تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف الوحدة الثانية الدرس الثاني المولدات والمحركات الكهربائية مع شرح وتطبيقات

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي

روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

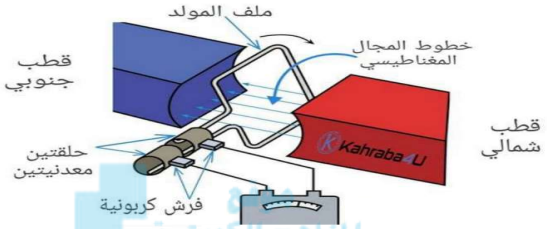
المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	ورقة تقويمية
2	مذكرة كيمياء12
3	امتحان قصير حادي عشر
4	نماذج اختبارا القدرات في مادة الكيمياء
5	معادلات كيميائية ومركبات عضوية بالاضافة لخرائط ذذهنية في مادة الكيمياء

❑ المولد الكهربائي [الدينامو]

هو جهاز يقوم بتحويل جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربائية.

➢ تركيب المولد الكهربائي [الدينامو]:



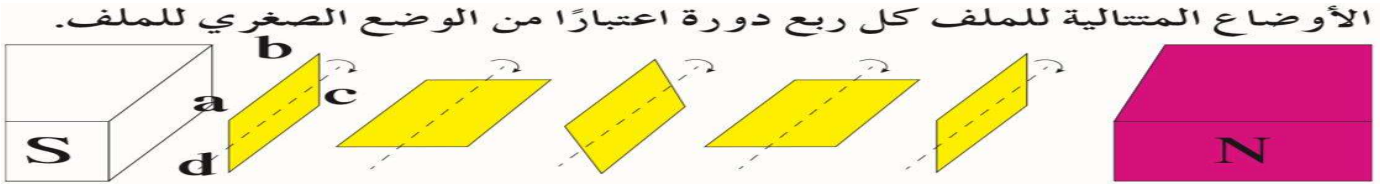
(1) قطبي مغناطيس له مجال مغناطيسي منتظم.
(2) ملف مستطيل يدور حول محورثابت (باستخدام طاقة ميكانيكية خارجية).
(3) حلقتين معزولتين مثبتين حول محور الدوران متصلتان بطرفي الملف ويدوران بدورانه.
(4) فرشتان ملامستان للحلقتان وتصلان الملف بدائرة كهربائية خارجية تسمى دائرة الحمل و تقوم بنقل التيار من الملف الي دائرة الحمل و تعملان كقطبي للدائرة .

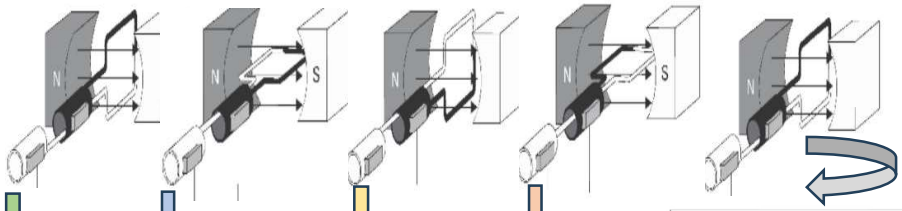
➢ يقوم مبدأ عمل المولد الكهربائي [الدينامو] على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي حيث يتم تحريك ملف في مجال مغناطيسي ساكن .

➢ طريقة عمل المولد الكهربائي (الدينامو) :- هي حدوث تغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الملف الذي عدد لفاته (N) بتغير زاوية سقوط المجال المغناطيسي (θ) على وجه الملف حيث:

المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الأوضاع المتتالية للملف كل ربع دورة اعتبارًا من الوضع الصفري للملف.





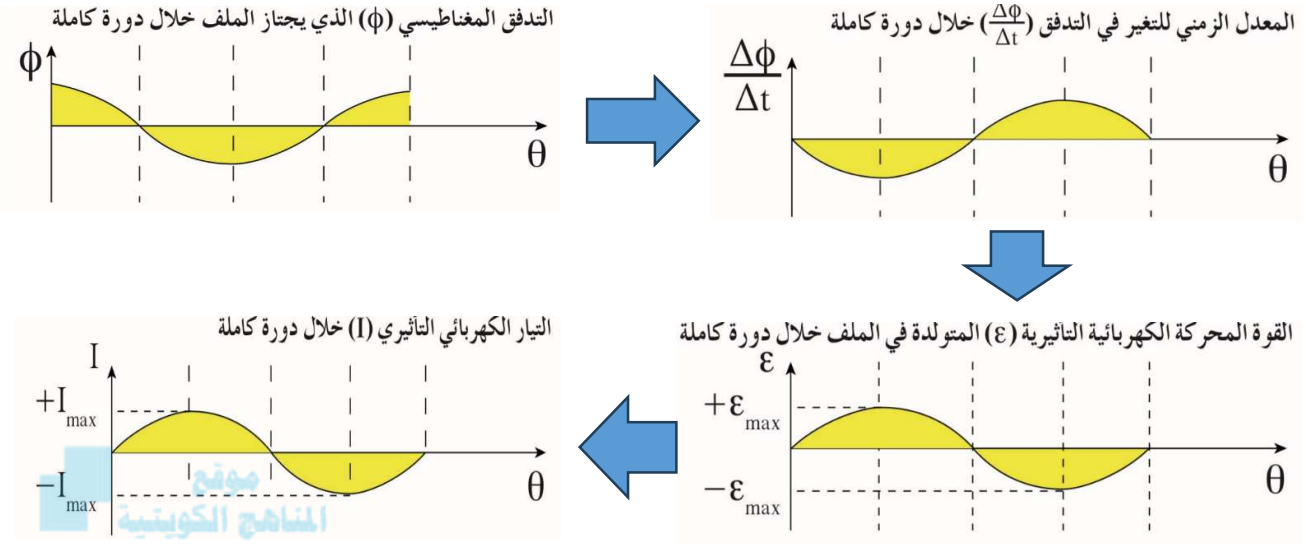
الملف عاد مرة اخري لوضعه الصفري (نهاية دورة)
(θ = 360 = 2π)و بداية دورة جديدة(θ = 0)

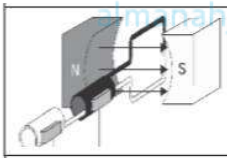
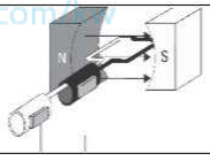
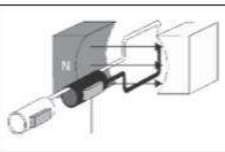
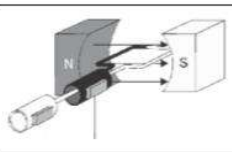
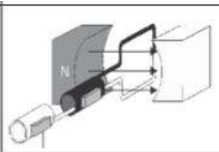
مستوى لفات الملف (الوجة الأخر) موازية لخطوط المجال المغناطيسي
(θ = 270) (بعد ثلاثة ارباع دورة يكون $\frac{3\pi}{2}$= Ø = 0 لان cos 270 = 0 و
يكون ε= - max لان sin 270 = -1 و يكون $I = -max$ حيث $I = \frac{\varepsilon}{R}$

مستوى لفات الملف (الوجة الاخر) عمودي على خطوط المجال المغناطيسي (أي أن خطوط المجال توازي متجة مساحة السطح و عكسه في الاتجاة أي قلب الملف (θ = 180 = π) اي بعد نصف دورة)
يكون Ø = - max لا ن cos 180 = -1 و يكون ε= 0 لان sin 180 = 0 و يكون $I = 0$ حيث $I = \frac{\varepsilon}{R}$

