

الكامل في الفيزياء

منهج دولة الامارات العربية المتحدة للعام
2023-2024

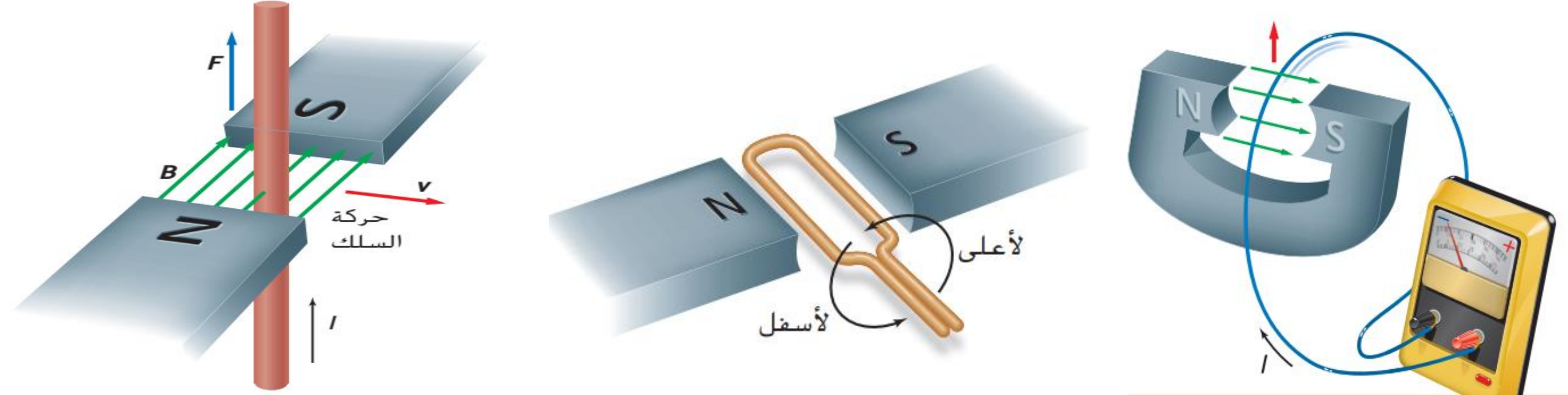
الفرع
العام

اعداد الأستاذ : محمد صيام (Mohamed siam)
للتواصل عبر الواتس أب عبر الرقم : +972592267315

الحث الكهرومغناطيسي

التيارات المستحثة

القسم 1



منهج دولة الامارات العربية المتحدة للعام
2023-2024

توليد التيار الكهربائي من مجالات مغناطيسية متغيرة

(تذكر) قام العالم **أورستد** بعمل تجربه حيث اكتشف ان التيار الكهربى ينتج مجالا مغناطيسيا فهل نستطيع انتاج تيار كهربى من مجال مغناطيسى؟؟

بعد تجربه اورستد قام العالمان (**فاراداي - هنري**) بعمل تجارب أدت هذه التجارب الى اكتشاف ما يسمى بظاهرة الحث الكهرومغناطيسى (electromagnetic induction) وهي عملية توليد تيار كهربى من مجال مغناطيسى

الحث الكهرومغناطيسى (electromagnetic induction) : هي عملية توليد تيار كهربى من مجال مغناطيسى (تحويل المغناطيسيه الى كهرباء)

بعد عشر أعوام من هذه التجارب قام العالم (**هنري**) بعمل تجارب أدت لاكتشاف النتائج نفسها.....

فكر : ما هي تجربه فاراداي التى قام بها؟؟

الحركة النسبية

تجارب فاراداي :-

قام فاراداي بعمل لفة سلك تشكل دائرة كهربائية تعبر مجالا مغناطيسيا. فعند تثبيت السلك أو تحريكه بشكل مواز للمجال المغناطيسي لا يحدث شيء

وعند تحريك السلك عموديا على المجال المغناطيسي لأعلى فإنه يتولد تيار كهربائي (سالب) وعند تحريك السلك العمودي في الاتجاه الآخر (لأسفل) ينعكس اتجاه التيار (موجب).

وجد فاراداي أنه يمكن توليد تيار كهربائي مستحث في سلك في دائرة عندما يتحرك جزء على الأقل من السلك عبر خطوط المجال المغناطيسي ويقطعها .

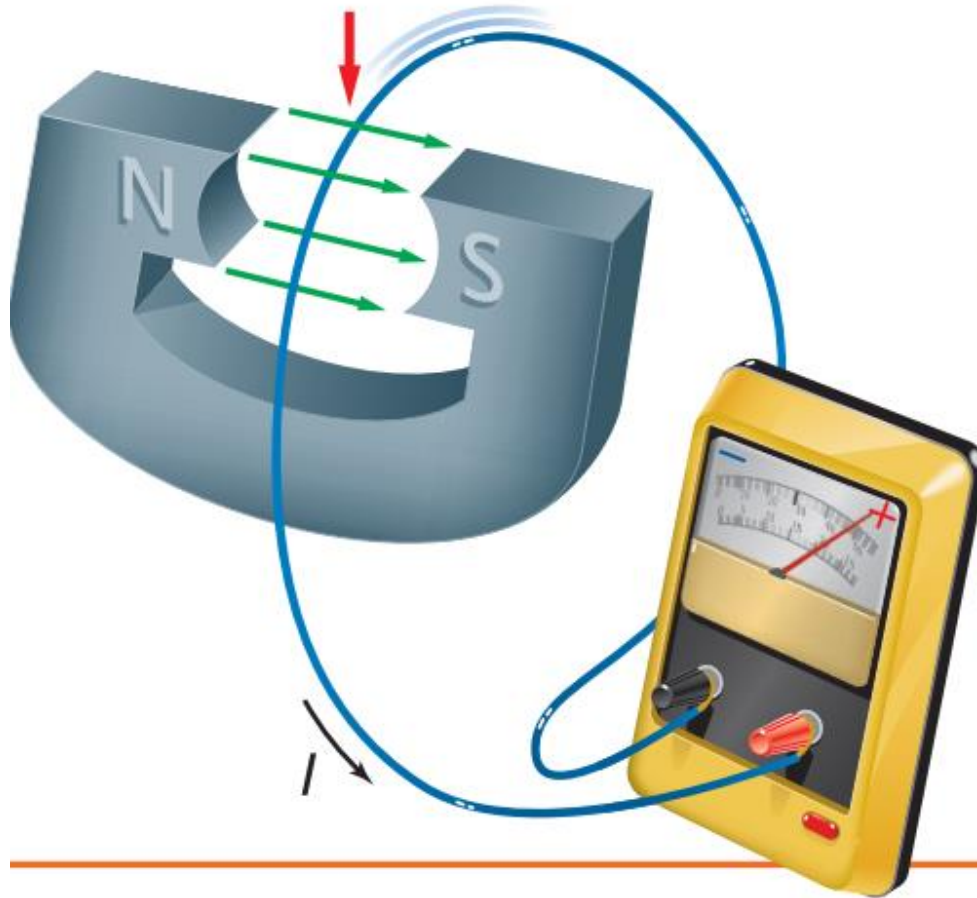
فيمكن قطع خطوط المجال عندما يتحرك جزء من السلك عبر مجال مغناطيسي ثابت أو العكس

الحركة النسبية بين السلك ومجال مغناطيسي هي التي تستطيع أن تقطع خطوط المجال وتنتج تيارا .

