المغانط الدائمة و المؤقتة
23 Jan 2021 at 12:44 AM

الفصل 1

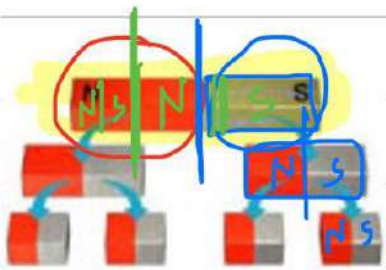
# المجالات المغناطيسية
# Magnetic Fields

## 1–1 المغانط: الدائمة والمؤقتة Magnets: Permanent and Temporary

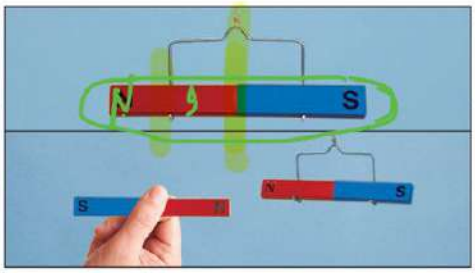
مقدمة: يمكن الحصول على المغناطيس من الطبيعة أو صناعي.
ويستخدم في المولدات والمحركات والحاسب وغيرها.

### الخصائص العامة للمغانط
### General Properties of Magnets

المغناطيس جسم مستقطب أي أنه له قطبان قطب شمالي N وقطب جنوبي S.



* عندما ينقسم المغناطيس يتحول إلى مغناطيسان جديدان.

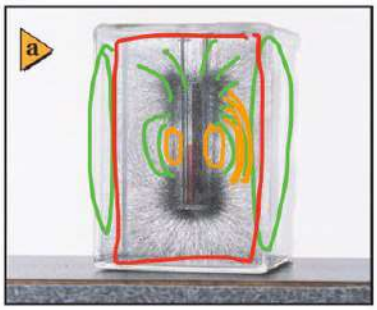


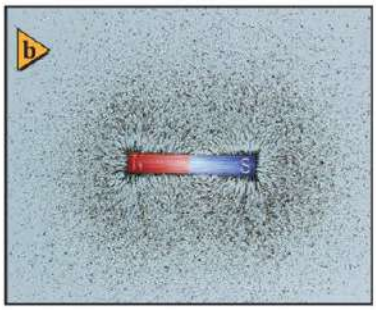
* تجذب المغانط بعضها بسبب:
- الأقطاب المختلفة تتجاذب.
- الأقطاب المتشابهة تتنافر.

* تجذب المغانط المعادن
فتتحول المغناطيس محفظ دائم
والمعدن المنجذب له محفظ مؤقت.

1:15 PM Mon 25 Jan 86%

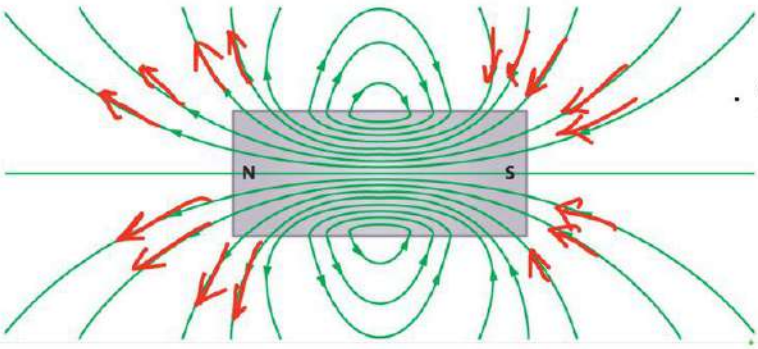
## المجالات المغناطيسية حول المغانط الدائمة
## Magnetic Fields Around Permanent Magnets

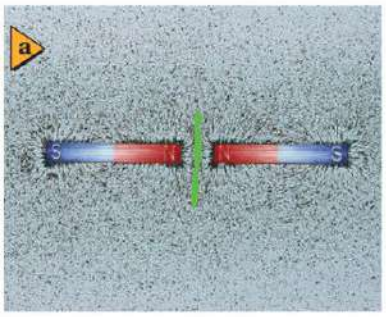


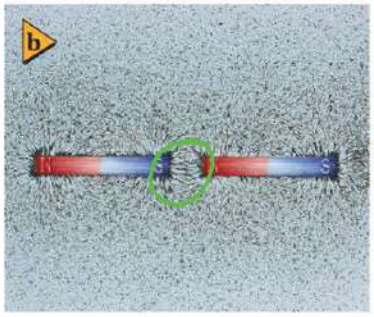




المجال المغناطيسي هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس
ويظهر فيها أثر قوة المغناطيسية.
* كلما ابتعدنا عن المغناطيس تقل شدة
المجال المغناطيسي.

