

ملخص مختبر..

# الفيزياء 2

لجنة  
الميكانيك  
Polytechnic



0789434018



Mech.MuslimEngineer.Net



MechFet



FB.com/Groups/Mid.Group

## Expt(1) : specific charge of copper ions

((الشحنة النوعية للأيونات النحاسية))

### \* أهداف التجربة :-

- (1) حساب قيمة (K) من مقطع البياني
- (2) إثبات قانون فاراداي أن الوزن يتناسب طردي مع كمية الشحنة ( $m \propto q$ )
- (3) حساب الشحنة الالكترونية للنحاس ( $e$ )
- (4) حساب الشحنة النوعية للأيونات النحاسية ( $1/K$ )

### \* المادة النظرية والقوانين :-

• مثال مواد حاملة موصلة للتيار الكهربائي مثل الفلوكس والأُمُلاح والقواعد و... مواد التحلل الكهربائي.

• قانون فاراداي الأول "Kg"  $m = K \cdot q$  حيث: الكتلة المترسبة من المادة: "Kg"  $m$

الشحنة الكمية للمادة: "coul."  $q$

معامل الكهروكيميائي المكافئ: "Kg/coul."  $K$

• تستنتج من قانون فاراداي أن الكتلة المترسبة من المادة تتناسب طردياً مع مقدار كمية الشحنة لأن الكتلة المترسبة تتناسب طردياً مع زيادة الوقت ( $t$ )

$$m \propto t$$

$$m \propto q$$

$$K = \frac{m}{q} = \text{slope} \quad \text{"Kg/coul."}$$

• المعادلات المستخدمة بالتجربة

$$q = \frac{m}{K_{\text{slope}}} \quad \text{"coul." where; } m = \text{Atomic mass} \times \text{Atomic mass unit} \quad \text{"Kg"}$$

$$e = \text{electron charge} = \frac{q}{2} \quad \text{"coul." For Double ionization of copper.}$$

$$q_{\text{table}} = I \cdot t \quad \text{"coul." where; } I \text{ current "A"}$$

$$t \text{ time "sec."}$$

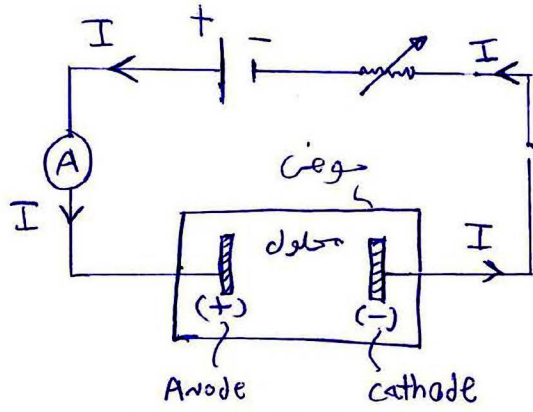




# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

## \* تابع المادة النظرية .....

• في الدائرة الكهربائية التالية نلاحظ



شكل ( 1 - 1 )

- التيار (I) يسري من الموجب إلى السالب .
- يستخدم لقياس قيمة التيار (I) الأم
- يفتح الدائرة أماناً ومعزولة
- يوجد حوض به محلول يحتوي على أيونات

- الأيونات الموجبة الشحنة تطلق cations وتذهب إلى السالب (cathode) الشحنة
- الأيونات السالبة الشحنة تطلق anions وتذهب إلى السالب (Anode) موجبة الشحنة

## \* الأدوات المستخدمة :-

- 1) copper Voltameter
- 2) Two plates " Anode & cathode "
- 3) solution of copper sulphate (  $\text{CuSO}_4$  ) eq
- 4) power supply
- 5) rheostat
- 6) sand paper
- 7) digital balance
- 8) hair dryer
- 9) stop watch

## خطوات التجربة :-

١. نظف (الأنود) جيداً بواسطة ورقة الصنفرة ثم نجفها بواسطة منشفة الشعر وكنهه وزنه الابتدائي وليكن ( $m_i$ ) .
٢. توصل الشبكه كما سبق ايضاً في الشكل ١-١ بصفحة السابقه .
٣. نغمر التورحات لتصل على تيار مقداره  $I = 1 \text{ A}$  ثم نقفل الدائره الكهربائيه ونحسب مده  $t = 10 \text{ min}$  وذلك قيم والكرويات (الأنود الكاثود) مقورات في الملول .
٤. نفتح ونوقف الدائره نأخذ الأنود ثم نجفها فقط بواسطة منشفة الشعر ثم نقوم بوزنه و نعين الوزن النهائي وليكن  $m_f$  .
٥. نكرر نفس الخطوات على الوقت وقيم التيار الموصى بالجدول ثم نعين في كل مره  $m_i$  و  $m_f$  .
٦. نوجد في الجدول " $\Delta m = m_f - m_i$ " "Kg" وكذلك نوجد في الجدول قيمه أو كميه الشفه الماره " $q = I \times t$ " "C" "A" "sec."
٧. ثم باستخدام قيمه كل من عامود ( $\Delta m$ ) و ( $q$ ) نرسم المخطط البياني بمساعدته المعادله

$$m = K \cdot q$$

$\downarrow$  y-axis       $\downarrow$  x-axis  
 Slope

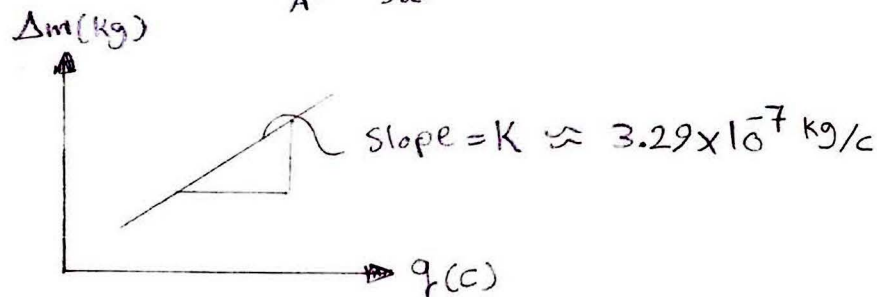
٨. يجب قيمه  $K_{slope}$  تكون قريبه الى  $[3.29 \times 10^7 \frac{\text{Kg}}{\text{Coul.}}]$



# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

## الحسابات والنتائج :-

current I (A)	Time t (min)	Amount of charge q (C)	$m_i$ (kg)	$m_f$ (kg)	$\Delta m$ (kg)
معدل	معدل	حساب $q = I \cdot t$ "A" "sec"	من تجربة	من تجربة	حساب $\Delta m = m_f - m_i$



- charge carried by each copper ion in solution

$K_{\text{slope}}$  "kg/c"

$m = \text{Atomic mass} \times \text{Atomic mass unit}$  "kg"

$q = (m/K)$  "C"

- Electron charge For copper which have double ionize.

$$e = \frac{q}{2} \approx 1.602 \times 10^{-19} \text{ coul.}$$

- Percentage Error

$$\text{P.E of } x = \frac{|x_{\text{exp.}} - x_{\text{real}}|}{x_{\text{real}}} \times 100\%$$



## EXP(2): Electric Field mapping

### أهداف التجربة :-

- (1) تحديد اتجاه المجال الكهربائي (E) بمعرفة خطوط تساوي الجهد
- (2) حساب قيمة المجال الكهربائي (E) بواسطة الجهد (V) وإمائه (d)

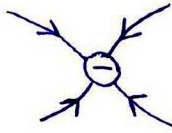
### المادة النظرية والقوانين :-

- إن المجال الكهربائي (E) Electric Field عبارة عن كمية متجهة أي لها اتجاه ومقدار.

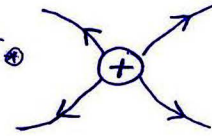
$$\vec{E} = \vec{F} / q_0 \text{ "N/C"} \quad F: \text{Force (N)} \quad q_0: \text{test charge (C)}$$

- نلاحظ أن القوة المجال  $\vec{F} = E \cdot q_0 \text{ "N"}$  إذا  $\vec{E} = \vec{F} / q_0 \Rightarrow \vec{F} = E \cdot q_0$  تملك نفس اتجاه المجال الكهربائي

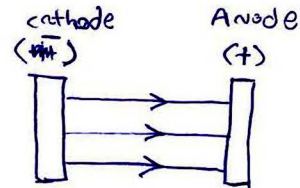
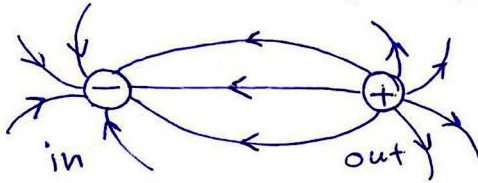
- تحديد اتجاه خطوط المجال الكهربائي



تخرج من الجسم ذو الشحنة الموجبة وتدخل في الجسم ذو الشحنة السالبة



- بذلك فإن خطوط المجال الكهربائي دائماً تتقل باتجاه الجسم ذو الشحنة السالبة



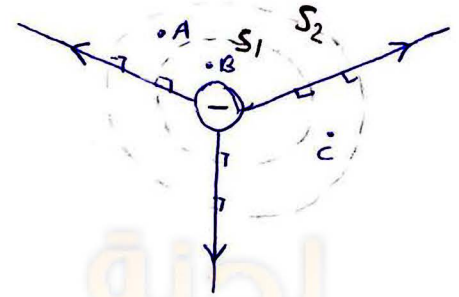
- ملاحظة: تتقل خطوط المجال من الموجبة إلى السالبة



\*) تابع المادة النظرية -----

• هنا بهذه التجربة سوف نَعتمد على ما ييسرنا سطوح تساوي الجهد حيث تكون السطح تساوي الجهد عامودية على اتجاه خطوط المجال

• ويمكن أن نقيم سطوح تساوي الجهد أن يكون للأجسام المختلفة نفس الجهد أو نفس فرق الجهد إذا وقع كلًّا منها في نفس السطح.



- $S_1, S_2$  عبارة عن سطح تساوي الجهد.
- الجسم A له نفس فرق الجهد للجسم C لأنهما واقعان في نفس السطح  $S_2$ .
- تلاحظ تعامد خطوط المجال على سطوح تساوي الجهد.

