



College of Science Basrah University

2022-2023



Dr. Raed M. Shaaban

عملي اساسيات الكهربائية والمغناطيسية

١- القنطرة المترية (قنطرة ويتستون).

https://youtu.be/mNHVEJx2_8M

٢- قانون اوم.

<https://youtu.be/0dfcBwtZcvA>

٣- بحث العلاقة بين التيار المار خلال خويط مصباح التنكستن والجهد المسلط عليه.

<https://youtu.be/XQp9Nd8NgwM>

٤- القدرة العظمى.

<https://youtu.be/U1Y9m0CpYpY>

٥- طريقة بيانية لايجاد مقاومة الاميتر والفولتميتر.

<https://youtu.be/93aHMJCtsTw>

٦- تحويل جهاز الكلفانوميتر الى جهاز امتر وجهاز فولتميتر

طريقة كتابة التقرير

بعد اجراء التجربة داخل المختبر يعمل الطالب تقرير عن تلك التجربة ويسلم هذا التقرير الى مشرف المختبر الاسبوع التالي مع تحظير التجربة التالية .

ومن اهم محتويات التقرير الخاص بالتجارب لمختبر ف ١٠٣ هي كالتالي:

اولاً: الصفحة الاولى من التقرير هي ورقة تعريفية يذكر فيها اسم الطالب والقسم واسم التجربة والمجموعة وتاريخ اجراءها .

ثانياً: الصفحة الثانية من التقرير مقدمة عن التجربة وملخص النظرية صفحة واحدة او اثنين يحتوي الدائرة الكهربائية الاساسية مع المعادلة النهائية.

ثالثاً: صفحة القراءات الموقعة داخل المختبر.

رابعاً: الصفحة الثالثة من التقرير الرسم البياني الخاص بالتجربة.

خامساً: الصفحة الرابعة الحسابات .

سادساً: المناقشة.

قنطرة ويتستون

Wheatstone's Bridge

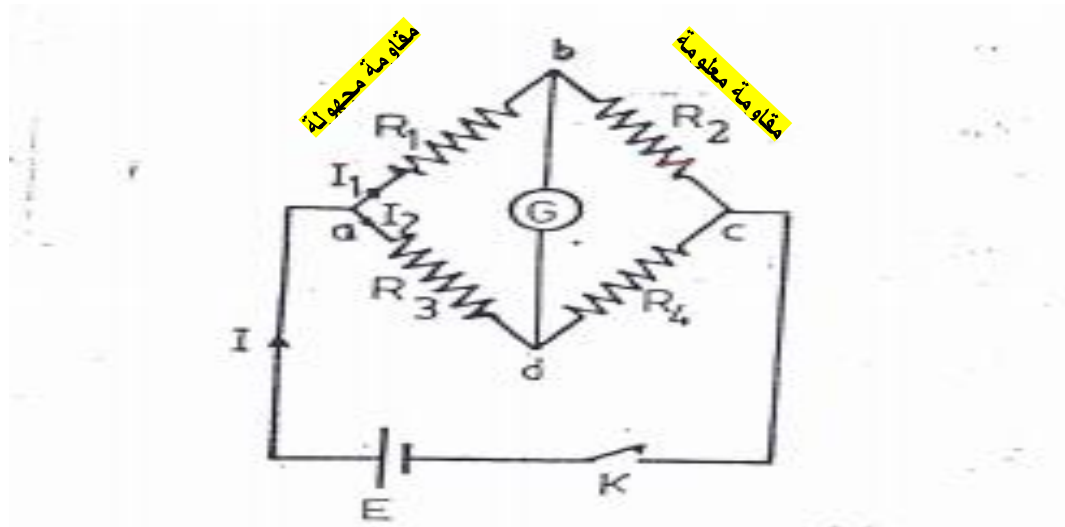
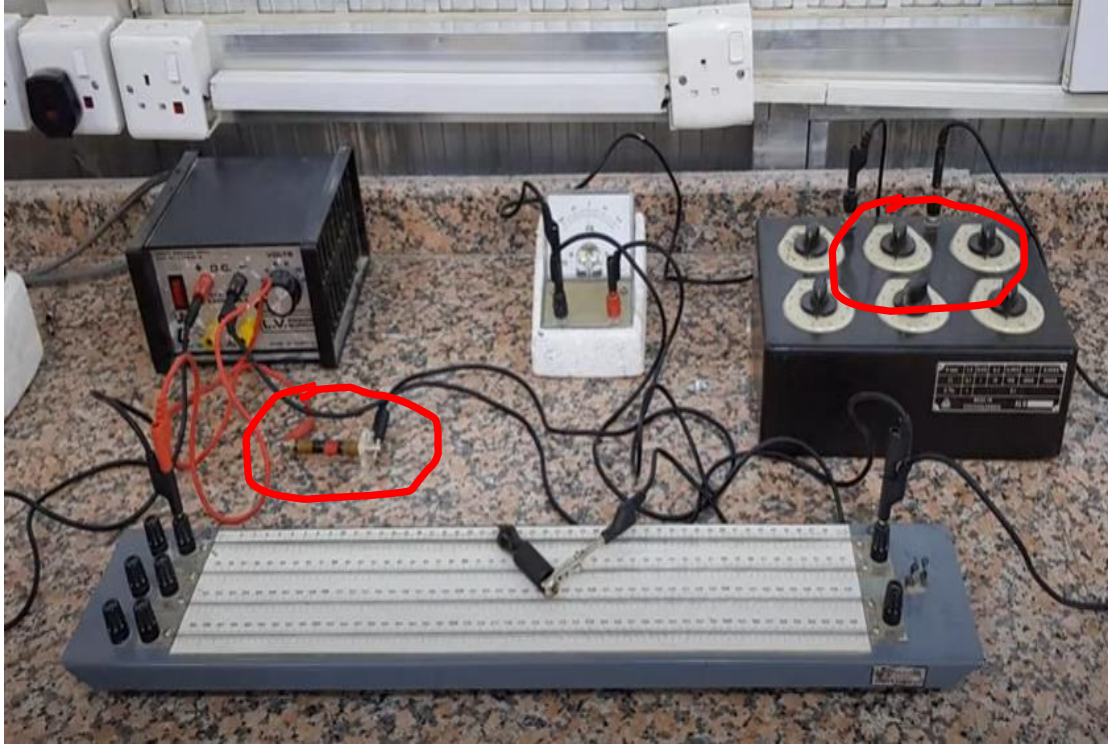
الهدف من التجربة

(ايجاد المقاومة والمقاومة النوعية بأستخدام قنطرة ويتستون)

الاجهزة المستخدمة

<https://youtu.be/RYNvg4tevZw>

(مجهز قدرة ، قنطرة مترية ، مقامة مجهولة ، صندوق مقاومات ،



(كلفانومتر ، اسلاك توصيل)

شكل ١ الدائرة الكهربائية لقنطرة ويتستون

النظرية:

في حالة الاتزان عندما يؤشر الكلفانومتر على الصفر فإن فرق الجهد الكهربائي

$$V_{bd} = 0$$

$$V_{ab} = V_{ad} \quad \text{فرق الجهد الكهربائي}$$

$$V_{cb} = V_{cd} \quad \text{وكذلك فرق الجهد الكهربائي}$$

كما موضح بالشكل (1)

$$V_{ab} = V_{ad}$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$V_{cb} = V_{cd}$$

$$I_1 R_3 = I_2 R_4 \quad \dots\dots\dots(2)$$

من المعادلتين نحصل على

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$\frac{X}{S} = \frac{R_3}{R_4} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$X = S * \frac{L_2}{L_1}$$

حيث X, S المقاومة المعلوم والمقاومة المجهولة على التوالي.

اما L_1, L_2 طول السلك على طرفي المؤشر .