**خطوط المجال المغناطيسي :** هي خطوط وهمية
تخرج من القطب الشمالي وتدخل الى القطب الجنوبي.
لتمثيل المغناطيس: هو عدد خطوط المجال
المغناطيسي المخترقة للسطح.
وتتناسب طردياً مع شدة المجال المغناطيسي

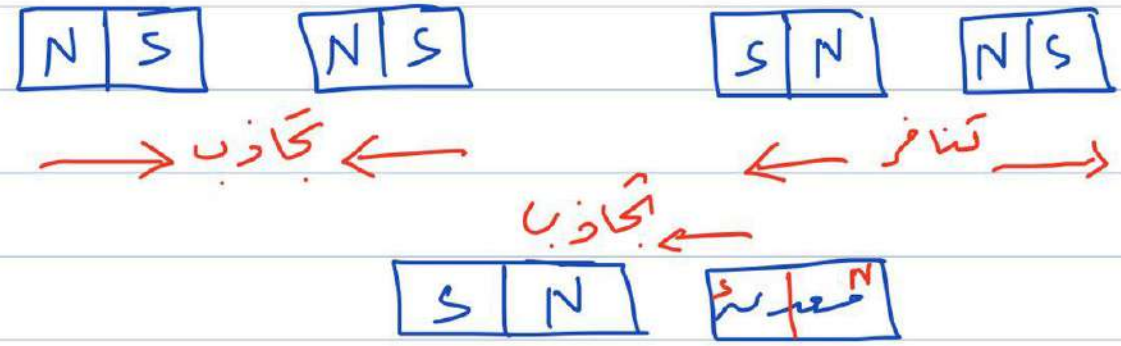





المجال المغناطيسي
كمية متجهة.

**القوى المؤثرة في الأجسام الموضوعة في المجالات المغناطيسية:** هي قوة مجال تؤثر لاجسام دون تلامس.

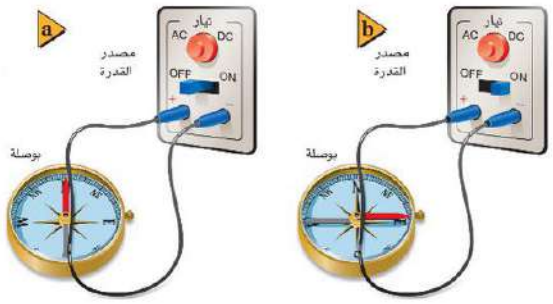


11:08 AM Tue 26 Jan 69%

## المجالات المغناطيسية حول التيارات الكهربائية
## Magnetic Fields Around Electric Currents

تجربة أورستد : عند وضع سلك يمر به تيار نوعه بوصلة نلاحظ أن ابرة البوصلة تدور لتصبح في اتجاه عمودي على السلك .

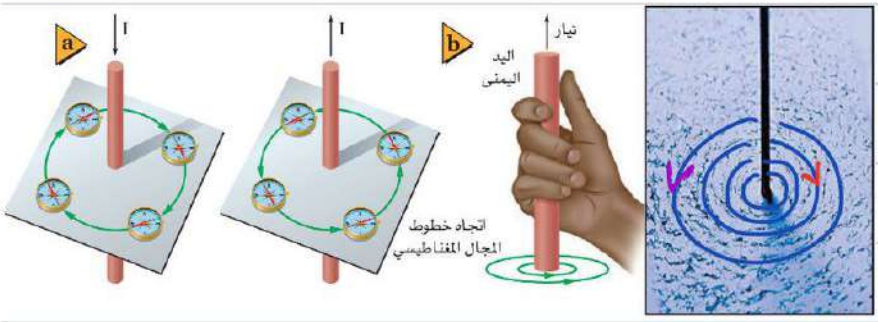
ووجد انه إذا كان هناك تيار كهربائي تتولد لدينا قوة مغناطيسية .




### المجال المغناطيسي لسلك مستقيم :

يأتي المجال المغناطيسي المتولد حوله مرور تيار في سلك مستقيم على شكل حلقات دائرية حول السلك .

س/ كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي ؟ يمكن ذلك باستخدام قاعدة اليد اليمنى الأولى حيث يشير الابهام الى اتجاه التيار الكهربائي وبقية الاصابع الى اتجاه المجال المغناطيسي .



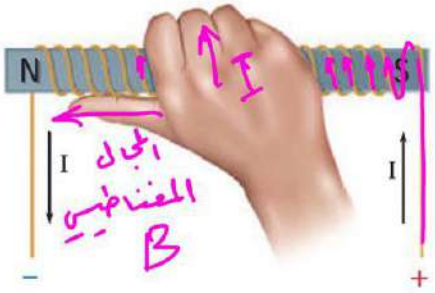
### المجال المغناطيسي لملف دائري :

يشبه السلك المستقيم .

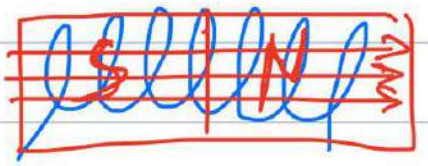
### المجال المغناطيسي لملف اللولبي :

هو عبارة عن حلقات سلكية يمر بها التيار ويكون شكل المجال المغناطيسي المتولد عبارة عن خطوط مستقيمة داخل الملف اللولبي .