• ملاحظات هامة على خطوط المجال -

- 1) دوماً خطوط المجال عامودية على سطوح تساوي فرق الجهد
- 2) إن خطوط المجال مت المستحيل أن تتقاطع
- 3) عندما تكون خطوط المجال متقاربة ومزاحة دليل أن المجال قوي جداً والعكس صحيح
- 4) إذا وضع جسم مشحون مجال كهربائي منتظم ( ثابت اتجاهه ومقداره ) سوف يتأثر بذلك المجال ويمكن عندها تطبيق معادلات الحركة

• معادلات الحركة :

$$\begin{aligned}\vec{F} &= \vec{E} \cdot q \\ m \cdot \vec{a} &= \vec{E} \cdot q \\ \Rightarrow \vec{a} &= \frac{\vec{E} \cdot q}{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{xf} &= V_{xi} + a_x \cdot t \\ &= V_{xi} + \frac{E \cdot q}{m} \cdot t\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x &= V_{xi} \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2 \\ &= V_{xi} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \frac{E \cdot q}{m} \cdot t^2\end{aligned}$$

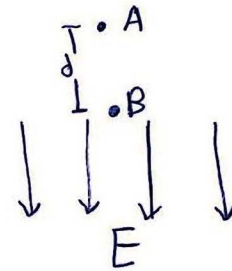
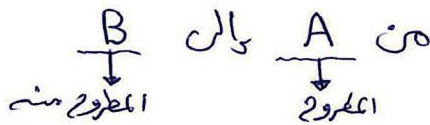
# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

تابع المادة النظرية -----

• هناك ما يعرف بفرق الجهد رمزه  $V$  ووحدة Volt كيف يمكن حاسبه بين نقطتان في مجال أو نقطتان في مجال مستطلي

• كلما اقتربت النقطتين من خطوط المجال قل الجهد

• يلاحظ جهد  $A$  اعلى من جهد  $B$   
• لحساب فرق الجهد من  $A$  إلى  $B$  تأخذ المسار  
المعكبي



$$V_B - V_A = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

هنا الإشارة سالبة لأن فرق  
جهد  $A$  اكبر من جهد  $B$

$$= - \int_A^B E \cos(0) ds$$

$$= -E \int_A^B ds = -E \cdot d$$

$$\therefore V_B - V_A = -E \cdot d$$

where:  $E$ : Electric Field " $\frac{N}{C}$ "

$d$ : distance Between  $A, B$  "m"

$V_B - V_A$ : difference potential "Volt."

• اذا طلب حساب الشغل المبذول من  $A$  إلى  $B$

$$W_{B \rightarrow A} = q (V_B - V_A) = -q \cdot E \cdot d \quad \text{joule "J"}$$

$$C \times \frac{N}{C} \times m = N \cdot m \quad \text{"J"}$$





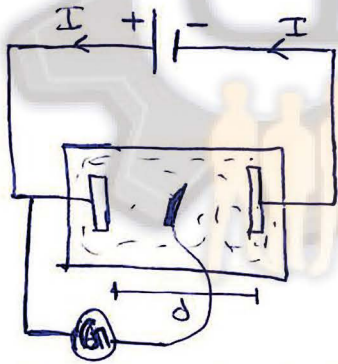
## ✳️ الأدوات المستخدمة :-

- 1) Electrods "2"
- 2) Low-voltage power supply
- 3) Multimeter
- 4) Knitting needle
- 5) solution  $\text{CuSO}_4$  or water
- 6) galvanometer
- 7) rehostart

## ✳️ خطوات التجربة :-

### - الجزء الأول (av) Part

- (١) نضع ورقة الرسم البياني احفل صينية البلاستيكية
- (٢) نضع الالكترودان المستطيلان في المكان المقصدهن على ورقة الرسم البياني في داخل الصحن أو الصينية البلاستيكية التي نحتويها على المحلول
- (٣) نوصل الشبكه كما هو موضح بشكل (١-٢)
- (٤) نضفر او نغير الروسات كل مرة ثم بالايه المشبوكة مع ٥ نبحث عن موقع الذي تكون عنده قراءة ٥ بصفر
- (٥) نكرر ما سبقه ونغير الجدول وفي كل موقع جديد نضفر الروسات -
- (٦) نعين جميع النقاط المطلوبه ثم نرسم رسم بياني على محور الديكارتي  $y$  و  $x$
- (٧) النقاط تمثل خطوط عند توصيلها وهذه الخطوط تمثل سطوح تساوي الجهد.
- (٨) نرسم خطوط متعامده على خطوط تساوي الجهد من (+) خارجي إلى (-) وبذلك نحصل اتجاه خطوط المجال.



(٦) نعين جميع النقاط المطلوبه ثم نرسم رسم

بياني على محور الديكارتي  $y$  و  $x$

(٧) النقاط تمثل خطوط عند توصيلها وهذه الخطوط تمثل سطوح تساوي الجهد.

(٨) نرسم خطوط متعامده على خطوط تساوي الجهد من (+) خارجي إلى (-) وبذلك نحصل اتجاه خطوط المجال.

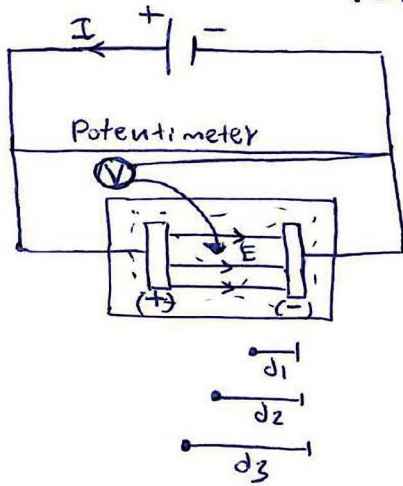


# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

## - الجزء الثاني (Part b)

مما تكرر ما جبهه بنفس الآلية بالجزء الأول ولكن الاختلاف هو أن نزيل الكترود واحد مستطيل ونضع بداله الكترود دائري .

## - الجزء الثالث (Part c)



(1) توصيل الدائرة الكهربائية كما هو واضح شكل ٢-٢

(2) تسجيل القراءات الفولتميتر (V) كما مطلوب .

في جدول على ماقات (d) مختلف

(3) بذلك نحسب كل مرة فرق الجهد (V) لنقطتين

في مجال كهربائي بين الكترودان على مسافة (d)

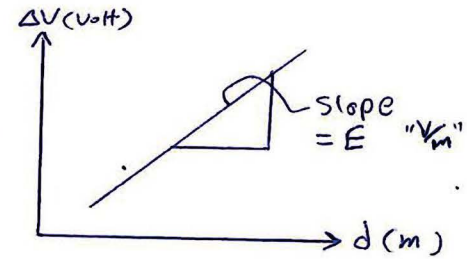
من الكترود السالب "الكاثود"

(4) نرسم العلاقة بين فرق الجهد (V) والمسافة

(d) ونوجد الميل حيث يعبر عن قيمته (E)

$$\Delta V = E \cdot d$$

$\Delta V$  is y-axis "volt"  
 $E$  is slope  
 $d$  is x-axis "m"



## ⊗ الحسابات والاستنتاجات :-

مبينه في أوراقه التجريبه



## Exp(4): ohm's Law

### أهداف التجربة :-

- 1) اثبات صحة قانون أوم بواسطة اثبات أن فرق الجهد ( $\Delta V$ ) يتناسب طردياً مع هذه التيار ( $I$ ).
- 2) معرفة خصائص التوهيل على التوالي وعلى التوازي.
- 3) حساب  $R_{eq}$  بواسطة مخطط البياني من على التوالي واخرى على التوازي.

### المادة النظرية والقوانين :-

- ان كثافة التيار ( $J$ ) تتناسب طردياً مع قيمة المجال الكهربائي ( $E$ ) ومنها تأتي قانون أوم بشكله المبسط

$$J \propto E \Rightarrow J = \sigma \cdot E$$

where;  $J$ : current density " $A/m^2$ "  
 $E$ : electric Field " $N/C$ " or " $V/m$ "  
 $\sigma$ : conductivity معامل التوصيل

- وتطور قانون أوم لينتج أن فرق الجهد ( $\Delta V$ ) يتناسب طردياً مع هذه التيار ( $I$ ) و أصبح القانون بشكل النهائي

$$\Delta V \propto I \Rightarrow \Delta V = R \cdot I$$

where;  $\Delta V$ : difference potential "volt"  
 $R$ : Resistance " $\Omega$ "  
 $I$ : current "A"

- هناك طريقة أخرى في حساب قيمة ( $R$ ) بواسطة الألوان سيتم شرحها في خطوات التجربة.

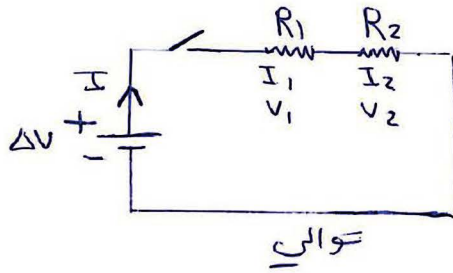
- الآن سيتم استعراض التوهيل على التوالي ثم على التوازي والفرق بينهم

- هام جداً جداً "دوماً" قيمة slope على التوالي أعلى من التوازي



تابع اماده النظرية

## التوصيل على التوالي



$$V_{total} = V_1 + V_2$$

الجهد الكلي يتجزأ

$$I_{total} = I_1 = I_2$$

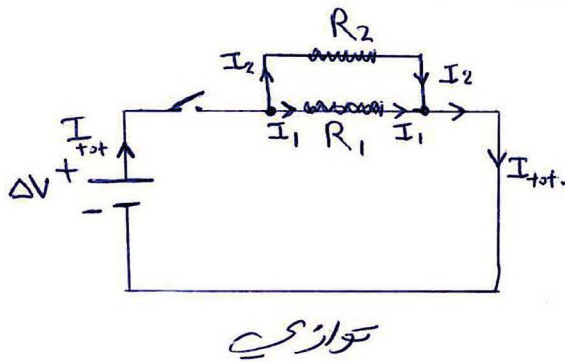
التيار فيه يبقى

$$R_{eq.} = R_1 + R_2$$

المكافئة مجموع المقاومات

• هنا دوماً المقادير المكافئة اكبر من باقي كل المقاومات في الدائرة الكهربائية وهي كذلك اكبر من المقادير المكافئة للتوازي لنفس الدائرة و المقادير المكونة لها.

