

الوحده ١

الدرس الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. انك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الاوات



الكهرباء والكنة (الكهرسكونية): هي دراسة الشحنات الكهربائية التي تتجمع وتحتجز في مكان ما.

الأجسام المشحونة: هي الأجسام التي تسبب تفاعلاً كهربائياً بعد ذلك.

أمثلة على الأجسام المشحونة:

- ١- المطر بعد تسليط الشمس الجاف
- ٢- الجوارب بعد اخراستها وتجفف
- ٣- المطر البلاستيكية التي تجذب قصاصات الورق بعد ذلكها.

التجاذب والتنافر:

- ١- الأجسام المشحونة بنفس الشحنة تتنافر
- ٢- الأجسام المشحونة بشحنات مختلفة تتجاذب

أنواع الشحنات: ① الشحنة الموجبة ② الشحنة السالبة

ملاحظات هامة:

- ١- المطاط والبلاستيك يشحن عادة بشحنات سالبة عند دلكها.
- ٢- الزجاج والصوف يشحن عادة بشحنات موجبة عند دلكها.
- ٣- لا يتكون نوعا الشحنات بصورة منفصلة وإنما يتكونان على شكل أزواج.

النظرة المجهرية للشحنة:

- ١- الذرة متعادلة كهربائياً عندما تكون الشحنة الموجبة في النواة متساوية للشحنة السالبة للإلكترونات التي تدور حول النواة.

- ٢- عندما تفقد الذرات الإلكترونات تصبح مشحونة بشحنة موجبة وأي مادة تتكون من مشحونة بشحنة موجبة

- ٣- الإلكترونات تكون شحنة سالبة أو المواد التي اكتسبت الإلكترونات

﴿ فصل الشحنة :- ﴾ إذا دُلك جسمه متعادلات معاً فقد يصبح كل منهما مشحوناً حسب ترتيب المواد في سلسلة الدلك الكهربائي.

(مثال) عنه ذلك الصوف بالمطاط :-

موجبة

١- يفقد الصوف إلكترونات ويصبح مشحوناً بشحنة

سالبة

٢- يكتب المطاط الإلكترونات ويصبح مشحوناً بشحنة

٣- المجموع الكلي للشحنة على الجسمين يبقى ثابتاً (أي أنه الشحنة محفوظة)

﴿ قانون حفظ الشحنة :- ﴾

الشحنات المفردة لا تُفنى ولا تُتحدث وكل ما يحدث هو أن الشحنات الموجبة والسالبة تنفصل من خلال عملية انتقال الإلكترونات

﴿ الموصلات والعوازل :- ﴾

١ المادة العازلة :- المادة التي لا تنتقل خلالها شحنته بسهولة.

(مثل) الزجاج - الخشب الجاف - الملابس - الجوارف الجاف

٢ المادة الموصلة :- المادة التي تسع بانتقال الشحنات خلالها بسهولة.

(مثل) الفلزات - البلازما - الجرافيت

﴿ متى يصبح الهواء موصلًا :- ﴾ يعد الهواء عازلاً، إلا أنه تحت

ظروف معينة تحرك الشحنات خلاله كما لو كان موصلًا وهي:

١- تغريغ الشحنات بين الأظفار والحب الرعدي حيث يصبح لهوار في حالة البلازما.

٢- تغريغ الشحنات بين أصبعك ومقبض الباب.

فتح الجهد لله ← (تهدئة)

الدرس الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
إنك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. إنك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الالوات

← مقدمة:- القوة الكهروستاتيكية كبيرة لدرجة أنك تستطيع بسهولة تسارعاً أكبر من التسارع الذي ينتج بفعل قوة الجاذبية الأرضية.

← القوى المؤثرة في الأهم المحوطة:-

- ١- هناك نوعان من الشحنات الكهربائية (موجبة وسالبة).
- ٢- تؤثر الشحنات بعضها في بعض بقوى عم بعد.
- ٣- تكون القوة أكبر عندما تكون الشحنات متقاربة.
- ٤- الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب.