س/ كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي ؟ يمكن ذلك باستخدام قاعدة اليد اليمنى الثانية حيث يشير الابهام الى اتجاه المجال المغناطيسي وبقية الاصابع الى اتجاه التيار .




* ينتج عند مرور تيار في ملف لولبي مغناطيس قوي يسمى المغناطيس الكهربائي .



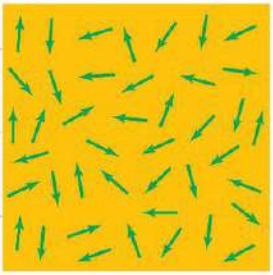
1:04 AM Wed 27 Jan
44%

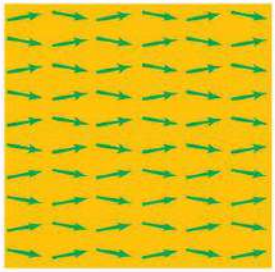
## الصورة المجهرية للمواد المغناطيسية
## A Microscopic Picture of Magnetic Materials

عند وضع قطعة معدنية كالحديد أو الكوبالت أو النيكل في مجال مغناطيسي فإن هذه المواد تصبح مغانط مؤقتة وتكتسب خاصية تسمى المغو مغناطيسية.

### المناطق المغناطيسية

كل الذرات داخل قطعة كالحديد مثلاً هو مغناطيس صغير ولكن اتجاهاتها لعشوائية تجعلها تلغي بعضها بعضاً أما عند وضعها في مجال مغناطيسي تصبح مرتبة وفي الاتجاه نفسه وتسمى المنطقة المغناطيسية.



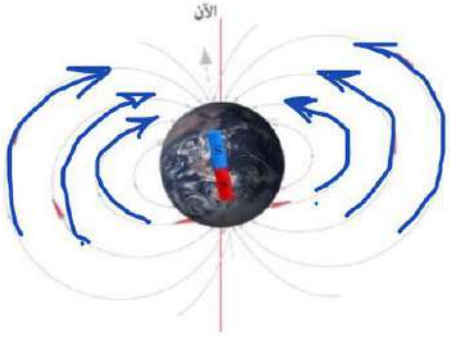


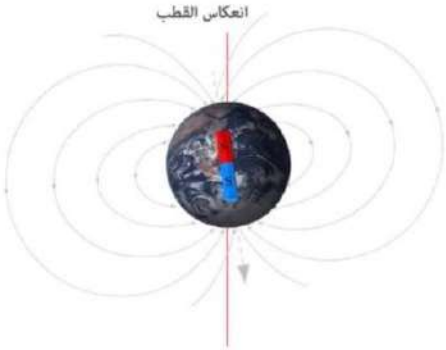
### التسجيل في الوسائط

تولد الحجلات والأجهزة الصديقة نبضات واشارات كهربائية على رأس التسجيل والذي يتأثر من مغانط كهربائية وعند مرور الشريط المغناطيسي تترتب مناطقه حسب الصوت والصورة المسجلين.

### التاريخ المغناطيسي للأرض

ويسبب ذلك ترتيب المناطق المغناطيسية للمعادن الخارجة من باطنها.



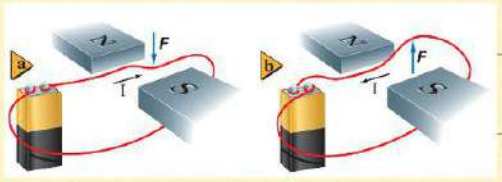



8:24 AM Mon 1 Feb
69%

## 1–2 القوى الناتجة عن المجالات المغناطيسية
## Forces Caused by Magnetic Fields

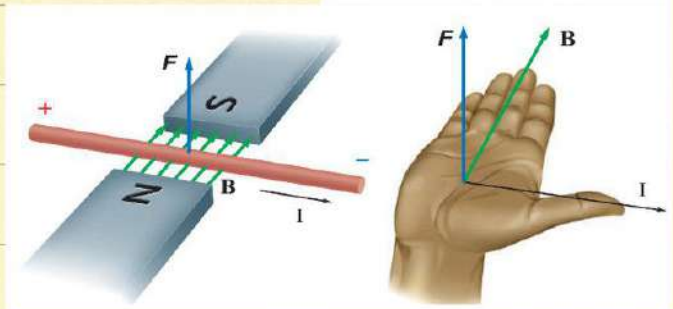
### القوى المؤثرة في التيارات الكهربائية المارة في مجالات مغناطيسية
### Forces on Currents in Magnetic Fields

**س: ماذا يحدث عند وضع سلك يسري به تيار كهربائي ينتج عنه مجال مغناطيسي في مجال مغناطيسي ؟**




تنتج قوة كهربائية تحرك السلك للأعلى أو للأسفل وتكون هذه القوة عمودية على اتجاه التيار والمجال المغناطيسي.