## التوصيل على التوازي



$$V_{tot.} = V_1 = V_2$$

الجهد الكلي يبقى نفسه

$$I_{tot.} = I_1 + I_2$$

التيار الكلي يتجزأ

$$R_{eq.} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

المكافئة حامل هري على حامل جمع

• هنا دوماً المقادير المكافئة تكون أقل من باقي المقاومات الموجودة في الدائرة الكهربائية

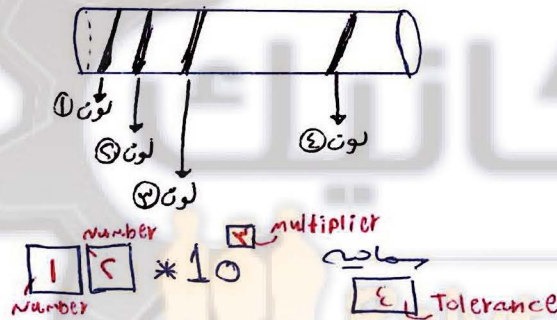


## الأدوات المستخدمة :-

- 1) power supply
- 2) Rheostat
- 3) Ammeter 0-1 A scale
- 4) voltmeter 0-3 volt scale
- 5) different Resistor ( $R_1, R_2$ )
- 6) Switch
- 7) wires connection.

## خطوات التجربة :-

(1) استخدم لثلاثة الألوان بـاعده جدول كوده الالوان وحدد قيمه المقاومه لكل من المقاومات  $R_1, R_2$  والثرية كما يلي

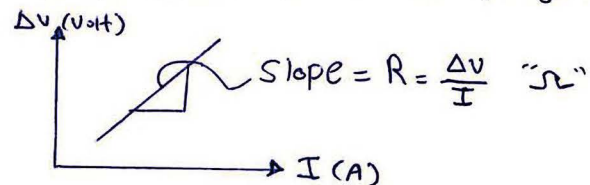


(2) تقوم بتهيئ الدائرة بوجود  $R_1$  ثم سجل قراءه التيار ( $I$ ) و قراءه الجهد ( $\Delta V$ ) ونظيرون نفس المبدأ على  $R_2$  ثم  $R_3$  ثم  $R_p$ .

(3) نرسم لكل مقاومه رسم بياني بين ( $I$ ) و ( $\Delta V$ ) ونحسب slope الذي يثل قيمه  $R$

$$\Delta V = R \cdot I$$

$\Delta V$  (y-axis)      slope       $I$  (x-axis)



## \* الحسابات والنتائج :-

- مبيّن الجداول ولهمزة الرسم والحل
- يلاحظ انه يطلب حساب  $\Delta R$  حيث يتم حسابها كما يلي

$$R = \text{slope} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V_{\text{slope}}}{I_{\text{slope}}} \quad \text{و} \quad (R \pm \Delta R) \Omega$$

$$\text{by knowing } \begin{pmatrix} V_{\text{slope}} \pm \Delta V \\ I_{\text{slope}} \pm \Delta I \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{volt} \\ \text{A} \end{matrix} \quad \text{where: } \begin{matrix} \Delta V = 0.05 \text{ volt} \\ \Delta I = 0.001 \text{ A} \end{matrix}$$

$$\Delta R = R \left[ \frac{\Delta V}{V_{\text{slope}}} + \frac{\Delta I}{I_{\text{slope}}} \right]$$

- مرفق مع التجربة مراجع حساب "errors" و "Significant"



## Significant Figures

- الأرقام في الوسط تحسب ← 4308 C 40.05 45.0F أربعة

- الأرقام وليست موجودة فاملة عشرية ← لا تحسب 470 000 2 S.F

- أما الأرقام وجمع فاملة عشرية تحسب ← 47.0000 6 S.F

- هذه أمثلة توضح الحسوب من القيم

1 S.F  $3 \pm 1$

3 S.F  $2.53 \pm 0.01$

4 S.F  $2.531 \pm 0.001$

3 S.F 0.00124 يبدأ الأرقام لا تحسب

## الضرب والقسم

في الضرب والقسم نأخذ الأمغر S.F متازل وهو أقل يكون ناتج في المتازل

$$V = \frac{d}{t} = \frac{2345.2 \text{ (5 S.F)}}{5.2 \text{ (2 S.F)}} = 451 \text{ "3 S.F"} \times$$

$$= 45 \times 10^1 \text{ "2 S.F"} \searrow$$

$$= 4.5 \times 10^2 \text{ "2 S.F"} \searrow$$

$$d = V \cdot t = 20.5 \times 30.52 = 625.66 \text{ "5 S.F"} \times$$

$$\searrow \text{ "3 S.F"} \quad \searrow \text{ "4 S.F"} = 626 \text{ "3 S.F"} \searrow$$

$$= 6.26 \times 10^2 \text{ "3 S.F"} \searrow \text{ "الأقل"}$$

## الجمع والطرح

هنا ~~نأخذ~~ نأخذ على عدد المنازل بعد الفاصلة العشرية ويؤخذ في الناتج أقل منازل بعد الفاصلة

$$\begin{array}{r} 123.56 + 12.351 = 135.911 \approx 135.91 \\ \text{"2 S.F."} \quad \text{"3 S.F."} \quad \text{3 S.F.} \quad \text{2 S.F.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123.56 - 12.3 = 111.26 \approx 111.3 \\ \text{"2 S.F."} \quad \text{"1 S.F."} \quad \text{2 S.F.} \quad \text{1 S.F.} \end{array}$$

## Uncertainty measure

### (1) IN Addition & subtraction :

الجمع والطرح

$$(A \pm \Delta A) \text{ و } (B \pm \Delta B)$$

$$\rightarrow C = A \pm B \rightarrow \Delta C = \Delta A + \Delta B$$

(نوعاً جمع نسبة الخطأ)

$$\therefore (C \pm \Delta C)$$

Example :  $(2.04 \pm 0.04)_m + (4.30 \pm 0.01)_m = (6.34 \pm 0.05)_m$

$$(4.30 \pm 0.01)_m - (2.04 \pm 0.04)_m = (2.26 \pm 0.05)_m$$

- نلاحظ أن نسبة الخطأ أو الدقة في القياس في الحالتان تجميع حتى لو طرح

- يجب دوماً دقة القياس له "S.F" نفسه للرقم الذي على الجانب "المقاس"

$$3 \text{ S.F.} \pm 3 \text{ S.F.} \rightarrow (3.50 \pm 0.01)$$

$$2 \text{ S.F.} \pm 2 \text{ S.F.} \rightarrow (3.5 \pm 0.1)$$





(2) In multiplication & Division :- الضرب والقسمة

①  $C = A \times B$  OR  $C = \frac{A}{B}$

in (x) or (÷) The  $\Delta C$  same

$$\Delta C = C \left[ \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} \right]$$

$$(C \pm \Delta C)$$

② this Law For Fast solution "in division case"

$$C \pm \Delta C = \frac{A \pm \Delta A}{B \pm \Delta B} = \left( \frac{A}{B} \right) \left[ 1 \pm \left( \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} \right) \right]$$

③ this Law For Fast solution "in multiplication case"

$C = A \times B \rightarrow \ln C = \ln A + \ln B$       "محل الحذف"  $\ln x = \frac{\Delta x}{x}$   
 كيف الضرب

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}$$

$$C \pm \Delta C = (A \pm \Delta A) \times (B \pm \Delta B) = (A \times B) \left[ 1 \pm \left( \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} \right) \right]$$

Note :

$$C = A^n \cdot B^m \text{ OR } C = \frac{A^n}{B^m} \Rightarrow \Delta C = C \left[ \frac{n \cdot \Delta A}{A} + \frac{m \cdot \Delta B}{B} \right]$$



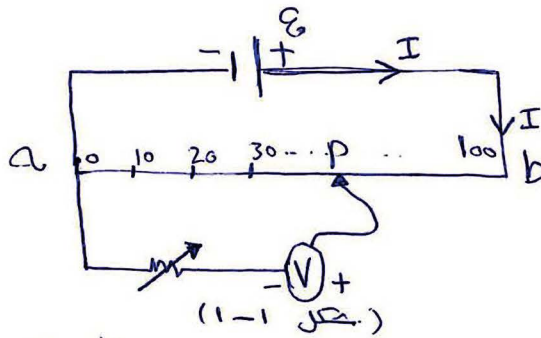
## Exp(5): The Potentiometer

### \* أهداف التجربة :-

- (١) حساب القوة الدافعة الكهربائية لبطارية غير معلومة ( $\mathcal{E}_x$ )
- (٢) حساب المقاومة الداخلية للخلية

### \* المادة النظرية والقوانين :-

- القوة الدافعة الكهربائية: هي الطاقة اللازمة لتحويل الإلكترونات المكونة للتيار
- تعتمد هذه التجربة على تقزاة وتدرج البطارية ( $\Delta V$ ) بحسب الطول  $L$  وسن "Calibration"



$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

$$V = IR = I \left( \rho \cdot \frac{L}{A} \right)$$

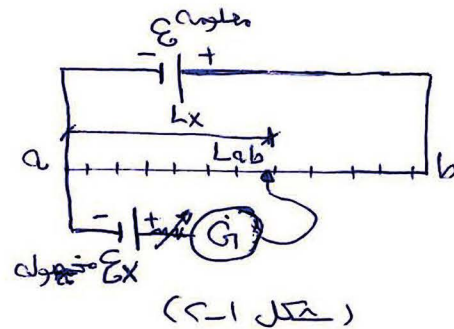
$$\therefore \left[ V_x = L_x \left( \frac{\rho \cdot I}{A} \right) \right]$$

$$\mathcal{E} = I \cdot R_{ab} \quad \text{--- ①}$$

$$\mathcal{E}_x - IR_x - I_x R_x = 0$$

$$\mathcal{E}_x = I \cdot R_x \quad \text{--- ②}$$

$$\text{①/②} \Rightarrow \left[ \mathcal{E}_x = \frac{L_x}{L_{ab}} (\mathcal{E}) \right]$$



- هناك تناسب طردي بين قيمة ( $V_x$ ) وقيمة ( $L_x$ )

• من شكل ١-١ نحل calibration

• من شكل ٢-١ توجد قراءة  $\mathcal{E}$

عندما تساوي مؤشر تعطي أي طول  $L_x$

ومنها نحدد قيمة  $\mathcal{E}_x$  على منحنى

calibration

• القوة الدافعة عبارة عن جزء من الجهد

الكلي للبطارية ( $\mathcal{E}$ ) .