القنطرة المترية



مجهر القدرة



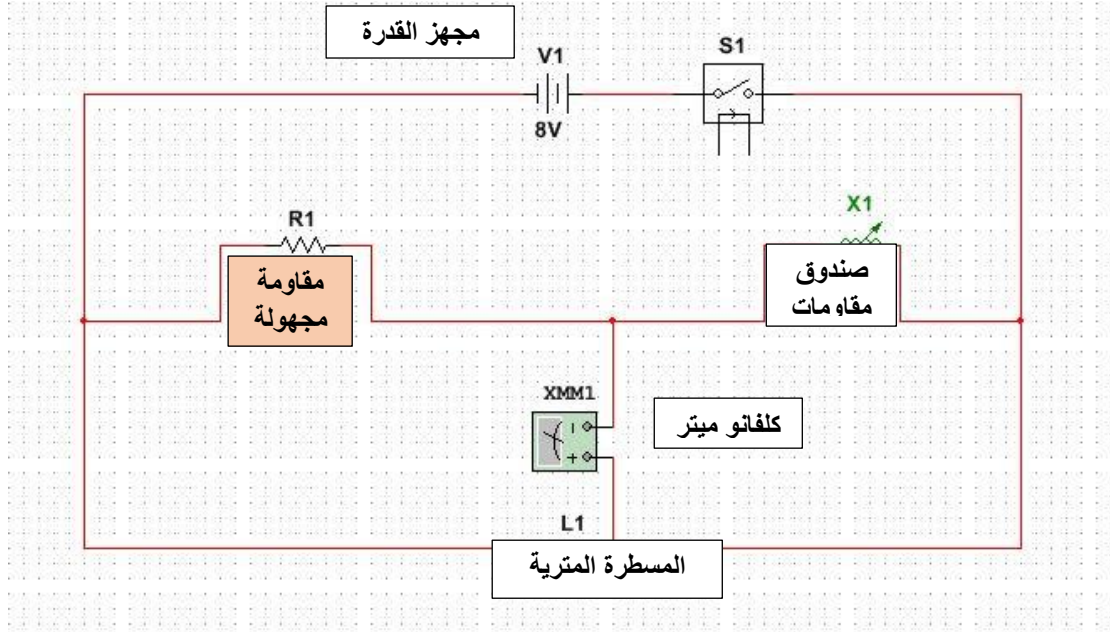
صندوق مقاومات



الكلفانومتر



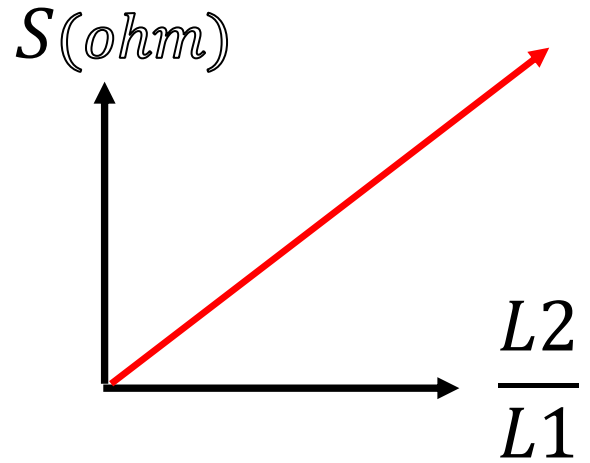
الدائرة الكهربائية



القياسات

L2/L1(0.25)	L2(cm)	L1(cm)	s(Ω)(1)
0.33333	25	75	1
0.42857	30	70	2
0.5625	36	64	3
0.81818	45	55	4
1.04082	51	49	5
1.43902	59	41	6
1.63158	62	38	7
1.85714	65	35	8
2.1250	68	32	9
2.2250	69	31	10

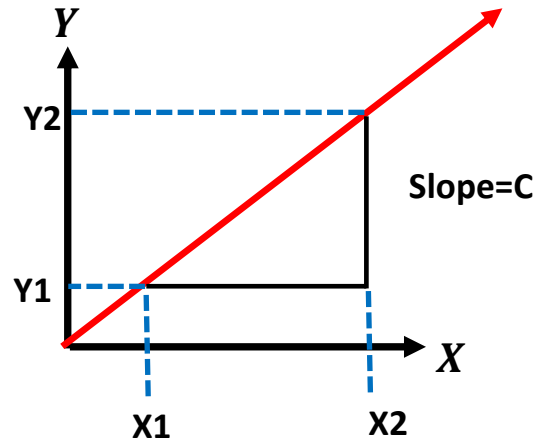
$$S = X * \frac{L2}{L1}$$



انواع مخططات الرسم البياني

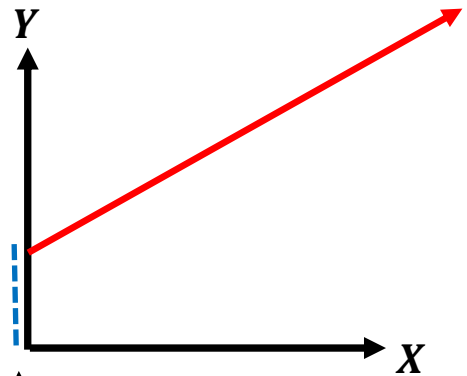
$$X = CY \dots\dots\dots(*)$$

$$\text{slope} = \tan(\theta) = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$



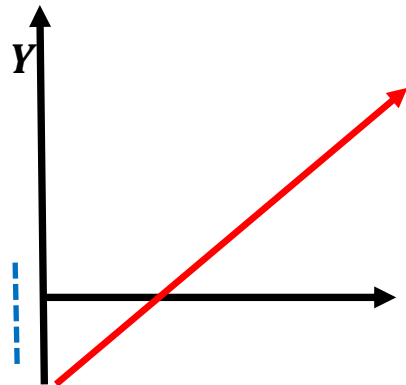
$$X = CY + K \dots\dots\dots(*)$$

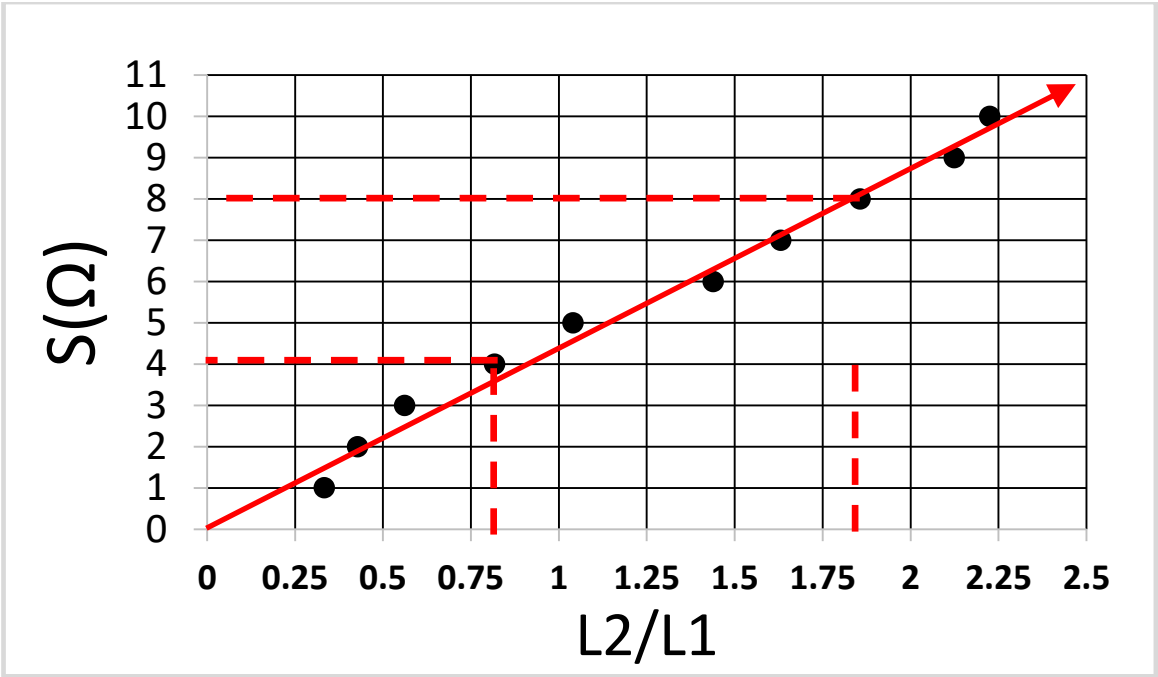
$$\text{slope} = \tan(\theta) = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$



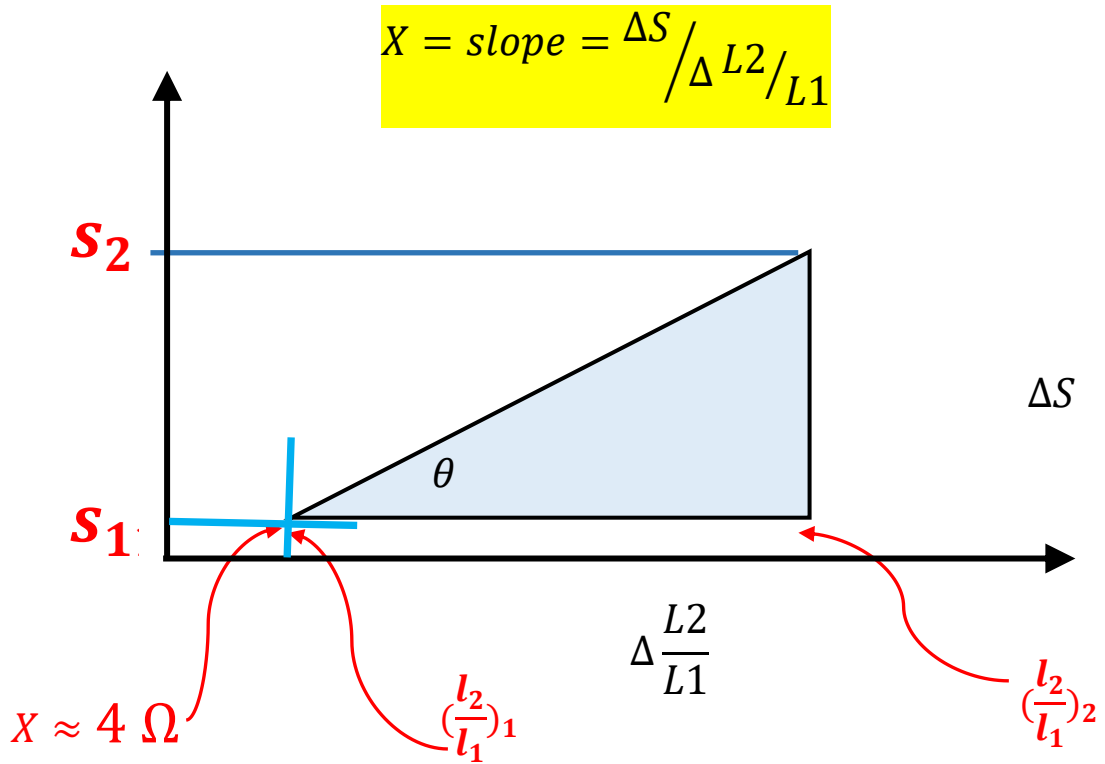
$$X = CY - K \dots\dots\dots(*)$$

$$\text{slope} = \tan(\theta) = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$