← الكثافة الكهربائية:-

هو ما يتحدد بالكثافة من الشحنات الكهربائية

★ تركيبة:- يتكون من كرة فلزية مثبتة على ساق فلزية متصلة بقطعتين فلزيتين خفيفتين رقيقتين تسمى الورقتين.

← الشحنة بالتوصيل:- شحنة الجسم المتعادل بجلاسته جسمًا آخر مشحون.

★ ملحوظة:- عندما يتم شحنة الكثافة بشحنة موجبة أو شحنة سالبة فإن الورقتان سوف تتفرج (تبتعدان عن بعضهما).

★ كيف يمكن معرفة شحنة الكثافة:-



نقرب ساق مشحونة بشحنة معلومة من الكثافة فنلاحظ ازدياد انفرج الورقتين إذا كانت شحنة مطابقة للساق ويقل الانفرج إذا كانت مخالفة لها.

← الشحنة بالكولوم :- عملية شحن الجسم دووم ملامسته .

← التأريض :- عملية توصيل جسم بالأرض للتخلص منه الشحنات لفائضة .

★ ملحوظة : تعد الأرض ككرة كبيرة ولها القدرة على استيعاب كمية كبيرة من الشحنة دووم أن تظهر عليها آثار هذه الشحنة .

← قانون كولوم :-

١- القوة الكهربائية بين جسمين تتناسب عكسًا مع مربع المسافة بين مركزيهما

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

٢- القوة الكهربائية تتناسب طرديًا مع مقدار شحنتي الجسمين

$$F \propto q_A q_B$$

★ نص قانون كولوم :- مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين تتناسب طرديًا مع مقدار كل من الشحنتين وعكسًا مع مربع المسافة بينهما .

$$F \propto \frac{q_A q_B}{r^2}$$

← مصطلحات هامة :-

١- الكولوم C :- وحدة قياس الشحنة الكهربائية في النظام العالمي للوحدات SI .

٢- قيمة الكولوم :- يساوي مقدار شحنة 6.24×10^{18} إلكترونات أو بروتونات .

٣- مقدار شحنة الإلكترون :- تساوي 1.6×10^{-19} C

٤- الشحنة الأساسية :- هي مقدار شحنة الإلكترون .

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2}$$

← معادلة قانون كولوم :-

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2}$$

← معادلة قانون كولوم :-

★ ثابت كولوم k :- $9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ يادى

★ ملحوظة عند استخدام قانون كولوم فإنه يلحق فقط على الشحنات النقطية أو التوزيعات الكروية المنتظمة للشحنة.

← تطبيقات القوى الكهروستاتيكية على الجسيمات :-

- ١- جميع النماذج (الواد الناتج عن الدفان) مع المظاهر.
- ٢- شحمة قطرات الطلاء الصغيرة جداً بالث واستعمال الطلاء لسيارات.
- ٣- تستخدم آلات التصوير الفوتوغرافي الكهرباء الساكنة لوضع الطبر

$$k = 9 \times 10^9$$

مسائل تدريبية 267.0

8. تفصل مسافة مقدارها 0.30 m بين شحنتين؛ الأولى سالبة مقدارها $2 \times 10^{-4} \text{ C}$ ، والثانية موجبة مقدارها $8.0 \times 10^{-4} \text{ C}$. ما القوة المتبادلة بين الشحنتين؟

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-4}}{(0.30)^2} = 16000 \text{ N} = 1.6 \times 10^4 \text{ N}$$

9. إذا أثرت الشحنة السالبة $6.0 \times 10^{-6} \text{ C}$ بقوة جذب مقدارها 65 N في شحنة ثانية تبعد عنها مسافة 0.050 m فما مقدار الشحنة الثانية؟

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2}$$

$$q_B = \frac{F r^2}{k q_A} = \frac{65 \times (0.050)^2}{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

الوحده ٢

الدرس الاول

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. انك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الاوات

← مقدمة! - تؤثر الأقسام المشحونة بعضها في بعض عند بعد بواسطة المجال الكهربائي.

← المجال الكهربائي: المنطقة المحيطة بالشحنة والتي تظهر فيه آثار تلك الشحنة.

