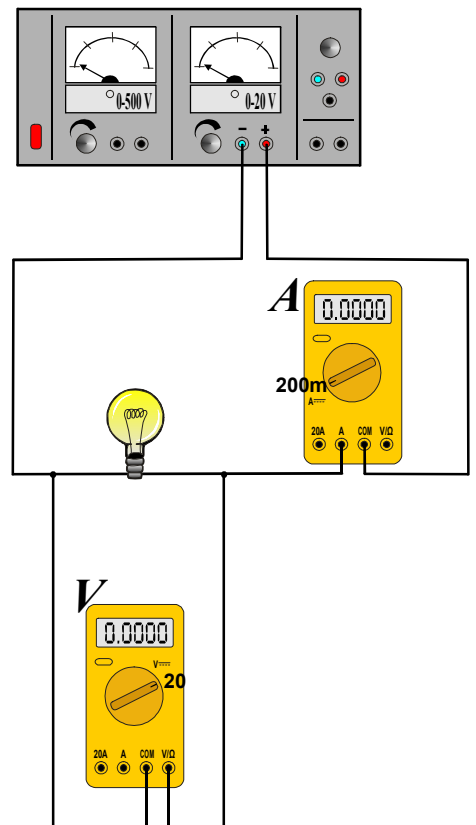
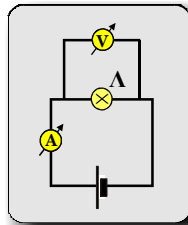



1^ο Μέρος Κατασκευή της χαρακτηριστικής του λαμπτήρα

- ▶ Για να φτιάξετε την χαρακτηριστική καμπύλη του λαμπτήρα, δηλαδή τη γραφική παράσταση $I=f(V)$ θα συναρμολογήσετε το κύκλωμα που δείχνεται στο διπλανό σχήμα.
- ▶ Στο ένθετο σχήμα δείχνεται η αναπαράσταση του κυκλώματος με ηλεκτρολογικά σύμβολα.
- ▶ Ρυθμίστε το αμπερόμετρο στα "200m" και το βολτόμετρο στα "20" (και τα δύο σε συνεχή τάση: ---).
- ▶ Μεταβάλλετε την τάση στο τροφοδοτικό από 0 έως 16 Volt, ανά 2 Volt, προσέχοντας να είναι οι τιμές της όσο πιο κοντά γίνεται στις τιμές 2,00, 4,00, 6,00, ..., 16,00. Κάθε φορά σημειώστε την τάση και την αντίστοιχη ένταση του ρεύματος στον παρακάτω πίνακα.

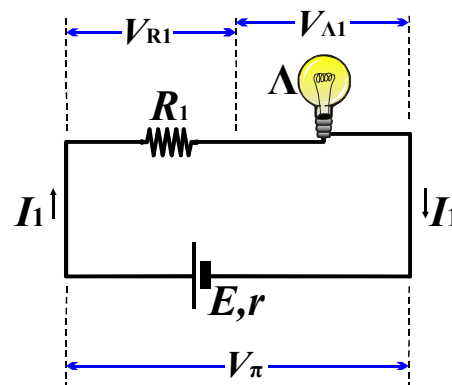


V (Volt)	I (mA)
0,00	0,0

- ▶ Κατασκευάστε την χαρακτηριστική καμπύλη $I=f(V)$ για τις μετρήσεις που πήρατε, σε χαρτί millimetre. Σημειώστε τα σημεία με στυλό και την (καλύτερη δυνατή) καμπύλη με μολύβι.
- ▶ **ΠΡΟΣΟΧΗ:** το διάγραμμα να γίνει landscape () και να καταλαμβάνει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χώρο στην A4-mm κόλλα.