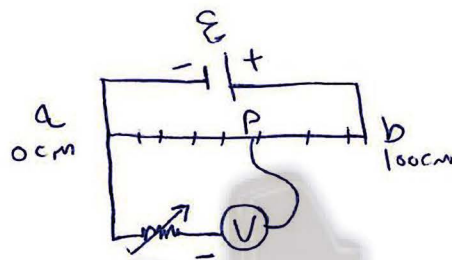


## ⊗ الأدوات المستخدمة :-

- 1) Stright wire potentiometer
- 2) Voltmeter (0-3) Volt
- 3) Galvanometer (G)
- 4) power supply
- 5) unknown  $\mathcal{E}_x$
- 6) sliding contact pointer
- 7) resistance box

## ⊗ خطوات التجربة :-

### - الجزء الاول calibration potentiometer



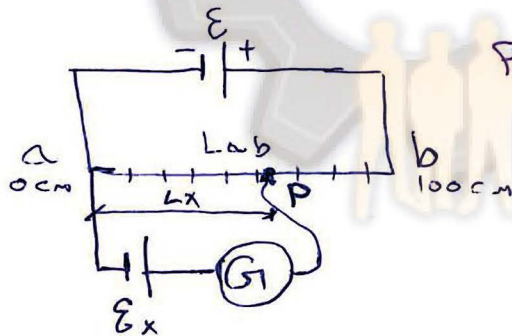
- 1) توصيل الدائرة كما هو واطئ بالشكل
- 2) تقيس قيمة (V) على مسافة ( $L_x$ )
- 3) تملأ الجدول ثم ترسم البياني

$$\Delta V_x = E \cdot d = E \cdot L_x$$

$$\therefore V_x = \underbrace{E}_{\text{y-axis}} \cdot \underbrace{L_x}_{\text{x-axis}} \quad \text{slope}$$

### Find value of emf

### - الجزء الثاني



- 1) توصيل الدائرة كما هو واطئ بالشكل
- 2) تحديد النقطة (P) التي عندما تكون قراءته
- 3) تساوي صفر عنده هذه المسافة  $L_x$  يكون
- قيمه القوة الدافعة الكهربائية  $\mathcal{E}_x$
- 4) تكرر ايجاد قيمة الطول عند (P) ثلاث مرات
- ثم تأخذ المتوسط  $\bar{L}_x$

5) نذهب إلى مقطع calibration وعلى مسافة  $\bar{L}_x$   
نصنع خط راسي على الخط (E) ونم خط افقي على محور  $\Delta V$   
والتيه التي يقطع عليها هي  $\mathcal{E}_x$

## ⊗ النتائج والحيات :- على اوراق التجربة



## Exp(6): Linear & nonLinear Resistance

### أهداف التجربة :-

- (١) دراسة العلاقة بين  $\Delta V$  و  $I$  ومعرفة المقاومة
- (٢) المقاومة الثابتة - خطية "مقاومة اومية"
- (٣) المقاومة المتغيرة - غير خطية "مقاومة غير اومية"

### المادة النظرية والقوانين :-

$$J = \sigma \cdot E \quad \text{ohm's Law}$$

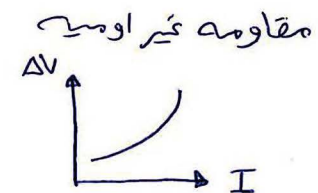
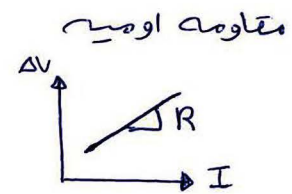
$$V = I \cdot R \quad \text{ohm's Law}$$

• إن المقاومة التي ينطبق عليها قانون اوم تمثل مقاومة اومية

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} \quad \text{Resistance}$$

$\rho$ : Resistivity

$$A = \pi r^2, \quad r = d/2$$



- يؤثر على ( $\rho$ ) ~ Resistivity عدة عوامل منها
- درجة الحرارة - نوع المادة - الشكل الهندسي
- درجة الحرارة تتناسب طردياً مع Resistivity

$$\rho = \rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)] \quad \text{static Resistance}$$

$$R_s = V/I$$

$$T_{(K)} = T_{(C)} + 273 \quad \text{dynamic Resistance}$$

$$R = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$$

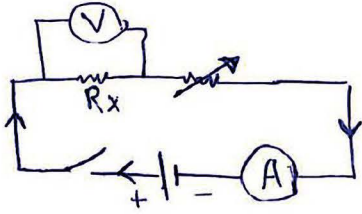
$$R_d = \frac{\Delta V}{\Delta I} \quad \text{وهنا نأخذ مماس القطع ونوجد slope}$$

### الأدوات المستخدمة :-

- 1) power supply
- 2) ammeter
- 3) Voltmeter
- 4) rheostat
- 5) unknown wire resistance
- 6) bulb
- 7) connection Leads



## ⊗ خطوات التجربة :-



### - الجزء الاول مقاومة اوميه

- (١) تميل الدائرة كما في الشكل المرفق وتستقر مقاومة  $R_x$  اوميه
- (٢) نغير في قيمه الجهد (V) كل مره ونسجل قيمه التيار ونحسب المقاومة
- (٣) نرسم علاقته بين V و I ونوجد الميل ويسوي  $R_x$
- (٤) نحسب قيمه error في  $R_x$  عن طريق

$$\Delta R = R \left[ \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I} \right] \quad \Delta V = 0.05 \text{ volt} \quad \Delta I = 0.001 \text{ A}$$

- (٥) نحسب قيمه  $L \pm \Delta L$  و  $r \pm \Delta r$  تكون معطاه ودوماً  $\Delta L = 0.05 \text{ cm}$   $\Delta r = 0.001 \text{ mm}$

- (٦) نحسب  $A \pm \Delta A$  بواسطة

$$A = \pi \cdot r^2, \quad r = d/2$$

$$\Delta A = A \left[ \frac{2 \Delta r}{r} \right]$$

- (٧) نوجد  $m \pm \Delta m$  من طريق التالي

$$m = R_x \frac{L}{A} \quad \Delta m = m \left[ \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta A}{A} \right] \quad \text{الوجه "نقطة"}$$

### - الجزء الثاني مقاومة غير اوميه

- نفس خطوات من (١ - ٣) في الجزء الاول ولكن
- نغير الدائرة ونضع طابعا بدلاً من  $R_x$  ونحسب
- نختلف وهنا يتم حساب كلا من  $R_{static}$  و  $R_{dynamic}$  على الرسم .

## ⊗ النتائج والملاحظات :-

مبين على اوراقه التجريب





## Exp(3): Combination of capacitors

### شرح المادة النظرية:-

- المكثف أو المواسع (Capacitor) يتم اتصالها في الدوائر الكهربائية على التوالي أو التوازي.
- إذا تم اتصالها على التوازي يكون لها نفس الجهد "لا يتجزأ الجهد" أما في التوصل على التوالي يتجزأ الجهد  $V_{Tot} = V_1 + V_2$

- في التوصل المكثفات على التوازي تفصل على حدة أكبر من الباقي
- $C_{eq} = C_1 + C_2$  أما في التوالي تكون الحدة أقل من الباقي  $C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

- نلاحظ أن الحدة المكافئة في التوالي والتوازي عكس المقاومات المكافئة فيها

المقاومات

Parallel  $C_{eq} = C_1 + C_2$

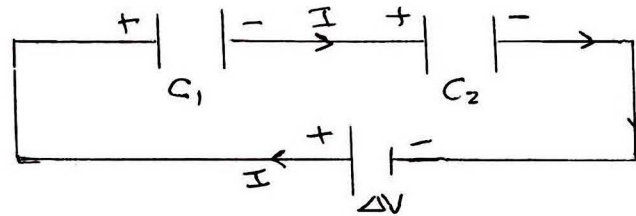
$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

series  $C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

$R_{eq} = R_1 + R_2$

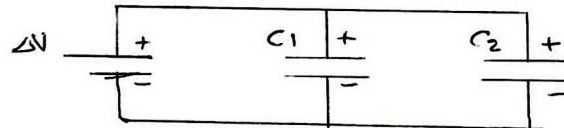
- رسمه الدائرة توصيل مواضع على التوالي والقوانين:-

$\Delta V = V_1 + V_2$   
 $I = I_1 = I_2$   
 $C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$



- رسمه الدائرة توصيل مواضع على التوازي والقوانين:-

$\Delta V = V_1 = V_2$   
 $I = I_1 + I_2$   
 $C_{eq} = C_1 + C_2$





# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

تابع .... المادة النظرية :-

• إذا كان المواسع مكون من صفيحتان متوازيتان "Two Parallel metallic Plates" لكل صفيحة مساحته (A) وبفصل بين الصفيحتان مسافته d يكون لهقيصه تعمل تحته موجبه (+Q) والاخرى تعمل تحته سالبه (-Q) يكون حساب فرق الجهد بين الصفيحتان

$$V = Ed$$

حيث أن (E) هي المجال الكهربائي بين الصفيحتان المتكوتان للمواسع وتعطى بالعلاقة

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

حيث أن (σ) هي كثافة الشحنة السطحية

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

وحيث (E) هو القاذية الكهربائي في الهواء أو الفراغ

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

وحيث المكثف (C) تعطى بالعلاقة التالية

بذلك يمكن استخلاص منه المكثف بين صفيحتان متوازيتان من التالي :

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$$\Delta V = E \cdot d$$

$$E: \text{Volt/m or N/C}$$

$$C = \frac{Q}{E \cdot d}$$

$$Q = \sigma \cdot A$$

$$d: \text{m}$$

$$A: \text{m}^2$$

$$\sigma: \text{C/m}^2$$

$$C = \frac{\sigma \cdot A}{E \cdot d}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$C = \frac{\sigma \cdot A}{\left(\frac{\sigma}{\epsilon_0}\right) \cdot d}$$

$$\therefore C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d}$$

unit (C) Farad "F"  
OR "م F"

Notes:

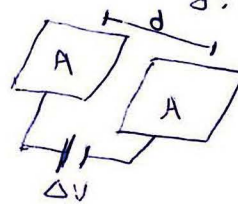
$$\mu = 10^{-6}$$

$$n = 10^{-9}$$

Where;  $\epsilon_0$ : Permittivity Capacitor قاذية

A: area of Plate مساحه صفيحة

d: distance between plates مسافة بين الصفيحتان





## شرح المادة العملية للتجربة :-

### ④ الأهداف من التجربة :

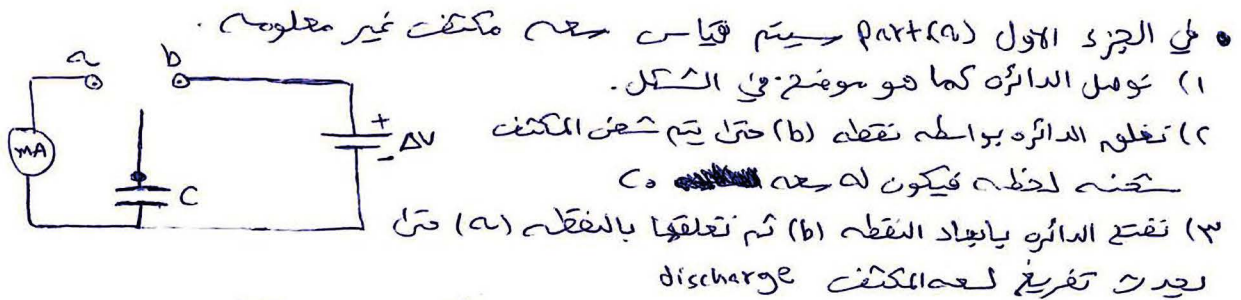
- 1- تحديد المعاملات "Ce" في حالة التوصيل على التوالي وعلى التوازي
- 2- تحديد معادلات ذو الصيغتين قيمته (C) كدالة تعتمد على المساحة  $C = F(d)$
- 3- حساب قيمة التفاديه للهواء في المواسع "Eo"

### ④ الأدوات في التجربة :-

- 1- ثلاث مواسع  $100, 200, 470 \mu F$
- 2- power DC supply (3,6,9,12) volt
- 3- Two digital meter
- 4- parallel plates
- 5- مستورد المراسع
- 6- عاكس التذبذب oscilloscope
- 7- مضيق من الزجاج
- 8- اسلاك توصيل الدوائر

### ④ خطوات التجربة :-

#### الجزء الأول Part (A)



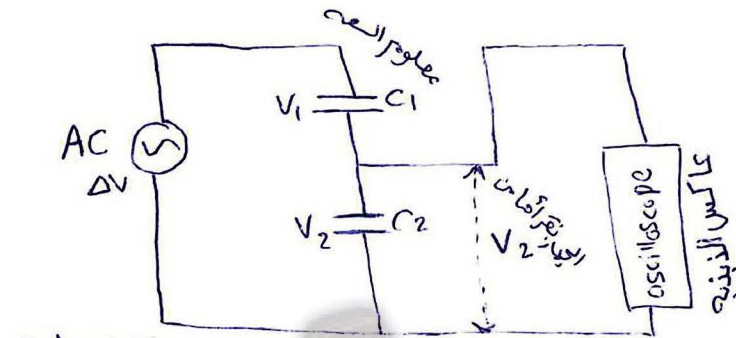
- 4- سجل أقصى قراءة لـ (mA) التي حدث عندها انعطاف deflection
- 5- تكرر العملية من 1 إلى 4 ثلاث مرات ثم توجد متوسط التيار (mA) ونحسب الجدول
- 6- نبقي الخطوات السابقة نبدل المواسع "المكثفات"  $C_0, C_1, C_2$  ونكرر السابق
- 7- نطبع مثل السابق ولكن من توصيل  $C_2, C_1$  على التوالي و نعيد القراءات ، ونحسب القيم المكافئة  $C_p, C_s, C_0$  .



.... تابع شرح اماره العمليه للتكرير !

## ③ خطوات التجربة :- الجزء الثاني Part (C)

• هنا سوف يتم حساب قيمة  $\epsilon_0$  في المكثف ذو سطحتان متوازيتان



- (1) فصل الدائرة كما مبين بالشكل
- (2) قطع الجهد على 6 Volt
- (3) نضع مسافة الصفائح 1 mm و  $C_1$  على 500pF
- (4) نضبط  $V_2$  في الجدول
- (5) نغير مائة الصفحات ونسجل القيم الخاصة بـ  $V_2$

مصادر = 7 همام  $\rightarrow V_1 = \Delta V - V_2$  مصدر معلوم  $\Delta V$   
 $C_2 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_2}$  تقرأ من شاشة  $V_2$  ... From  $Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

## ④ خطوات الحل :-

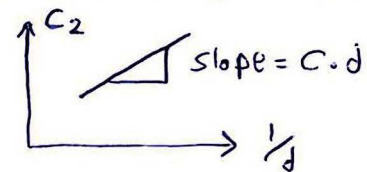
• في ايجاد قيمة  $\epsilon_0$  غير المعروفة للجزء الاول ستستخدم العلاقة  $C = \frac{Q}{V}$  حيث قيم  $D_1, C_1, D_2, C_2$  هي قراءات Deflection  $\Delta$  أفضل انحراف حد

وتوجد بها قيم  $C_1$  ثم  $C_2$  ثم ستستخدم العلاقة التالية لاجداد  $C_p, C_s$   
 $C_s = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$  ,  $C_p = C_1 + C_2$

• في ايجاد قيمة القاذية للهواء  $\epsilon_0$  للجزء الثاني نستخدم  $C_2, V_2$  في الجدول ثم نضع علاقة بين  $C_2$  و  $1/d$  رسم بياني ونحسب قيمة  $\epsilon_0$  من المعادلة التالية

$$C = \frac{A \cdot \epsilon_0}{d} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{C \cdot d}{A}$$

$$\therefore \epsilon_0 = \frac{\text{slope}}{A}$$



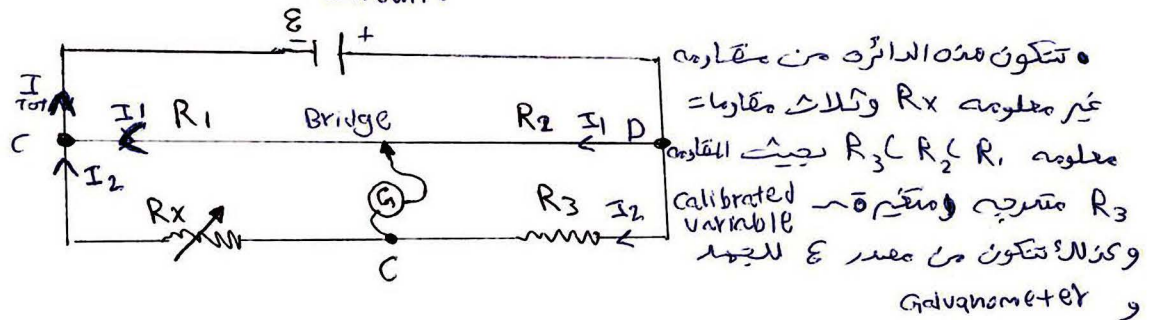


## Exp(7): The wheat stone Bridge

### شرح المادة النظرية :-

- يمكننا أن نقيس المقاومة غير المعروفة unknown Resistance باستخدام قانون اوم  
لحساب قيمة هذه المقاومة بدقة ويكون ذلك باستخدام دائرة من نوع خاص تسمى  
"Wheatstone Bridge" كما نرى صيغتها فيما يلي .

Wheat stone Bridge : is electrical circuit used to measure an unknown electrical Resistance by balancing two legs of a bridge circuit.



- بأن المبدأ لعمل هذه التجربة هو أن المقاومة المتغيرة  $R_3$  يتم تغييرها حتى تكون قراءة  $G$  صفراً أي حتى لا يكون هناك تيار يمر بين  $C$  إلى  $D$  في هذه الحالة يقال أن الجسر متعادل وذلك يعني أن فرق الجهد للنقطة  $C$  هو نفس فرق جهد النقطة  $D$ .
- عندما يكون الجسر متعادل فإن فرق الجهد المار عبر المقاومة  $R_1$  هو نفس المار عبر  $R_x$  ومن هذه الحالة نحصل على المعادلة التالية

$$V_1 = V_2$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_x \quad \text{--- 1}$$

$$I_1 R_2 = I_2 R_3 \quad \text{--- 2}$$

dividing

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3} \Rightarrow R_x = \left( \frac{R_1}{R_2} \right) R_3$$

For Resistance of wire :

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

$$\therefore \Rightarrow R_x = R_3 \left( \frac{\frac{\rho \cdot L_1}{A}}{\frac{\rho \cdot L_2}{A}} \right)$$

$$\therefore R_x = R_3 \left( \frac{L_1}{L_2} \right) \quad \#$$



## شرح التجربة العملية :-

### \* الأصداف :-

• إذا أخذنا جزء من سلك وطبقنا عليه دائرة wheatstone Bridge ليقيس مقاومة بواطة مقاومة أخرى معلومة بشرط تكون له نفس القطر والطول بذلك يمكن أن نحدد المقاومة للسلك . [ نقيس مقاومة غير معلومة بواطة أخرى معلومة ]

### \* الأدوات :-

- |                               |                             |                                      |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| galvanometer (١)              | DC power supply (٢)         | meter Bridge (٣)                     |
| unknown Resistance "wire" (٤) | pointer sliding contact (٥) | Resistance Box (R <sub>3</sub> ) (٦) |
| connection Leads (٧)          |                             |                                      |

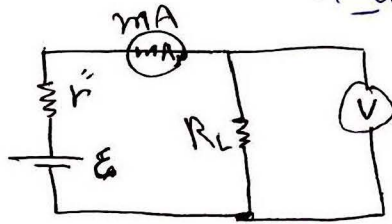
### \* خطوات التجربة :-

- 1- نعمل الدائرة كما هو موضح سابقاً لتكون دائرة wheatstone Bridge .
- 2- نضع R<sub>3</sub> على قيمة 10 Ω ثم نستخدم المؤشر لإيجاد نقطة الفرع على الوائر وعندما يقرأ (G) قيمة الفرع نجل قيمة L<sub>1</sub> و L<sub>2</sub> في الجدول .
- 3- نكرر ما سبق باستخدام R<sub>3</sub> من 20 و 30 و 40 و 50 و 60 (Ω) .
- 4- ثم نغير المقاومة R<sub>x</sub> بأخرى غير معلومة ثم نكرر ما سبق ونملأ الجدول .
- 5- نقيس طول وقطر كل سلك بواطة أدوات القياس .
- 6- نقيس مساحة كل سلك  $A = \pi r^2$
- 7- نقيس قيمة المقاومة الكهربائية لكل سلك (Ω) ونقيس الخطأ لها (ΔR)

## Exp(8): Power Transfer

### شرح المادة النظري :-

- اتنا نقول على أقصى طاقة منقولة عندما يكون المقاومة الداخلة  $r$  تساوي المقاومة الخارجة  $R_L$  في الدائرة التالية .