مستوى لفات الملف (الوجة الأول) موازية لخطوط المجال المغناطيسي (أي أن خطوط المجال عمودي على متجة مساحة السطح (θ = 90=$\frac{\pi}{2}$) أي بعد ربع دورة) يكون Ø = 0 لا ن cos 90 = 0 و يكون ε= max لان sin 90 = 1 و
يكون $I = max$ حيث $I = \frac{\varepsilon}{R}$

مستوى لفات الملف (الوجة الأول) عمودي على خطوط المجال المغناطيسي (أي أن خطوط المجال توازي متجة مساحة السطح و في نفس الاتجاة (θ = 0) بداية الدوره) يكون Ø = max لا ن cos 0 = 1 و يكون ε= 0 لان sin 0 = 0 و يكون $I = 0$ حيث $I = \frac{\varepsilon}{R}$



الشكل					
وضع مستوي الملف	عمودي	موازي	عمودي	موازي	عمودي
زاوية سقوط المجال (θ)	360 °	270 °	180 °	90 °	0°
التدفق المغناطيسي (Ø)	قيمة عظمى موجبة	صفر	قيمة عظمى سالبة	صفر	قيمة عظمى موجبة
معدل تغير التدفق ($\frac{\Delta Ø}{\Delta t}$)	صفر	قيمة عظمى موجبة	صفر	قيمة عظمى سالبة	صفر
القوة الدافعة الحثية (ε)	صفر	قيمة عظمى سالبة	صفر	قيمة عظمى موجبة	صفر
التيار الحثي	صفر	قيمة عظمى بالاتجاه السالب	صفر	قيمة عظمى بالاتجاه الموجب	صفر

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

➢ لفهم هذه العلاقات البيانية انظر العلاقات الرياضية التالية :- (للفهم فقط)

$$Ø = NAB \cos\theta$$

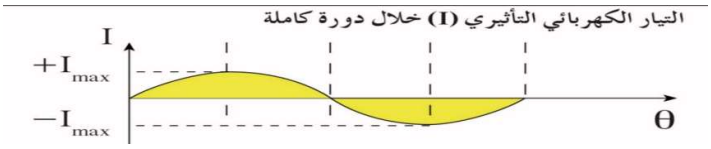
$$\frac{d\Phi}{dt} = -NAB \sin\theta$$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

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

❖ ملاحظات هامة علي طريقة عمل المولد الكهربائي (الدينامو) :

- إن استمرار عملية الدوران وتغير الزاوية (θ) بشكل دوري وتردد (f) يؤدي إلى تغير معدل التدفق المغناطيسي في مستوى الملف مما يؤدي إلى تولد قوة دافعة كهربائية حثية وتيار كهربائي حثي في دائرة الحمل المغلقة لهما التردد نفسه.
- تعتمد قيمة كلاً من القوة الدافعة الكهربائية الحثية والتيار الحثي المتولد في دائرة الحمل على معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن.
- يسمى التيار الحثي الناتج بالتيار المتردد لأنه متغير الاتجاه كل نصف دورة ومتغير الشدة لحظيا مع مرور الزمن و معدل (متوسط) شدته خلال دورة واحدة يساوي صفر .



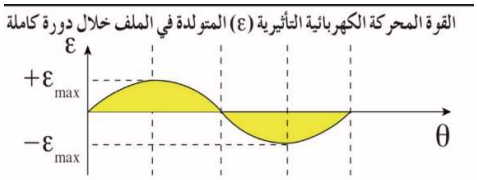
❖ تحسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المولد الكهربائي من العلاقة:

$\varepsilon = N A B \omega \sin \omega t$ ← بدلالة الزمن t و نحول الالة هنا فقط للرادايان

$\varepsilon = N A B \omega \sin \theta$

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin \omega t$

$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin \theta$



هذه النتيجة تبين أن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تتغير جيبًا بالنسبة للزمن

❖ تحسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في المولد الكهربائي من العلاقة:

$\varepsilon_{max} = NAB\omega$

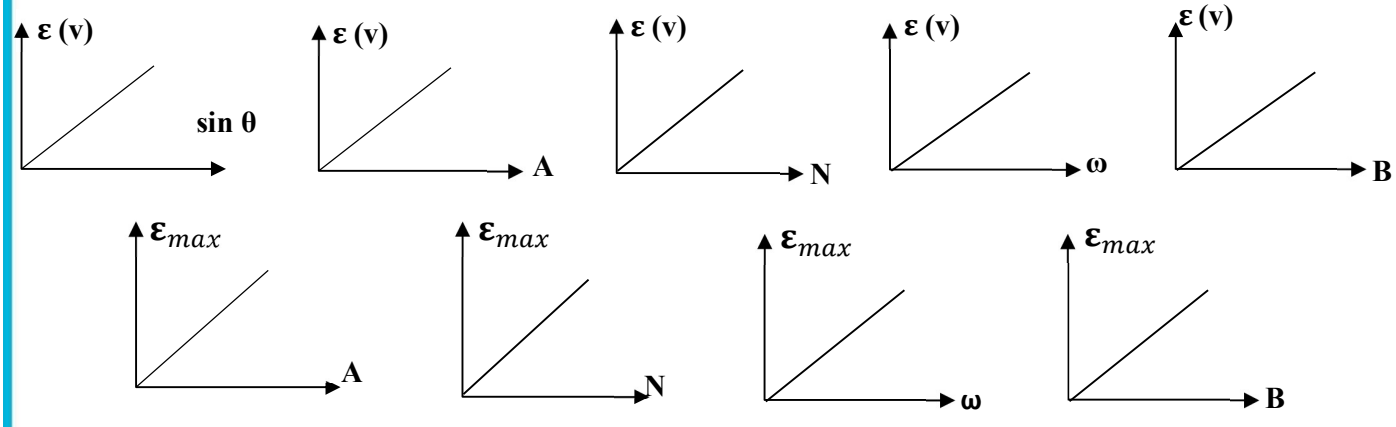
- العوامل التي يتوقف عليها القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف المولد (الدينامو)

1- عدد اللفات 2- مساحة الملف A 3- السرعة الزاوية ω 4- شدة المجال المغناطيسي B 5- زاوية سقوط المجال θ

- العوامل التي يتوقف عليها القيمة العظمي للقوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف المولد (الدينامو)

1- عدد اللفات 2- مساحة الملف A 3- السرعة الزاوية ω 4- شدة المجال المغناطيسي B

- اهم الرسومات البيانية .

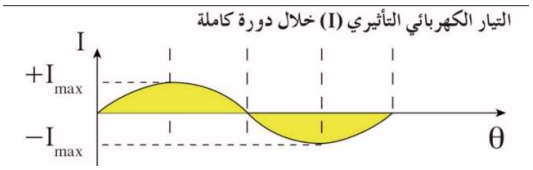


❑ ملاحظات هامة جدًا:-

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \longrightarrow I = \frac{NAB\omega \sin \omega t}{R}$$

(1) التيار الحثي الناتج هو تيار متردد يتمثل من العلاقة:

حيث R : هي المقاومة الأوم بوحدة الاوم (Ω).



تبين معادلة التيار الحثي الناتج أن دوران الملف دورة كاملة يؤدي إلى تولد تيار حثي متردد يتغير مقداره جيبيًا من صفر إلى قيمة عظمى ثم إلى الصفر ثم قيمة عظمى في الاتجاه السالب ثم صفر مرة أخرى وتتكرر مع كل دورة ملف.

(2) تحسب القيمة العظمى للتيار الحثي من العلاقة:

$$I_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R} \longrightarrow I_{max} = \frac{NAB\omega}{R}$$

(3) تحسب السرعة الزاوية من العلاقات:

$$\omega = \frac{2\pi n}{t} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \qquad \omega = 2\pi f \qquad \omega = \frac{\theta}{t}$$

حيث: f : هي عدد دورات الملف في الثانية (التردد) بوحدة الهرتز Hz أو دورة/ ثانية (rev/s).