← ملاحظات هامة! -

- 1- أُلحق فارادي على تغير خاصية الوسط آتم المجال الكهربائي.
- 2- المجال الكهربائي لا يعنى التفاعل بين جسمين مع بُعد بل يعنى التفاعل بين الجسم الموضوع في المجال والمجال الكهربائي عند ذلك الموضع.

← كيف نقيس شدة المجال الكهربائي: يتم باستخدام شحنة الاختبار.

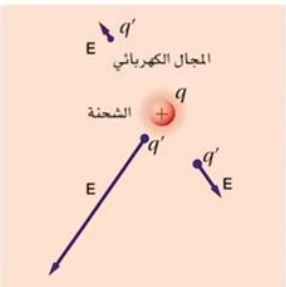
★ شحنة الاختبار: الشحنة الموضوعة على الجسم الصغير والتي استعملت لاختبار المجال نفسه.

★ ملحوظة

يجب أن تكون شحنة الاختبار موجبة وصغيرة بحيث لا تؤثر في الشحنات الأخرى.

← شدة المجال الكهربائي: تسمى مقدار القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة مقبولة على مقدار تلك الشحنة.

$$E = \frac{F_{q'}}{q'}$$

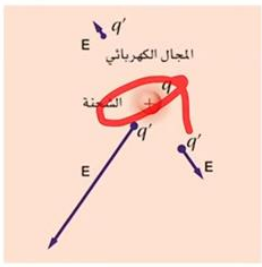


← ملاحظات هامة على شدة المجال الكهربائي: -

- 1- يكون اتجاه شدة المجال الكهربائي في نفس اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة.

2- تقاس شدة المجال الكهربائي بوحدة نيوتن/كولوم (N/C)

ملاحظات هامة على شدة المجال الكهربائي :-



١- يكون اتجاه شدة المجال الكهربائي في نفس اتجاه القوة المؤثرة في شحنة اختبار موجبة.

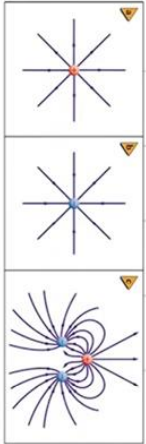
٢- تقاس شدة المجال الكهربائي بوحدة نيوتن/كولوم (N/C)

٣- يتم تحليل شدة المجال الكهربائي باستعمال الأسهم حيث يمثل طول السهم لبيان شدة المجال أما اتجاه السهم فيمثل اتجاه المجال.

٤- لإيجاد شدة المجال الكهربائي الناشئ عن شحنتين عند نقطة يتم إيجاد شدة المجال الناشئ عن كل شحنة ثم جمعها جبراً اتجاهياً.

خط المجال الكهربائي :- الخطوط المستخدمة لتمثيل المجال الكهربائي الفعلي في الفراغ أو الوسط المحيط بالشحنة.

اتجاه خطوط المجال :-



١- يكون إلى الخارج إذا كانت الشحنة موجبة.

٢- يكون إلى الداخل إذا كانت الشحنة سالبة.

٣- عند ما يكون هناك أكثر من شحنة يكون المجال الناتج

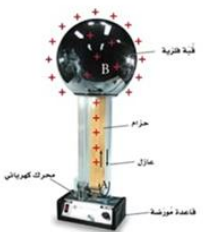
عبارة عن الجمع الاتجاهي للمجالات الناتجة عن هذه الشحنات وتصبح خطوط منحنية أكثر تعقيداً.

ملاحظات هامة :-

١- خطوط المجال الكهربائي خطوط وهمية لا وجود لها في الواقع.

٢- المجالات الكهربائية فهي موجودة وليست وهمية.

مولد فان دي جرايف :- ابتكر روبرت فان دي جرايف مولد كهرباء الساكنة ذات الفولتية الكبيرة



يُسمح للشخص كهربائياً عندما يلمس قبة مولد فان دي جرايف لفاتر

تجربة لـ محمد زياره

الدرس الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. انك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الاوات

في مقدمة: يؤدي الشغل المبذول في تحريك جسم مشحون في مجال كهربائي إلى اكتساب هذا الجسم طاقة وضع كهربائية أو طاقة حركية أو كليهما.