- الجهد المار بباريه من  
بئر (ب)  $E = IR_L + Ir$

$$IE = I^2 R_L + I^2 r$$

- يلاحظ أن  $r$  متحول تكون صفراً في المتيرو لكنها بالمعادلة تكون صفراً .

$$P_{RL} = I^2 \cdot R_L$$

$$P_r = I^2 \cdot r$$

- معادلات عامة

$$P_{max}_{RL} = \frac{E^2}{4R_L}$$

$$\text{when } R_L = r$$

$$r = \frac{(E - I \cdot R)}{I}$$

$$\geq 100 \Omega \quad \text{if use } R_{int} = r + 100$$

### شرح المادة العملية :-

#### الأهداف :-

- 1) حساب القيمة الكلية المنقولة عندما تتساوي المقاومة الداخلة والخارجة
- 2) مرقب شرط انتقال وتحول الطاقة كاملة وإثباته عندما  $R_L = R_{int}$

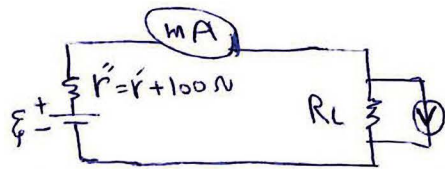
#### الأدوات :-

- 1) D.C power supply (6V)
- 2) milliammeter
- 3) voltmeter
- 4) Two Resistance box
- 5) connecting Leads,  $r = 100 \Omega$   
 $r = 100 + r$



... تابع شرح المادة العملية :-

## \* الخطوات :-



(1) توصيل الدائرة كما مبيّن

(2) نضع مقاومة داخلية  $r = 100 \Omega$  ونضبط

تكون مقاومة power supply  $R' = 100 + r$

(3) نضع مقاومة خارجية  $R_L$  عبارة عن صندوق مقاومات حتى تحصل عليه تغيّر قيمتها

(4) نضع  $R_L$  على 20 ohms ونقيس قراءته كل من (mA) و (V) في الجدول  $I_L$  و  $\Delta V_L$

(5) نكرر الخطوات السابقة ولكن بوضع  $R_L$  كل مرة على قيم (التالي) ونجمل القراءات  $I_L$  و  $\Delta V_L$

$R_L \Rightarrow 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 300, 400, 500, \dots, 800 \Omega$

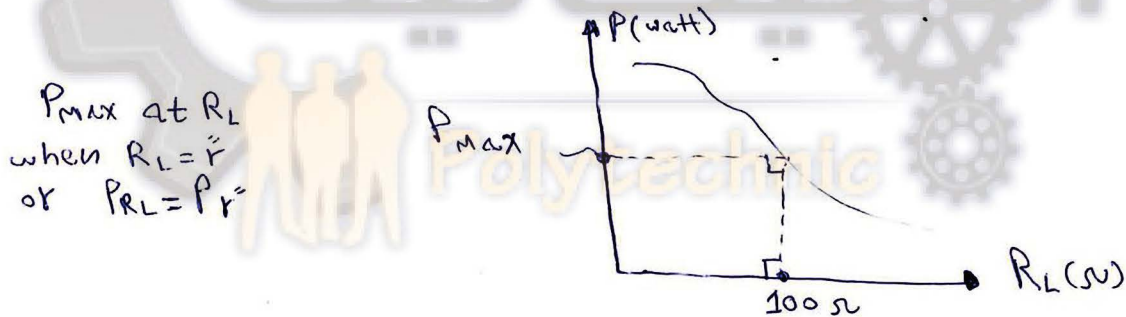
(6) نكمل الجدول بحسب  $P_L$  بسبقترام المعادلة

$$P_L = I^2 \cdot R_L$$

$$= I \cdot \Delta V_L \text{ "watt"}$$

(7) نعمل علاقة ورسم بين  $P_L$  على y-axis و  $R_L$  على x-axis وعند قيم  $R_L$

تكون  $R_L = r$  نأخذ خط عمودي إلى أن نصل إلى المنحنى ثم خط أفقي إلى أن نصل إلى أقصى طاقة متحولة  $P_{max}$  عندها  $R_L = r$



To Find  $R_s$  use following:-

$$\mathcal{E}I = R_s I^2 + R_L I^2$$

$$R_s = \frac{\mathcal{E}I - R_L I^2}{I^2} = \frac{\mathcal{E} - R_L I}{I}$$

$$R_s = \frac{\mathcal{E} - R_L I}{I}$$

known,  $\mathcal{E} = 6 \text{ volt}$

$R_L$  = each Reading

$I$  = value for each Reading

To Save of solution:-

For Reading (1)  $P_{RL} = 0.067 \text{ watt}$ ,  $P_{Rs} = 0.023 \text{ watt}$   
 $I = 0.015 \text{ A}$ ,  $\mathcal{E} = 6 \text{ volt}$

$$\mathcal{E}I = P_{RL} + P_{Rs}$$

Left part  $\Rightarrow \mathcal{E}I = 6 \times 0.015 = 0.090 \text{ watt}$ .

Right part  $\Rightarrow P_{RL} + P_{Rs} = 0.067 + 0.023 = 0.090 \text{ watt}$ .

$\therefore \text{Left} = \text{Right} = 0.090 \text{ watt}$  O.K

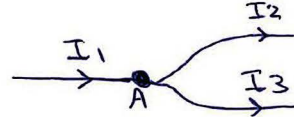


# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

Exp(10): Kirchhoff's Rules

## شرح المادة النظرية :-

- عندما نريد أن نحل الدوائر الكهربائية ذات الجهد الثابت  $\delta C$  هنالك ميد أن يمكن أن يساعدنا في الحل و نسميها قواعد كيرشوف وهي كما يلي
- (1) أن مجموع التيارات الداخلة لنقطة يجب أن تساوي مجموع التيارات الخارجة من نفس النقطة

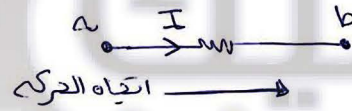


$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 + I_3$$

(Kirchhoff's First Rule)

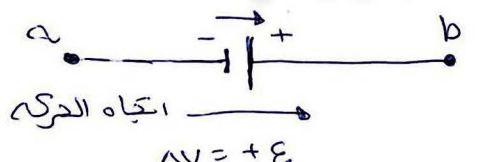
- (2) أن مجموع فروق الجهد امامه من كل دائرة مغلقة يجب يساوي صفر وهنالك اعلان ان اشارة الجهد سالبة او موجبة وهي كما سوف نرى فيما يلي .  $\sum \Delta V = 0$
- يعتمد الاشارة على اتجاه الحركة المفروضة من  $a$  إلى  $b$  أو  $b$  إلى  $a$  ويعتمد كذلك على اتجاه التيار  $I$  حيث انه في المقاومة  $\Delta V = R \cdot I$



① اتجاه الحركة مع اتجاه التيار ومقاومة  $\Delta V = -I \cdot R$

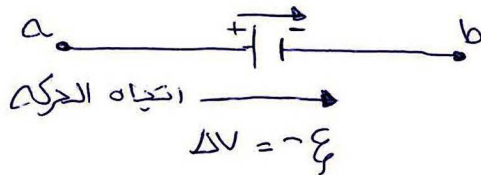


② اتجاه الحركة عكس اتجاه التيار ومقاومة  $\Delta V = +I \cdot R$



③ في مسار الجهد  $\mathcal{E}$  نضع حتم أعلى  $\Delta V = +\mathcal{E}$

مغير و يكون باتجاه الحركة ونشاهد ان كان السهم باتجاه الحركة ذاهب الى القطب الموجب يكون  $\Delta V = +\mathcal{E}$  اما اذا ذهب للسلبي يكون  $\Delta V = -\mathcal{E}$



④  $\Delta V = -\mathcal{E}$





## شرح المادة العملية :-

### الاهداف :-

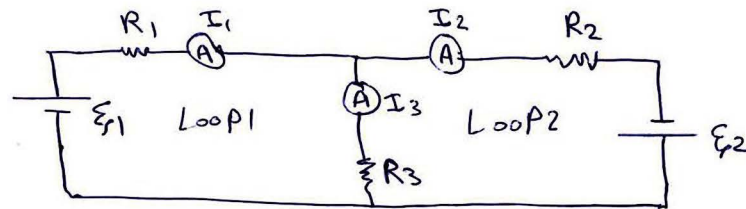
- 1) التأكد من قانون وقواعد كيرشوف.
- 2) تحليل الشبكات التي تتشكل من عدة مقاومات و مصدر جهد واحد.