## تحديد اتجاه القوة




يمكن تحديد اتجاه هذه القوة باستخدام قاعدة اليمنى الثالثة حيث يشير الابهام إلى اتجاه التيار الكهربائي وبقية اصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي وتكون هذه القوة متعامدة معهما خارجة من راحة اليد.

**قانون حساب القوة المؤثرة في سلك يمر به تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي :**

$$F = ILB$$

- $F$ القوة (N)
- $I$ شدة التيار (A)
- $L$ طول السلك (m)
- $B$ شدة المجال المغناطيسي وتقاس بوحدة تسلا (T)

**مثـــال 1**

**حساب شدة المجال المغناطيسي** يسري تيار كهربائي مقداره 5.0 A في سلك مستقيم موضوع عموديًا على مجال مغناطيسي منتظم، فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في جزء طوله 0.10 m من السلك تساوي 0.20 N فاحسب شدة المجال المغناطيسي B.

$I = 5\ A$

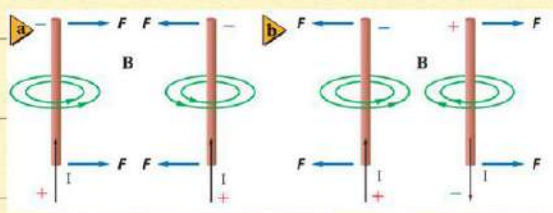
$L = 0.1\ m$

$F = 0.2\ N$

$B = ??$

$F = ILB$

$0.2 = (5)(0.1)\,B \Rightarrow B = \dfrac{0.2}{(5)(0.1)} = 0.4\ T$




■ الشكل 17 – 1 يتجاذب الموصلان عندما يسري التياران فيهما في الاتجاه نفسه (a)، ويتنافران عندما يسري التياران فيهما في اتجاهين متعاكسين (b).

### مُكبِّرات الصوت Loudspeakers

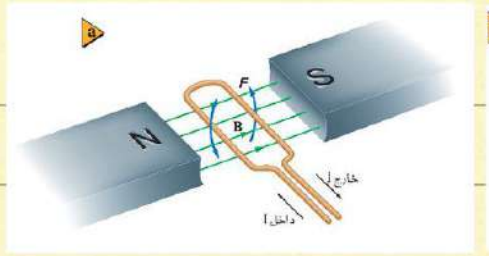
تعد مكبرات الصوت إحدى التطبيقات العملية على القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يسري فيه تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي.

## تطبيقات على القوة الناتجة عن المجالات المغناطيسية

### الجلفانومترات Galvanometers

١ جلفانومتر : هو جهاز يستخدم لقياس شدات التيار الصغيرة .

س: مم يتركب الجلفانومتر ؟




يتركب من حلقة سلكية موضوعة داخل مجال مغناطيسي ونابض داخل الحلقة وإبرة (مؤشر) .

س: كيف يعمل الجلفانومتر ؟

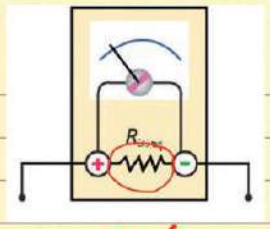
① يدخل التيار إلى الجلفانومتر ماراً بأحد أطراف الحلقة ويخرج من طرفها الآخر .

② بتطبيق قاعدة اليد اليمنى الثالثة سيتأثر الحلقة بقوة تدفع أحد أطرافها للأمام والآخر للخلف ( تدور الحلقة ) .

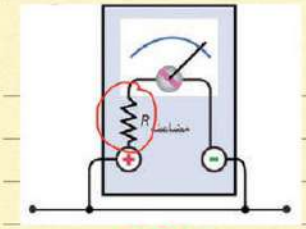
③ يتناسب عزم دوران الحلقة طردياً مع التيار المار فيها .

④ يقوم نابض الإبرة بعزم دوران معاكس لدوران الحلقة فتتوقف وتظهر القراءة .

س: كيف يمكن تحويل الجلفانومتر إلى أميتر أو فولتميتر ؟




أميتر

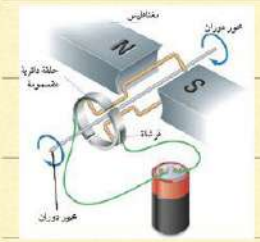



فولتميتر

لتحويله إلى أميتر نقوم بربط مقاومة معه على التوازي .

لتحويله إلى فولتميتر نقوم بربط مقاومة معه على التوالي .

## المحركات الكهربائية




المحرك الكهربائي : هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى حركة دورانية .