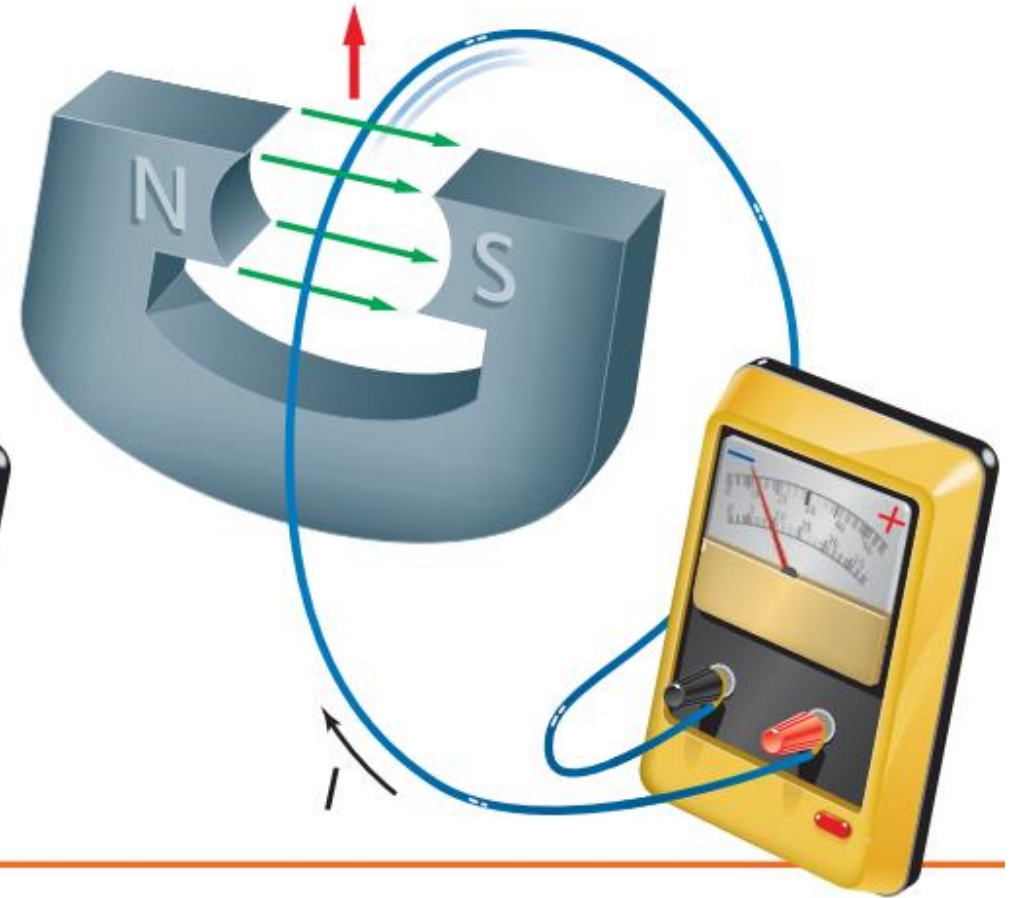
الحث الكهرومغناطيسي (electromagnetic induction) : هو عملية توليد تيار مستحث عبر سلك في دائرة كهربائية نتيجة قطع السلك لخطوط المجال المغناطيسي أثناء الحركة النسبية بين السلك والمجال المغناطيسي.

الحركة النسبية

السلك يتحرك لأسفل.



السلك يتحرك لأعلى.



القوة الدافعة الكهربائية (EMF) induced electromotive force

(معلومه سابقه) تحتوي البطاريه على تيار كهربى والمسؤل عن خروج التيار الكهربى هي القوه الدافعه الكهربائيه (فرق الجهد) الموجوده داخل البطاريه التى بدورها تعمل على تتدفق الشحنات من الجهد الأعلى إلى الأقل عبر الدائرة وهذا هو الحال فى ذلك السلك.

عندما يتحرك السلك يقوم بقطع خطوط المجال فيعمل على انتاج قوه دافعه كهربائيه مستحثه فى السلك (EMF) فتعمل القوه الدافعه على انتاج تيار كهربى مستحث .

ملاحظه :-

تعتبر القوه الدافعه المستحثه (EMF) ليست قوه وانما هي فرق جهد

كيف يتم انتاج (EMF) فى السلك ؟

عندما يتحرك سلك فى مجال مغناطيسى نجد هناك قوه مغناطيسية على الشحنات فى السلك. تؤدي القوة إلى تحرك الشحنات السالبة إلى أحد طرفي السلك مما يترك الشحنات الموجبة على الطرف الآخر. فينتج هذا الفصل في الشحنات مجالا كهربائيا ومن ثم فرقا في الجهد بطول السلك
فيسمى فرق الجهد هذا القوة الدافعة الكهربائية المستحثة أو (EMF) المستحثة .

فكر : كيف يمكننا قياس القوه الدافعه المستحثه (EMF) فى سلك ؟

القوة الدافعة الكهربائية (EMF) induced electromotive force

يمكننا قياس القوة الدافعة المستحثة (EMF) في سلك من خلال المعادله التاليه :-

$$EMF = BLV \sin(\theta)$$

حيث ان :-

B هي مقدار المجال

المغناطيسي ويقاس بوحده (T)

L هو طول السلك ويقاس بوحده (m)

V هي سرعه السلك في الحركه ويقاس بوحده (m/s)

نجد ان ال (EMF) تعتمد على مقدار المجال المغناطيسي (B) وطول السلك داخل المجال (L) ومركبة سرعة السلك العمودية (V) .

القوة الدافعة الكهربائية (EMF) induced electromotive force

$$EMF = BLV \sin(\theta)$$

حالات خاصة من القانون :-

١- اذا تحرك سلك عموديا على مجال مغناطيسي ($\theta = 90^\circ$) فهذا يعني ان قيمه EMF تكون اكبر ما يمكن
 $\sin 90^\circ = 1$

٢- اذا تحرك سلك موازي للمجال المغناطيسي ($\theta = 0^\circ$) فهذا يعني ان قيمه EMF تكون منعدمه (اقل ما يمكن)
 $\sin 0^\circ = 0$

ما هي وحده قياس (EMF)

وحده قياس (EMF) هي الفولت (V) ماذا تكافئ الفولت ؟

(تذكر) قانون القوه المغناطيسيه لسلك يعطى بالعلاقه التاليه : $F = BIL$ فنجد ان المجال يعطى بالعلاقه التاليه :
 $B = \frac{F}{IL}$ حيث تكون وحده قياس المجال هي ($T = \frac{N}{A.m}$) الان نعود للقانون الرئيسي (EMF) ونعوض عن وحدات القياس

$$V = \left(\frac{N}{A.m}\right)(m)\left(\frac{m}{s}\right) \text{ بتعويض } V = \frac{N.m}{A.s} \text{ وتكافئ } V = \frac{J}{C}$$

القوة الدافعة الكهربائية (EMF) induced electromotive force

الفولت (V) يكافئ :-

$$\left(\frac{\text{N}}{\text{A}\cdot\text{m}}\right)(\text{m})\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = \frac{(\text{N}\cdot\text{m})}{(\text{A}\cdot\text{s})} = \frac{\text{J}}{\text{C}} = \text{V}$$

(تذكر) القوة الدافعة الكهربائية المستحثة (EMF) هي عبارته عن فرق جهد (V).