### الادوات :-

- 1) مقاومات  $R_1, R_2, R_3$
- 2) مصدران جهد  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2$
- 3) ثلاث ammeters لقراءة التيار  $I_1, I_2, I_3$  المار بمقاومات  $R_1, R_2, R_3$

### الخطوات :-

- 1- ترمل الدائرة الكهربائية كما هي ولكن قبلها نحدد قيم
- 2- توحيد القيم ويجب تكون معلومة  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2$ .
- 3- نقيس الجهد المار بكل واحد من  $R_1, R_2, R_3$
- 4- نحسب قيم  $I_1, I_2, I_3$  بواسطة المعادلات ثم بواسطة قراءات الجهاز (A) ونقارن ونطبق قواعد كيرشوف على الدائرة  $\sum \Delta V = 0$  (  $\sum I = \sum I_{out}$  )



### Rule (1)

$$\Delta V = IR \quad \text{قوانين ملصقة في الحل}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta V}{R} \sim \text{Find } I_1, I_2, I_3$$

$$I_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1}, I_2 = \frac{\Delta V_2}{R_2}, I_3 = \frac{\Delta V_3}{R_3} \rightarrow I_3 = I_1 + I_2 \quad \text{check?}$$

### Rule (2)

$$\text{Find } \sum \Delta V = 0 \text{ For Loop 1 or Loop 2}$$

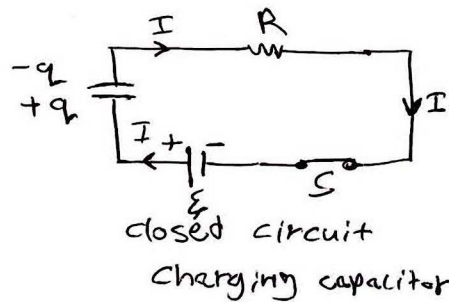
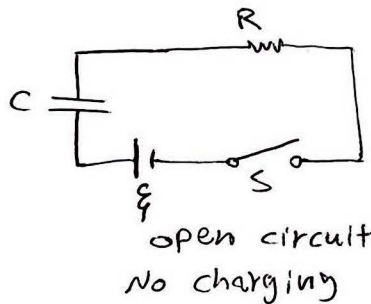




## Exp(12): The RC circuit

### المادة النظرية :-

- الدائرة الموضحة فيما يلي تظهر عن دائرة بسيطه موهله على التوالي حيث أن المكثف في هذه الدائرة في البدايه يكون غير مشحون لاسيما حثه (C) و لاسيلا (R) اي تيار مادام الدائرة مفتوحه وليست مغلقه عند المفتاح (S).
- يلاحظ بعد اغلاق الدائرة بواسطة المفتاح (S) عند الزمن  $t=0$  الشحنة تبدأ بالتدفق ويرى التيار بالدائرة ويبدأ المكثف بتخزين الشحنة
- يلاحظ أن أثناء عملية الشحن الشحنة لا تقفز خلال المواسع لأن المافه بين الصفيحتان تساوي أو تمثل مافه قصبه الدائرة وبذلك فإن الشحنة تتنقل بين الصفيحتان بواسطة انتقالها بمصدر الجهد بواسطة الاسلاك حتى المواسع يكون مشحون كلياً "Fully charged"
- عند البدء بعملية شحن المكثف بواسطة مصدر الجهد تيار فرق الجهد في المواسع يزيد وان اقل قيمه للشحنة على المكثف (C) يعتمد على الجهد البطارية (المصدر E) .
- عندما يصل الشحنة إلى اقل حد "Max" فإن عندها يكون التيار امار بالدائرة صفراً  $I=0$  وذلك لأن فرق الجهد امار خلال المكثف أوصل بواسطة مصدر الجهد إلى حالة الاشباع . يكون مكثف مشبع بالشحنة والتيار صفراً .

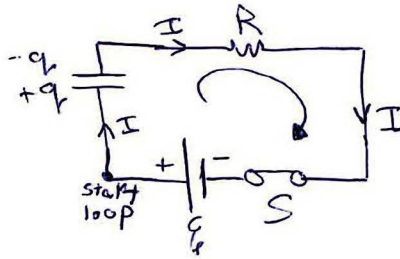


"RC circuit"



## --- تابع المادة النظرية

• فيما يلي توفّر للقوانين في دائرة (RC)



إذا طبقنا قاعدة كيرشوف الثانية وكان اتجاه الحركي

في loop مع عقارب الساعة

$$\sum \Delta V = 0$$

$$-V_C - V_R + \varepsilon = 0 \quad \left| \quad V_C = \frac{q}{C} \right.$$

$$\varepsilon = I \cdot R + \frac{q}{C} \quad \text{--- [I]} \quad V_R = I R$$

$$\text{when } I = \frac{dq}{dt} \quad \text{--- [2]}$$

نضع معادله [1] بدلالة I ونعوّنها في معادله [2]

$$\Rightarrow \frac{dq}{dt} = \frac{\varepsilon}{R} - \frac{q}{RC} = - \frac{q - C\varepsilon}{RC}$$

توحيد مقام واخذ عامل مشترك واختصار

$$\frac{dq}{q - C\varepsilon} = - \frac{dt}{RC} \quad \text{--- Integration} \quad \begin{matrix} 0 \rightarrow q \\ 0 \rightarrow t \end{matrix}$$

$$\int_0^q \frac{dq}{q - C\varepsilon} = - \frac{1}{RC} \int_0^t dt \Rightarrow \ln \left( \frac{q - C\varepsilon}{-C\varepsilon} \right) = - \frac{t}{RC} \quad \text{use(e)}$$

$$q(t) = C\varepsilon \left[ 1 - e^{(-t/RC)} \right]$$

المعادلة النهائية المعطاة

$$q(t) = \varepsilon \cdot C \left( 1 - e^{-t/\tau} \right)$$

$$Q = \varepsilon \cdot C$$

$$\tau = R \cdot C$$

time constant

$$V(t) = \frac{q}{C} = \frac{\varepsilon C}{C} \left( 1 - e^{-t/\tau} \right)$$

$$I(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/\tau} = I_0 \cdot e^{-t/\tau}$$



# لجنة الميكانيك - الإتجاه الإسلامي

شرح المادة العملية :-

الهدف :-

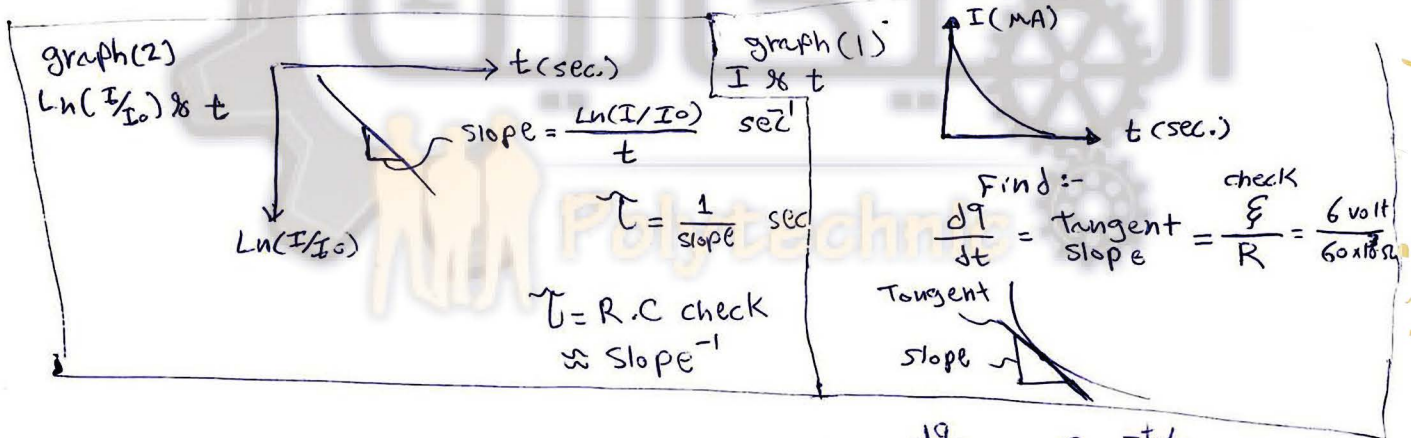
١) تحديد قيمة الثابت الزمني  $\tau$  حيث أن  $\tau = RC$  عملياً ونظرياً.

الأدوات المستخدمة :-

- 1) 6V power supply      2) micro ammeter      3) capacitors (220, 470  $\mu F$ )
- 4) 60 K $\Omega$  resistor      5) stopwatch      6) connecton leads

خطوات التجربة :-

- ١) نؤمل الدائرة كما هو موضح سابقاً بحيث يكون  $C = 220 \mu F$ ,  $R = 60 K\Omega$ ,  $E = 6V$
- ٢) نضرب قيمة المكثف بواسطة قيمة لخطياً
- ٣) نجل هر ادة micro ammeter كل خمسة ثواني ونعيي الجداول
- ٤) نكرر ما سبق على  $C = 470 \mu F$
- ٥) نرسم العلاقات التالية لكل مكثف على حدة



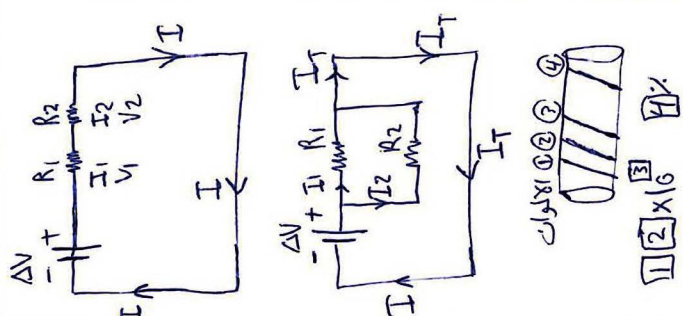
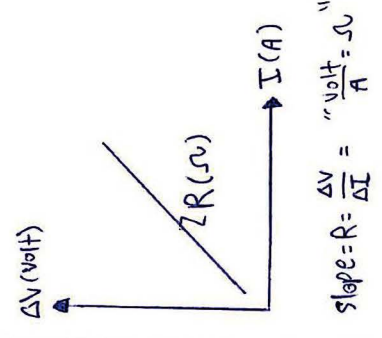
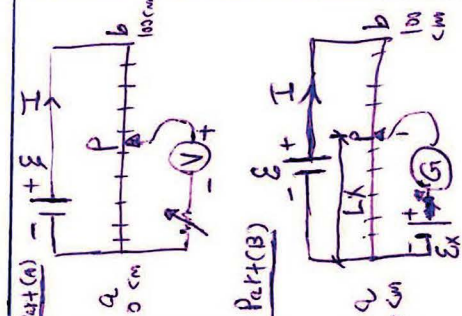
$$I = \frac{dI}{dt} \approx \frac{E}{R} e^{-t/\tau}$$

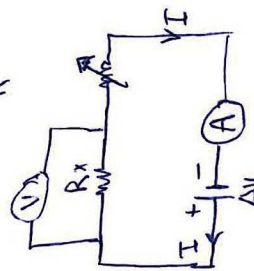
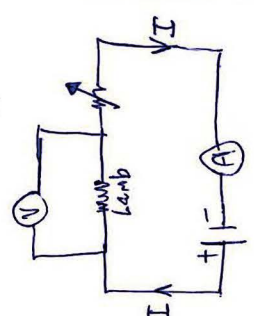
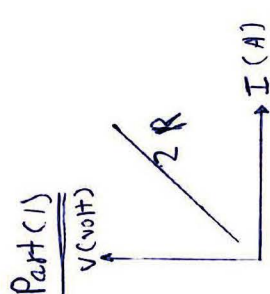
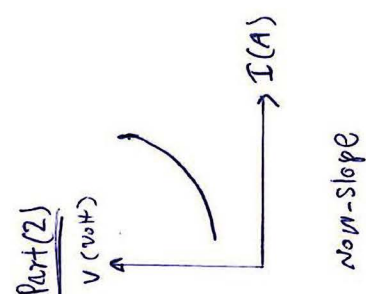
$$\approx I_0 e^{-t/\tau}$$