س/ ما الغرض بعمل آلية عمل الجلفانومتر والمحرك الكهربائي ؟

## القوة المؤثرة في جسيم مشحون
## The Force on a Single Charged Particle

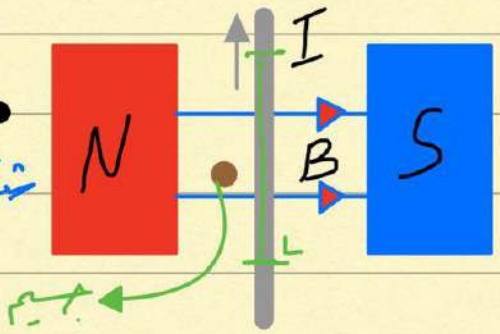
$F = ILB \quad (I = q/t)$

$\therefore F = \frac{q}{t} LB = q\left(\frac{L}{t}\right)B$

- قانون حساب القوة المؤثرة في جسيم مشحون :

$F = qvB$

(N) القوة ← F — q مقدار الشحنة (C) — v السرعة (m/s) — B شدة المجال المغناطيسي (T)




### مثـــال 2

**القوة المؤثرة في جسيم مشحون متحرك في مجال مغناطيسي** تتحرك حزمة إلكترونات بسرعة $3.0\times10^{6}\ m/s$ عموديًّا على مجال مغناطيسي منتظم مقداره $4.0\times10^{-2}\ T$. ما مقدار القوة المؤثرة في كل إلكترون؟

$v = 3\times10^{6}\ m/s \quad q = -1.6\times10^{-19}$

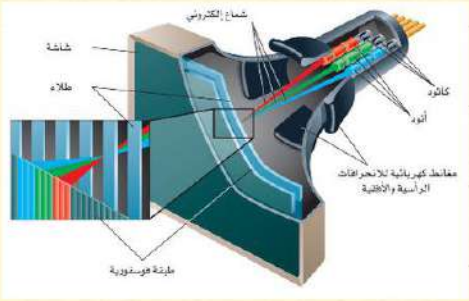
$B = 4\times10^{-2}\ T \quad F = ?$

$F = qvB$

$F = (-1.6\times10^{-19})(3\times10^{6})(4\times10^{-2}) = -1.9\times10^{-14}\ N$

**من التطبيقات على القوة المؤثرة في جسيم مشحون : تكوّن الصور في شاشة التلفاز و الحاسوب .**

**سؤال : كيف تظهر الصورة على شاشة التلفاز أو الحاسوب القديمة ؟.**




① تعمل المجالات الكهربائية على التزاع الإلكترونات مع بكاثود .

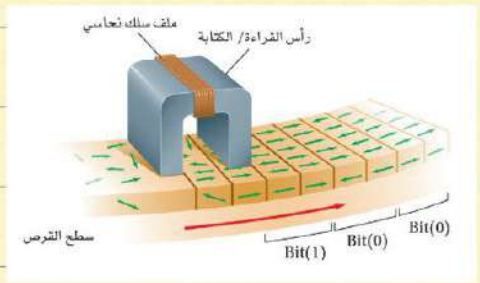
② تعمل مجالات كهربائية أخرى على تسريع الإلكترونات وسيرها في حزمة .

③ تعمل المجالات المغناطيسية على التحكم في هذه الحزمة مما يؤدي إلى انحرافها .

④ تطلى الشاشة بطبقة فسفورية تشع عندما تصطدم بها الإلكترونات فتظهر الصورة .

## تخزين المعلومات عن طريق الوسائط المغناطيسية
## Storing Information with Magnetic Media

تكتب المعلومات على قرص الحاسوب بواسطة تغيير المجال المغناطيسي على رأس القراءة/الكتابة أثناء مرور الوسيطة تحته وهذا يجعل الجسيمات المغناطيسية في الوسيطة تترتب بنمط يمثل المعلومات المخزنة .



مراجعة الفصل الأول :

# المجالات المغناطيسية

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | منطقة محيطة بالمغناطيس ويظهر أثره فيها | | | | | | | |
| a | التدفق المغناطيسي | b | المجال المغناطيسي | c | المجال الفوتوني | d | المجال الكهربائي | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عند تقريب قطبين مغناطيسيين جنوبيين من بعضهما البعض فإنهما: | | | | | | | |
| a | يتنافران | b | يتجاذبان | c | يتنافران ثم يتجاذبان | d | لا يحدث شيء | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | الحديد المطاوع هو: | | |
| a | حديد نقي | c | حديد مع قليل من الكربون |
| b | حديد مع قليل من النيكل | d | حديد مع كثير من الكربون |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | يكون اتجاه المجالات المغناطيسية داخل المغناطيس من القطب ..... إلى القطب ..... | | | | | | | |
| a | الشمال – الجنوب | b | الجنوب – الشمال | c | الموجب – السالب | d | السالب – الموجب | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | من صفات خطوط المجال المغناطيسي | | | | | | | |
| a | وهمية | b | تتقارب عند زيادة المجال | c | لا تتقاطع | d | جميع ما سبق | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | شكل المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم يمر به تيار : | | | | | | | |
| a | منحنيات مغلقة | b | حلقات حلزونية | c | خطوط مستقيمة | d | حلقات دائرية | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ينشأ عند مرور تيار كهربائي خلال ملف لولبي مصنوع من مادة موصلة: | | | | | | | |
| a | مغناطيس دائم | b | محرك كهربائي | c | مولد كهربائي | d | مغناطيس كهربائي | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | احسب القوة المؤثرة في سلك طوله $40cm$ ويمر به تيار مقداره $20A$ في مجال مغناطيسي منتظم $0.4T$ عموديا على اتجاه التيار . | | | | | | | |
| a | $1.6N$ | b | $3.2N$ | c | $6.4N$ | d | $0N$ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | تنشأ قوة تجاذب بين السلكين عندما يمر فيهما تياران : | | |
| a | متوازيان وبنفس الاتجاه | c | بينهم زاوية 900 |
| b | متوازيان وفي اتجاهين متعاكسين | d | بينهم زاوية 300 |