0.33333	1	0.42857	2	0.5625	3
---------	---	---------	---	--------	---



الجزء الثاني ايجاد المقاومة النوعية لسلك معدني

L1(cm)	s(Ω)
80	1
76	2
71	3
66	4
61	5
57	6
54	7
50	8
45	9
41	10

$$X = SLOP = \frac{\Delta S}{\Delta(\frac{L2}{L1})}$$

$$\rho = \frac{X A}{L}$$

$$A = \pi r^2$$

$$r = 0.003cm$$

$$L = 100cm$$

https://youtu.be/mNHVEJx2_8M

رابط شرح التجربة

اسئلة المناقشة

- ١- عرف المقاومة النوعية؟
- ٢- ما هو الفرق بين المقاومة والمقاومة النوعية؟
- ٣- ماهي حالة الاتزان ومتى تحصل؟
- ٤- هل المقاومة النوعية مقاومة خطية ولماذا؟
- ٥- ما هو جهاز الكلفانوميتر؟

قانون اوم

Ohms Law

الهدف من التجربة

تحقيق قانون اوم عملياً (ايجاد العلاقة الخطية بين فرق الجهد والتيار المار خلال مقاومة خطية)

الاجهزة المستخدمة

<https://youtu.be/RYNvg4tevZw>

(مجهز قدرة ، مقاومة متغيرة ، مقامة ثابتة ، صندوق مقومات ، فولتميتر ، اميتر ، اسلاك توصيل)





جهاز الاميتر



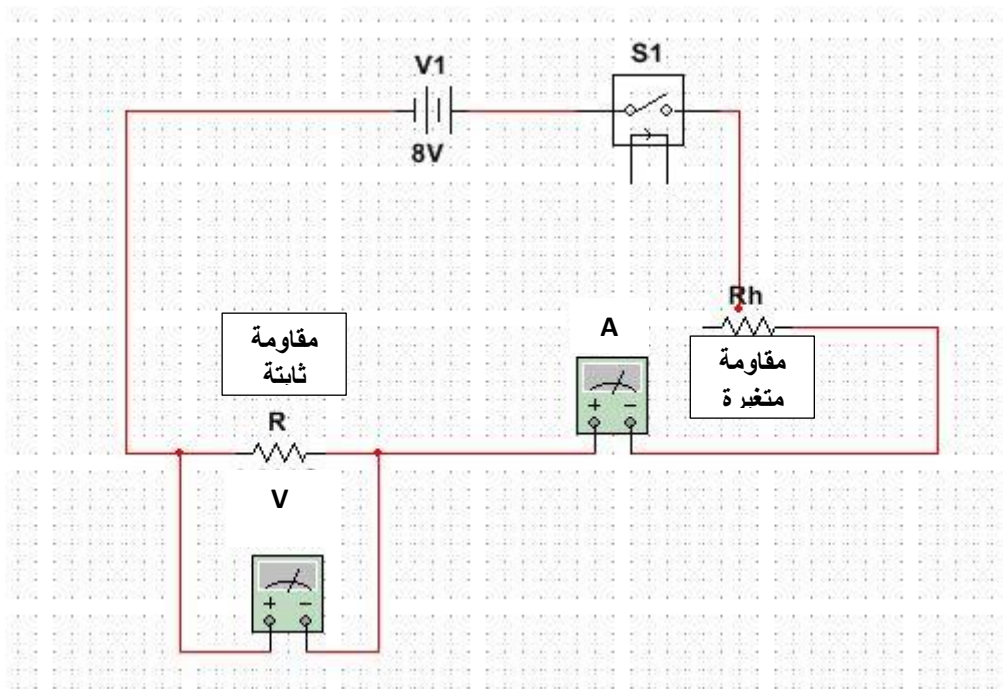
جهاز الفولتميتر



صندوق المقاومات Resistance Box: صندوق يحتوي على مقاومات قيم مختلفة إذا كانت أي دائرة تتطلب مقاومات متغيرة ، فلا حاجة لاستبدال المقاومة. يتم توصيل الدائرة مباشرة بصندوق المقاومة ، ويتغير المقياس الناتج ، يتم الحصول على المقاومة المتغيرة.



الدائرة الكهربائية





النظرية : ينص قانون اوم على ان فرق الجهد الكهربائي بين طرفي سلك معدني مقاوم (V) يتناسب طرديا مع شدة التيار الكهربائي المار خلاله (I) بثبوت درجة الحرارة.

$$V \propto I$$

$$V = RI$$

حيث ان ثابت التناسب R يمثل مقاومة اومية خالصة
ووحدة قياسها هي $\frac{\text{فولت}}{\text{امبير}}$ (الاوم) ويرمز له بالرمز Ω .

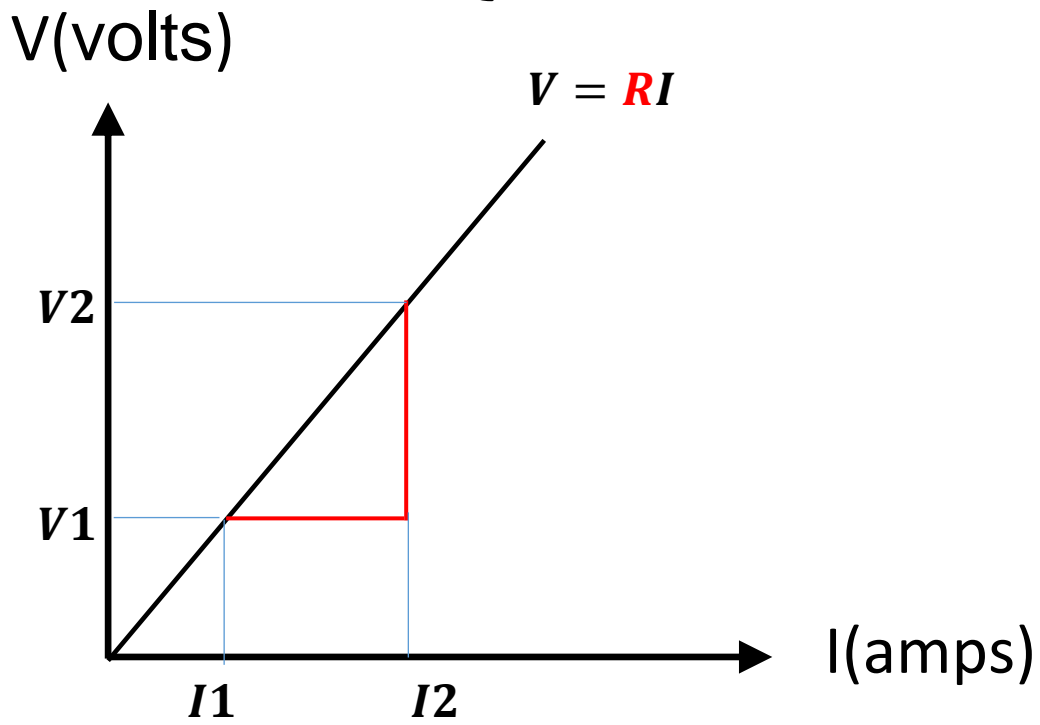
طريقة العمل

- ١- بعد ربط الدائرة الكهربائية كما بينا سابقاً
- ٢- يتم تسجيل مجموعة من قيم الفولتية (V) وما يقابلها من قيم للتيار الكهربائي (I) وذلك من خلال التحكم بالمقاومة المتغيرة.
- ٣- يتم الرسم البياني بين قيم (V) على المحور العمودي وقيم (I) على المحور الافقي.