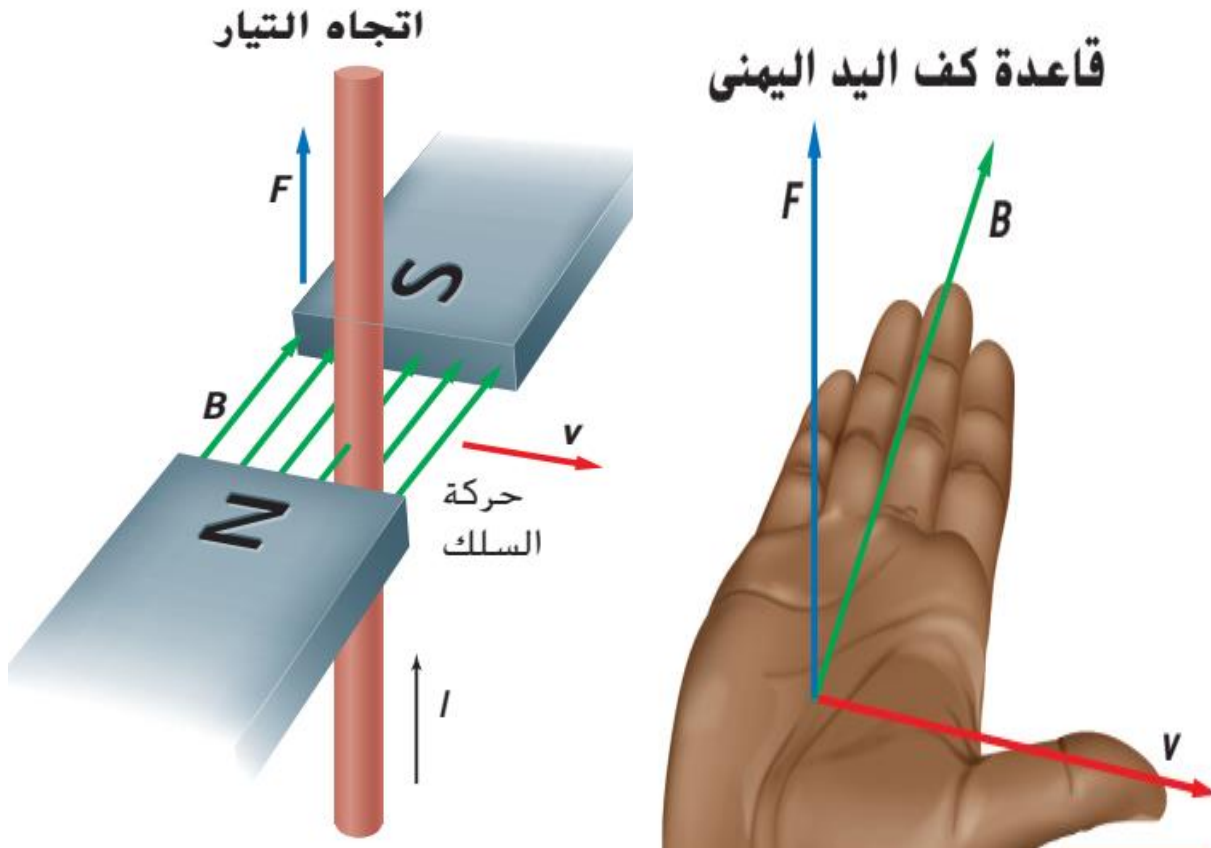
لايجاد مقدار التيار المستحث في السلك من خلال قانون اوم الذي ينص على $EMF = IR$ نجد ان $I = \frac{EMF}{R}$

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

القوة الدافعة الكهربائية (EMF) induced electromotive force

كيف يتم تحديد اتجاه التيار المستحث في السلك ؟

عند تحريك سلك عبر مجال مغناطيسي، يتم التأثير بقوة مغناطيسية على الشحنات تعمل على تحريكها في اتجاه تلك القوة ويتم تحديد اتجاه التيار المستحث و القوة المغناطيسية عن طريق قاعدة اليد اليمنى .



تنص قاعدة اليد اليمنى على :-
(B) هو اتجاه أصابع اليد اليمنى .
(V) هو اتجاه إبهام اليد اليمنى .
(I أو F) هو اتجاه راحة اليد اليمنى .

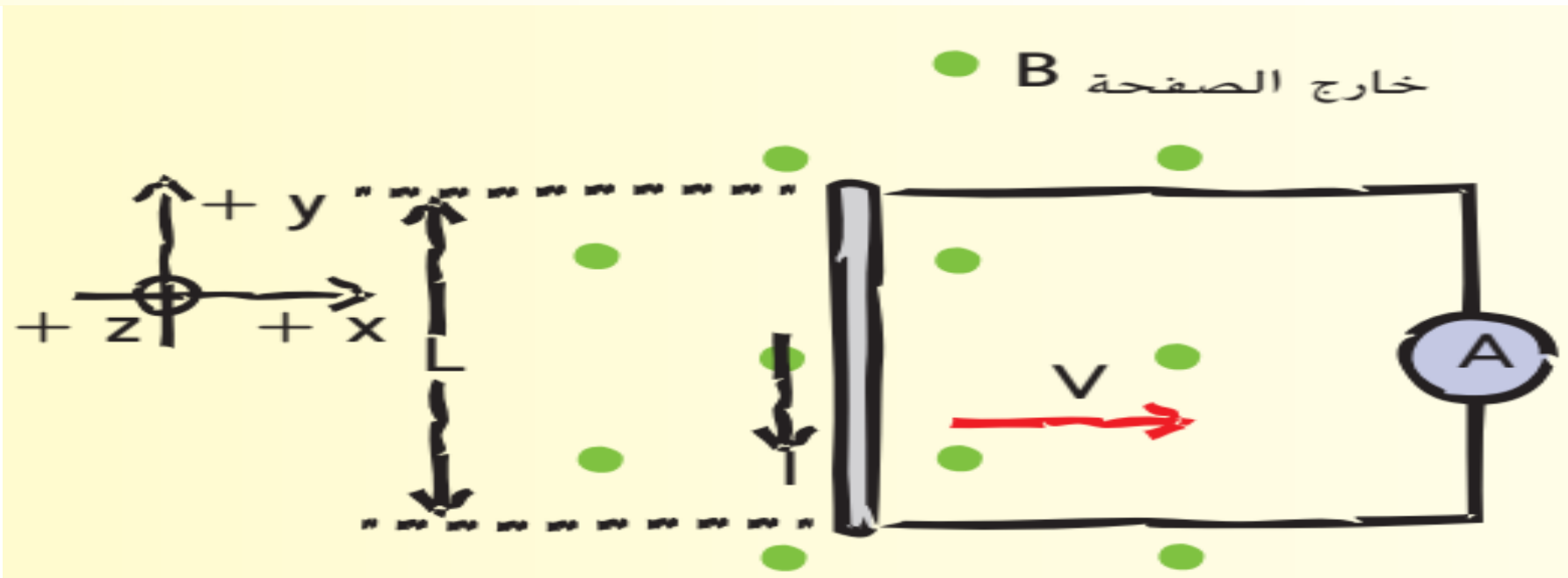
مثال 1

EMF المستحثة سلك مستقيم يمثل جزءًا من دائرة بمقاومة (R) تبلغ $0.50 \, \Omega$. يبلغ طول السلك $0.20 \, \text{m}$ ويتحرك بسرعة ثابتة تبلغ $7.0 \, \text{m/s}$ عموديًا على مجال مغناطيسي مقداره $8.0 \times 10^{-2} \, \text{T}$.

a. ما مقدار EMF المستحثة في السلك؟

b. ما مقدار التيار المستحث المار خلال السلك؟

c. إذا تم استخدام سلك من معدن مختلف، مما يرفع مقاومة الدائرة إلى $0.78 \, \Omega$ ، فما قيمة التيار المستحث الجديدة؟



$$EMF = BLv \quad .a$$

$$= (8.0 \times 10^{-2} \text{ T})(0.20 \text{ m})(7.0 \text{ m/s})$$

$$= 0.11 \text{ T} \cdot \text{m}^2/\text{s}$$

$$= 0.11 \text{ V}$$

$$I = \frac{EMF}{R} \quad .b$$

$$= \frac{0.11 \text{ V}}{0.50 \, \Omega}$$

$$= 0.22 \text{ A}$$

$$I = \frac{EMF}{R} \quad .c$$

$$= \frac{0.11 \text{ V}}{0.78 \, \Omega}$$

$$= 0.14 \text{ A}$$

يتحرك التيار عكس حركة عقارب الساعة.

تطبيقات

1. أنت تحرك سلكًا مستقيمًا يبلغ طوله 0.5 m بسرعة تبلغ 20 m/s يتحرك السلك في اتجاه متعامد عبر مجال مغناطيسي يبلغ مقداره 0.4 T ويأخذ اتجاهًا أفقيًا.

a. ما مقدار EMF المستحثة في السلك؟

b. السلك جزء من دائرة بمقاومة إجمالية تبلغ 6.0Ω . ما مقدار التيار المستحث؟

$$\begin{aligned}L &= 0.5 \text{ m} \\V &= 20 \text{ m/s} \\ \theta &= 90 \\B &= 0.4 \text{ T}\end{aligned}$$

a.

