

ΑΣΚΗΣΗ 4^η ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Πειραματική διάταξη

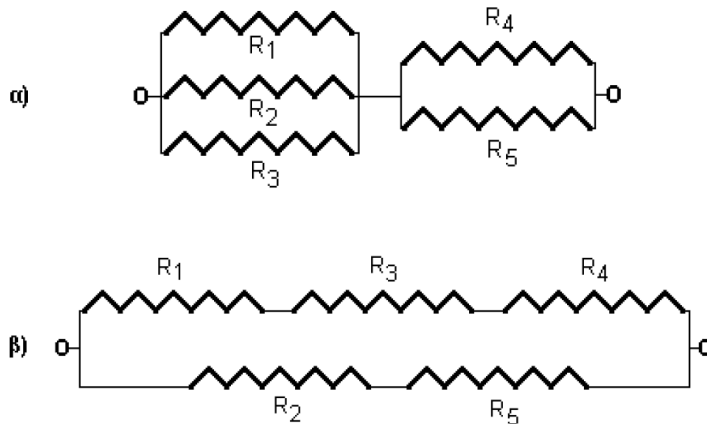
Η πειραματική διάταξη περιλαμβάνει:

- Αντιστάτες διαφόρων τιμών αντίστασης
- Πλακέτα σύνδεσης
- Μπαταρίες 1,5 V για τροφοδοσία συνεχούς τάσης
- Ποτενσιόμετρο
- Βολτόμετρο
- Αμπερόμετρο
- Καλώδια σύνδεσης

Εκτέλεση και επεξεργασία των μετρήσεων

A. Συνδεσμολογία αντιστάσεων

1. Αναγνωρίστε τις 5 αντιστάσεις που σας δίνονται από τα χρώματά τους και καταχωρήστε τις τιμές τους.
2. Συνδέστε τις αντιστάσεις με τους τρόπους που δείχνουν τα δύο κυκλώματα α και β του σχήματος 1.
3. Για κάθε κύκλωμα μετρήστε με το πολύμετρο την ολική αντίσταση $R_{ολ}$ της συνδεσμολογίας.
4. Υπολογίστε την επίσης, θεωρητικά. Υπάρχει συμφωνία των θεωρητικών τιμών με τις μετρούμενες ; Αναφέρατε τα σφάλματα που υπολογίσατε και εξετάστε αν εμπίπτουν στα όρια της ανοχής του κατασκευαστή.

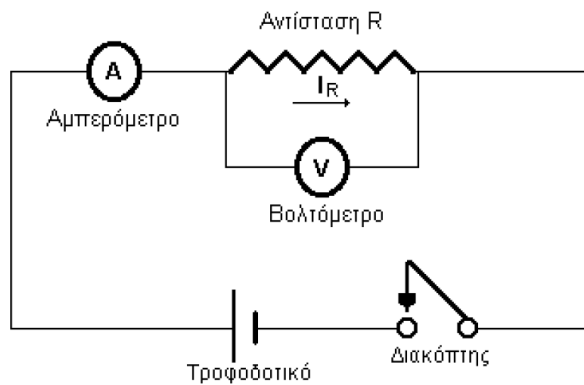


Σχήμα 1

B. Νόμος του Ohm

1. Πραγματοποιήστε το κύκλωμα του σχήματος 2.
2. Για 10 διαφορετικές τιμές συνεχούς τάσης του τροφοδοτικού μετρήστε τις τιμές της τάσης V στα άκρα της R και του ρεύματος I_R που τη διαρρέει. Κάθε φορά που κάνετε μέτρηση κλείνετε το διακόπτη. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ο διακόπτης να παραμένει ανοικτός (κύκλωμα χωρίς ρεύμα)

3. Καταχωρήστε τις τιμές σε πίνακα και στην τελευταία στήλη του υπολογίστε κάθε φορά την τιμή της αντίστασης R . Υπολογίστε τη μέση τιμή R_m και την τυπική απόκλιση δR . Βρίσκεται σε συμφωνία με την ανοχή που καταγράψατε από τον χρωματικό κώδικα;