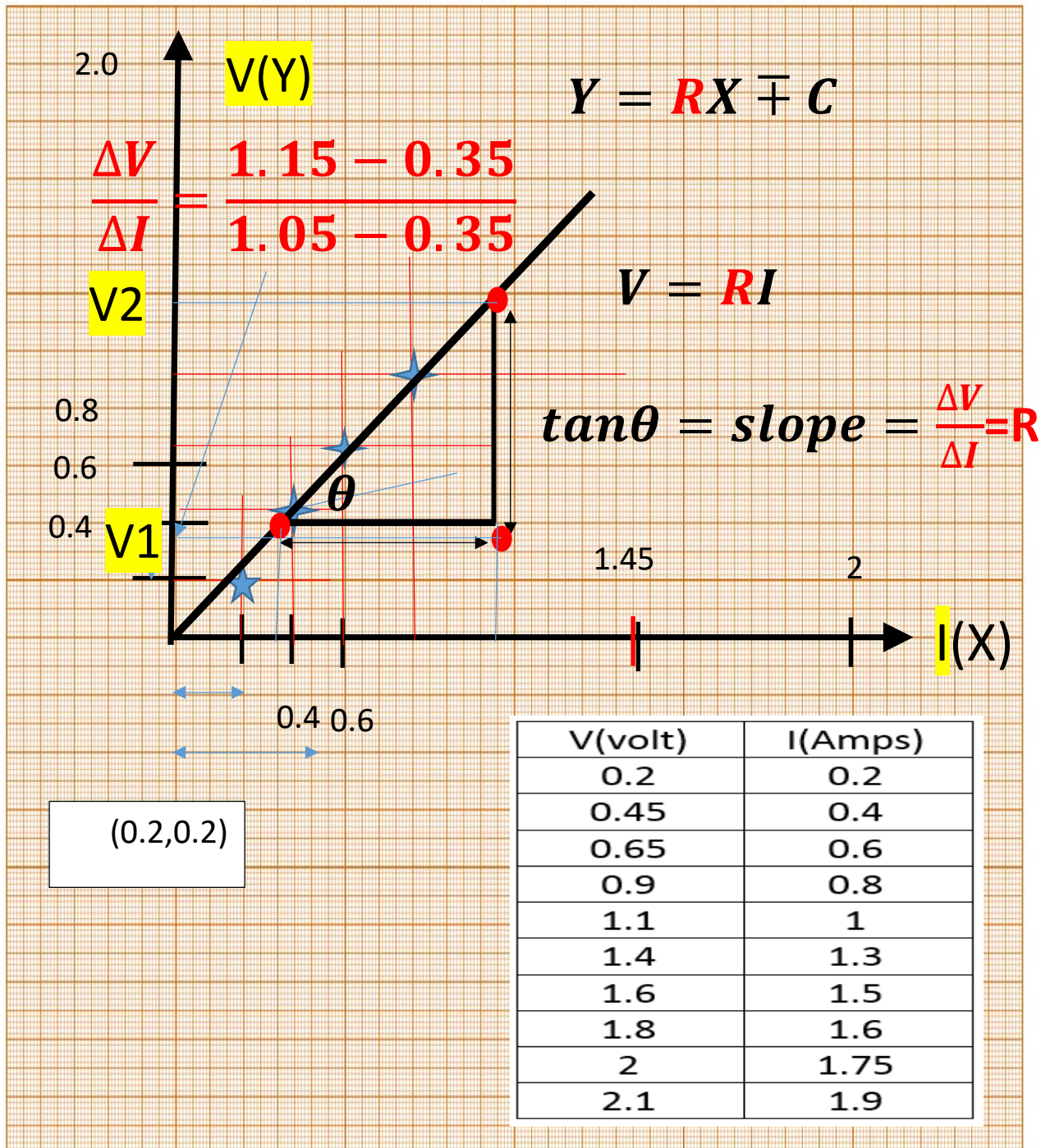
القياسات

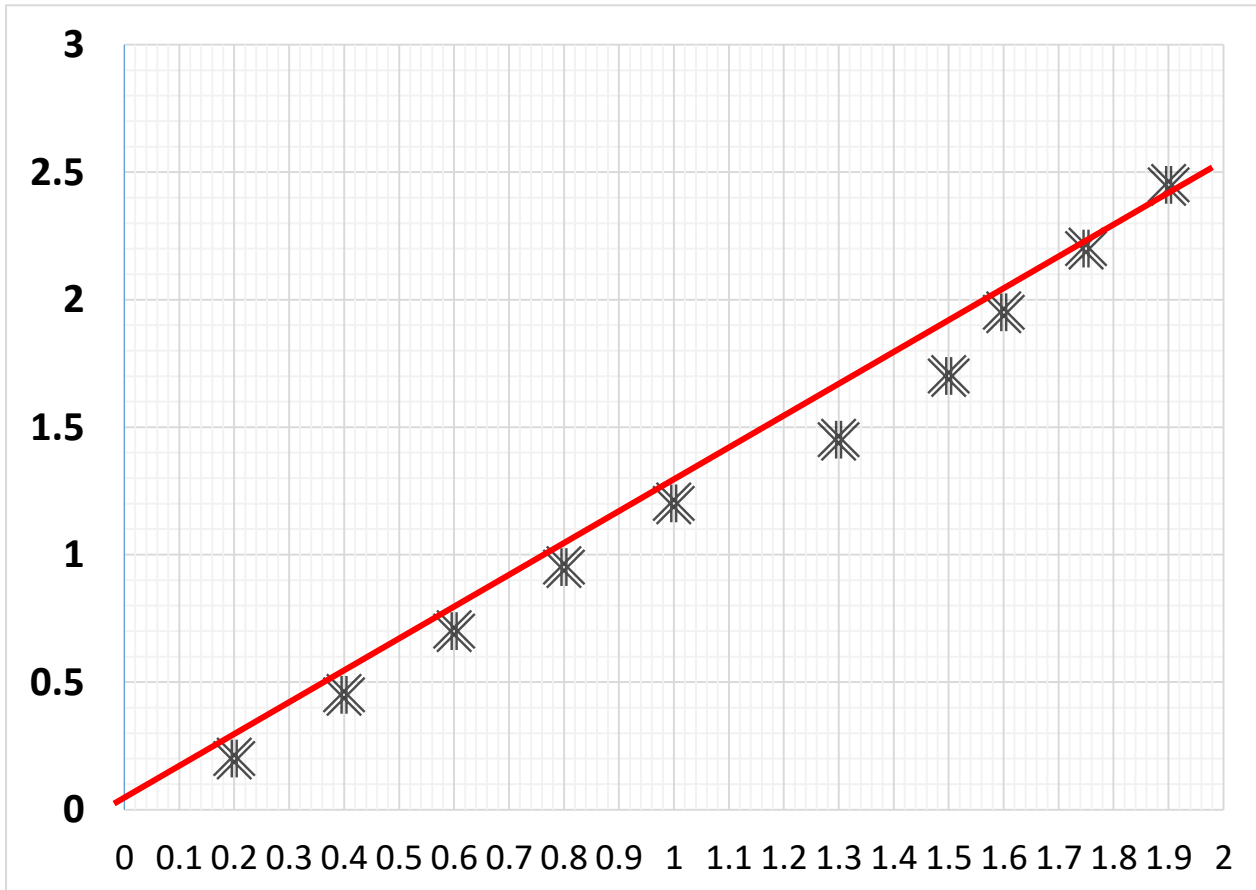
V(volt)	I(Amps)
0.2	0.2
0.45	0.4
0.65	0.6
0.9	0.8
1.1	1
1.4	1.3
1.6	1.5
1.8	1.6
2	1.75
2.1	1.9

النتائج



$$R(\Omega) = \text{SLOPE} = \frac{\Delta V(V2 - V1)}{\Delta I(I2 - I1)}$$





0.2	0.2
0.45	0.4
0.7	0.6
0.95	0.8
1.2	1
1.45	1.3
1.7	1.5
1.95	1.6
2.2	1.75
2.45	1.9

الجزء الثاني ربط مقاومة مقدارها R_2 على التوالي مع R_1

V(volt)	I(Amps)
0.4	0.2
0.6	0.4
0.75	0.6
1.0	0.8
1.25	1
1.4	1.3
1.6	1.5
1.8	1.6
2	1.75
2.15	1.9

<https://www.youtube.com/watch?v=Q0CvwHtnR8g&t=176s>

<https://www.youtube.com/watch?v=itnOd0yGzYA&t=5s>

رابط شرح التجربة

تجربة رقم (٣)

بحث العلاقة بين التيار المار خلال خويط
مصباح التنكستن والجهد المسلط عليه

الهدف من التجربة بحث العلاقة بين التيار المار
خلال خويط مصباح التنكستن والجهد المسلط
عليه من خلال ايجاد ثوابت المصباح

الاجهزة المستخدمة

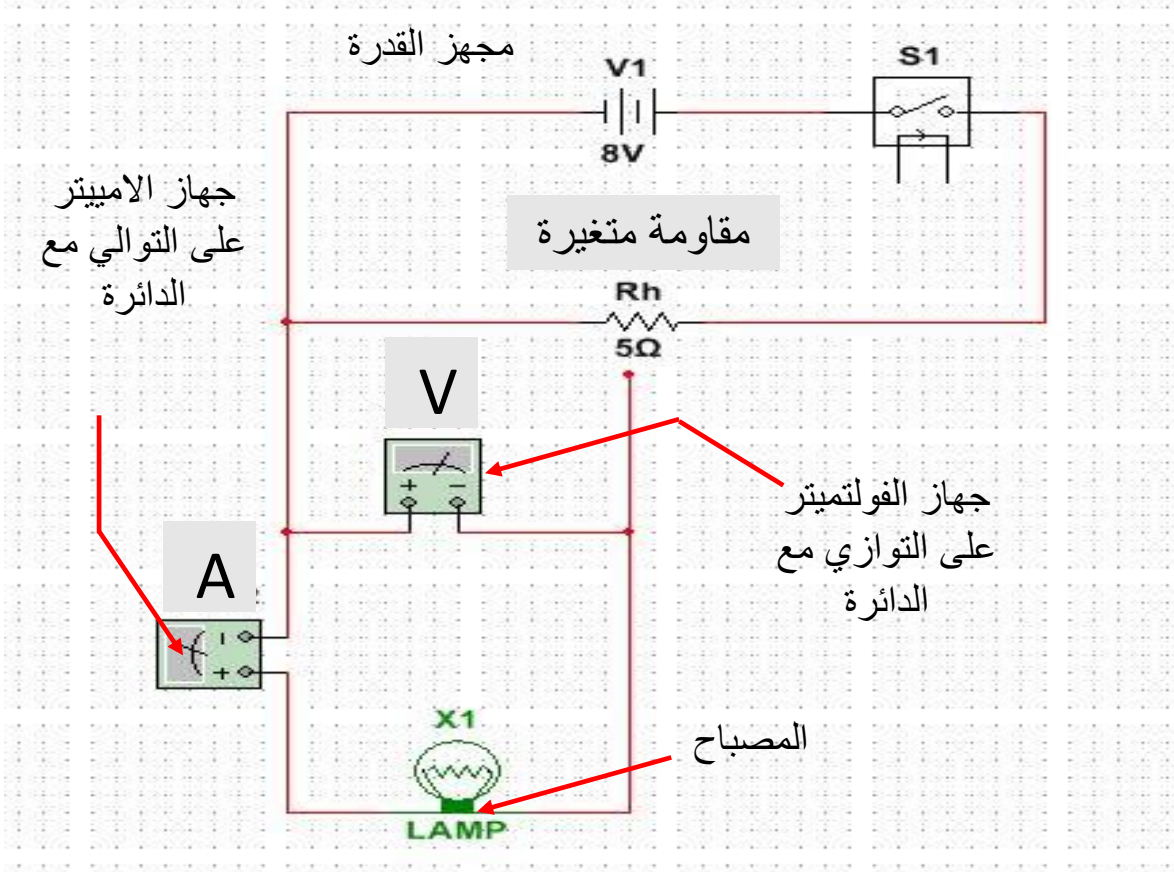
الاجهزة المستخدمة

<https://youtu.be/RYNvg4tevZw>

(مجهز قدرة ، مقاومة متغيرة ، فولتميتر ، اميتر

، مصباح ، اسلاك توصيل)