E.M.F ?

$$EMF = BLV \sin(\theta)$$

$$EMF = (0.5)(20)(0.4)\sin(90)$$

$$EMF = 4V$$

b.

$$R = 6 \quad I = ??$$

$$V = IR$$

$$EMF = IR$$

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

$$I = \frac{4}{6}$$

$$I = 0.667 \text{ A}$$

2. يتم تركيب سلك مستقيم يبلغ طوله 25 m على طائرة تطير بسرعة 125 m/s. يتحرك السلك في اتجاه متعامد عبر المجال المغناطيسي للكرة الأرضية ($B = 5.0 \times 10^{-5} \text{ T}$). ما مقدار EMF المستحثة في السلك؟

$$L=25\text{m}$$

$$V=125\text{m/s}$$

$$\theta = 90$$

$$B=5 * 10^{-5}\text{T}$$

$$EMF = ??$$

$$EMF=BLV \sin (\theta)$$

$$EMF=(25)(125)(5 * 10^{-5})\sin(90)$$

$$EMF=0.156\text{V}$$

تطبيقات

3. يبلغ طول سلك مستقيم في دائرة 30.0 m ويتحرك بسرعة 2.0 m/s متعامدًا على مجال مغناطيسي.

- a. يتمحث EMF تبلغ 6.0 V. ما مقدار المجال المغناطيسي؟
b. تبلغ المقاومة الإجمالية للدائرة 5.0Ω . ما قيمة التيار المستحث؟

$$\begin{aligned} L &= 30\text{m} \\ V &= 2\text{m/s} \\ \theta &= 90 \end{aligned}$$

$$EMF = 6V \quad B = ??$$

$$EMF = BLV \sin(\theta)$$

$$6 = (B)(30)(2)\sin(90)$$

$$B = \frac{6}{(30)(2)(\sin(90))}$$

$$B = 0.1\text{T}$$

$$R = 6 \quad I = ??$$

$$V = IR$$

$$EMF = IR$$

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

$$I = \frac{6}{5}$$

$$I = 1.2\text{A}$$

4. التحدي تم تركيب مغناطيس على شكل حدوة حصان بحيث تكون خطوط المجال المغناطيسي عمودية. تقوم بتمرير سلك بين القطبين وتسحبه نحوك. يمر التيار عبر السلك من اليمين إلى اليسار. أي القطبين هو قطب الشمال للمغناطيس؟ علل إجابتك.

تطبيقات القوه الدافعه المستحثه (EMF)

أولا :- تطبيق EMF المستحثه في الميكروفون

يعمل الميكروفون على تحويل الصوت إلى طاقة كهربائية عن طريق الحث الكهرومغناطيسي .

يحتوي الميكروفون على غشاء حاجز رقيق من الألمنيوم متصل بملف في مجال مغناطيسي .

تؤدي موجات الصوت إلى اهتزاز الغشاء الرقيق ما يؤدي هذا إلى تحريك الملف المتصل فتؤدي حركة الملف في المجال المغناطيسي إلى حث EMF عبر طرفي الملف لتولد تيارا كهربائيا.

ملاحظه :-

يختلف مقدار EMF المستحثه والتيار المتولد مع اختلاف تردد الصوت

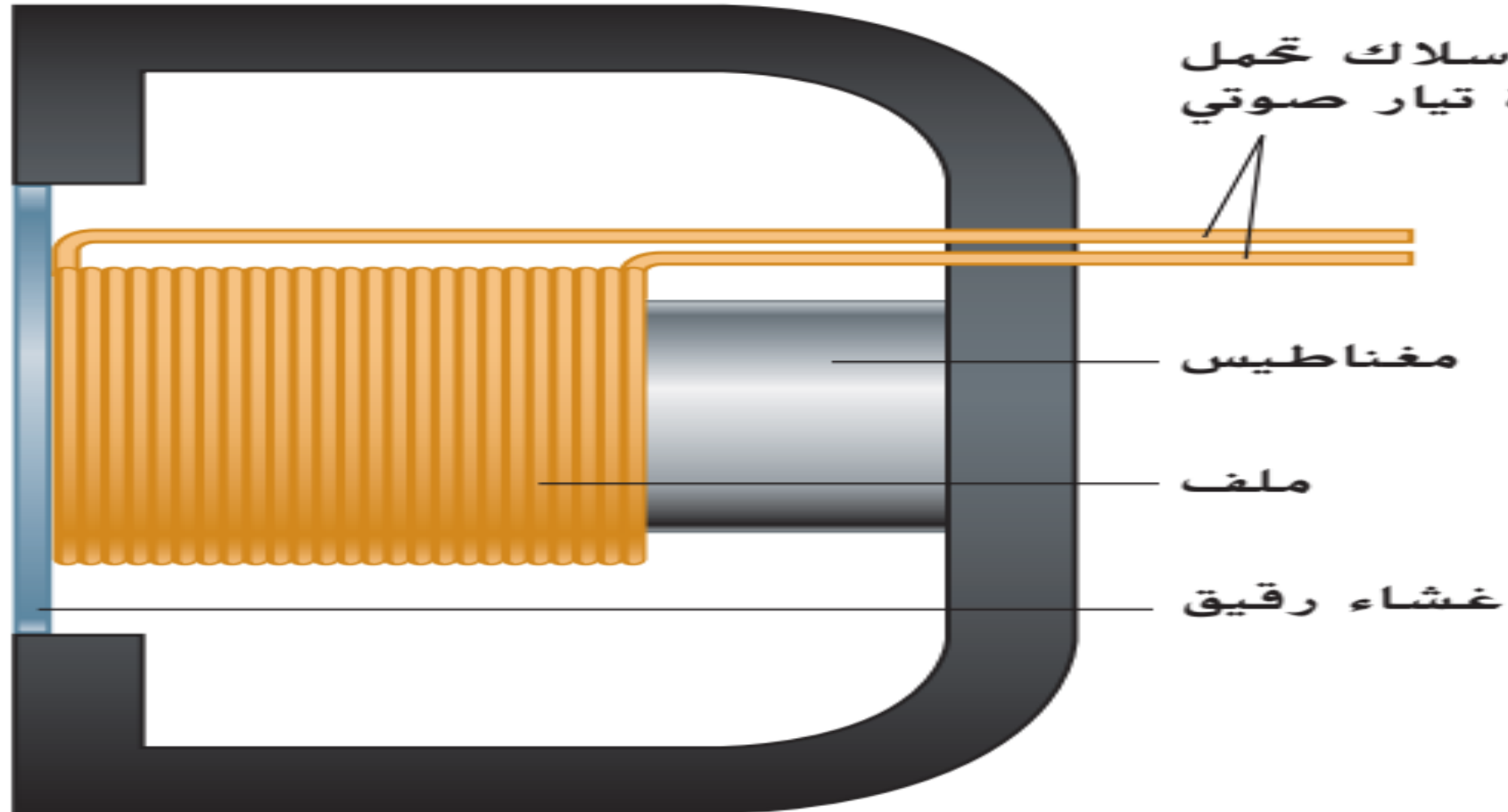
فروق الجهد الناتجة (EMF) صغيرة وتبلغ في العادة $V \cdot 10^{-3}$ لكن يمكن زيادتها أو تكبيرها بواسطة أجهزة إلكترونية .