في فرق الجهد الكهربائي (ΔV): الشغل المبذول لتحريك شحنة اختبار موجبة بين نقطتين داخل مجال كهربائي مقسوماً على مقدار تلك الشحنة.

$$\Delta V = \frac{W_q}{q}$$

★ فرق الجهد الكهربائي

★ وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي: (الفولت) ويكافئ جود لكل كولوم

$$V = J/C$$

ملحوظة: التغير في فرق الجهد الكهربائي لا يعتمد على مقدار شحنة الاختبار بل على المجال الكهربائي والإزاحة فقط.

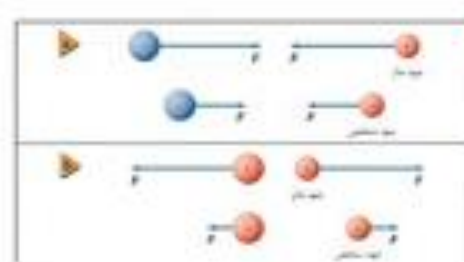


في فرق الجهد الكهربائي على المسار الدائري:-

فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين على المسار الدائري يساوي صفر (لأن اتجاه القوة يكون عمودياً على اتجاه الحركة)

في سطح تساوي الجهد:- عندما يكون فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين أو أكثر يساوي صفر، نسمي هذه النقاط سطح تساوي الجهد.

ملحوظة: يتم قياس التغير في فرق الجهد الكهربائي ولا نقيس الجهد الكهربائي



في متى يزيد فرق الجهد الكهربائي ومتى ينخفض:-

- 1- عند إبعاد شحنتين مختلفتين يزداد فرق الجهد.
- 2- عند تقريب شحنتين مختلفتين يقل فرق الجهد.
- 3- عند تقريب شحنتين متشابهتين يزداد فرق الجهد.
- 4- عند إبعاد شحنتين متشابهتين يقل فرق الجهد.

$$\Delta V = Ed$$

← فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم :-

★ الاستنتاج

$$\therefore \Delta V = \frac{W}{q}$$

$$\therefore W = Fd \quad \text{بالتعريف}$$

$$\Delta V = \frac{Fd}{q}$$

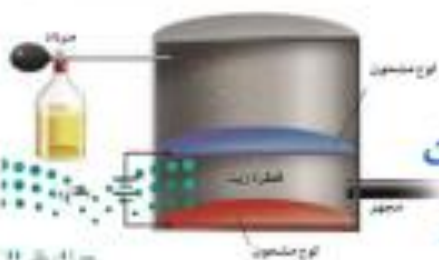
$$\therefore E = \frac{F}{q} \quad \text{بالتعريف}$$

$$\therefore \Delta V = Ed$$

★ وحدة القياس

(الفولت) و (كولوم/جول) و (نيوتن/كولوم) و (نيوتن/كولوم) و (نيوتن/كولوم)

★ تطبيقات المجالات الكهربائية (الجزء الثاني)



← تجربة قطرة الزيت لمليكام :-

١- يعد قياس شحنة الإلكترون من أهم التطبيقات على المجال الكهربائي المنتظم بين لوحين متوازيين.

٢- أول من قام بقياس شحنة الإلكترون بهذه الطريقة هو العالم روبرت ميليكام.

★ خطوات التجربة

١- نحرش قطرات زيت بمرزاز فتحة شحنة سالبة

٢- تركت القطرات تسقط بفعل الجاذبية من خلال فتحة موجودة في اللوح العلوي.

٣- نجعل تطبيق فرق جهد بين اللوحين ليؤثر على قطرة الزيت وتعلقها

٤- عندما تعلق قطرة الزيت في الهواء تكون قوة مجال الجاذبية لأسفل متوازنة مع قوة المجال الكهربائي لأعلى ويكون

$$F_g = F_e$$

$$mg = Eq$$

$$\therefore q = \frac{mg}{E} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

٥- استنتج ميليكام أن الشحنة كما هي مضاعفات لشحنة الإلكترون.