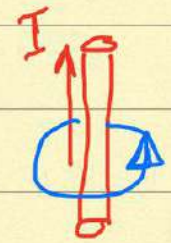
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | يتحرك جسيم شحنته $2\times10^{-6}C$ عموديا في مجال مغناطيسي منتظم شدته $1T$ فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم $4\times10^{-3}N$ فاحسب سرعة الجسم . | | | | | | | |
| a | $2\times10^{6}\,m/s$ | b | $2\times10^{5}\,m/s$ | c | $2\times10^{4}\,m/s$ | d | $2\times10^{3}\,m/s$ | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عند توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع الجلفانوميتر نحصل على ..... | | | | | | | |
| a | فولتميتر | b | أوميتر | c | محول | d | أميتر | |

مراجعة الفصل الأول :

# المجالات المغناطيسية

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| منطقة محيطة بالمغناطيس ويظهر أثره فيها | | | | | | | |
| a | التدفق المغناطيسي | b | المجال المغناطيسي | c | المجال الفوتوني | d | المجال الكهربائي |
| عند تقريب قطبين مغناطيسيين جنوبيين من بعضهما البعض فإنهما: | | | | | | | |
| a | يتنافران | b | يتجاذبان | c | يتنافران ثم يتجاذبان | d | لا يحدث شيء |
| الحديد المطاوع هو: | | | | | | | |
| a | حديد نقي | c | حديد مع قليل من الكربون | | | | |
| b | حديد مع قليل من النيكل | d | حديد مع كثير من الكربون | | | | |
| يكون اتجاه المجالات المغناطيسية داخل المغناطيس من القطب .. إلى القطب .. | | | | | | | |
| a | الشمال – الجنوب | b | الجنوب – الشمال | c | الموجب – السالب | d | السالب – الموجب |
| من صفات خطوط المجال المغناطيسي | | | | | | | |
| a | وهمية | b | تتقارب عند زيادة المجال | c | لا تتقاطع | d | جميع ما سبق |
| شكل المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم يمر به تيار : | | | | | | | |
| a | منحنيات مغلقة | b | حلقات حلزونية | c | خطوط مستقيمة | d | حلقات دائرية |
| ينشأ عند مرور تيار كهربائي خلال ملف لولبي مصنوع من مادة موصلة: | | | | | | | |
| a | مغناطيس دائم | b | محرك كهربائي | c | مولد كهربائي | d | مغناطيس كهربائي |
| احسب القوة المؤثرة في سلك طوله $40cm$ ويمر به تيار مقداره $20A$ في مجال مغناطيسي منتظم $0.4T$ عموديا على اتجاه التيار . | | | | | | | |
| a | 1.6N | b | 3.2N | c | 6.4N | d | 0N |
| تنشأ قوة تجاذب بين السلكين عندما يمر فيهما تياران : | | | | | | | |
| a | متوازيان وبنفس الاتجاه | c | بينهم زاوية 900 | | | | |
| b | متوازيان وفي اتجاهين متعاكسين | d | بينهم زاوية 300 | | | | |
| يتحرك جسيم شحنته $2\times10^{-6}C$ عموديا في مجال مغناطيسي منتظم شدته $1T$ فإذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم $4\times10^{-3}N$ فاحسب سرعة الجسم . | | | | | | | |
| a | $2\times10^{6}m/s$ | b | $2\times10^{5}m/s$ | c | $2\times10^{4}m/s$ | d | $2\times10^{3}m/s$ |
| عند توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع الجلفانوميتر نحصل على ..... | | | | | | | |
| a | فولتميتر | b | أوميتر | c | محول | d | أميتر |




$F = ILB$

$= 20 \times 0.4 \times 0.4$

$= 3.20$

$F = qvB$

$v = \frac{F}{qB} = \frac{4\times10^{-3}}{2\times10^{-6}\times1} \times 10^{+6}$

$= 2\times10^{3} m/s$

الفصل 2

# الحث الكهرومغناطيسي
# Electromagnetic induction

## 2–1 التيار الكهربائي الناتج عن تغير المجالات المغناطيسية
## Electric Current from Changing Magnetic Fields

اكتشف فاراداي أنه يمكنه الحصول على تيار كهربائي من خلال المجال المغناطيسي .