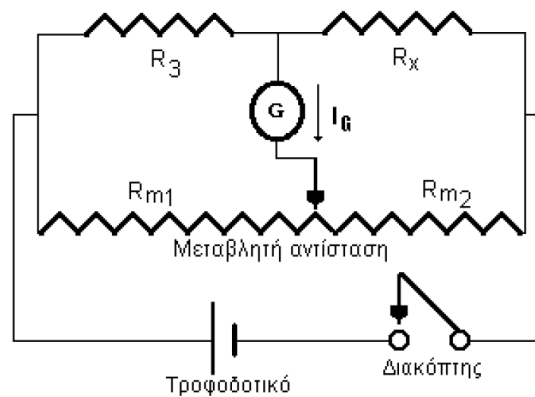


Σχήμα 2

4. Κατασκευάστε το διάγραμμα $I_R - V$ και με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων χαράξτε την καλύτερη ευθεία. Επιβεβαιώνεται η γραμμική σχέση μεταξύ των δύο μεγεθών όπως προκύπτει από τον νόμο του Ohm ($I_R = (1/R)V$); Ποια τιμή προκύπτει για την αντίσταση από την κλίση της ευθείας.

Γ. Γέφυρα Whetstone – Μέτρηση τιμής άγνωστης αντίστασης

1. Πραγματοποιείτε το κύκλωμα του σχήματος 3.



Γέφυρα Whetstone

Σχήμα 3

2. Αλλάζοντας τη θέση το δρομέα, μεταβάλετε τις τιμές των αντιστάσεων R_{m2} και R_{m1} . Προσπαθήστε να δείτε το γαλβανόμετρο G να δείχνει μηδέν δηλαδή την γέφυρα να ισορροπεί.

3. Από τον τύπο

$$R_X = R_3 (R_{m2} / R_{m1})$$

υπολογίστε την άγνωστη αντίσταση R_X .

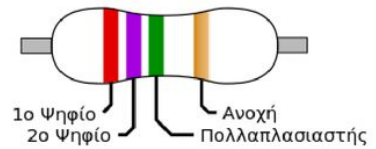
4. Επαναλάβετε το ίδιο και για 5 συνολικά άγνωστες αντιστάσεις.
5. Συμφωνούν οι τιμές που υπολογίσατε με τις θεωρητικές τιμές που προκύπτουν από τον κώδικα χρωμάτων; Σε κάθε περίπτωση να σχολιάσετε τους λόγους για τους οποίους υπάρχουν σφάλματα στις μετρήσεις σας. Ποιοι νομίζετε ότι είναι οι σημαντικότεροι σε κάθε περίπτωση;

ΑΣΚΗΣΗ 4

Ο ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές που αντιστοιχούν σε κάθε χρώμα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60062 ed5.0 της Διεθνούς Επιτροπής Ηλεκτροτεχνιτών (EIA - International Electrotechnical Commission)

Χρώμα	1 ^η λωρίδα	2 ^η λωρίδα	3 ^η λωρίδα (πολλαπλασιαστής)	4 ^η λωρίδα (ανοχή)	Θερμικός συντελεστής
Μαύρο	0	0	$\times 10^0$		
Καφέ	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm
Κόκκινο	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (G)	50 ppm
Πορτοκαλί	3	3	$\times 10^3$		15 ppm
Κίτρινο	4	4	$\times 10^4$		25 ppm
Πράσινο	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (D)	
Μπλε	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (C)	
Μοβ	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (B)	
Γκρι	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (A)	
Λευκό	9	9	$\times 10^9$		
Χρυσάφι			$\times 0.1$	$\pm 5\%$ (J)	
Ασημί			$\times 0.01$	$\pm 10\%$ (K)	
Κανένα				$\pm 20\%$ (M)	



Χρωματικός Κώδικας 4 λωρίδων σε ηλεκτρική αντίσταση. Τα συγκεκριμένα χρώματα δείχνουν αντίσταση 2,7 MΩ (το κόκκινο και το μοβ δίνουν το ψηφίο 27 ενώ η τρίτη γραμμή που είναι πράσινη δίνει πολλαπλασιαστή 100.000 άρα: $27 * 100.000 = 2.700.000 \Omega$ ή 2,7 MΩ και με 5% ανοχή (4 γραμμή είναι χρυσάφι).