T : هو الزمن الدوري لدوران الملف دورة كاملة ويقاس بوحدة الثانية (s).

n : هي عدد دورات.

t : هو زمن الدورات بوحدة الثانية (s).

---

(4) تكون القوة الدافعه الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد :-

(1) منعدمة ($\varepsilon = 0$) :-عندما تكون خطوط المجال موازية لمتجة مساحة السطح (أي عمودية علي مستوي اللفات)

أي ان ($\theta = 0$ أي في بداية الدورة) و حيث ($\sin 0 = 0$)

او ($\theta = 180 = \pi$ أي بعد نصف دورة) و حيث ($\sin 180 = 0$)

(2) قيمة عظمي موجبة ($\varepsilon = +\max$) :-عندما تكون خطوط المجال عمودية لمتجة مساحة السطح (أي موازية لمستوي اللفات)

أي ان ($\theta = 90 = \frac{\pi}{2}$ أي بعد ربع دورة من دوران الملف) و حيث ($\sin 90 = 1$)

(3) قيمة عظمي سالبة ($\varepsilon = -\max$) :-عندما ($\theta = 270 = \frac{3\pi}{2}$ أي بعد ثلاثة ارباع دورة من دوران الملف)

و حيث ($\sin 270 = -1$)

(4) نصف قيمتها العظمي ($\varepsilon = \frac{1}{2}\varepsilon_{max}$) :-عندما تكون ($\theta = 30$) حيث ($\sin 30 = \frac{1}{2}$)

➢ القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد تتناسب طرديا مع :-

- ❖ مقدار شدة المجال المغناطيسي ($\varepsilon \alpha B$)
- ❖ عدد لفات الملف ($\varepsilon \alpha N$)
- ❖ مساحة اللفة (او مساحة سطح المف)($\varepsilon \alpha A$)
- ❖ السرعة الزاوية (السرعة الدورانية او التردد الزاوي) ($\varepsilon \alpha \omega$)

لذلك اذا زاد عدد لفات ملف المولد الي الضعف و قلت سرعتة الزاوية للنصف مع ثبات باقي العناصر فان مقدار القوة الكهربائية الحثية لا يتغير (يظل ثابت) .

اهم التعليلات

1- علل/ تزداد القوة الدافعة الكهربائية الحثية التمولدة في ملف المولد بزيادة سرعة دوران الملف داخل المغناطيس ؟

ج/ لأن من العلاقة $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ تتناسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد طرديا مع السرعة الدائرية ($\varepsilon\ \alpha\ \omega$)

2- علل/ ينعدم التيار الحثي التمولد في ملف المولد عند توقف الملف عن الحركة داخل المغناطيس؟

ج/ لان عند توقف الملف فإن سرعة الدوران $\omega = 0$ و حيث $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ فتصبح $(\varepsilon = 0)$ وينعدم التيار الحثي.

3- علل/ يتصل طرفا الملف بحلقتين معزولتين مثبتتين حول محور الدوران ويلامسان فرشتين في المولد الكهربائي؟

ج/ لأنهما تقومان بنقل التيار المتولد في الملف إلى فرشتي الكربون و منها الي دائرة كهربائية خارجية تسمى دائرة الحمل

ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) عندما تكون خطوط المجال عمودية على مستوي اللفات (او توازي متجة السطح) .

- الحدث :- تنعدم
- التفسير :- لأن في هذه الحالة تكون الزاوية تساوي صفر $(\theta = 0)$ و $\cos 0 = 1$ وحيث $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t = 0$

(2) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) عندما تكون خطوط المجال توازي مستوي اللفات (اوعمودية علي متجة السطح) (او بعد ربع دورة من دوران الملف) .

- الحدث :- تكون أكبر مقدار
- التفسير :- لأن في هذه الحالة تكون الزاوية تساوي $(\theta = 90)$ و $\cos 90 = 1$ وحيث $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t = max$

(3) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) يزيادة سرعة حركة الملف داخل المغناطيس..

- الحدث :- تزداد
- التفسير :- لأن من العلاقة $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ تتناسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد طرديا مع السرعة الدائرية ($\varepsilon\ \alpha\ \omega$)

(4) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) عندما تقل سرعة حركة الملف داخل المغناطيس.

- الحدث :- يقل
- التفسير :- لأن من العلاقة $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ تتناسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد طرديا مع السرعة الدائرية ($\varepsilon\ \alpha\ \omega$)

(5) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) عند توقف حركة الملف داخل المغناطيس.

- الحدث :- تنعدم .
- التفسير :- لان عند توقف الملف فإن سرعة الدوران $\omega = 0$ و حيث $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ فتصبح $(\varepsilon = 0)$ وينعدم التيار الحثي

(6) ماذا يحدث لمقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد (وكذلك مقدار التيار الحثي المولد في ملف الدينامو) عندما تقل عدد لفات ملف المولد الكهربائي .

- الحدث :- يقل
- التفسير :- لأن من العلاقة $\varepsilon = NBA\ \omega \sin \omega t$ تتناسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد طرديا مع عدد لفات الملف ($\varepsilon\ \alpha\ N$)

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

❑ تمارين المولد الكهربائي [الدينامو]

1- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (20) لفة مساحة كل لفة $A = 0.01\ m^2$ ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة وبتردد $f = 60\ Hz$ داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته10T علمًا أن في لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى الملف.

(أ) احسب السرعة الزاوية .

(ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ج) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولدة في الملف..

(د) احسب للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف بعد مرور 0.01 S

(و) احسب للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف عندما تصنع خطوط المجال زاوية (30) مع متجة السطح .

2- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (20) لفة مساحة كل لفة $A = 0.01\ m^2$ ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محور بسرعة (3000) دورة في الدقيقة داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته10T علمًا أن في لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى الملف.

(أ) احسب السرعة الزاوية .

(ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

(ج) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولدة في الملف..

3- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (100) لفة مساحة كل لفة $A = 0.05\ m^2$ ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محور بحركة دائرية منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته0.1T لتتولد قوة دافعة حثية قيمتها العظمي V (157).

أ) احسب السرعة الزاوية .

ب) احسب الزمن الدوري .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ب) احسب التردد .

ج)) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولدة في الملف.

4- مولد تيار متردد ملفه مستطيل طوله m (0.2) و عرضه m(0.1) يمر به تيار شدته A (5) ويتكون من (20) لفة ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محور بحيث يصنع دورة واحدة كل (0.02 S) داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته10T علمًا أن في لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى الملف.

(أ) احسب السرعة الزاوية .

(ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

(ج) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولدة في الملف..

5- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من (20) لفة مساحة كل لفة $A = 0.01\ m^2$ ومقاومته 10Ω موضوع ليدور حول محور ثابت و يسرعة دورانية $50\ rad/s$ داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته $10T$ علمًا أن في لحظة صفر كانت خطوط المجال لها اتجاه متجه مساحة مستوى الملف.

(أ) احسب للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف بعد مرور $0.01\ S$

(ب) احسب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ج) احسب القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولدة في الملف..