تطبيقات القوة الدافعة المستحثة (EMF)

مكونات الميكروفون

الميكروفونات



تطبيقات القوة الدافعة المستحثة (EMF)

ثانيا :- المولدات الكهربائية (electric generator)

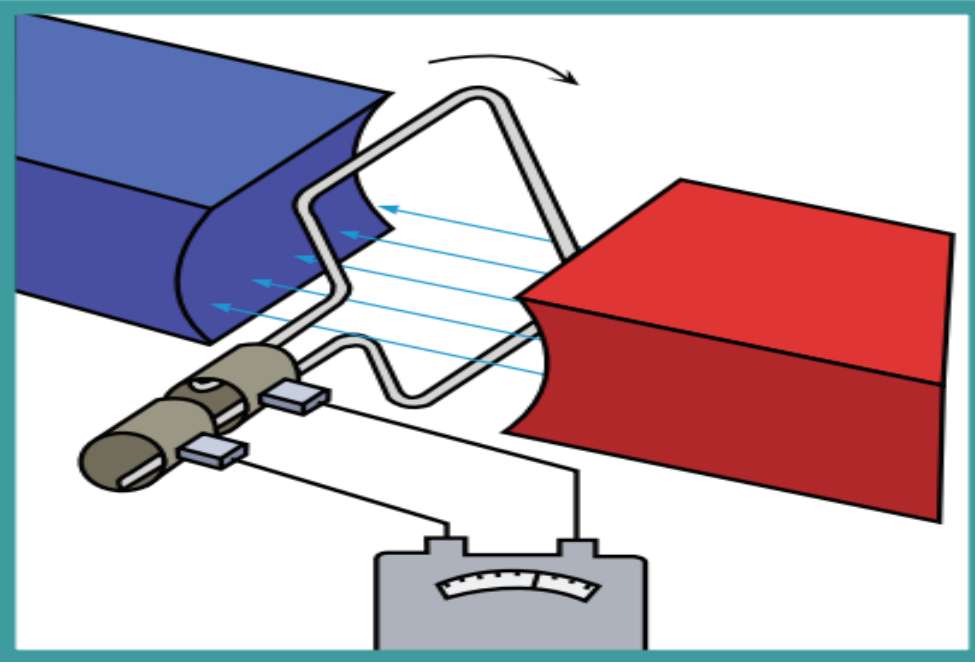
تعد المولدات الكهربائية من أهم الأجهزة التي تعتمد على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي في عملها

ما هو المولد الكهربائي ؟

هو جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة في تحريك الملف إلى طاقة كهربائية.

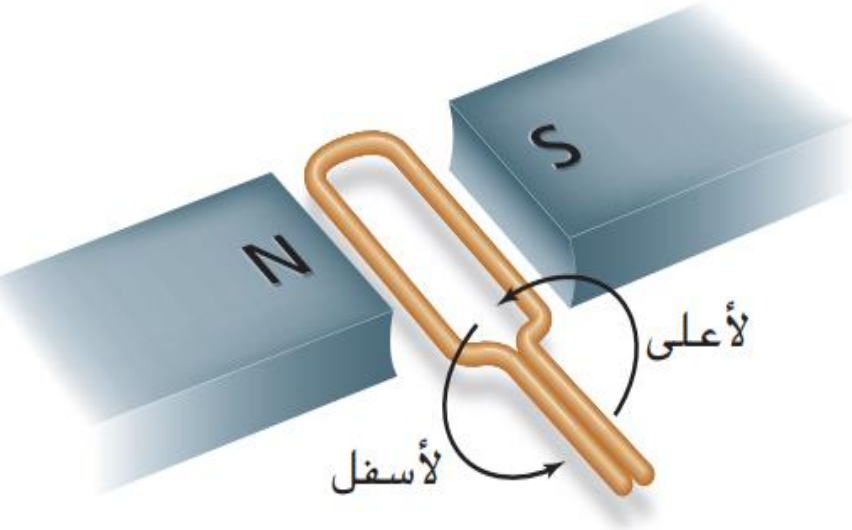
مما يتكون المولد الكهربائي ؟

- 1- أسلاك ملتفة حوا ملف يدور باستخدام طاقة ميكانيكية خارجية حول محور بين قطبي مغناطيس في مجال مغناطيسي منتظم.
- 2- يتصل طرفا الملف بحلقتين معزولتين مثبتتين حول محور الدوران.
- 3- يلامسان فرشاتين تصلان الملف بدائرة كهربائية خارجية تسمى بدائرة الحمل.



تطبيقات القوة الدافعة المستحثة (EMF)

كيف يعمل المولد الكهربائي ؟



يستطيع الملف في المولد أن يدور بحرية في مجال مغناطيسي مع دوران الملف، تقطع لفاته السلوكية خطوط المجال المغناطيسي فيعمل على حث قوة دافعة كهربيه (EMF) في كل لفة وهذا يعني توليد تيار مستحث

لفهم خطوات إنتاج التيار من EMF المستحثة في مولد، فكر في لفة منفردة في دائرة مغلقة .

اللفة تدور في مجال مغناطيسي. وبذلك تنتج (EMF) المستحثة التي بدورها تولد تيارا مستحاثا في اللفة. ومع دوران اللفة، يتغير مقدار التيار واتجاهه كما يتغير اتجاه حركة اللفة بالنسبة لاتجاه خطوط المجال المغناطيسي .

عندما تكون حركة اللفة متعامدة على المجال المغناطيسي، بمعنى أنه عندما تكون اللفة أفقية في هذه الحالة يصل التيار إلى أقصى قيمة .

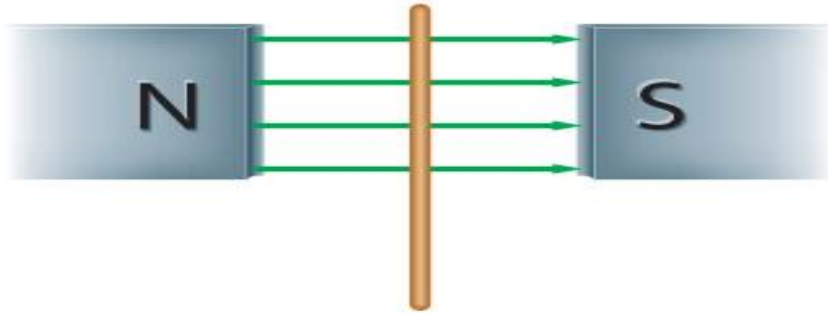
تطبيقات القوة الدافعة المستحثة (EMF)

مع دوران الملف يصل الملف إلى الوضع الرأسي فتقل الزاوية التي تصنعها مع خطوط المجال. وبهذا تقطع خطوطاً أقل في المجال المغناطيسي وتتناقص قيمة التيار المتولد عندما تكون اللفة في الوضع الرأسي،

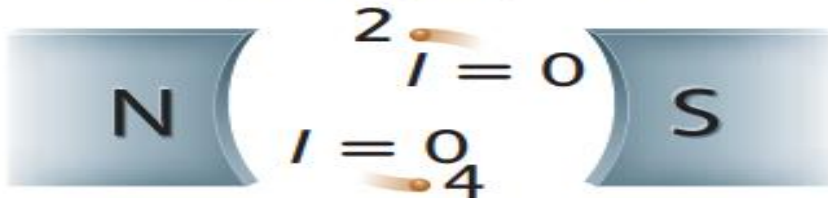
تبلغ قيمة التيار صفراً في الوضع الرأسي لأن السلك يتحرك باتجاه موازي للمجال المغناطيسي