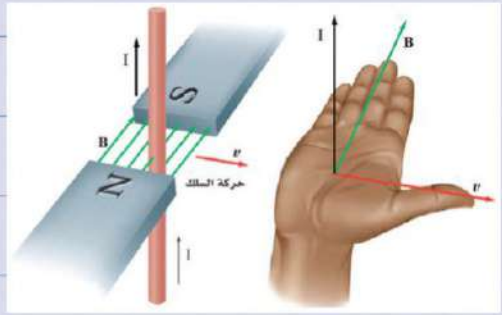
* أي أنه يمكنه تحويل المغناطيسية إلى كهربائية .

### الحث الكهرومغناطيسي Electromagnetic Induction

هو عملية توليد تيار كهربائي في دائرة كهربائية مغلقة عند تحريك سلكها عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي .

س/ كيف يمكنه تحديد اتجاه التيار الكهربائي المتولد في السلك ؟

ج/ باستخدام قاعدة اليد اليمنى الرابعة حيث يشير الإبهام إلى حركة السلك والبقية الأصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي ويكون التيار خارج من راحة اليد .



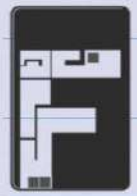

### القوة الدافعة الكهربائية الحثية Electromotive Force

هي ليست قوة وإنما فرق جهد مبذول .

ويرمز لها EMF وتقاس بوحدة فولت V .

$$EMF = BL\nu (\sin\theta)$$

- B: قوة المجال المغناطيسي (T)
- L: طول السلك (m)
- $\nu$: السرعة (m/s)
- $\theta$: الزاوية بين السلك والمجال المغناطيسي
- EMF: القوة الدافعة الكهربائية (V)



* من التطبيقات على القوة الدافعة الكهربائية ⟸ الميكروفون .

**مثال 1**

**القوة الدافعة الكهربائية الحثية** يتحرك سلك مستقيم طوله 0.20 m بسرعة ثابتة مقدارها 7.0 m/s عموديًا على مجال مغناطيسي شدته $8.0 \times 10^{-2}$ T.

a. ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في السلك؟

b. إذا كان السلك جزءًا من دائرة مقاومتها 0.50 Ω فما مقدار التيار المار في السلك؟

(a) $EMF = BL\nu \sin\theta$

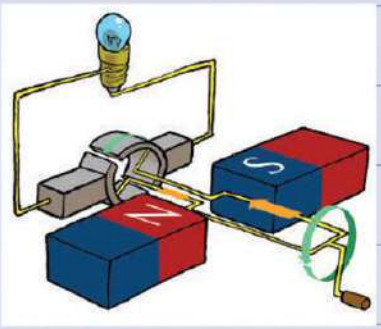
$= (8\times10^{-2})(0.2)(7)$

$= 0.11$ V

(B) $I = ??$

$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{EMF}{R} = \frac{0.11}{0.5} = 0.22$ A

# المولدات الكهربائية Electric Generators



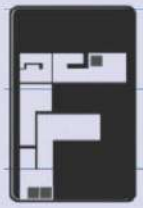
المولد الكهربائي : هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الحركية إلى كهربائية .

س/ مم يتركب المولد الكهربائي ؟

يتركب من حلقات سلكية ملفوفة حول قلب من الحديد موضوعة داخل مجال مغناطيسي .

س/ كيف يعمل المولد الكهربائي ؟

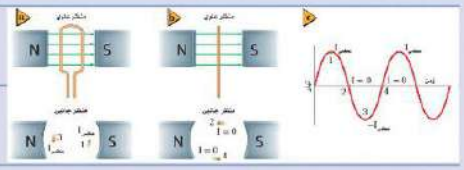
تدور الحلقات السلكية فتقطع خطوط المجال المغناطيسي فتتولد قوة دافعة كهربائية (تيار) .



## التيار الناتج عن مولد كهربائي

(أ) تكون قيمة التيار عظمى إذا كانت الحلقة في وضع أفقي مع المجال المغناطيسي .

(ب) تكون قيمة التيار صفرى إذا كانت الحلقة في وضع معامد مع المجال المغناطيسي .



#ملاحظة#

كلما زادت عدد لفات الحلقة السلكية داخل المجال المغناطيسي (أو طول السلك) !! زادت القوة الدافعة الكهربائية المتولدة من المولد . (علاقة طردية) .

## مولدات التيار المتناوب Alternating–Current Generators

**متوسط القدرة** يمثل نصف القدرة العظمى .

$$P_{AC} = \frac{1}{2} P_{AC\ عظمى}$$

متوسط القدرة — القدرة العظمى

## التيار الفعّال والجهد الفعّال

**التيار الفعّال** $I_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{عظمى}$

التيار الفعّال يساوي $\frac{\sqrt{2}}{2}$ مضروبًا في القيمة العظمى للتيار.