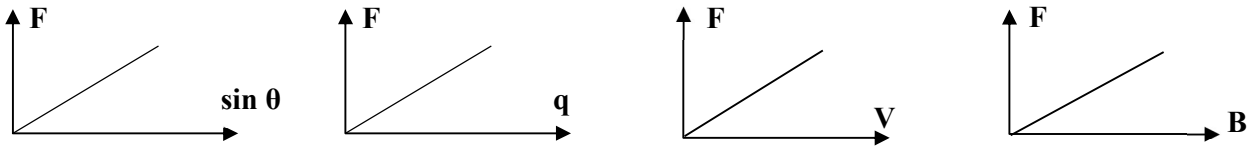
❑ القوة المغناطيسية

القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة	القوة المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار
المجال المغناطيسي يؤثر بقوة مغناطيسية على الشحنات الكهربائية المتحركة باتجاه غير موازي لخطوط مجاله وتعرف أنها قوة حارفة (قوة لورنتز)	التيار الكهربائي المكون من شحنات كهربائية متحركة في اتجاه واحد في سلك طول جزئه الموضوع في مجال مغناطيسي (B) يساوي L سيتعرض لقوة حارفة (F) تحرف بدورها السلك الحامل لها وتسمى القوة الكهرومغناطيسية
القوة المغناطسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي على شحنة q تتحرك بسرعة V تحسب بالعلاقة التالية: $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ $F = q\ v\ B \sin\theta$ حيث θ : هي الزاوية بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي. q : مقدار الشحنة بوحدة الكولوم (c) V : سرعة الشحنة بوحدة (m/s) $\mu C \xrightarrow{\times 10^{-6}} C$ $\quad mC \xrightarrow{\times 10^{-3}} C$	القوة الكهرومغناطيسية التي يؤثر بها المجال المغناطيسي على سلك طوله L يمر فيه تيار شدته I تحسب بالعلاقة التالية: $\vec{F} = L \cdot \vec{I} \times \vec{B}$ $F = I\ L\ B \sin\theta$ حيث θ : هي الزاوية بين اتجاه التيار في السلك واتجاه المجال المغناطيسي. I : مقدار شدة التيار بوحدة الامبير (A) L : طول السلك بوحدة (m) $\mu A \xrightarrow{\times 10^{-6}} A$ $\quad mA \xrightarrow{\times 10^{-3}} A$

الموقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

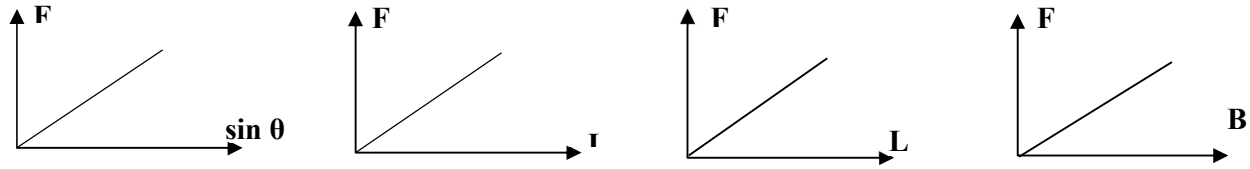
➢ **العوامل التي تتوقف عليها مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة (قوة لورنتز)**

1- كمية الشحنة (q).
2- سرعة الجسيم (v).
3- شدة المجال المغناطيسي (B).
4- الزاوية بين اتجاه السرعة واتجاه المجال المغناطيسي



➢ **العوامل التي تتوقف عليها مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار (القوة الكهرومغناطيسية)**

1- طول السلك الحامل للتيار(L).
2- مقدار شدة التيار المارة في السلك(I).
3- شدة المجال المغناطيسي (B).
4- الزاوية بين اتجاه التيار واتجاه المجال المغناطيسي

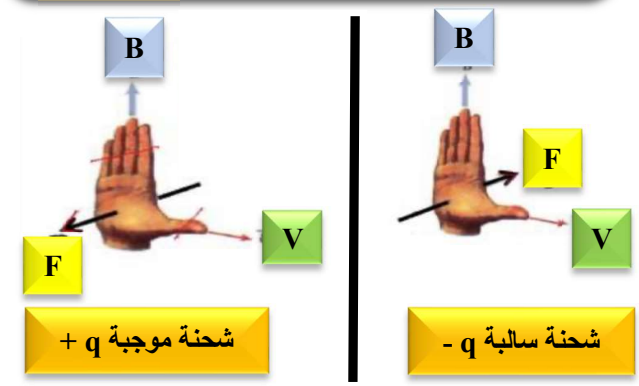


➢ قاعدة اليد اليمنى للمتجهات لتحديد اتجاة القوة المغناطيسية:

يكون اتجاه القوة عموديًا على المستوى الحامل لمتجه السرعة ومتجه المجال المغناطيسي و يتوقف علي اتجاه المجال المغناطيسي و اتجاه ايا من سرعة الشحنه او التيار المار في السلك.

يحدد اتجاه القوة المغناطيسية باستخدام قاعدة اليد اليمنى للمتجهات وتنص على:

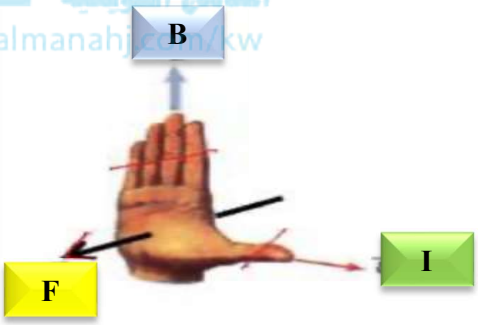
نجعل راحة اليد اليمنى مفرودة والإبهام باتجاه حركة الشحنة (اتجاه سرعتها V) وأصابع اليد باتجاه المجال المغناطيسي (B) ليكون اتجاه القوة (F) خارجًا عموديًا من راحة اليد للشحنة الموجبة وداخلاً عموديًا إلى راحة اليد للشحنة السالبة كما بالشكل **المقابل.**



يحدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية باستخدام قاعدة اليد اليمنى وتنص على:

نجعل راحة اليد اليمنى مفرودة والإبهام باتجاه التيار الكهربائي(I) وأصابع اليد باتجاه المجال المغناطيسي(B) ليكون اتجاه القوة (F) خارجًا وعموديًا من راحة اليد كما بالشكل المقابل.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw



❑ ملاحظات هامه علي القوة المغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم :

➢ من التطبيقات على القوة المغناطيسية في المجالات المغناطيسية:

1- توظيف خاصية انحراف الجسيمات المشحونة في المجالات المغناطيسية لنشر الإلكترونات على السطح الداخلي لشاشة التلفاز لتكوين الصور.

2- المجال المغناطيسي للأرض يجعل الجسيمات المشحونة القادمة من الفضاء الخارجي تنحرف مبتعدة عنها ما يخفف شدة الأشعة الكونية التي تصل إلى سطح الأرض.

➢ يكون اتجاة القوة المغناطيسية المؤثرة علي شحنة متحركة عموديا علي المستوي الحامل لمتجة السرعة (v).

➢ يكون مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة منعدما (F = 0) في الحالات التالية :-

- اذا اخترقت الشحنة المجال موازية لخطوط المجال المغناطيسي (θ = 0)
- اذا اكانت جسم متعادلة (عديمة الشحنة) مثل النيوترون (q = 0) .
- اذا كانت الشحنة ساكنة (وضعت الشحنة في المجال المغناطيسي) (v = 0)

➢ يكون مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة قيمة عظمي عندما تخترق الشحنة المجال بشكل عمودي (θ = 90) و عندها تتحرك الشحنة في مسار دائري اما مع او عكس عقارب الساعة (شكل مسار الشحنة) :-

1- اذا كان الجسيم موجب الشحنة (+) و يخترق مجال مغناطيسي عمودي للداخل (x)
فان اتجاة مسار الشحنة يكون عكس عقارب الساعه.

2- اذا كان الجسيم سالب الشحنة (-) و يخترق مجال مغناطيسي عمودي للداخل (x)
فان اتجاة مسار الشحنة يكون مع عقارب الساعه.