الدائرة الكهربائية



النظرية:- العلاقة بين التيار I المار خلال خويط مصباح التنكستن والجهد المسلط عليه V تعطى بالعلاقة التالية.

$$I = KV^n$$

حيث ان K ، n ثوابت المصباح
لتحويل المعادلة الاسية الى معادلة خطية

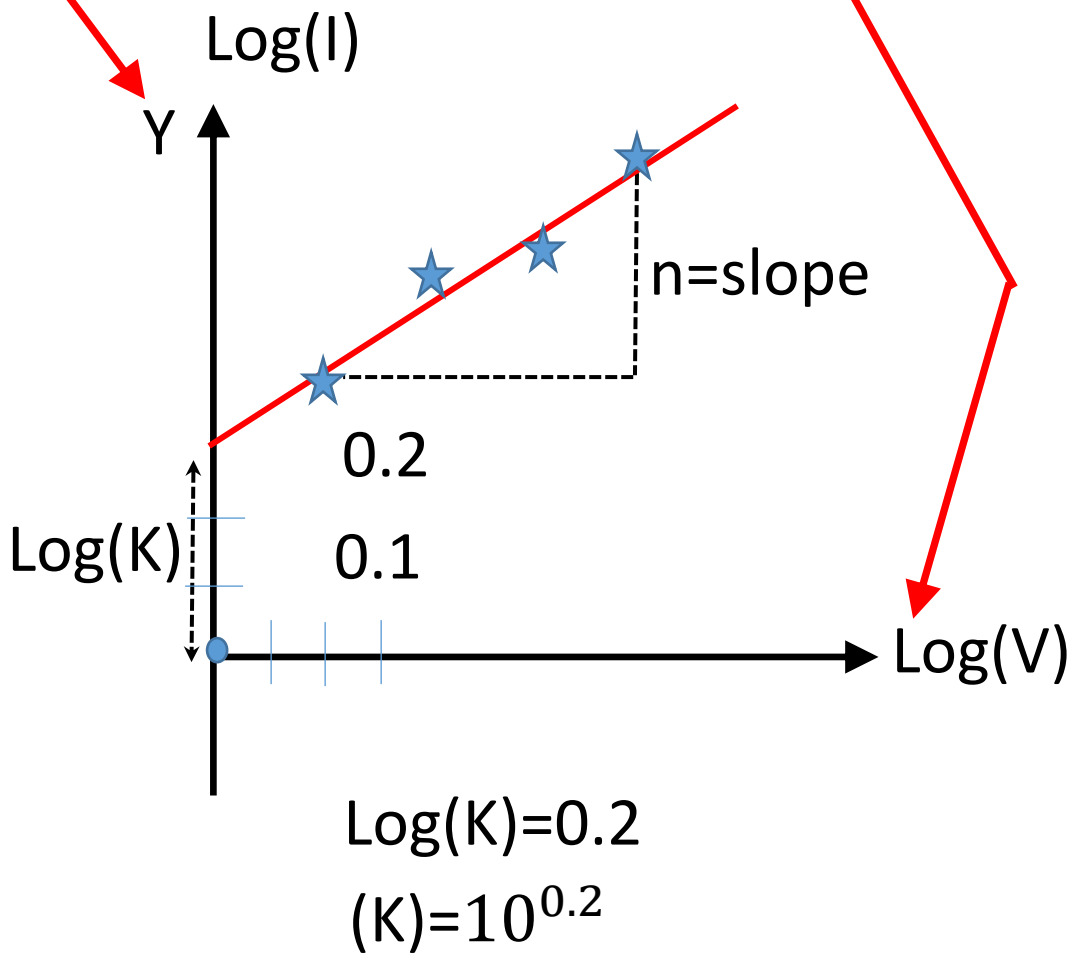
$$\log(I = KV^n)$$

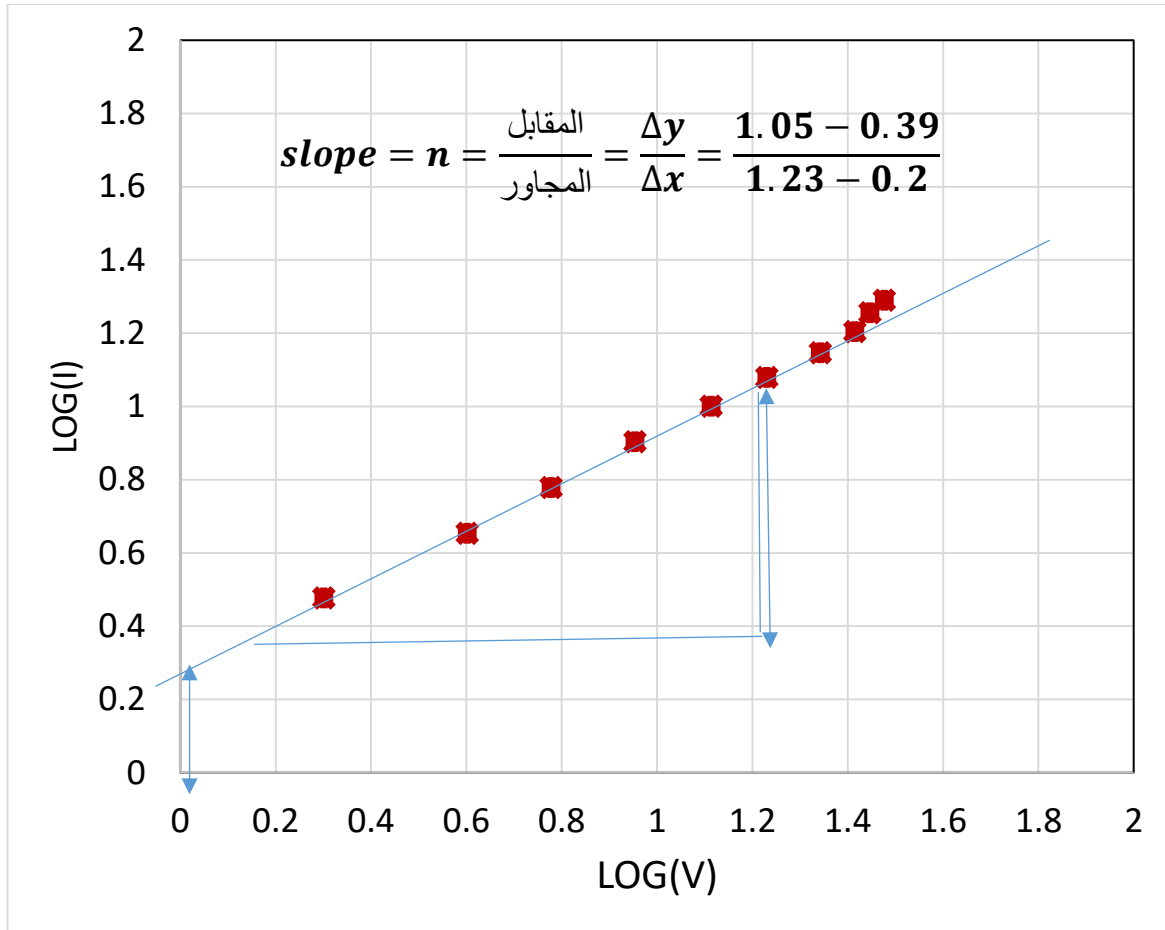
$$\log(I) = n\log(V) + \log(k)$$

القياسات

V(mV)	I(mA)	Log(V)	Log(I)
2	3	0.30103	0.477121
4	4.5	0.60206	0.653213
6	6	0.778151	0.778151
9	8	0.954243	0.90309
13	10	1.113943	1
17	12	1.230449	1.079181
22	14	1.342423	1.146128
26	16	1.414973	1.20412
28	18	1.447158	1.255273
30	19.5	1.477121	1.290035