2^ο Μέρος Υπολογισμός αντίστασης για επιθυμητή λειτουργία PART 1

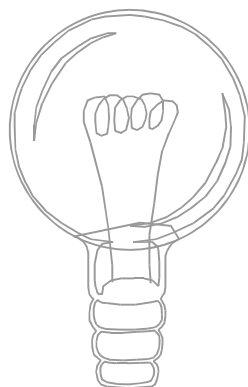
- ▶ Έστω τώρα ότι θέλουμε να τροφοδοτήσουμε το λαμπάκι μας με τάση 9 Volt, ενώ διαθέτουμε μια μπαταρία με στοιχεία $E= 12$ Volt και $r= 10 \Omega$.
- ▶ Θυμηθείτε πως από τη γραφική παράσταση του 1ου μέρους, προκύπτει ότι το λαμπάκι δεν είναι ωμικός αντιστάτης (αν ήταν, η γραφική θα έβγαινε ευθεία).
- ▶ Για να πετύχουμε την επιθυμητή τάση (9V), συνδέουμε σε σειρά με το λαμπάκι μια αντίσταση R_1 , όπως στο σχήμα.
- ▶ Από το κύκλωμα παρατηρούμε ότι:



$$V_{\pi} = V_{R1} + V_{\Lambda 1} \Rightarrow \boxed{E - I_1 r = I_1 R_1 + V_{\Lambda 1}} \quad (1)$$

- ▶ Σημειώστε πάνω στο διάγραμμα του 1ου μέρους το **σημείο λειτουργίας του κυκλώματος**, δηλαδή το σημείο που αντιστοιχεί σε τάση $V_{\Lambda 1}= 9$ Volt.
- ▶ Πόσο είναι το αντίστοιχο ρεύμα λειτουργίας της λάμπας; $I_1 =$ mA
- ▶ Από την εξίσωση (1) υπολογίστε την αντίσταση R_1 που πρέπει να συνδέσουμε στο κύκλωμα:

$R_1 =$ Ω



3^ο Μέρος

Υπολογισμός αντίστασης για επιθυμητή λειτουργία

PART 2

▶ Έστω τώρα ότι θέλουμε το λαμπάκι μας να λειτουργήσει σε τάση $V_{\Lambda 2} = 3$ Volt, έχοντας πάλι στη διάθεσή μας την μπαταρία με στοιχεία $E = 12$ Volt, $r = 10$ Ω. Αυτή τη φορά θα χρησιμοποιήσουμε μια άλλη μέθοδο, για να υπολογίσουμε την αντίσταση R_2 που θα βάλουμε σε σειρά με το λαμπάκι.

▶ Από την εξίσωση: $V_{\pi} = V_{R_2} + V_{\Lambda 2} \Rightarrow E - I_2 r = I_2 R_2 + V_{\Lambda 2}$ προκύπτει ότι το ρεύμα του κυκλώματος είναι:

$$I_2 = \frac{E - V_{\Lambda 2}}{R_2 + r} \Rightarrow I_2 = \frac{12 - V_{\Lambda 2}}{R_2 + 10} \quad (2)$$

▶ Σημειώστε πάνω στο διάγραμμα του 1ου μέρους το νέο σημείο λειτουργίας του κυκλώματος και βρείτε το ρεύμα λειτουργίας του:

$V_{\Lambda 2} = 3$ Volt

$I_2 =$ mA

▶ Βλέπουμε ότι η εξίσωση (2) αναπαριστά ευθεία $[I = f(V)]$ η οποία ικανοποιεί και το σημείο $I_2 = 0$, $V_{\Lambda 2} = 12$ Volt και το σημείο λειτουργίας του κυκλώματος που βρήκατε προτύτερα.

▶ Επομένως, αν χαράξουμε την ευθεία που ενώνει αυτά τα δύο σημεία (ονομάζεται **ευθεία φόρτου**) και την προεκτείνουμε έως ότου να τμήσει τον κατακόρυφο άξονα, το σημείο τομής θα μας δώσει το ρεύμα I' , για το οποίο η τάση $V_{\Lambda 2}$ είναι μηδέν.