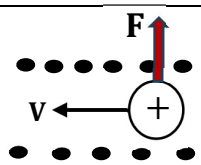
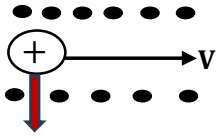
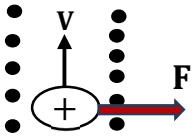
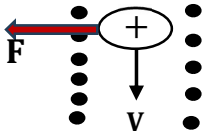
3- اذا كان الجسيم موجب الشحنة (+) و يخترق مجال مغناطيسي عمودي للخارج (●)
فان اتجاة مسار الشحنة يكون مع عقارب الساعه.

4- اذا كان الجسيم سالب الشحنة (-) و يخترق مجال مغناطيسي عمودي للخارج (●)
فان اتجاة مسار الشحنة يكون عكس عقارب الساعه.

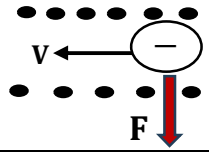
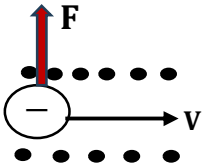
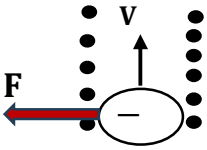
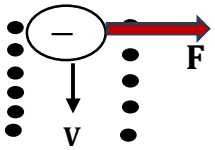
الدرس الثاني :- المولدات و المحركات

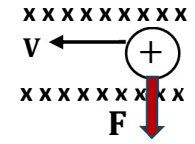
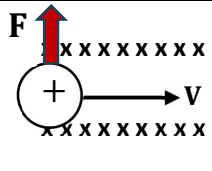
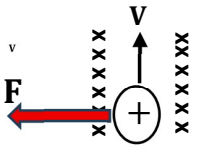
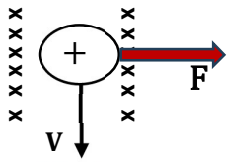
- ينعكس اتجاه القوة مغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة في مجال مغناطيسي منتظم إذا عكسنا اتجاه السرعة أو اتجاه المجال المغناطيسي او تغيير نوع الشحنة.
- يتوقف اتجاة القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة .

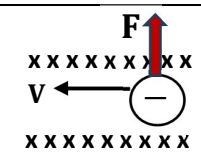
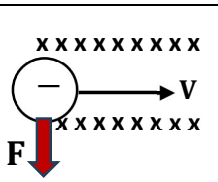
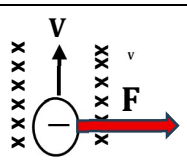
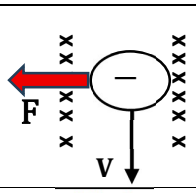
1- نوع الشحنة (موجبة ام سالبة) . 2- اتجاة خطوط المجال المغناطيسي . 3-اتجاة سرعة الشحنة .

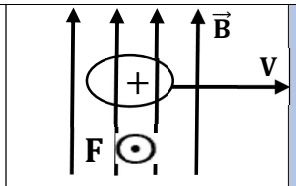
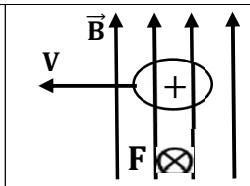
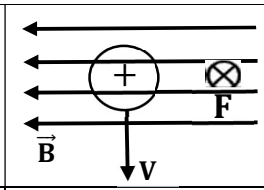
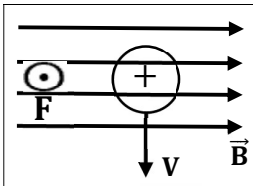
الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)
شكل مسار الشحنة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة

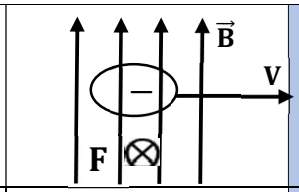
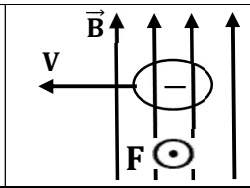
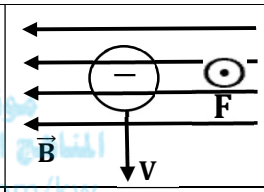
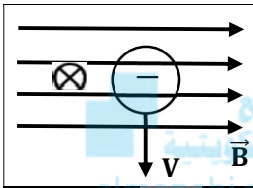
almanahj.com/kw

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)
شكل مسار الشحنة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)
شكل مسار الشحنة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري عكس اتجاة عقارب الساعة

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)
شكل مسار الشحنة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة	تتحرك في مسار دائري مع اتجاة عقارب الساعة

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الخارج

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الداخل

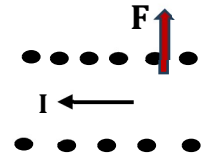
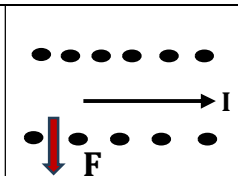
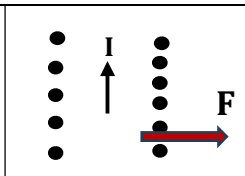
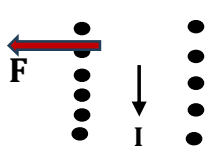
❑ ملاحظات هامه علي القوة المغناطيسية الموثرة علي سلك حامل للتيار (القوة الكهرومغناطيسية):

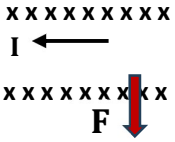
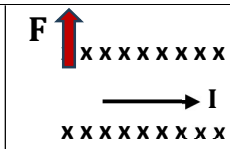
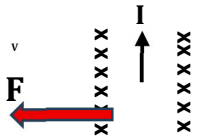
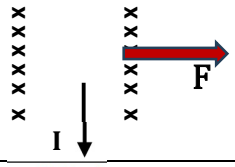
- من التطبيقات على القوة الكهرومغناطيسية هي المحرك الكهربائي (الموتور).

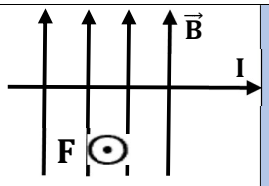
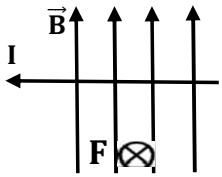
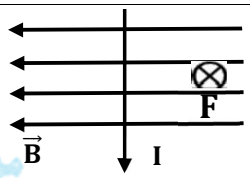
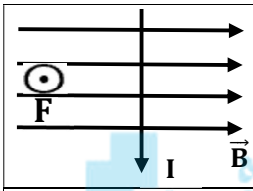
(إن اكتشاف تأثير المجال المغناطيسي على السلك الحامل للتيار الكهربائي بقوة كهرومغناطيسية هو أساس اكتشاف المحركات الكهربائية.)

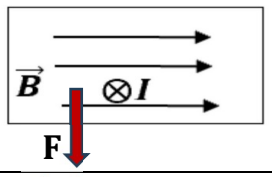
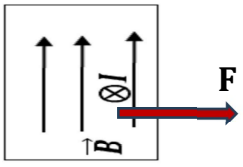
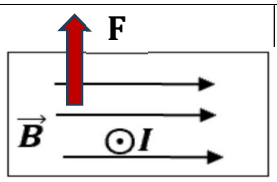
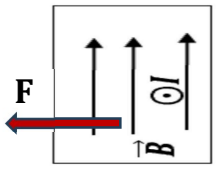
- يكون مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك حامل للتيار منعدما ($F = 0$) في الحالات التالية :-
  - اذا اخترقت الشحنة موازية لخطوط المجال المغناطيسي ($\theta = 0$)
  - اذا انقطع التيار الكهربائي ($I = 0$) .
- يكون مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك حامل للتيار قيمة عظمي عندما يكون السلك موضوع بحيث يكون عموديا علي خطوط المجال المغناطيسي ($\theta = 90$)
- اتجاة القوة المغناطيسية المؤثرة علي سلك حامل للتيار يكون عموديا علي اتجاة التيار واتجاة خطوط المجال المغناطيسي .
- ينعكس اتجاه القوة مغناطيسية الموثرة علي سلك حامل للتيار (القوة الكهرومغناطيسية) إذا عكسنا اتجاه التيار او اتجاه المجال المغناطيسي.
- يتوقف اتجاة القوة المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار (القوة الكهرومغناطيسية):-

1- اتجاة التيار الكهربائي . 2- اتجاة خطوط المجال المغناطيسي .