A. Συνδεσμολογία αντιστάσεων

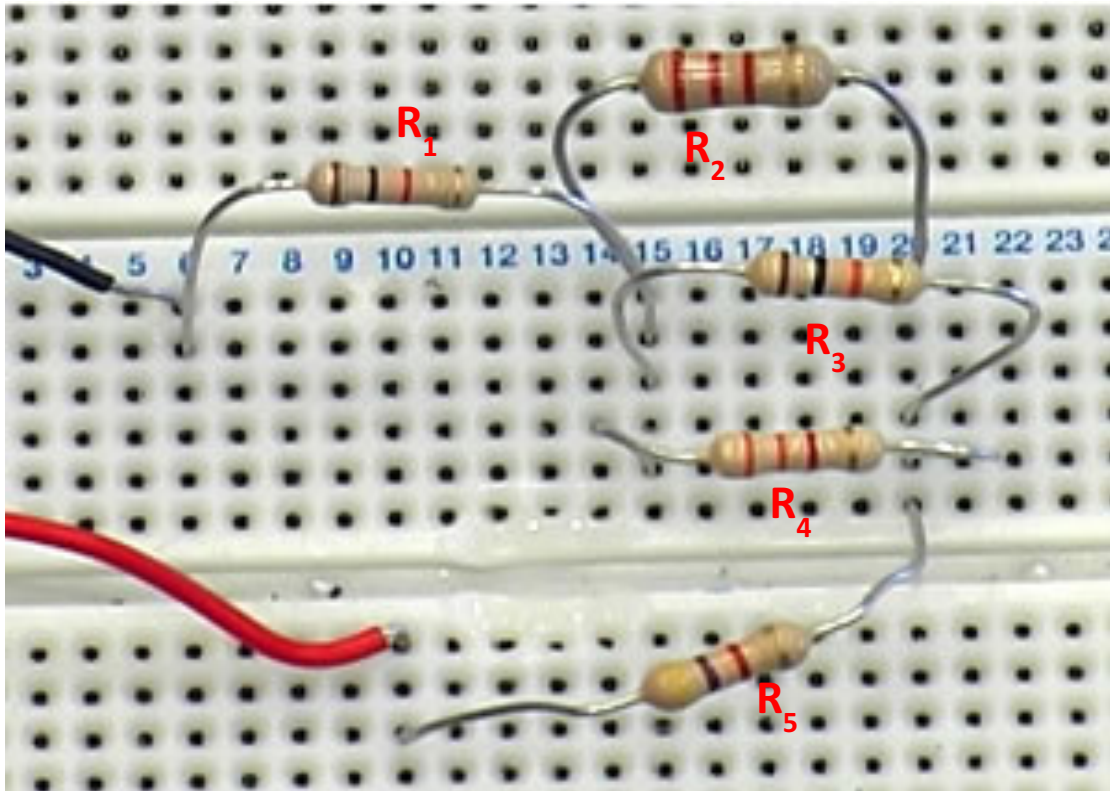
A1. ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΚΩΔΙΚΑ



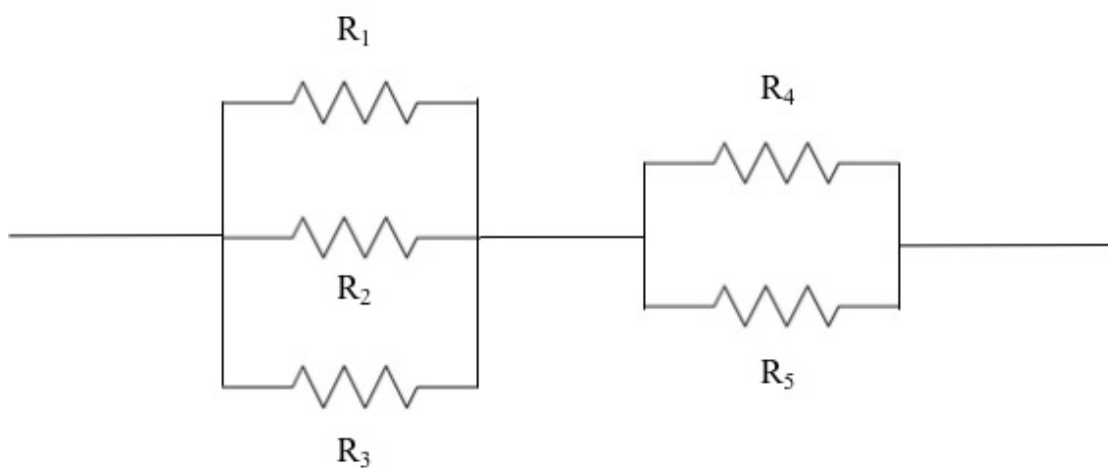
ΑΝΤΙΣΤΑΤΕΣ R1 - R5

A2. ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΕΤΕ ΤΗΝ ΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ (α) και (β)

ΠΛΑΚΕΤΑ (BREADBOARD)

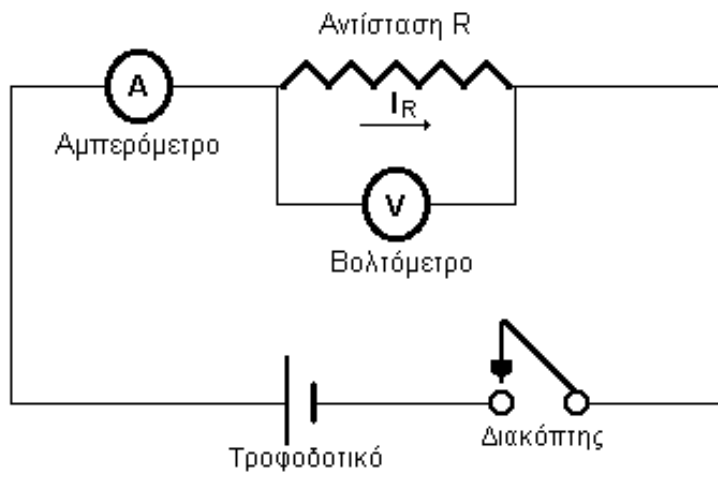


Συνδεσμολογία (α)