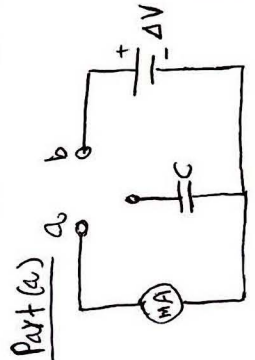
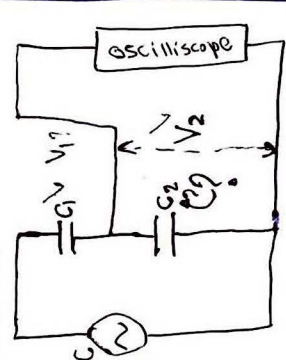
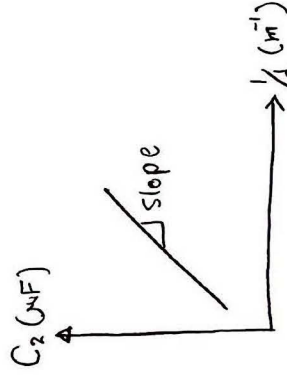
رسم الدائرة	العلاقة y-x
أهم معادلاتها	اسم التجربة
$m = k \cdot q$ "kg" $q_{\text{table}} = I \cdot t$ "C" $q = \frac{m}{k_{\text{slope}}}$ "C" $M_{\text{A}} = \text{Atomic mass} \times \text{Atomic unit mass}$ $e = q/2$ "C"	<p>Exp(1): specific charge of copper ions</p> <p>الشفنة النوعية لأيونات النحاس</p> <p>حساب قيمة <math>k</math> والشفنة النوعية <math>1/q</math></p> <p>النشأ قانون فارادي <math>q</math> <math>m</math></p> <p>حساب شحنة الإلكترون <math>e</math></p>
$\vec{E} = \vec{F}/q$ "N/C" $\Delta V = V_B - V_A = -E \cdot d$ "Volts" $\vec{F} = E \cdot q$ $m \cdot \vec{a} = \vec{E} \cdot q \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{E} \cdot q}{m}$ "m/s" $V_f = V_i + a \cdot t$ "m/s" $\Delta X = V_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ "m" $W_{B \rightarrow A} = q(V_B - V_A)$ $W_{B \rightarrow A} = -q \cdot E \cdot d$ "N.m" "J"	<p>Exp(2): Electric Field Mapping</p> <p>تخطيط وحساب المجال الكهربائي</p> <p>تقدير خطوط المجال واتجاهها</p> <p>حساب قيمة المجال الكهربائي</p>



رسم الدائرة	العلاقة X - Y
 <p> <math>\Delta V = I \cdot R</math> where <math>I</math> current density "A/m<sup>2</sup>"  <math>\sigma</math> conductivity  <math>\Delta V = I \cdot R</math> "volt"  <math>I</math>: current "A"  <math>R</math>: Resistance "Ω"  <u>In series:</u> <math>V = V_1 + V_2</math>  <math>I = I_1 = I_2</math>  <math>R_{eq} = R_1 + R_2</math>  <u>In parallel:</u> <math>V = V_1 = V_2</math>  <math>I = I_1 + I_2</math>  <math>R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}</math> </p>	 <p> <math>\text{slope} = R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{\text{volt}}{\text{A}} = \Omega</math> </p>
<p> <u>Exp(4): Ohm's Law</u>  <u>قانون أوم</u>              - اثبات صحة قانون أوم <math>\Delta V \propto I</math>              - معرفة خصائص التحويل على التوالي والتوازي              - حساب قيمة <math>R_{eq}</math> لكل من التوالي والتوازي         </p>	<p> <u>Exp(5): The Potentiometer</u>  <u>مقيس الجهد</u>              حساب القوة الدافعة الكهربية <math>\mathcal{E}_x</math> </p>
<p> <u>أسم معادلاتها</u>  <math>J = \sigma \cdot E</math>  <math>\Delta V = I \cdot R</math>  <u>In series:</u> <math>V = V_1 + V_2</math>  <math>I = I_1 = I_2</math>  <math>R_{eq} = R_1 + R_2</math>  <u>In parallel:</u> <math>V = V_1 = V_2</math>  <math>I = I_1 + I_2</math>  <math>R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}</math> </p>	<p> <u>رسم الدائرة</u>   </p> <p> <math>R = \rho \cdot \frac{L}{A}</math> (Ω)  <math>V = I R</math> (volt)  <math>\therefore V = I \cdot \left( \rho \cdot \frac{L}{A} \right)</math> (volt)  <math>V_x = L_x \left( \frac{\rho \cdot I}{A} \right)</math> (volt)  <math>\mathcal{E}_x = \left( \frac{L_x}{L} \right) \mathcal{E}</math> (volt)  <math>\mathcal{E}_x = \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \mathcal{E}</math> (volt)         </p>

اسم التجربة	معادلة التجربة	رسم الدائرة	العلاقة $g-x$
<p>Exp(6): Linear &amp; Non Linear Resistance</p> <p>المقاومة الخطية الأومية وغير الخطية غير الأومية</p> <p>- دراسة العلاقة الأومية وغير الأومية (مقاومة ثابتة ومتغيرة)</p>	<p> <math>J = \sigma \cdot E</math> "A/m<sup>3</sup>"  <math>R = \rho \cdot \frac{L}{A}</math> "Ω"  <math>A = \pi r^2</math> "m<sup>2</sup>"  <math>r = d/2</math> "m"  <math>\Delta A = A \left[ \frac{2 \cdot \Delta r}{r} \right]</math> "m<sup>2</sup>"  <math>R_{static} = \frac{V}{I}</math> "Ω"  <math>R_{dynamic} = \frac{dV}{dI}</math> "Ω"                      where, <math>\rho</math>: Resistivity "Ω.m"                      مقاومة المقاومة                 </p>	<p>Part (1): constant R</p>  <p>Part (2) Variable R</p> 	<p>Part (1)</p>  <p>Part (2)</p> 

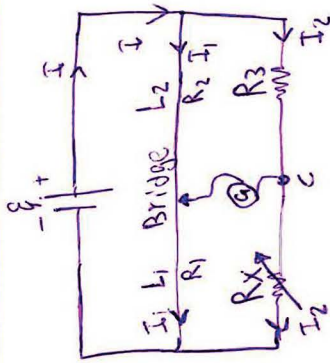


اسم التجربة	أهم المعادلات	الهدف	الخطوات
Exp(3): combination of capacitors الهدف: 1) حساب قيم $C_{eq}$ على التوالي والتوازي 2) حساب $\epsilon_0$ من المنحني	<p>التوصيل على التوالي :-</p> $C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$ $I = I_1 = I_2$ $\Delta V = V_1 + V_2$ <p>التوصيل على التوازي :-</p> $C_{eq} = C_1 + C_2$ $I = I_1 + I_2$ $\Delta V = V_1 = V_2$	<p>Part (a)</p>  $\frac{D_0}{D_1} = \frac{C_0}{C_1} \Rightarrow C_1 >$ $\frac{D_0}{D_2} = \frac{C_0}{C_2} \Rightarrow C_2 >$ <p>Part (b)</p>  $V_1 = \epsilon - V_2$ $Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2$ $\Rightarrow C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2}$	<p>الخطوات</p>  $\text{slope} = \frac{C}{\frac{1}{d}} = C \cdot d$ $C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{C \cdot d}{A}$ $\therefore \epsilon_0 = \frac{\text{slope}}{A}$ $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ <p>العلمي</p>

الخلاصة - X

No graph

رسم الدائرة



القيم المقاسة

$$R_x = R_3 \left( \frac{L_1}{L_2} \right) \Omega$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_x$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_2 = I_2 R_3$$

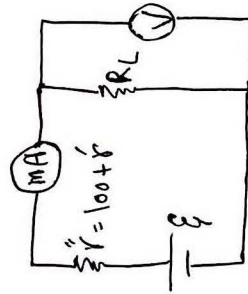
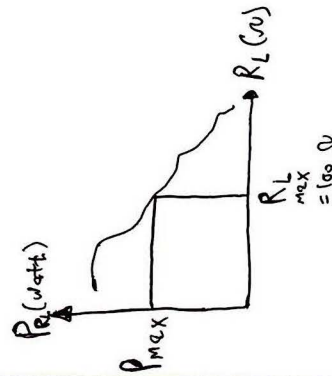
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3}$$

$$\therefore R_x = \left( \frac{R_1}{R_2} \right) R_3$$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Omega \text{ For wire}$$

أسم التجربة

Exp(7): The wheat-  
stone Bridge  
الانقلاب  
أسم التجربة R<sub>x</sub> بطول R<sub>3</sub>



$$P_{RL} = I^2 \cdot R_L = I \cdot V_L$$

$$P_r = I^2 \cdot r = I \cdot V_r$$

$$\Sigma I = P_{RL} + P_r$$

$$P_{max} = \frac{E^2}{4 R_L}$$

$$r = \frac{E - I \cdot R}{I} > 100 \Omega$$

يوجد التباين في

$$R_L = R_S$$

عند أقصى طاقة مستهلكة

Exp(8): Power Transfer  
الانقلاب  
أسم التجربة طاقة مستهلكة



اسم الكورس	أهم المفاهيم	رسم الدائرت	ملاحظات
Exp(10): Kirchhoff's Rules <u>الاهداف:</u> الاعتماد قواعد كيرشوف 5 تحليل الشبكات الكهربائية	$\sum \Delta V = 0$ in loop $\sum I_{in} = \sum I_{out}$ $\Delta V = IR$ $I_3 = I_1 + I_2$		No graph
Exp(12): The RC circuit <u>الاهداف:</u> حساب وقت التخليط الزمني T نظرياً وعملياً	$q(t) = \epsilon \cdot C [1 - e^{-t/\tau}]$ $V(t) = \frac{\epsilon \cdot C}{C} [1 - e^{-t/\tau}]$ $I(t) = \frac{\epsilon}{R} e^{-t/\tau}$ $q = C \cdot V$ $I = \frac{dq}{dt}$ $I_0 = \epsilon/R$ $Q_{max} = \epsilon \cdot C$ $\tau = R \cdot C$		 