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	يوازي الصفحة نحو الاسفل (نحو الجنوب)	يوازي الصفحة نحو الاعلي (نحو الشمال)	يوازي الصفحة نحو اليسار (نحو الغرب)	يوازي الصفحة نحو اليمين (نحو الشرق)

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الخارج

الرسم التوضيحي				
اتجاة القوة المغناطيسية	عمودي علي الصفحة نحو الداخل	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الخارج	عمودي علي الصفحة نحو الداخل

اهم التعليلات

1- علل/ لا يؤثر المجال المغناطيسي على الجسيمات المشحونة الساكنة الموضوعة في المجال المغناطيسي بقوة؟ ج /لان $F = q\ v\ B \sin\theta$ والجسم ساكن فيكون $v = 0$ وبالتالي تنعدم القوة المغناطيسية.
2- علل/ لا يؤثر المجال المغناطيسي على الجسيمات الغير المشحونة الموضوعة في المجال المغناطيسي بقوة 2- علل/ يتحرك النيوترون (ذرة) المقذوف في مجال مغناطيسي في خط مستقيم وليس مسار منحنى؟ ج /لان الجسم غير مشحون تكون $q = 0$، و حيث $F = q\ v\ B \sin\theta$ وبالتالي تنعدم القوة المغناطيسية.
3- علل/ عندما يقذف جسم مشحون في مجال مغناطيسي موازيًا للمجال فإنه لا يتأثر بقوة مغناطيسية (يتحرك في مسار مستقيم). ج /لان $\theta = 0$ و $\sin 0 = 0$، و حيث $F = q\ v\ B \sin\theta$ وبالتالي تنعدم القوة المغناطيسية.

ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لاتجاه القوة مغناطيسية إذا عكسنا اتجاه السرعة أو اتجاه المجال المغناطيسي او تغيير نوع الشحنة. - الحدث :- ينعكس .
(2) ماذا يحدث لاتجاه القوة مغناطيسية إذا عكسنا اتجاه السرعة و اتجاه المجال المغناطيسي و تغيير نوع الشحنة. - الحدث :- ينعكس .
(3) ماذا يحدث لاتجاه القوة مغناطيسية إذا عكسنا اتجاه السرعة و اتجاه المجال المغناطيسي لنفس نوع الشحنة. - الحدث :- لا يتغير .

(4) ماذا يحدث لمقدارالقوة مغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة (القوة الحارفة) (قوة لورنتز) إذا وضعت شحنة ساكنة داخل المجال المغناطيسي

- الحدث :- تنعدم ($F = 0$) .
- التفسير :- لا الشحنة ساكنة سرعتها منعدمة ($V = 0$) و حيث $F = q.v\ B \sin\theta = 0$.

(5) ماذا يحدث لمقدارالقوة مغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة (القوة الحارفة) (قوة لورنتز) عند قذف نيبترون (او ذرة) في مجال مغناطيسي منتظم .

- الحدث :- تنعدم ($F = 0$) .
- التفسير :- لان النيبترون (او الذرة) جسيم متعادل الشحنة (لا يحمل شحنة $q = 0$) و حيث $F = q.v\ B \sin\theta = 0$.

(6) ماذا يحدث لمقدارالقوة مغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة (القوة الحارفة) (قوة لورنتز) عنما تتحرك الشحنة (الجسيم المشحون) بحيث يكون موازيًا لاتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- تنعدم ($F = 0$) .
- التفسير :- لان ($\theta = 0$) و ($\sin 0 = 0$) حيث $F = q.v\ B \sin\theta = 0$.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(7) ماذا يحدث لمقدارالقوة مغناطيسية الموثرة علي شحنة متحركة (القوة الحارفة) (قوة لورنتز) عنما تتحرك الشحنة (الجسيم المشحون) بحيث يكون عموديا علي اتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- تصبح قيمة عظمي .
- التفسير :- لان ($\theta = 90$) و ($\sin 90 = 1$) فتكون القوة الحارفة قيمة عظمى حيث $F = q.v\ B \sin\theta = max$.

(8) ماذا يحدث لمسار (لحركة) شحنة متحركة عنما تتحرك الشحنة داخل المجال المغناطيسي عندما يكون اتجاه حركته (سرعته) عموديًا على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي (الجسيم المشحون) بحيث يكون عموديا علي اتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- تتحرك الشحنة (الجسيم المشحون) في مسار دائري
- التفسير :- لان يتأثر بقوة مغناطيسية عمودية علي اتجاة حركة الشحنة و اتجاة خطوط المجال المغناطيسي .

(9) ماذا يحدث لحركة الكترون (او بروتون او جسيم مشحون) عندما يقذف بسرعة في مجال مغناطيسي منتظم و موازيا لاتجاة خطوطه.

- الحدث :- يستمر في حركته دون ان ينحرف عن مساره .
- التفسير :- لعدم تولد قوة مغناطيسية حيث ($\theta = 0$) و ($\sin 0 = 0$) فيكون ($F = q.v\ B \sin\theta = 0$) .

(10) ماذا يحدث لحركة الكترون (او بروتون او جسيم مشحون) عندما يقذف بسرعة في مجال مغناطيسي منتظم و عموديا علي لاتجاة خطوطه.

- الحدث :- ينحرف عن مساره .
- التفسير :- لانه يتأثر بقوة مغناطيسية .

(11) ماذا يحدث لحركة نيوترون (او جسيم متعادل عديم الشحنه) عندما يقذف بسرعة في مجال مغناطيسي منتظم سواء موازيا لاتجاة خطوطه او عموديا عليها .

- الحدث :- يستمر في حركته دون ان ينحرف عن مساره .
- التفسير :- لعدم تولد قوة مغناطيسية حيث ($q = 0$) فيكون ($F = q.v\ B \sin\theta = 0$) .

(12) ماذا يحدث لاتجاة القوة الكهرومغناطيسية إذا عكسنا اتجاه التيار او اتجاه المجال المغناطيسي

- الحدث :- ينعكس

(13) ماذا يحدث لاتجاة القوة الكهرومغناطيسية إذا عكسنا اتجاه التيار و اتجاه المجال المغناطيسي

- الحدث :- لا يتغير .

(14) ماذا يحدث لسلك يسري فيه تيار كهربائي عندما (يوضع) في مجال مغناطيسي منتظم و عموديا علي اتجاة خطوطه. السلك موضوع بحيث يكون عموديا علي اتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- يتحرك .
- التفسير :- لانه يتأثر بقوة كهرومغناطيسية .

(15) ماذا يحدث لسلك يسري فيه تيار كهربائي عندما (يوضع) في مجال مغناطيسي منتظم و موازيا لاتجاة خطوط المجال المغناطيسي .

- الحدث :- لا يتحرك .
- التفسير :- لعدم تولد قوة كهرومغناطيسية حيث ($\theta = 0$) و ($\text{Sin } 0 = 0$) فيكون ($F = L.I\ B \sin \theta = 0$) .

(16) ماذا يحدث لمقدار القوة مغناطيسية الموثرة علي سلك حامل للتيار (القوة الكهرومغناطيسية) عنما عندما يكون السلك موضوع بحيث يكون موازيا لاتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- تنعدم ($F = 0$).
- التفسير :- لان ($\theta = 0$) و ($\text{Sin } 0 = 0$) فتكون القوة مغناطيسية منعدمة حيث $F = q.v\ B \sin \theta = 0$.