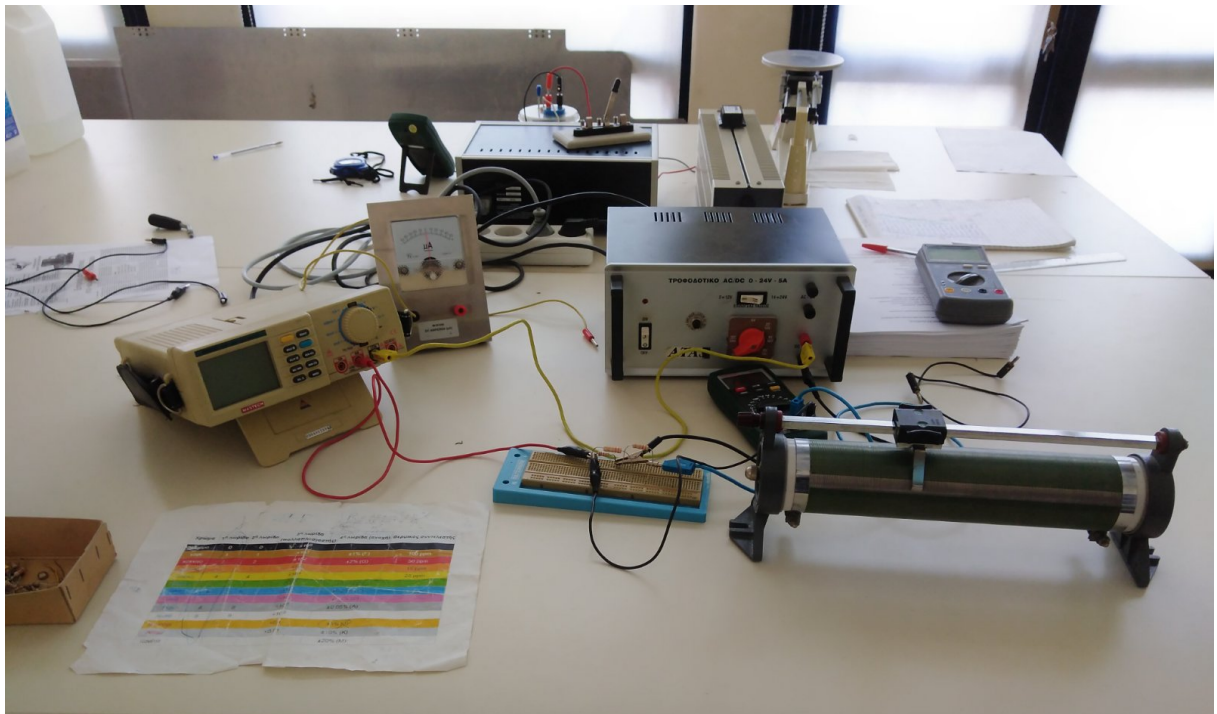


Συνδεσμολογία (β)