23. تسقط قطرة زيت في جهاز مليكان مع عدم وجود مجال كهربائي. ما القوى المؤثرة فيها؟ وإذا سقطت القطرة بسرعة متجهة ثابتة فصف القوى المؤثرة فيها.

☆ توجه الجاذبية الذرى إلى أسفل وتوجه مقاومة الصداد إلى أعلى

☆ وعندما تسقط بسرعة متجهة ثابتة فإن القوى تكون متساوية في المقدار وتتماثل في السرعة الكمية

← المجالات الكهربائية بالقرب من الموصلات :-

تتوزع الشحنات الكهربائية على موصل مشحون متباعدة بعض الشيء بعضاً بعضاً بعضاً أقصى ما يمكن بحيث تكون طاقة النظام أقل ما يمكن .



١- تتوزع الشحنات على سطح الكرة الموصلة بانتظام (المهتمة)

٢- الكرة الجوفاء تنقل الشحنات على سطحها الخارجي .

٣- الأشكال غير المنتظمة فتقترب الشحنات بعضها من بعض منه إلى طرفيها لزيادة

☆ مانعة الصواعق :- قضيب مذهب يوضع فوق المباني المرتفعة

ليعمل كسار موصل من طرف القضيب إلى الغيوم أو العكس .

☆ ملحوظة يتطلب حدوث البرق عادة فرق جهد كبير بين غيمتين أو بين الأرض والغيوم في حالة الصاعقة يصل إلى ملايين الفولتات .

← المكثف الكهربائي :- هو زوج من الألواح يعمل على تخزين الشحنات الكهربائية .

☆ تركيب المكثف :- تكون المكثفات جميعها من موصلين يفضل بينهما مادة عازلة . والموصلين شحنات متساوية في المقدار لكنهما مختلفتا في النوع .

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

★ السعة الكهربائية (C)

هي النسبة بين الشحنة على أحد اللوحين وفارق الجهد بينهما.

★ وحدة قياس السعة الكهربائية: الفاراد وتكافئ كولوم/فولت

$$F = C/V$$

← ملاحظات هامة:

- ١- سميت المكثفات ليكون لها سعات كهربائية محددة.
- ٢- تستخدم المكثفات في أيامنا هذه في الدوائر الكهربائية لتخزين الشحنات.

← أنواع المكثفات المختلفة:

- ١- بعض المكثفات كبيرة وضخمة ويمكن تخزين شحنات تكفي للبهات بترق اضئاعي.
- ٢- المكثفات الموجودة في التلفاز صغيرة ولكن تخزن شحنات عند فروق جهد ساوية لعدة مئات من الفولتات لذا تكون خطيرة جداً بعد فصل التلفاز عن الكهرباء لأنها تبقى مشحونة عدة ساعات.

← كيفية التحكم في السعة الكهربائية لمكثف:

- ١- تغيير المساحة الطولية للموصلين أو اللوحين
- ٢- تغيير طبيعة المادة لعازلة بينهما.
- ٣- تغيير المسافة بين اللوحين

في مجلد للم ← **مزيد من**

الوحده ٣

الدرس الاول

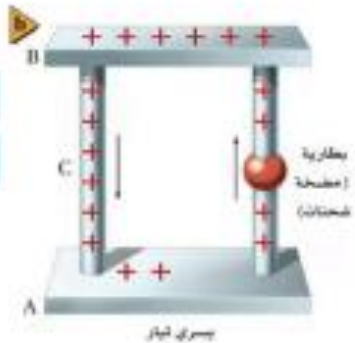
بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. انك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الاوات

← **التيار الكهربائي:** المعدل الزمني لتدفق الشحنة الكهربائية.



★ **التيار الكهربائي:** تدفق الشحنات الموجبة من الطرف الموجب إلى الطرف السالب.

★ **البطارية:** عدة خلايا جلفانية متصلة معاً.

← **الدائرة الكهربائية:** حلقة مغلقة أو مسار موصل يسمح بتدفق الشحنات الكهربائية.