$$\log(I) \text{ (محور } y) = n \log(V) \text{ (محور } x) + \log(k)$$





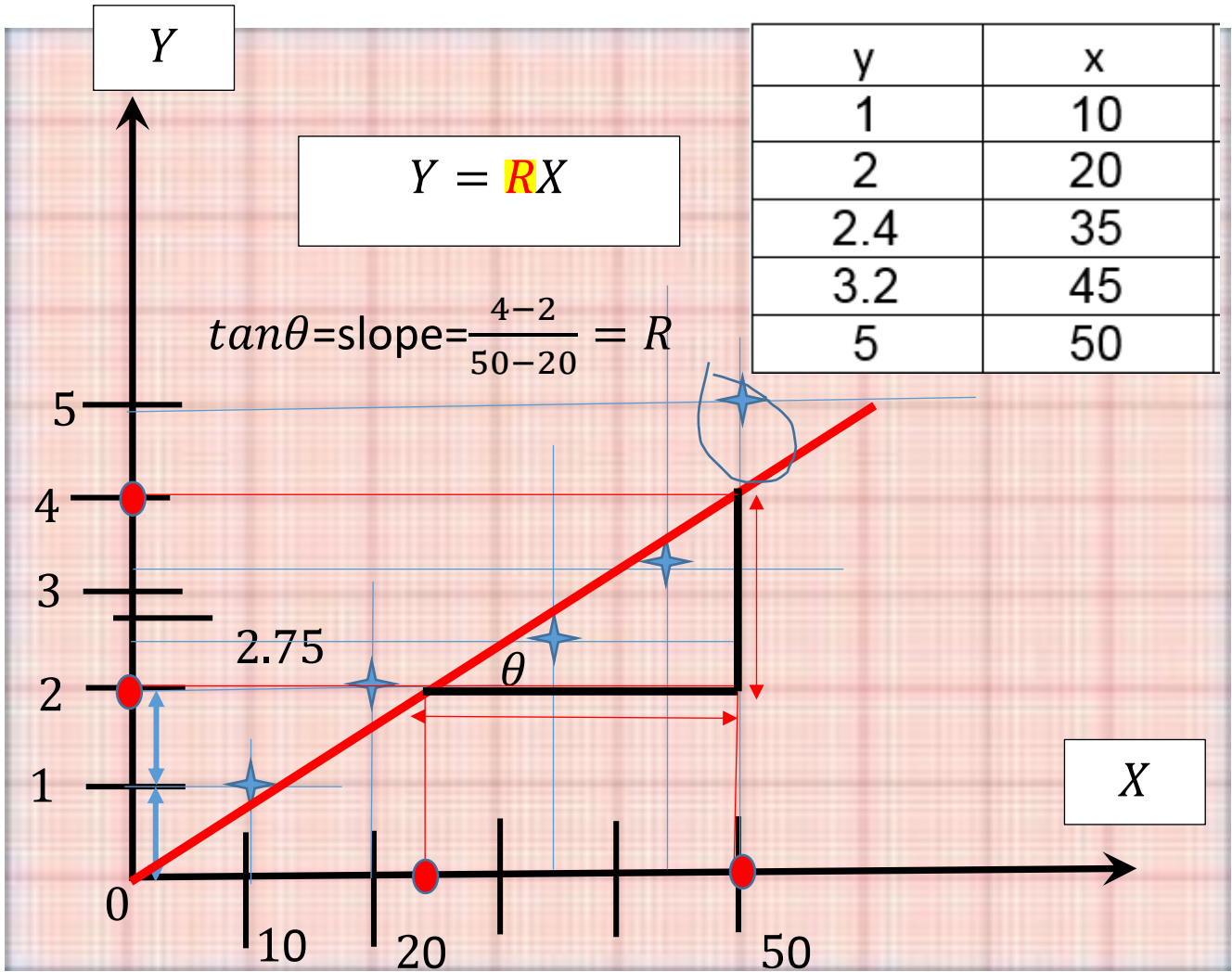
$$\log(k) = 0.3$$

$$k = 10^{0.3} =$$

$$slope = \frac{\Delta \log(I)}{\Delta \log(V)} = n =$$

<https://www.youtube.com/watch?v=XQp9Nd8NgwM&t=5s>

رابط تسجيل التجربة



طريقة بيانية لاجاد مقاومة الاميتر والفولتميتر

الهدف من التجربة

(اجاد اولاً المقاومة الداخلية لجهاز الاميتر وثانياً المقاومة
الداخلية لجهاز الفولتميتر)

الاجهزة المستخدمة

<https://youtu.be/RYNvg4tevZw>

(مجهز قدرة ، صندوق مقاومات ، اميتر ، فولتميتر ، اسلاك توصيل)



يعمل جهاز القدرة على تحويل التيار المتناوب AC بفرق جهد ٢٢٠ فولت او ١١٠ فولت الى تيار مستمر DC و فرق جهد من ١ الى ١٦ فولت حسب القدرة التي تحتاجها اجهزة المختبر ومكوناته المادية لتعمل بشكل سليم.

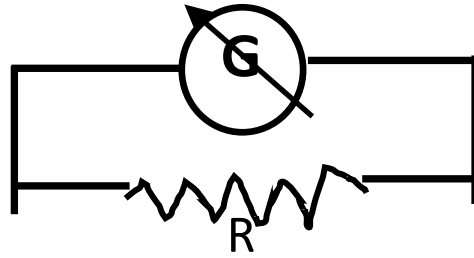
صندوق مقاومات

وهو مجموعة من المقاومات المعلومة ذات القيم المختلفة التي يمكنك التحكم بها من خلال العتلات الموضحة بالشكل اعلاه لتجزئة الجهد الكهربائي الواصل الى الدائرة الكهربائية.



الاميتر

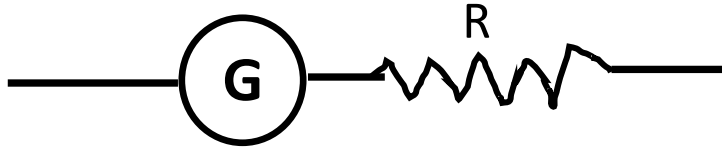
جهازى الامىتر هو جهاز يعمل على قياس التيار الكهربائى ويتكون بالاساس من جهاز كلفانومىتر ربط مع ملفه الداخلى مقاومة صغيرة على التوازى لذلك يتم ربطه على التوالى مع الدائرة الكهربائىة.



الدائرة الكهربائىة لجهاز الامىتر



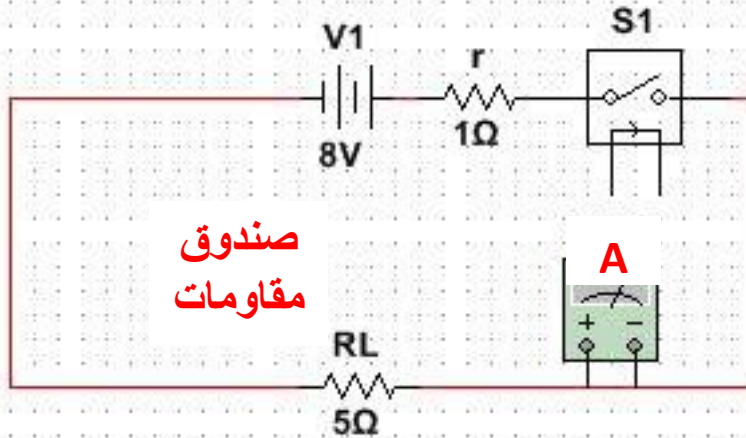
جهازى الفولتمتر هو جهاز يعمل على قياس فرق الجهد الكهربائى ويتكون من جهاز كلفانوميتر ربط مع ملفه الداخلى مقاومة كبيرة على التوالي لذلك يتم ربطه على التوازي مع الدائرة الكهربائىة.



الدائرة الكهربائىة لجهاز الفولتمتر

لذلك فى هذه التجربة نعمل على قياس المقاومة الداخلىة لجهازى الاميتر او الفولتمتروالتى يجب ان تكون كبيرة للفولتمتر وصغيرة للاميتر وهذا يكون واضح من خلال تحديد نوع ومقدار المقاومات داخل صندوق المقاومات.