Β. Νόμος του Ohm



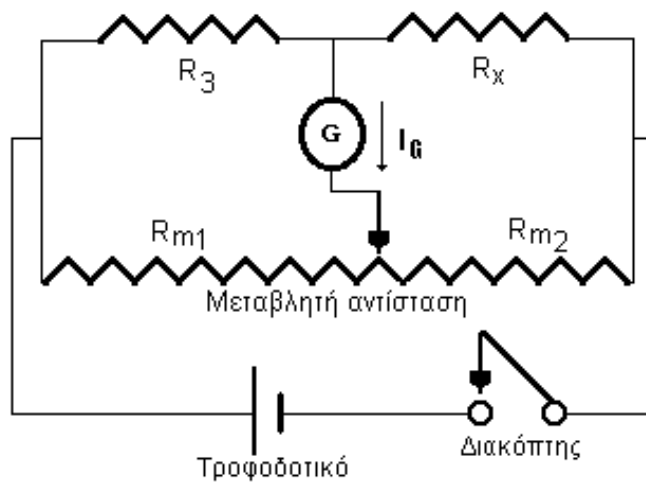
Σχήμα 2



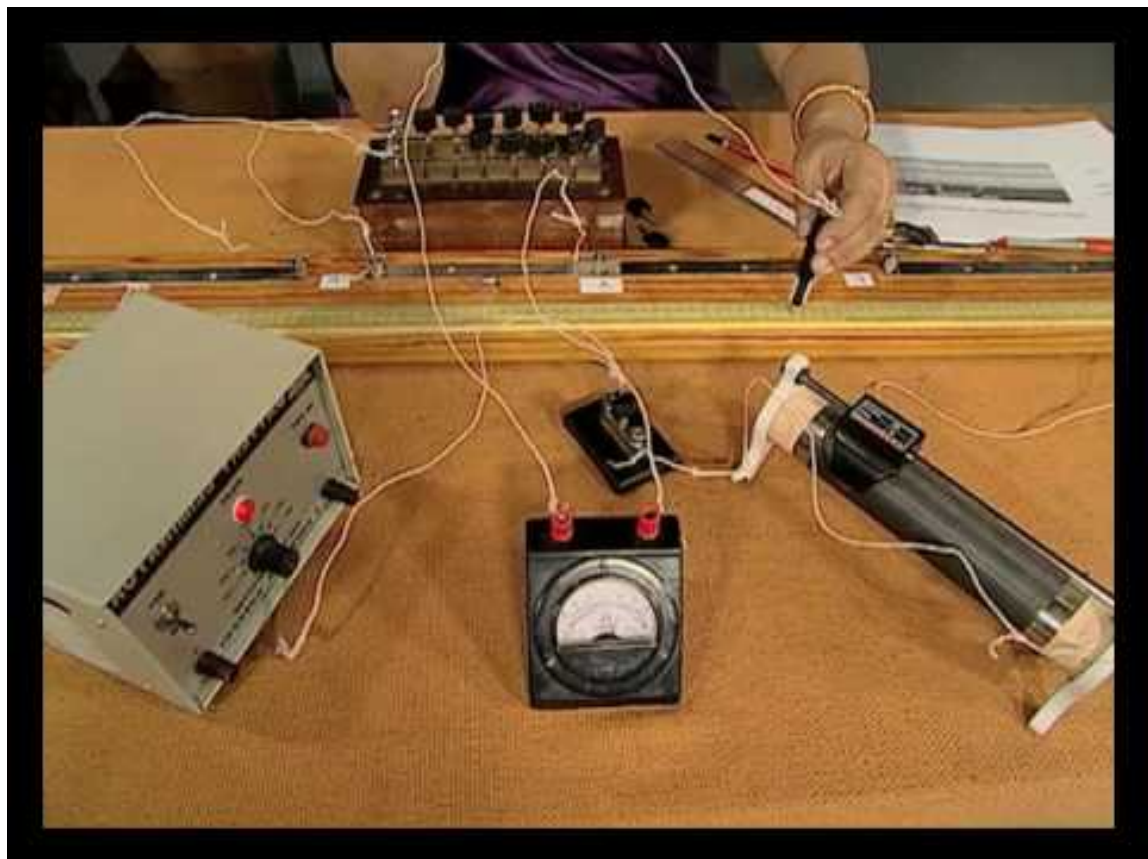
$V (V)$	$I (mA)$
2,1	21,1
4,3	36,5
6,3	51,4
7,8	66,4
9,5	81,6
11,5	98,9
13,4	115,8
15,2	132,1
17,1	149,2
18,9	166,6
20,7	183,9
22,6	197,2

**ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΕΤΕ ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΑΣΗΣ $I=f(V)$
ΚΑΙ ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΕΤΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ
ΚΛΙΣΗ ΤΗΣ ΕΥΘΕΙΑΣ ΟΠΩΣ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΒΗΜΑ Β ΤΟΥ
ΦΥΛΛΑΔΙΟΥ**

Γ. Γέφυρα Whetstone – Μέτρηση τιμής άγνωστης αντίστασης



Γέφυρα Whetstone
Σχήμα 3



ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΓΝΩΣΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

$$R_x = R_3 \frac{R_{m2}}{R_{m1}} \quad (1)$$

ΕΠΕΙΔΗ $R = \rho \frac{L}{A} \quad (2)$

Ο ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΤΥΠΟΣ (1) ΓΙΝΕΤΑΙ :

$$R_x = R_3 \frac{\rho \frac{L_2}{A}}{\rho \frac{L_1}{A}}$$

$$R_x = R_3 \frac{L_2}{L_1}$$

**Γ1. ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R_3
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗΝ ΑΓΝΩΣΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R_x ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΧΑΡΑΚΑ ΜΕΤΡΗΣΑΤΕ ΤΑ
ΜΗΚΗ $L_1=10\text{cm}$ ΚΑΙ $L_2=30\text{cm}$.**