★ **مكونات الدائرة الكهربائية:**

① **بطارية (مصدر للشحنات):** تعمل على زيادة طاقة الوضع الكهربائية للشحنات المتدفقة مشكلة تياراً كهربائياً.

② **أداة تقطع** منه **طاقة الوضع الكهربائية** للشحنات المتدفقة (اللمبة).

← **حفظ الشحنة:** الشحنات لا تُفنى ولا تُتحدث ولكنها يمكن فصلها.

$$\Delta E = qV$$

← **التغير في الطاقة الكهربائية ΔE**

★ **الملاحظة:** تكون الزيادة في فرق الجهد في جزء من الدائرة مساوي لتقص في فرق الجهد خلال الجزء الآخر.

★ القدرة (P) :- المعدل الزمني لتحويل الطاقة

$$P = \frac{E}{t}$$

★ وحدة قياس القدرة :- الواط وتكافئ جول/ثانية

$$W = J/s$$

★ شدة التيار الكهربائي (I) :-
معدل تدفق الشحنة الكهربائية

$$I = \frac{q}{t}$$

★ وحدة لقياس :- الأمبير وتكافئ كولوم/ثانية

$$A = C/s$$

← استنتاج قانون القدرة (P) :-

$$\therefore E = qV$$

$$\therefore q = It$$

$$\therefore E = ItV$$

$$\therefore P = \frac{E}{t}$$

$$\therefore P = IV$$

★ (التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية) (الجزء الثاني)

← قانون أوم :- يتناسب التيار الكهربائي المار في موصل تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه.

← المقاومة الكهربائية (R) :- الخاصية التي تحدد مقدار التيار الذي سير.

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

★ المقاومة :-

★ وحدة قياس المقاومة :- الأوم وتكافئ فولت/أمبير

$$\Omega = V/A$$

★ الأوم (Ω) :- مقاومة موصل يمر فيه تيار شدته A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه V.

← العوامل التي تتوقف عليها المقاومة (R) :-

- ١) الطول ← تزداد المقاومة بزيادة الطول $R \propto L$
- ٢) ساحة المقطع العرضي ← تزداد المقاومة بنقصان الساحة $R \propto \frac{1}{A}$
- ٣) درجة الحرارة ← تزداد المقاومة بزيادة درجة الحرارة
- ٤) نوع المادة ← تتغير المقاومة بتغير نوع المادة المستخدمة

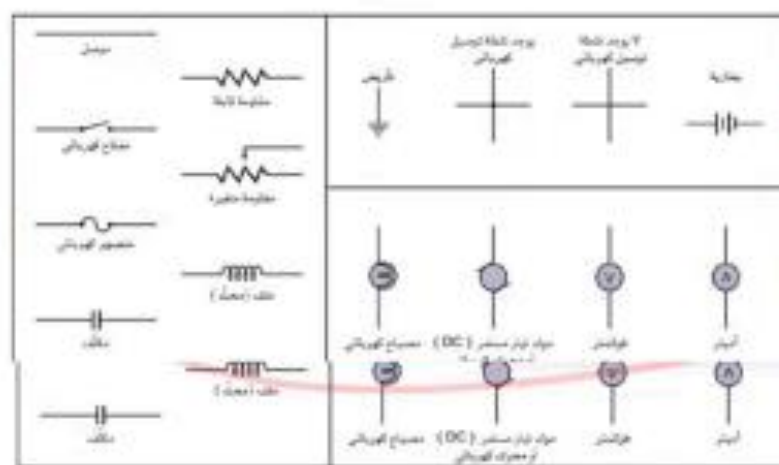
← ملاحظات هامة على المقاومة :-

- ١- لا تتغير مقاومة معظم الموصلات بتغير مقدار أو اتجاه الجهد المطبق عليها.
- ٢- يُقال عنه موصل أنه يحقق قانون أوم إذا كانت مقاومته ثابتة لا تعتمد على فرق الجهد بين طرفيه.
- ٣- تُحقق معظم الموصلات الفلزية قانون أوم ضمن حدود معينة لفروق الجهد.
- ٤- تكثر مقاومة الأسلاك المستخدمة في توصيل الأجهزة الكهربائية قليلة.
- ٥- تستخدم المقاومات عادة للتحكم في التيار المار في الدائرة الكهربائية أو في أجزاء مني.
- ٦- تتكون بعض المقاومات المتغيرة من ملف مصنوع من سلك فلزي ونقطة اتصال منزلقة (متحركة).