الدائرة الكهربائىة



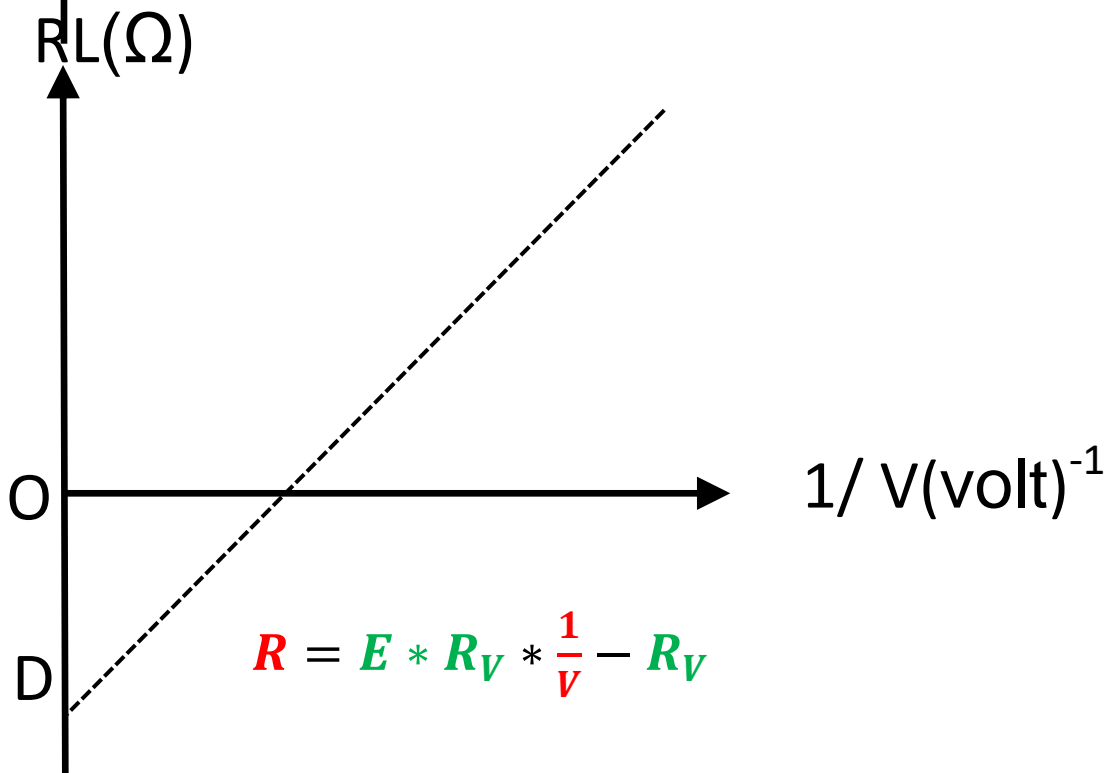
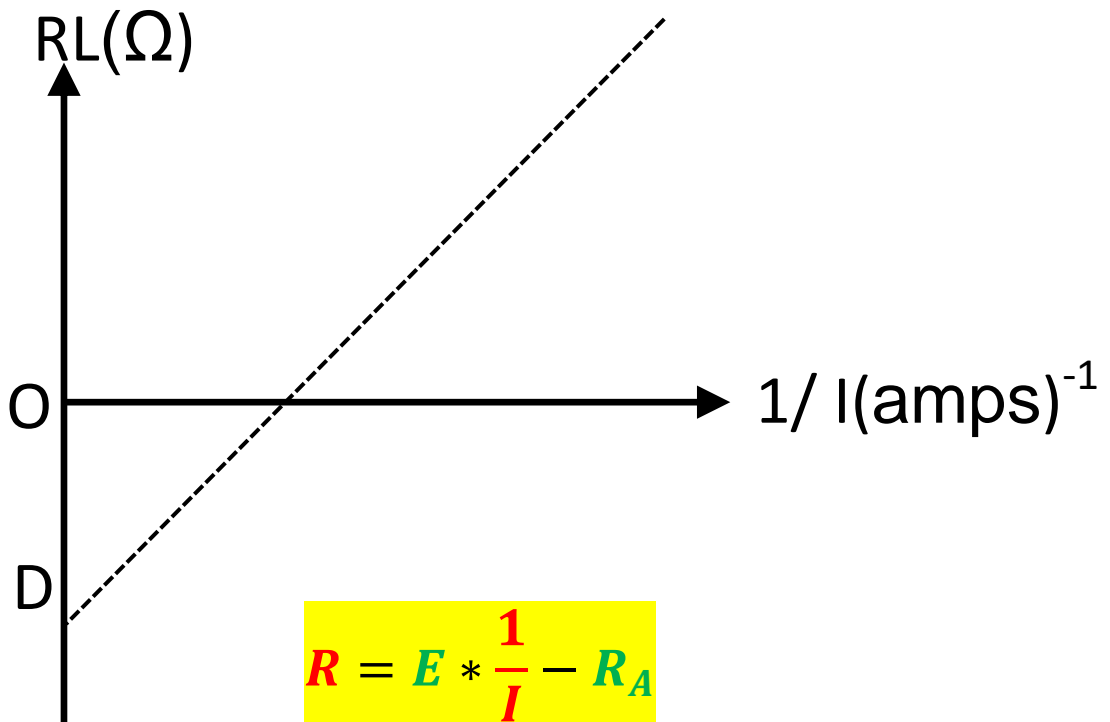
القياسات الجزء الاول ايجاد مقاومة الاميتر

R(Ω)	I(Amps)	1/I
1	0.1	10
2	0.5	2

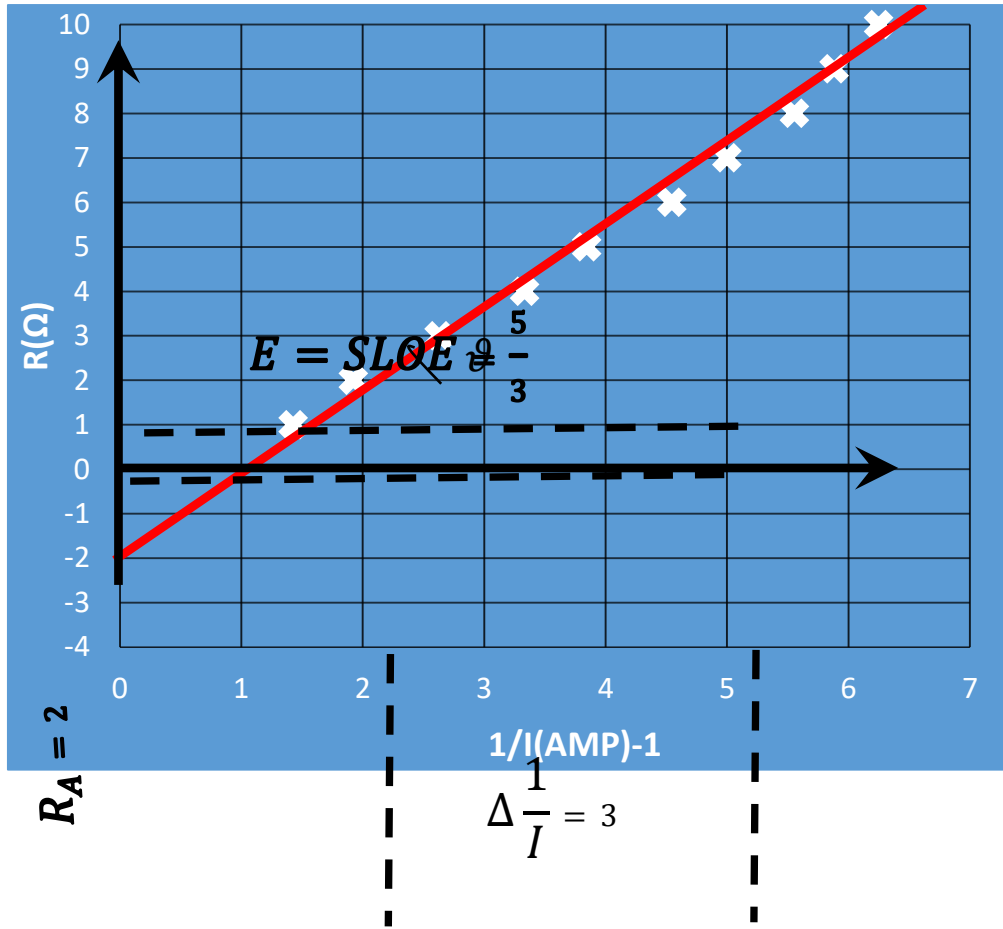
القياسات الجزء الثانى ايجاد مقاومة الفولتميتر

R(Ω)	V(volt)	1/V
1000	1	1

مخططات النتائج



R(Ω)	I(amp)	1/I(amp)⁻¹
1	0.7	1.43
2	0.52	1.92
3	0.38	2.63
4	0.3	3.33
5	0.26	3.85
6	0.22	4.55
7	0.2	5
8	0.18	5.56
9	0.17	5.88
10	0.16	6.25



رابط تسجيل التجربة

<https://youtu.be/93aHMJCtsTw>

القدرة العظمى

Maximum Power

(دراسة القدرة والقدرة العظمى المجهزة من
المصدر الى الحمل وعلاقتها بمقاومة الحمل
وايجاد المقاومة الداخلية للمصدر)

الاجهزة المستخدمة

(مجهز قدرة ، مفتاح احدي ، صندوق مقاومات ، اميتر
، اسلاك توصيل)



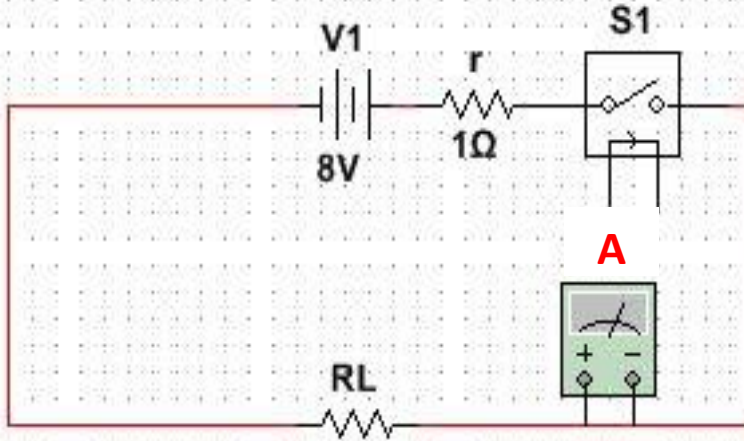
صندوق مقاومات



الاميتر



الدائرة الكهربائية



صندوق
مقاومات

النظرية: في الدوائر الكهربائية والالكترونية يفضل نقل اعظم طاقة من المصدر الى الحمل باقل الخسائر وهذا يحسن من كفاءة الدائرة ولتحقيق هذا الشرط اي نقل اعظم قدرة نفرض ان V, r فرق الجهد والمقاومة الداخلية لمجهاز القدرة وربطت اليهما مفاومة الحمل ليسري داخل الدائرة تيار كهربائي I .

$$V = I(r + R) \quad \text{.....(1)}$$

$$P_L = I^2 R_L \quad \text{.....(2)}$$

$$I = \frac{V}{(r+R)} \quad \text{.....(3)}$$

$$P_L = \frac{V^2}{(r+R)^2} R_L \quad \text{.....(4)}$$

$$P_L = \frac{I^2 R^2}{(r+R)^2} R_L \quad \text{.....(5)}$$

$$P_L = \frac{I^2 R_L}{\left(1 + \frac{r}{R_L}\right)^2} \quad \text{.....(6)}$$

$$P_L = \frac{P_m}{\left(1 + \frac{r}{R_L}\right)^2} \quad \text{.....(6)}$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = \frac{d}{dR_L} \frac{I^2 R_L}{\left(1 + \frac{r}{R_L}\right)^2} = 0$$