التيار المتولد صفر

منظر من أعلى

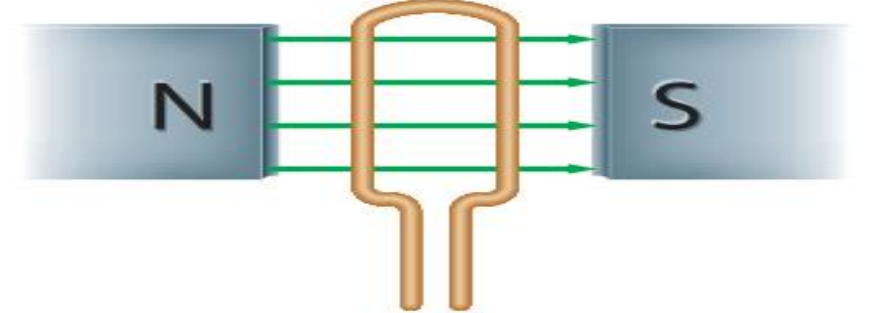


منظر من الجانب

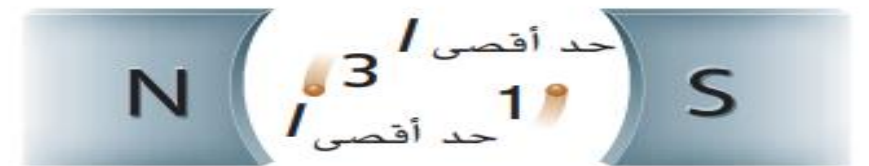


أقصى تيار متولد

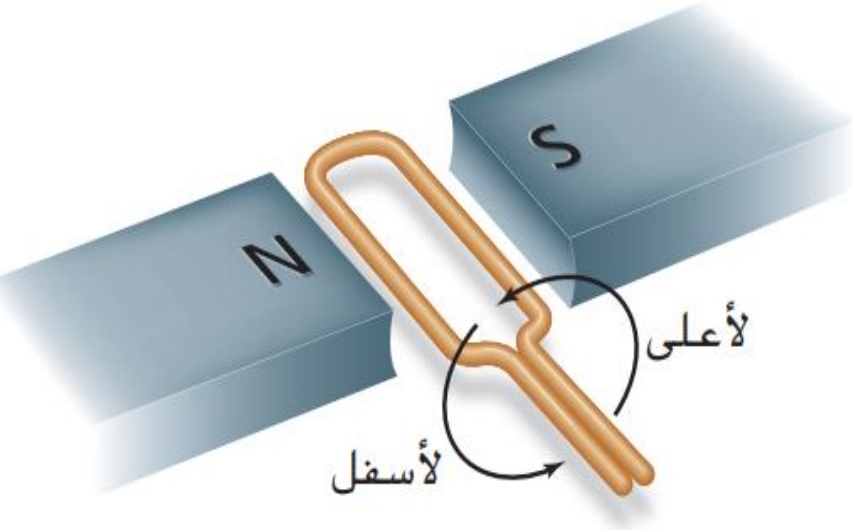
منظر من أعلى



منظر من الجانب



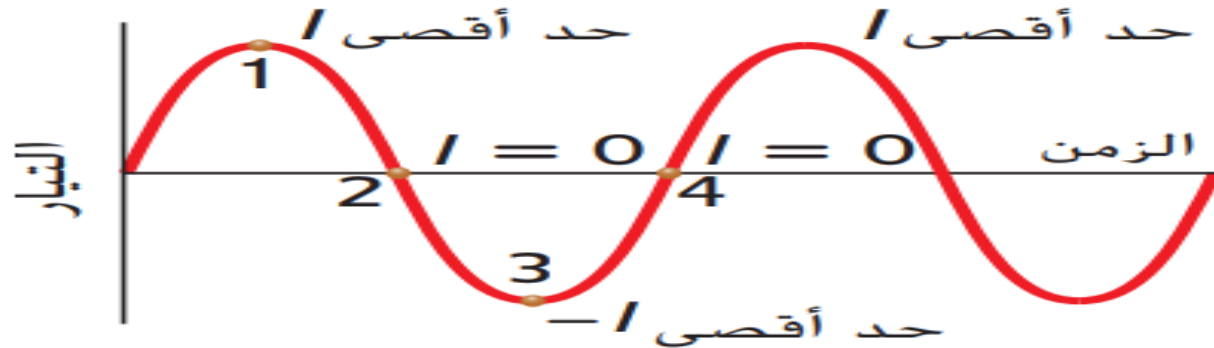
تطبيقات القوة الدافعة المستحثه (EMF)



مع استمرار اللفة في الدوران فإن الجزء الذي كان يتحرك لأعلى سيتحرك لأسفل فينعكس اتجاه التيار المتولد في اللفة، ويتغير التيار بمنحنى جيبى من الصفر إلى قيمة قصوى ويعود إلى الصفر خلال نصف دورة. فينعكس اتجاه التيار كلما دارت الحلقة بزاوية مقدارها 180 أي كلما أكملت نصف دورة.

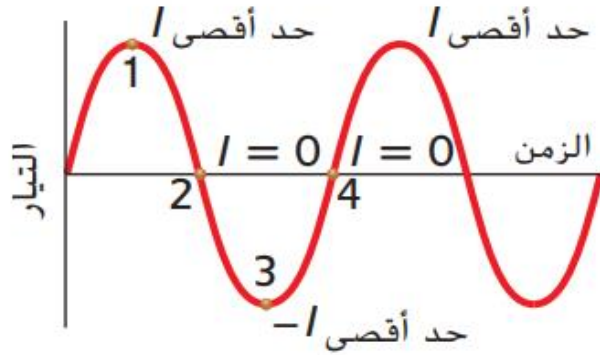
يسمى التيار المتولد من المولد بالتيار المتردد الجيبى

التيار المتولد مقابل الزمن

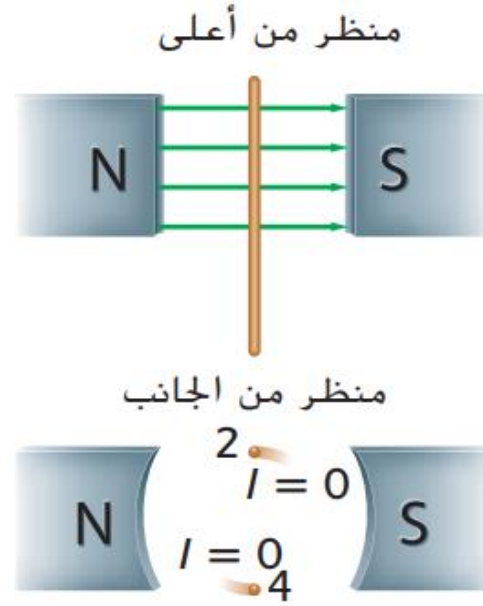


تطبيقات القوة الدافعة المستحثه (EMF)