▶ Χαράξτε την ευθεία που προαναφέραμε και βρείτε το ρεύμα: $I' =$ mA

▶ Από τη εξίσωση (2) υπολογίστε την τιμή της αντίστασης R_2 :

$R_2 =$ Ω

▶ Ελέγξτε αν η τιμή της R_2 που υπολογίσατε με αυτόν τον τρόπο, επαληθεύεται και με τη μέθοδο του 1ου μέρους. Υπολογίστε, δηλαδή, την R_2 και με την προηγούμενη μέθοδο και συγκρίνετε τις δύο τιμές:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

► **Αρχική Ιδέα:** Γιάννης Κυριακόπουλος (Συνδέστε ένα μικρό ledάκι) <http://ylikonet.gr>

<http://ylikonet.gr/2018/01/13/%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B4%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CF%8C-led%CE%AC%CE%BA%CE%B9/>

► **Πείραμα Λαμπτήρα, Φύλλο Εργασίας:** Τάσος Νέζης <http://nezistasos.wixsite.com/nezistasos>

Λαμπτήρας: 6.3V / 0.05A / (E10)

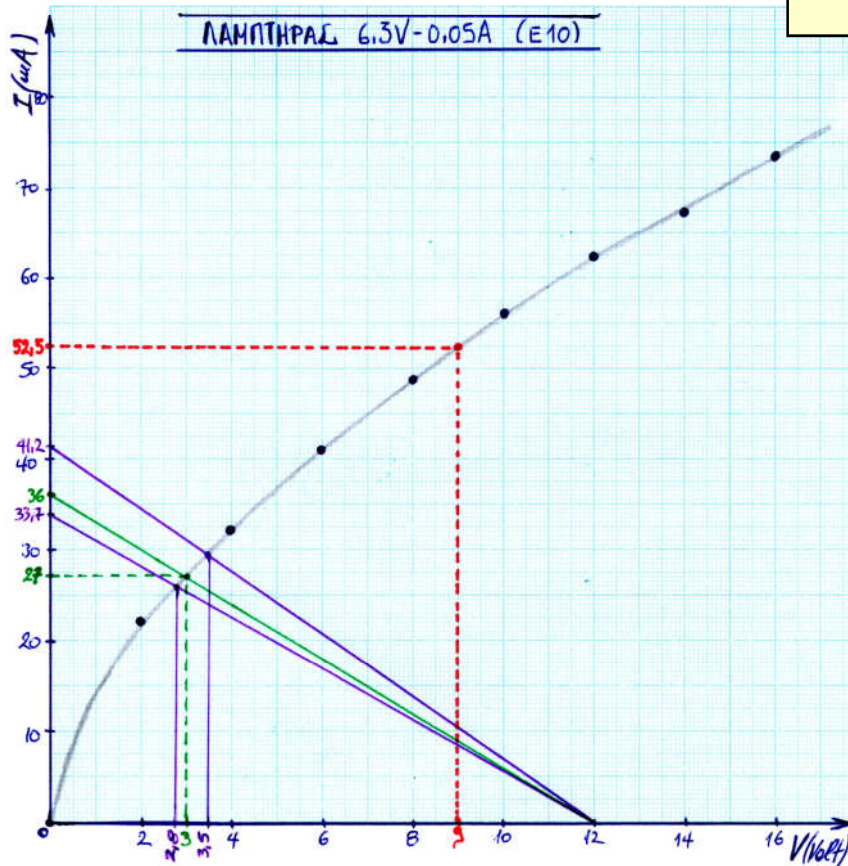
Πολύμετρα: Faithful FT-591

Λυχνιολαβή: No.3 (Ατματζίδης Α.Ε.)

Τροφοδοτικό: Conel HLV520



1° Μέρος



V (Volt)	I (mA)
0,00	0,0
2,02	21,7
4,00	32,2
6,02	40,9
8,03	48,7
10,08	55,5
12,04	62,2
14,03	67,9
16,07	73,5

2° Μέρος

$$I_1 = 52,5 \text{ mA}$$

$$R_1 = 47,1 \ \Omega$$

3° Μέρος

$$I_2 = 27,0 \text{ mA}$$

$$I' = 36,0 \text{ mA}$$

$$R_2 = 323,3 \ \Omega$$

4° Μέρος

$$R_{2,\min} = 291,0 \ \Omega$$

$$R_{2,\max} = 355,6 \ \Omega$$

$$I'_{\min} = 33,7 \text{ mA}$$

$$I'_{\max} = 41,2 \text{ mA}$$

$$V_{\Lambda,\min} = 2,8 \text{ Volt}$$

$$V_{\Lambda,\max} = 3,5 \text{ Volt}$$

$$\Sigma\phi.1 = -6,7\%$$

$$\Sigma\phi.2 = +16,7\%$$