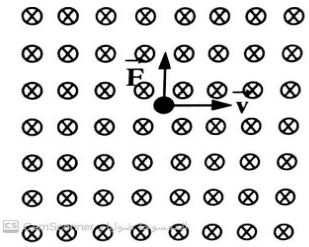
(17) ماذا يحدث لمقدارالقوة مغناطيسية الموثرة علي سلك حامل للتيار (القوة الكهرومغناطيسية) عنما عندما يكون السلك موضوع بحيث يكون عموديا علي اتجاه المجال المغناطيسي.

- الحدث :- تصبح قيمة عظمي .
- التفسير :- لان ($\theta = 90$) و ($\text{Sin } 90 = 0$) فتكون القوة مغناطيسية قيمة عظمي حيث $F = q.v\ B \sin \theta = \max$.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❑ تمارين علي القوة المغناطيسية

(1) مجال مغناطيسي منتظم مقداره $0.2\ T$ واتجاهه عمودي داخل الورقة دخل هذا المجال المغناطيسي جسيم مشحون بشحنة $q = 2\mu C$ وبسرعة منتظمة $V = 200\ m/s$ وباتجاه موازي لسطح الورقة باتجاه اليمين كما بالشكل.

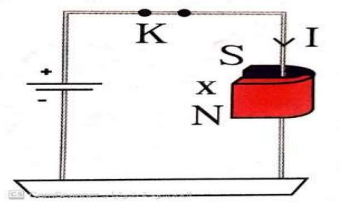


(أ) احسب مقدار القوة المغناطيسية F المؤثرة في الشحنة.

(ب) حدد اتجاه القوة المغناطيسية.

---

(2) سلك مستقيم طوله $20cm$ موضوع في مجال مغناطيسي شدته $0.2T$ ويسري فيه تيار كهربائي مقداره $I = 0.5\ A$ احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك علمًا بأن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك كما بالشكل المقابل، ثم حدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك



---

(3) سلك مستقيم طوله $1m$ يسري فيه تيار كهربائي مقداره **5A** وموضوع في مجال مغناطيسي خطوطه موازية لاتجاه سريان التيار. احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك.

---

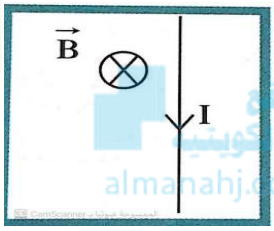
(4) سلك مستقيم طوله $50\ cm$ موضوع في مجال مغناطيسي شدته $0.1\ T$ ويسري فيه تيار كهربائي مقداره $I = 0.1A$ احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك علمًا أن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك.

(5) سلك مستقيم طوله 10cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته 0.1T عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك. احسب مقدار شدة التيار الذي يسري في السلك إذا كانت القوة الكهرومغناطيسية الناتجة عن مروره تساوي 0.004 N

---

(6) سلك مستقيم طوله 25 cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته 0.1T ويسري فيه تيار كهربائي مقداره I=0.2A كما بالشكل المقابل.

(أ) احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك علمًا أن اتجاه المجال المغناطيسي عمودي على اتجاه سريان التيار في السلك.



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

(ب) حدد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على السلك.

---

(7) مجال مغناطيسي شدته 1T عمودي على الورقة إلى الخارج على بروتون شحنته $q = 1.6 \times 10^{-19} c$ يتحرك بسرعة أفقية متعامدة مع اتجاه المجال المغناطيسي ومقدارها $3\times10^{7}\ m/s$

(أ) احسب القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها

(ب) استنتج شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي بإهمال وزن البروتون.

---

(8) سلك مستقيم طوله 80cm موضوع في مجال مغناطيسي شدته 0.6T ويسري فيه تيار كهربائي مقداره I=1A. احسب مقدار القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في السلك علمًا بأن اتجاه خطوط المجال المغناطيسي تصنع زاوية 60º على اتجاه سريان التيار في السلك.

---

(9) مجال مغناطسي شدته 0.2T عمودي على الورقة إلى الخارج على بروتون شحنته **c** $q = 1.6 \times 10^{-19}$ يتحرك بسرعة أفقية متعامدة مع اتجاه المجال المغناطيسي ومقدارها $2\times10^{7}\ m/s$.

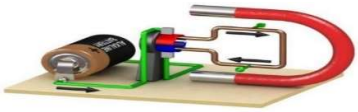
(أ) احسب القوة المغناطيسية التي يؤثر فيها

(ب) صف شكل مسار البروتون في المجال المغناطيسي بإهمال وزن البروتون.

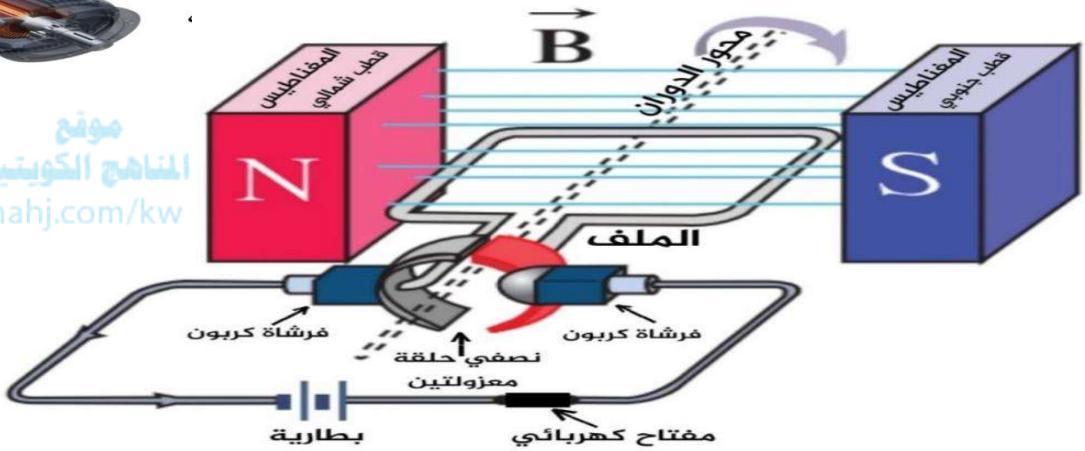
❑ المحرك الكهربائي

جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربائي مناسب.

➢ تركيبه:



1- ملف مستطيل الشكل قابل للدوران حول محور في مجال مغناطيسي منتظم.
2- يوصل طرفا سلك الملف إلى نصفي حلقة معزولتين عن بعضهما البعض ويدوران مع الملف.
3- فرشتان من الكربون تلامسان نصفي الحلقة وتتصلان بقطبي البطارية.

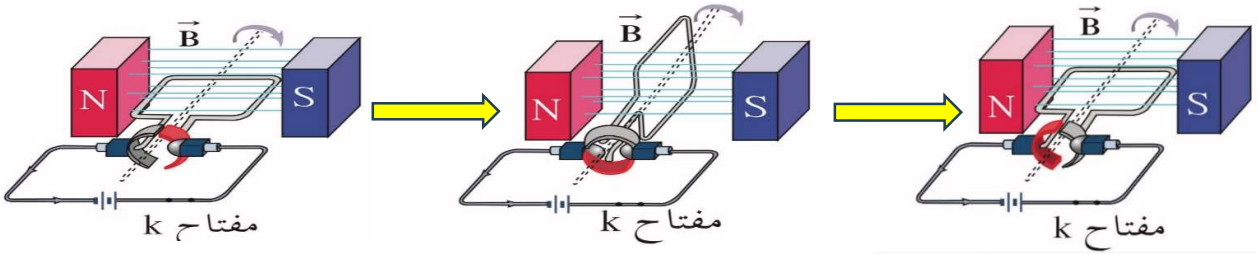


موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

➢ فكرة عمله:

هي القوة الكهرومغناطيسية حيث أن فرق الجهد الكهربائي الموصول إلى الفرشتين يزود الملف الموضوع بالمجال المغناطيسي المنتظم بالتيار الكهربائي المناسب، فتتولد قوة كهرومغناطيسية تعمل على تدوير الملف.