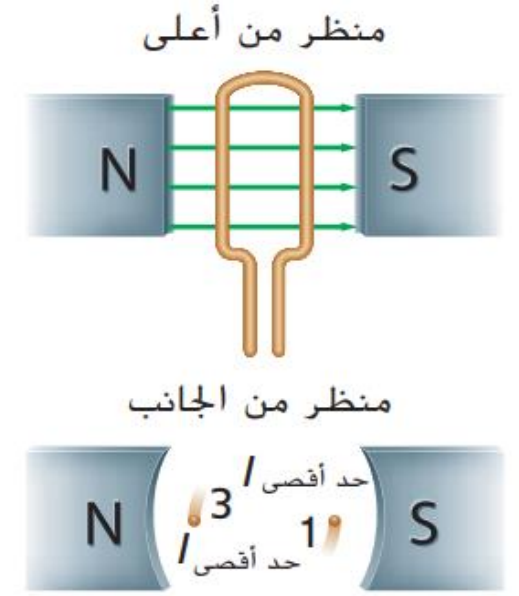
التيار المتولد مقابل الزمن



التيار المتولد صفر

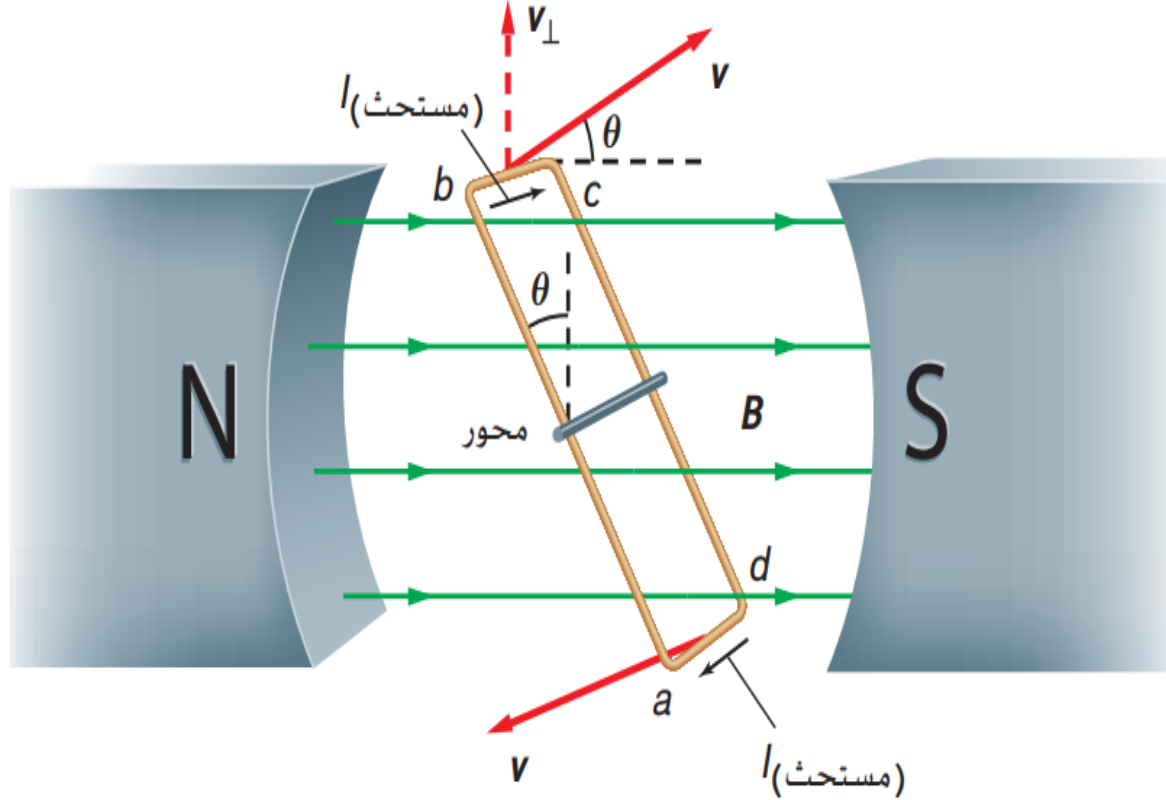


أقصى تيار متولد



تولد أقصى تيار مستحث عندما تكون اللفة الدوارة أفقية على المجال المغناطيسي (على اليمين). عندما تكون اللفة عمودية على المجال (الوسط)، يبلغ التيار الصفر. يوضح الرسم البياني أن التيار يتغير بانتظام مع الزمن بدوران اللفة. تتناسب الأرقام التي على الرسم البياني مع مواضع اللفة في المناظر الجانبية.

تطبيقات القوى الدافعة المستحثة (EMF)



أين يتم حث التيار في الملف في المولد الكهربائي ؟

جانبان فقط من لفة السلك يساهمان في توليد EMF مستحثة

عندما تطبق إحدى قواعد اليد اليمنى على السلك (ab) ترى أن اتجاه التيار المستحث سيكون نحو جانب السلك (باتجاه نصف قطره) وليس بطوله.

ينطبق الأمر نفسه على السلك (cd) ولهذا لا يتم حث أي تيار بطول أي من السلكين. إلا أنه في السلك (bc) يمتد اتجاه التيار المستحث من b إلى c وفي السلك (ad) يمتد اتجاه التيار من d إلى a.

يتم حث التيار في القطاعين الأقصر، bc و ad. لا يتم حث تيار في القطاعين الأطول، ab و cd. إذا وجهت إبهامك في اتجاه حركة قطاع طويل وأصابعك في اتجاه المجال المغناطيسي، فسيشير إبهامك إلى جانب السلك. ولهذا، لا يتم حث أي تيار.

تطبيقات القوى الدافعه المستحثه (EMF)

✓ **التأكد من فهم النص التطبيق** ما موضع لفة السلك في مولد عندما يصل فرق الجهد إلى أقصى قيمه له ؟

يتم حث أقصى فرق جهد عندما يتحرك موصل باتجاه عمودي على المجال المغناطيسي، أي عندما تكون $\theta = 90^\circ$

سؤال ؟
كيف يمكن الحصول على طاقه ميكانيكيه دائمه لتحريك الملف داخل المولد لانتاج (EMF)؟



مصادر الطاقة الميكانيكية

تحتوي المولدات مثل توربينات الرياح على عدد كبير جدا من اللفات داخل الملف

تتحول الطاقة من المصدر الخارجي (الرياح) إلى طاقة حركية دوارة تدير التوربينات فتتصل التوربينات ميكانيكيا بملف موضوع في مجال مغناطيسي ومع دوران الملف، يتمحث EMF في كل لفلة. وعندما يتصل مولد بدائرة خارجية، تنتج EMF المستحثة تيارا مستحاثا .

بما أن الحركة النسبية بين سلك ومجال مغناطيسي هي التي تحث EMF ، يمكن أيضا إنتاج تيار في مولد عندما يكون الملف ثابتا ويتحرك المغناطيس .

ما هو الفرق بين المولد الكهربى و المحرك الكهربى ؟



مصادر الطاقة الميكانيكية

ما هو الفرق بين المولد الكهربى و المحرك الكهربى ؟

المولد الكهربى : هو جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية المبذولة فى تحريك الملف إلى طاقة كهربائية.

المحرك الكهربائى : هو جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية فى وجود مجال مغناطيسى بعد تزويده طاقة بتيار كهربائى مناسب.

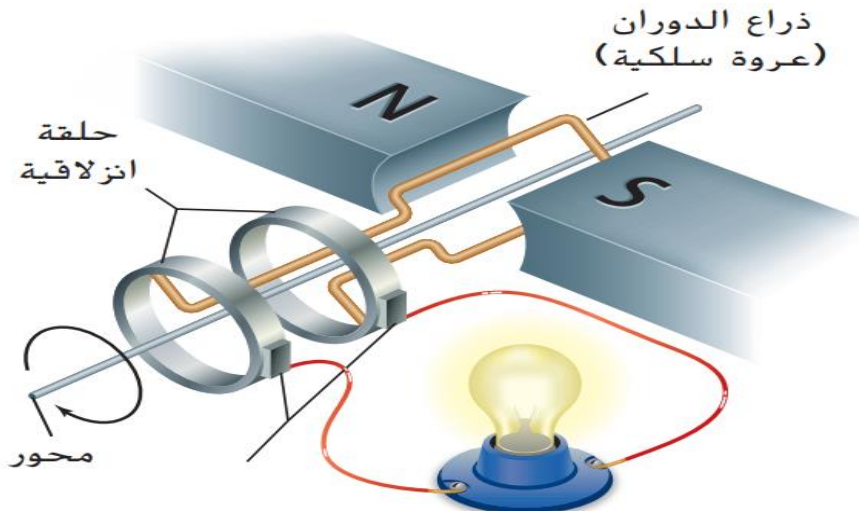
ملاحظه :-

- ١- يتم تشغيل المولدات فى منشآت توليد الكهرباء فى العادة ببخار من ماء مغلى ناتج عن حرق وقود أحفوري أو بالانشطار النووي لليورانيوم.
- ٢- تستطيع الرياح ومساقط المياه أيضا أن يوفرأ طاقة ميكانيكية. بالنسبة للمولدات الأصغر .

مولدات التيار المتردد

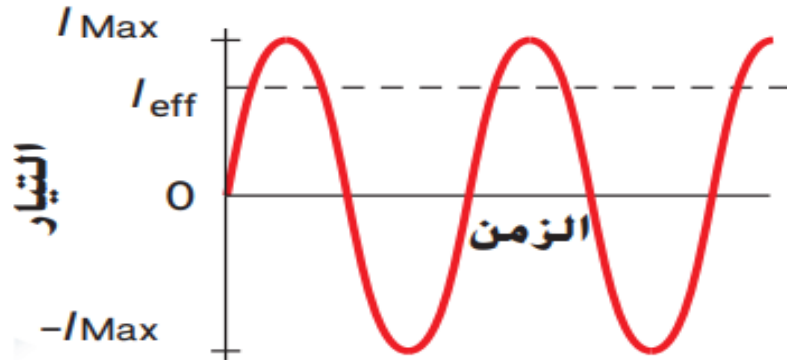
هناك نوعان رئيسيان من المولدات وهما (مولدات التيار المستمر (DC) - مولدات التيار المتناوب (AC))

في مولدات التيار المستمر (DC) تتحرك الشحنات في اتجاه واحد كما تفعل في البطاريات. ويأخذ التيار اتجاهها واحدا لأن أسلاك الملف تتصل بدائرة عن طريق مبدل



مولدات التيار المتناوب (AC) تستخدم حلقتي انزلاق لتوصيل الأسلاك بدائرة فتتصل حلقة الانزلاق الأولى بأحد طرفي الملف وتتصل الحلقة الأخرى بالطرف الآخر للملف.

