδικασία (Ενδεικτικές Μετρήσεις)



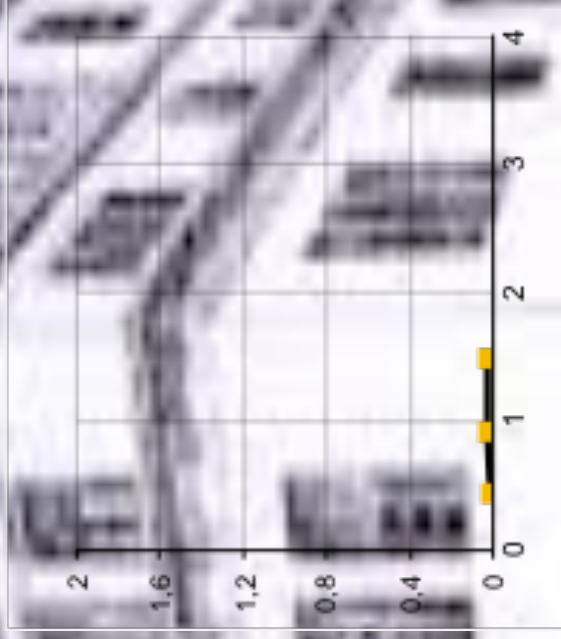
ΤΑΣΗ (V)	ΕΝΤΑΣ HI(A)
2,43	0,91
4,45	0,61
8,44	0,10
10,49	0,11
13,15	0,11

Εικόνα 1

Πειραματική Διαδικασία (Ενδεικτικές Μετρήσεις)



Εικόνα 2



Εικόνα 3

Υπολογισμός της αντίστασης R από τις μικρές τάσεις όπου ικανοποιείται ο νόμος του ΩΜ

$$I = -\frac{A}{V} + \sqrt{\frac{A^2}{V^2} + B}$$

Συμπεράσματα

Μέσα από μελέτη των αποτελεσμάτων, διαπιστώσαμε ικανοποιητική συμφωνία ανάμεσα σε θεωρία και πράξη.

$$A = \frac{\lambda \cdot (1 + \alpha \cdot \theta_\lambda)}{2\alpha}$$

$$B = \frac{\lambda}{\alpha \cdot R_0}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

A	B	α	R	λ	T
0,55	0,002	0,0045	47,6	0,000429	2344

Ευχαριστίες

- Ευχαριστούμε τους καθηγητές μας και τους συμμαθητές μας για την βοήθειά τους
- ...
- ... και εσάς για το ενδιαφέρον που δείξατε κατά τη διάρκεια της παρουσίασης

ΤΕΛΟΣ