← طرق التحكم في شدة التيار المار في دائرة كهربائية :-

عن طريق تغيير V أو R أو كليهما حيث $I = \frac{V}{R}$
تناسب طردي ← تناسب عكسي

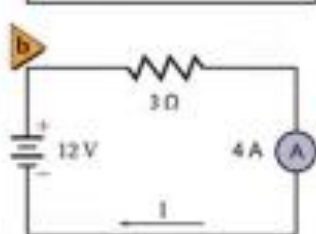
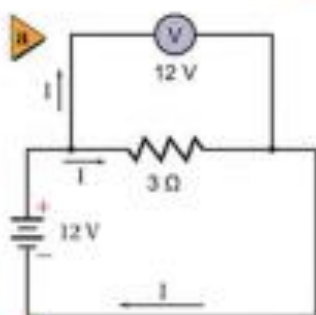
← **الإنسان** : يعتبر جسم الإنسان مقاومة متغيرة حيث تكون مقاومة الجلد كبيرة عندما يكون جاف وتكون مقاومته صغيرة عندما يكون رطب.



← **تحصيل الدوائر الكهربائية**

← **التوصيل على التوازي والتوصيل على التوالي :-**

① **التوصيل على التوازي :-** أي توصيل كهربائي يتفرع فيه التيار إلى مسارين أو أكثر.



② **مثال** توصيل الفولتميتر في دائرة الكهربائية .
★ **ملاحظة** في التوصيل على التوازي يكون الجهد متساوي.

③ **التوصيل على التوالي :-** التوصيل الذي يكون فيه مسار واحد فقط للتيار الكهربائي

④ **مثال** توصيل الأميتر في الدائرة الكهربائية .
★ **ملاحظة** في التوصيل على التوالي يكون التيار متساوي.

فتح بحمد لله ← **شهر زياره**

الدرس الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين. اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
انك على كل شيء قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل. انك على كل
شيء قدير، وحسبنا الله ونعم الوكيل

"اللهم يا معلم موسى علمني، ويا مفهم سليمان فهمني، ويا
مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب آتني الحكمة وفصل
الخطاب، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، وقلوبنا بخشيتك،
وأسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير وبالإجابة جدير"

اللهم ارحم جميع المسلمين و المسلمات و المؤمنين و
" المؤمنات الاحياء منهم و الاوات

← مقدمة :- تعمل العديد من الأجهزة الكهربائية المنزلية المألوفة على تحويل الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى للطاقة مثل الضوء أو الطاقة الحركية أو الصوت أو الطاقة الحرارية.

← تحويلات الطاقة في الدوائر الكهربائية :-

- 1- المحرك الكهربائي :- يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.
- 2- المصباح الكهربائي :- يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية.
- 3- الموقد الحراري :- يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.

← تخزين المقادير :- عند مرور تيار كهربائي في مقاومة فإنه يسخن وذلك بسبب تصادم الإلكترونات مع ذرات المقاومة.

← قوانين القدرة الكهربائية :-

$$P = IV$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

← قوانين الطاقة الكهربائية :-

$$E = Pt$$

$$E = IVt$$

$$E = I^2 R t$$

$$E = \frac{V^2}{R} t$$

22. مصباح كهربائي قدرته 100.0 W ، وكفاءته 22% أي أن 22% فقط من الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ضوئية.
 a. ما مقدار الطاقة الحرارية التي ينتجها المصباح الكهربائي كل دقيقة؟ 60 s
 b. ما مقدار الطاقة التي يحولها المصباح إلى ضوء كل دقيقة في أثناء إضاءته؟

$$E = Pt$$

$$= 100 \times \frac{78}{100} \times 60 = 4.68 \times 10^3 \text{ J}$$

$$= 4.68 \text{ KJ}$$

22. مصباح كهربائي قدرته 100.0 W ، وكفاءته 22% أي أن 22% فقط من الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ضوئية.