❖ طريقة عمله:



لنفترض أن مستوى الملف موازي لخطوط المجال المغناطيسي في لحظة إغلاق المفتاح K وبدأ مرور التيار الكهربائي وبحسب قاعدة اليد اليمنى نلاحظ أن القوتين اللتين تعملان على ضلعي الملف المتوازيان تشكلان عزم لازدواج وتجعلان الملف يدور.

مع دوران الملف يقل العزم تدريجيًا على الملف حتى ينعدم عندما يصبح مستوى الملف عموديًا على خطوط المجال المغناطيسي حيث ينعدم مرور التيار الكهربائي لعدم اتصال نصفي الحلقة بالفرشاتين.

لكن يستمر دوران الملف بسبب قصوره الذاتي ليتجاوز هذه الوضعية ويعود التلامس بين الفرشاتينونصفي الحلقة اللتين تتبادلا المواقع كل نصف دورة نتيجة انعكاس الأضلاع فينعكس اتجاه التيار الكهربائي في الملف مما يحافظ على الاتجاه نفسه لعزم الازدواج واستمرار الدوران.

❑ ملاحظات هامة:

- وظيفة فرشتي الكربون في المحرك الكهربائي توصيل التيار من البطارية للملف
- وظيفة نصفي الحلقة انها تتبادلا كل نصف دورة المواضع فينعكس اتجاه التيار الكهربائي في الملف مما يحافظ على الاتجاه نفسه لعزم الازدواج واستمرار الدوران.
- يستطيع المحرك الكهربائي أن يقوم بعمل ميكانيكي في جهاز ما عندما يكون الذراع المتصل بالملف القابل للدوران متصلاً بالجهاز.
- يمكن حساب عزم الازدواج المؤثر على الملف من العلاقة : $\tau = BIAN \sin\theta$
  ويقاس بوحدة (N.m).
- العوامل التي تتوقف عليها عزم الازدواج المؤثر على الملف .
  1- مساحة الملف (A). 2- عدد اللفات (N).
  3- شدة المجال المغناطيسي (B). 4- الزاوية بين اتجاه التيار واتجاه المجال المغناطيسي.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

- ينعدم عزم الازدواج المؤثر علي ملف المحرك الكهربائي الموضوع بين قطبي مجال مغناطيسي منتظم عندما يكون مستوي الملف عمودي علي خطوط المجال المغناطيسي (موازي لمتجة مساحة السطح) أي($\theta = 0$ او $\theta = 180$)
- عزم الازدواج المؤثر علي ملف المحرك الكهربائي الموضوع بين قطبي مجال مغناطيسي منتظم قيمة عظمي عندما يكون مستوي الملف موازي علي خطوط المجال المغناطيسي (عمودي علي لمتجة مساحة السطح) .

- محاولة إيقاف محرك يدور و يمر به تيار كهربائي يؤدي لتلفه .
  (للتوضيح و الفهم فقط) :-
  عند مرور تيار المصدر في ملف المحرك تتولد قوة دافعه حثية تولد تيار حثي عكس اتجاة تيار المصدر فتقل شدة التيار المارة في ملف المحرك و عند محاولة ايقاف المحرك قصرا تقل القوة الدافعة الكهربائية الحيثة الي ان تنعدم و ينتعدم التيار الحثي و يمر تيار المصدر كاملا في ملف المحرك و يعتبر تيار كبيرا جدا فيؤدي الي ارتفاع درجة حرارة ملف المحرك و تلفه .

اهم التعليلات

1 علل/ في المحرك الكهربائي يتصل طرفا الملف إلى نصفي حلقة معزولتين عن بعضهما البعض ويدوران مع الملف؟ ج /لأنهما تبادلتا المواضع كل نصف دورة و تعملان على عكس اتجاه التيار الكهربائي المار في الملف مما يحافظ على عزم الازدواج في الاتجاه نفسه واستمرار الدوران في اتجاه واحد .
2- علل/ في المحرك الكهربائي يستمر الملف بالدوران برغم انعدام القوة المؤثرة والعزم عندما يكون الملف عمودي على خطوط المجال؟ ج / بسبب خاصية القصور الذاتي.
3- علل/ مع دوران الملف يقل العزم تدريجيًا على الملف حتى ينعدم عندما يصبح مستوى الملف عموديًا على خطوط المجال المغناطيسي . ج /بسبب انعدم مرور التيار الكهربائي لعدم اتصال نصفي الحلقة بالفرشاتين.
4- علل/ نصفي الحلقة تتبادلا المواضع كل نصف دورة . ج /لكي ينعكس اتجاه التيار الكهربائي في الملف مما يحافظ على الاتجاه نفسه لعزم الازدواج واستمرار الدوران.
5- علل/ في المحرك الكهربائي و لحظة إغلاق المفتاح K وعند بدأ مرور التيار الكهربائي يبدأ الملف بالدوران (لنفترض أن مستوى الملف موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي.) ج /بسبب تولد قوتين مغناطيسيتين تعملان على ضلعي الملف المتوازيان فتشكلان عزم ازدواج وتجعلان الملف يدور.
6- علل/ محاولة إيقاف محرك يدور و يمر به تيار كهربائي يؤدي لتلفه . ج /بسبب انعدام القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في الملف فينعدم التيار الحثي المتولد في ملف المحرك فتصبح شدة التيار به كبيرة و تؤدي لارتفاع درجة حرارته و تلفه .

ماذا يحدث مع التفسير

(1) ماذا يحدث لملف المحرك الكهربائي بعد انعدام التيار الكهربائي عند انفصال نصفي الحلقة عن الفرشتين . - الحدث :- يستمر في الدوران . - التفسير :- بسبب القصور الذاتي للملف
(2) ماذا يحدث لمقدار عزم الازدواج المؤثر علي ملف المولد عندما يصبح في الوضع العمودي علي خطوط المجال . - الحدث :- ينعدم . - التفسير :- بسبب انعدام التيار لعدم اتصال نصفي الحلقة بفرشتي الكربون .
(3) ماذا يحدث لملف المحرك عندما يكون مستواه موازي لخطوط المجال و عند لحظة إغلاق المفتاح K وبدأ مرور التيار الكهربائي - الحدث :- يدور ملف المحرك . - التفسير :- بسبب تولد قوتان تعملان على ضلعي الملف المتوازيان و تشكلان عزم ازدواج وتجعلان الملف يدور.

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

❑ تمارين علي المحرك الكهربائي

(1) ملف محرك كهربائي مستطيل الشكل مكون من 200 لفة مساحة كل لفة $4cm^2$ موضوع في مجال مغناطيسي شدته 0.1 T. احسب عزم الازدواج على الملف إذا مر فيه تيار شدته 2mA علمًا أن اتجاه المجال يصنع زاوية تساوي 90º مع العمود المقام على مستوى الملف

(2) ملف محرك كهربائي مربع الشكل طول ضلعه 25 cm مؤلف من 200 لفة موضوع في مجال مغناطيسي شدته 0.1 T احسب مقدار عزم الازدواج على الملف إذا مر فيه تيار شدته 4 mA علمًا أن اتجاه المجال يصنع زاوية تساوي 90º مع العمود المقام على مستوى الملف.