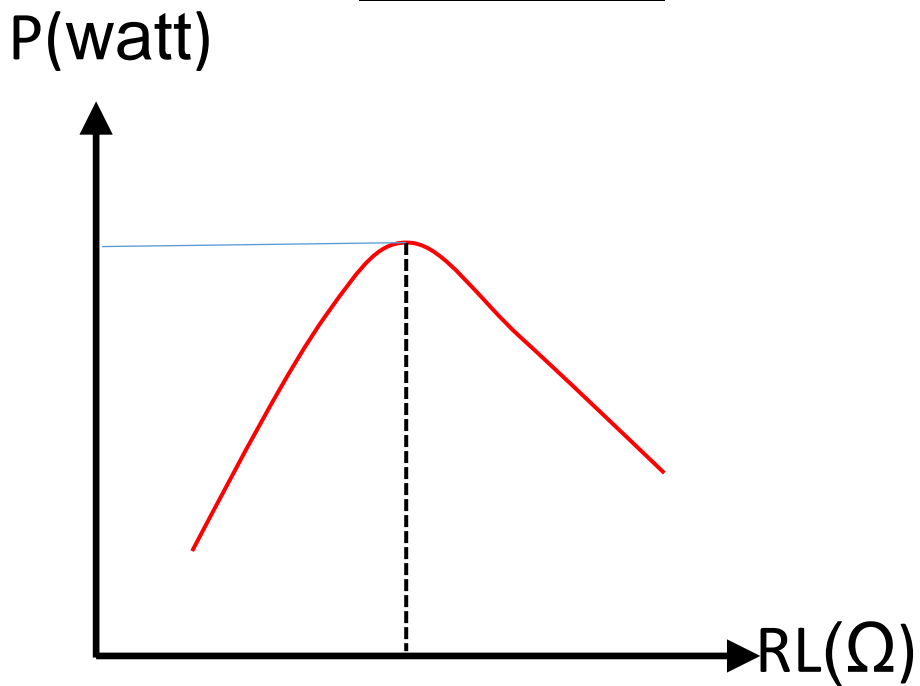
$$r = R_L$$

(ويمثل الشرط للحصول على اعظم قدرة اي عندما تكون
مقاومة الحمل تساوي المقاومة الداخلية للمصدر)

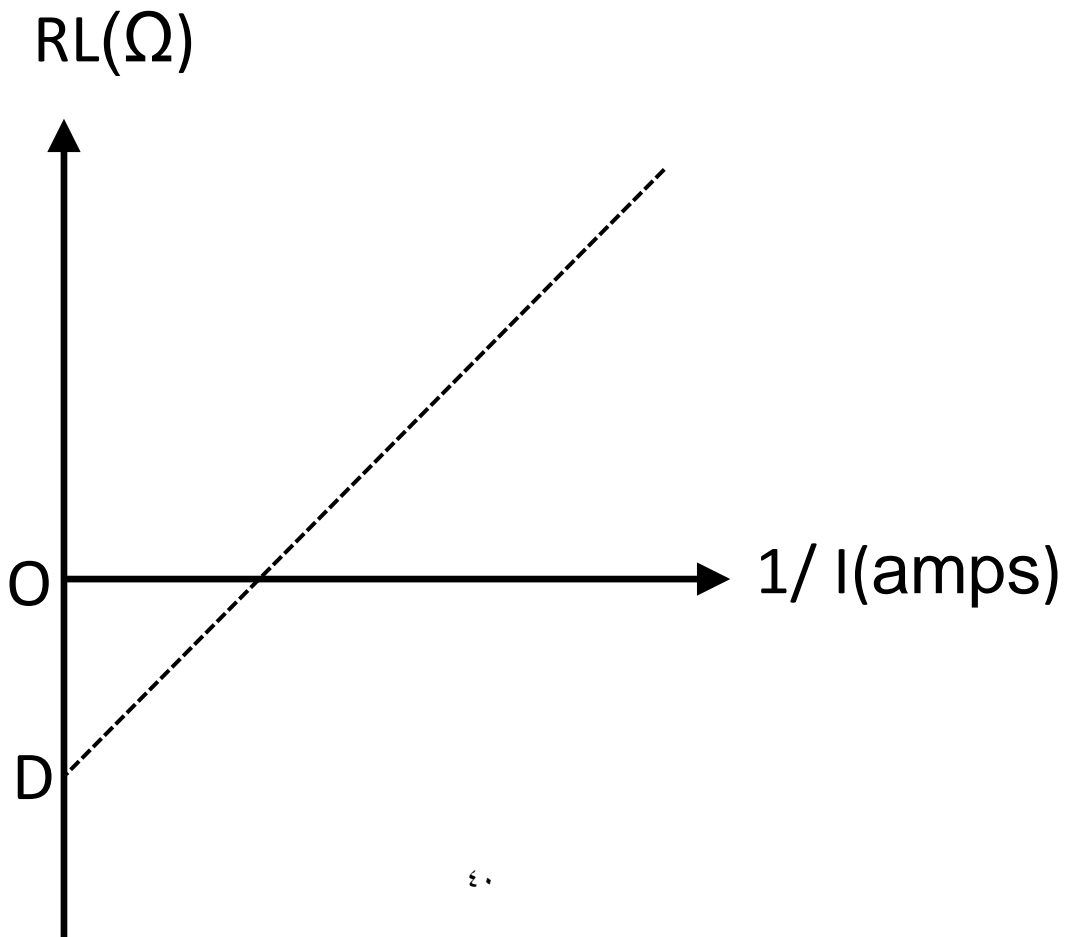
القياسات

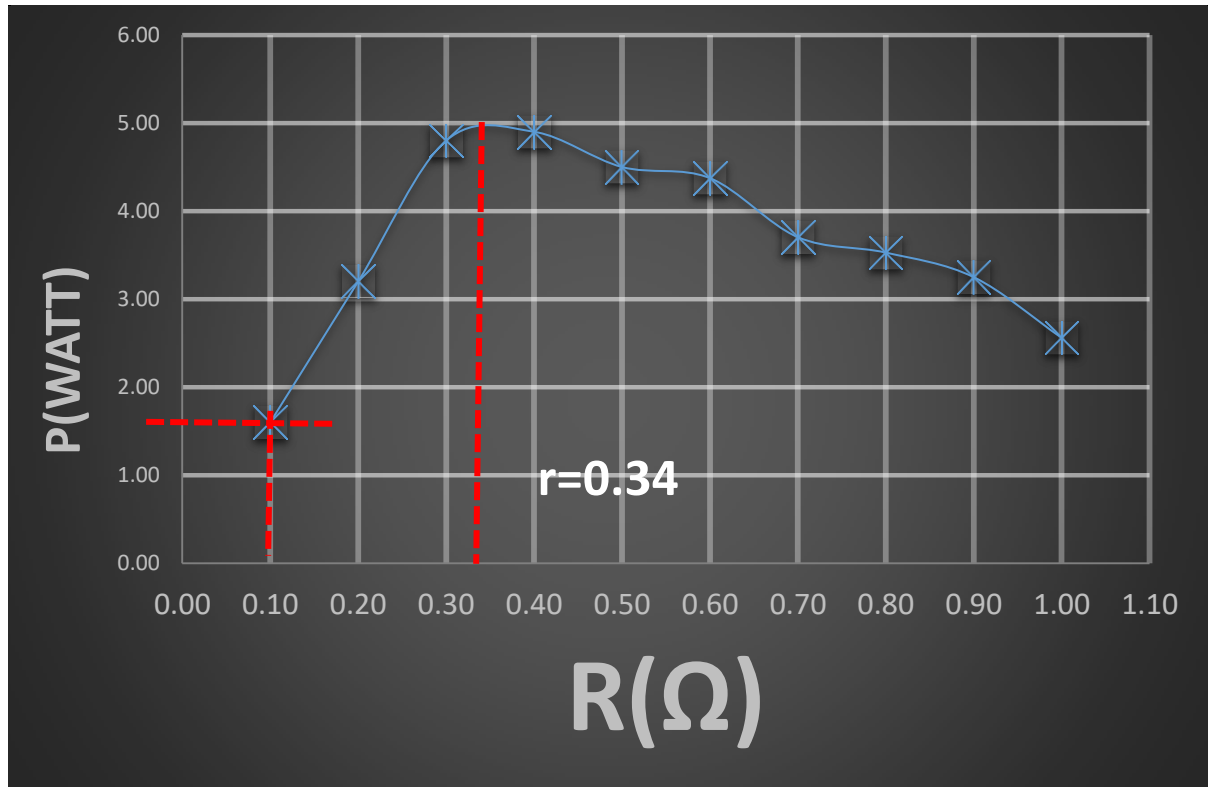
$R(\Omega)$	$I(\text{Amps})$	$P(W) = I^2 R$
1	0.1	
2		
3		
4		

مخططات النتائج



R(Ω)	I(A)	P(watt)	1/I(A)
0.10	4.00	1.60	0.25
0.20	4.00	3.20	0.25
0.30	4.00	4.80	0.25
0.40	3.50	4.90	0.29
0.50	3.00	4.50	0.33
0.60	2.70	4.37	0.37
0.70	2.30	3.70	0.43
0.80	2.10	3.53	0.48
0.90	1.90	3.25	0.53
1.00	1.60	2.56	0.63





رابط تسجيل التجربة

<https://www.youtube.com/watch?v=IGil5Xffd>

LM