a. ما مقدار الطاقة الحرارية التي ينتجها المصباح الكهربائي كل دقيقة؟ 60 s

b. ما مقدار الطاقة التي يحولها المصباح إلى ضوء كل دقيقة في أثناء إضاءته؟

$$E = Pt$$

$$= 100 \times \frac{78}{100} \times 60 = 4.68 \times 10^3 \text{ J}$$

$$= 4.68 \text{ KJ}$$

$$E = Pt = 100 \times \frac{22}{100} \times 60 = 1.32 \times 10^3 \text{ J}$$

$$= 1.32 \text{ KJ}$$

23. تبلغ مقاومة عنصر التسخين في طبّاخ كهربائي عند درجة حرارة تشغيله $11\ \Omega$. إذا تم توصيل الطباخ بمصدر جهد مقداره 220 V فما مقدار التيار الكهربائي المار في عنصر التسخين؟

a. ما مقدار الطاقة التي يحولها هذا العنصر إلى طاقة حرارية خلال 30.0 s ؟
b. استخدم العنصر في تسخين غلاية تحتوي على 1.20 kg من الماء. افترض أن الماء امتص 65% من الحرارة الناتجة، فما مقدار الارتفاع في درجة حرارته خلال 30.0 s ؟

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{11} = 20\text{ A}$$

$$E = IVt = 20 \times 220 \times 30 = 132 \times 10^3 \text{ J}$$

$$= 132 \text{ KJ}$$

$$Q = mc\Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{0.65 \times 132 \times 10^3}{1.2 \times 4180} = 17.1^\circ\text{C}$$

★ استخدام الطاقة الكهربائية ★ (الجزء الثاني)

← الموصل والفائق التوصيل :-

مادة مقاومتها صفر حيث لا يوجد تقييد للتيار في تلك المواد لذا ليس هناك فرق في الجهد V خلالها.

← ملاحظات هامة :-

- 1- يمكن للموصل فائق التوصيل توصيل التيار دون حدوث ضياع في الطاقة.
- 2- لكي تصبح الموصلات فائقة التوصيل يجب تبريدها إلى درجات حرارة منخفضة أقل من 100 K

★ استعمالات الموصلات فائقة التوصيل :-

تستخدم هذه الموصلات في صناعة المغناطيس المستخدمة في أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) وفي السكروترور (مسرّع الجسيمات)

← نقل الطاقة الكهربائية :-

- ١- يتم توليد الطاقة الكهربائية في محطات لتوليد الكهرباء
- ٢- يتم نقل الطاقة إلى أماكن التوزيع من خلال الأسلاك

★ القدرة الضائعة :- يتم استهلاك الطاقة الكهربائية في أسلاك

التوصيل في صورة طاقة حرارية من خلال العلاقة $P = I^2 R$

← كيف يمكن تقليل الفقد في الطاقة الكهربائية خلال النقل عبر الأسلاك

- ١- من طريق تقليل المقاومة :- يتم ذلك باستخدام أسلاك ذات موصلية كبيرة وقطر كبير فتكون مقاومتها قليلة وتكون باهظة الثمن وثقيلة .

- ٢- من طريق تقليل التيار :- ويتم ذلك من خلال رفع الجهد مع الحفاظ على القدرة طبقاً للعلاقة $P = I V$

← وحدة الحاسبة لاستهلاك الطاقة الكهربائية : الكيلوواط. ساعة .

★ الكيلوواط. ساعة (kWh) :- يادي قدرة مقدارها 1000w تصل بشكل مستمر لمدة (1h) 3600s .

مثال تشغيل عشرة مصابيح ضوئية قدرة كل منها 100w في الوقت نفسه يستهلك فقط 1kWh من الطاقة إذا تركت مضادة مدة ساعة كاملة .

← حساب تكلفة الاستهلاك

التكلفة = عدد الوحدات (kWh) × سعر الوحدة

نحسب الجهد للـ ← **معدنية**