مع دوران الملف بزاوية 180° ينعكس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية المستحثة يعني هذا أن التيار أيضا لن ينعكس اتجاهه فينتج التيار من الموجب إلى السالب خلال الدائرة الخارجية في مولد يعمل باستمرار، يتغير اتجاه التيار بمعدل ثابت كدالة جيبية.

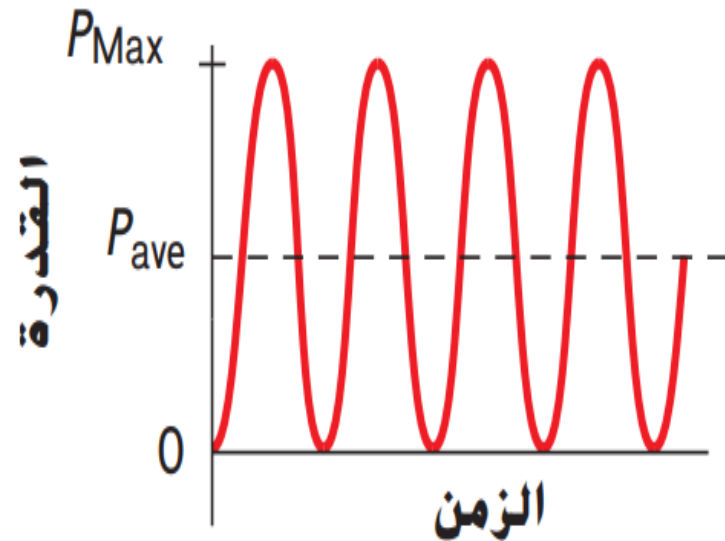


متوسط القدرة

يعمل مصدر الطاقة على تدوير ملف المولد داخل المجال المغناطيسي بعدد ثابت من الدورات في الثانية

يختلف تردد التيار المتردد. في الدول المختلفة في دولة الإمارات العربية المتحدة الأجهزة الكهربائية تعمل بتيار تردده 60Hz.

لحساب قدره فان القدرة الناتجة عن مولد تيار متناوب هي حاصل ضرب التيار وفرق الجهد $P = I.V$ بما ان التيار والجهد يتغيران بنفس الموضع (الاثنين موجب او سالب) نجد ان الرسم البياني للقدرة دائما موجب



لحساب متوسط القدرة، (PAC) هو نصف القدرة القصوى $P_{AC} = \frac{1}{2} P_{AC max}$

(تذكر)

$$P = IV$$

$$P = I^2 R$$

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

التيار الفعال (I_{eff})

يوصف التيار المتردد وفرق الجهد المتردد عادة بالتيار الفعال وفرق الجهد الفعال

$$P = I^2 R = P = I_{eff}^2 R$$

التيار الفعال
يساوي التيار الفعال $\frac{\sqrt{2}}{2}$ مضروباً في القيمة القصوى للتيار.

$$I_{eff} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) I_{max} = 0.707 I_{max}$$

فرق الجهد الفعال
يساوي فرق الجهد الفعال $\frac{\sqrt{2}}{2}$ مضروباً في أقصى فرق للجهد.

$$V_{eff} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) V_{max} = 0.707 V_{max}$$

التيار الفعال (I_{eff})

ملاحظه :-

- ١- يشار إلى فرق الجهد الفعال عموماً باسم فرق جهد (RMS).
- ٢- في بعض الدول، يوصف فرق جهد (RMS) المتاح عموماً في منافذ الكهرباء في الجدار بأنه 120V حيث 120V هو مقدار فرق الجهد الفعال وليس أقصى فرق جهد. بينما في دول أخرى، يبلغ فرق جهد (RMS) 240V

تم ابتكار أول نظام لتوزيع الكهرباء في الولايات المتحدة على يد العالم توماس إديسون. ولقد استخدم نظام إديسون التيار المستمر (DC).

إلا أنه سرعان ما تم ابتكار نظام منافس يستخدم التيار المتردد (AC) على يد العالم نيكولا تسلا. واشترك تسلا مع العالم وستنجهاوز للترويج لهذه الفكرة .

وفي النهاية فاز التيار المتردد. في القسم التالي، ستقرأ السبب في أن التيار المتردد يتفوق على التيار المستمر في إنتاج الطاقة الكهربائية .

5. ينتج المولد حدًا أقصى من فرق الجهد يبلغ 170 V .

a. ما فرق الجهد الفعال؟

b. إذا وصل مصباح بقدرة 60 W بالمولد وكانت القيمة العظمى للتيار 0.70 A . ما مقدار التيار الفعال المار بالمصباح؟

c. ما مقاومة المصباح عندما يعمل؟

a.

$$V_{eff} = RMS = ???$$

$$V_{eff} = RMS = \frac{\sqrt{2}}{2} * V_{max}$$

$$V_{eff} = RMS = \frac{\sqrt{2}}{2} * 170$$

$$V_{eff} = RMS = 120.2\text{ V}$$

$$V_{max} = 170\text{ V}$$

.b

$$P=60W. \quad I_{max} = 0.70A \quad I_{eff} = ??$$

$$I_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * I_{max}$$

$$I_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * 0.70$$

$$I_{eff} = 0.49A$$

.c

$$R = ???$$

$$V_{eff} = I_{eff} * R$$

$$120.2 = 0.49 * R$$

$$R = 245.3 \text{ OHM}$$

ORR

$$P = I_{eff} * R$$



6. يبلغ فرق جهد RMS في منفذ كهرباء منزلي بتيار متردد 117 V . ما أقصى فرق جهد يمر بمصباح متصل بالمنفذ؟ إذا كان تيار RMS المار بالمصباح يبلغ 5.5 A فما أقصى تيار للمصباح؟

$$V_{eff} = 117\text{ V}$$

$$I_{eff} = 5.5\text{ A}$$

$$V_{max} = ???$$

$$I_{max} = ???$$

$$V_{eff} = 117\text{ V}$$

$$V_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * V_{max}$$

$$117 = \frac{\sqrt{2}}{2} * V_{max}$$

$$V_{max} = 165.4\text{ V}$$

$$I_{eff} = 5.5\text{ A}$$

$$I_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * I_{max}$$

$$5.5 = \frac{\sqrt{2}}{2} * I_{max}$$

$$I_{max} = 7.77\text{ A}$$

7. إذا كان متوسط القدرة التي يستخدمها مصباح كهربائي مع الزمن يبلغ 75 W , فما أقصى القدرة؟

$$P_{AC} = 75\text{ W}$$
$$P_{max} = ???$$

$$P_{AC} = \frac{1}{2} P_{max}$$

$$75 = \frac{1}{2} (P_{max})$$

$$P_{max} = 75 / 0.5$$

$$P_{max} = 150\text{ W}$$

8. **التحدي** يوفر مولد تيار متردد أقصى فرق جهد تبلغ 425 V .

a. ما V_{eff} في دائرة متصلة بالمولد؟

b. تبلغ المقاومة $5.0 \times 10^2 \Omega$. ما التيار الفعال؟

$$V_{max} = 425V$$

a.

$$V_{eff} = ??$$

$$V_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * V_{max}$$

$$V_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} * 425$$

$$V_{eff} = 300.52V$$

b.

$$R = 5 * 10^2 \quad I_{eff} = ??$$

$$V_{eff} = I_{eff} * R$$

$$300.52 = I_{eff} * 5 * 10^2$$

$$I_{eff} = 0.60A$$

تم بحمد الله

تمنياتي لكم بتوفيق و النجاح

اعداد الأستاذ : محمد صيام