**الجهد الفعّال** $V_{فعال} = (\frac{\sqrt{2}}{2}) V_{عظمى} = 0.707\ V_{عظمى}$

الجهد الفعّال يساوي $\frac{\sqrt{2}}{2}$ مضروبًا في القيمة العظمى للجهد.

### مسائل تدريبية

5. مولد تيار متناوب يولّد جهدًا ذا قيمة عظمى مقدارها 170 V، أجب عما يلي:
   a. ما مقدار الجهد الفعّال؟
   b. إذا وصل مصباح قدرته 60 W بمولد، وكانت القيمة العظمى للتيار 0.70 A فما مقدار التيار الفعّال في المصباح؟

(a) $V_{فعال} = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{عظمى}$

$= (0.707)(170)$

$= 120.19\ V$

(b) $I_{فعال} = (0.707)\ I_{عظمى}$

$= (0.707)(0.7) = 0.49\ A$

1:11 PM Wed 10 Feb
76%
Annotate Edit PDF Fill & Sign



# ❖ ورقة عمل (٣) : التيار الناتج عن تغير المجالات المغناطيسية

**فكّر !** كيف تعمل المولدات الموجودة في السد على تحويل طاقة الوضع والطاقة الحركية للماء إلى طاقة كهربائية ؟

- **تجربة** : توليد تيار كهربائي في سلك بواسطة مجال مغناطيسي .

## • اكتب المصطلح العلمي :

(١) عملية توليد تيار كهربائي في دائرة كهربائية مغلقة عند تحرك سلكها في مجال مغناطيسي . ( طث بكهرومغناطيسي )
(٢) فرق جهد مبذول من البطارية . ( القوة الدافعة الكهربائية )
(٣) جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية . ( مولد كهربائي )
(4) نصف القدرة الناتجة عن مولد كهربائي . ( متوسط القدرة )

## • اكمل الفراغات التالية :

(١) اكتشف فاراداي أنه يمكن الحصول على تيار كهربائي من خلال معناطيس .
(٢) تقاس القوة الدافعة الكهربائية بوحدة فولت .
(٣) يعتبر المولد الكهربائي من التطبيقات البسيطة على القوة الدافعة الكهربائية الحثية .
(٤) يكون التيار المتولد عن المولد الكهربائي له قيمة عظمى عندما تكون حلقته في وضع أفقي مع خطوط المجال المغناطيسي .
ويكون له قيمة صغرى عندما تكون حلقته في وضع عمودي مع خطوط المجال المغناطيسي .
(٥) تكون القدرة الناتجة عن مولد تيار متناوب دائما موجبة وتمثل بيانيا القدرة العظمى حسب العلاقة $P = \frac{1}{2} P_{عظمى}$ .

## • اجب بصح أو خطأ :

(١) يتناسب عدد لفات الحلقة السلكية داخل المولد الكهربائي طردياً مع القوة الدافعة الكهربائية الخارجة منه. ( ✓ )
(٢) يشير الإبهام في ثاعدة اليد اليمنى الرابعة إلى اتجاه التيار . حركة السلك ( ✗ )

## • تدريبات :

كيف يمكن تحديد اتجاه القوة الدافعة الكهربائية الخارجة من مولد كهربائي ؟

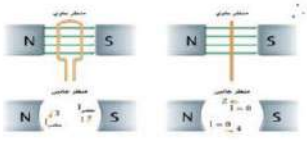
بإستخدام قاعدة اليد اليمنى الرابعة

سؤال 7 صفحة 51

@ $V_{عظمى} = 0.707\ V_{عظمى}$
$= 0.707 \times 425 = 300.4\ V$
(b) $I_{عظمى} = \frac{V_{عظمى}}{R} = \frac{300.4}{5 \times 10^2} = 0.6\ A$

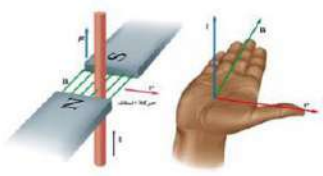
إذا كان متوسط القدرة المستنفذة في مصباح كهربائي 75W فما مقدار القيمة العظمى للقدرة ؟

$P_{متوسط} = 75\ W \Rightarrow P_{متوسط} = \frac{1}{2} P_{عظمى}$
$75 = \frac{1}{2} P_{عظمى}$
$\therefore P_{عظمى} = 2 \times 75 = 150\ W$




سؤال ٣ صفحة ٤٧

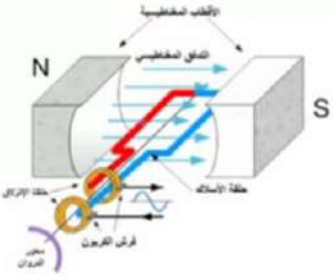
$L = 30\ m$
$v = 2\ m/s$
$B = 1\ T$
@ $EMF = BLv \sin\theta$
$= 1 \times 30 \times 2 \times 1 = 60\ V$
(b) $I = \frac{EMF}{R} = \frac{60}{15} = 4\ A$



67%

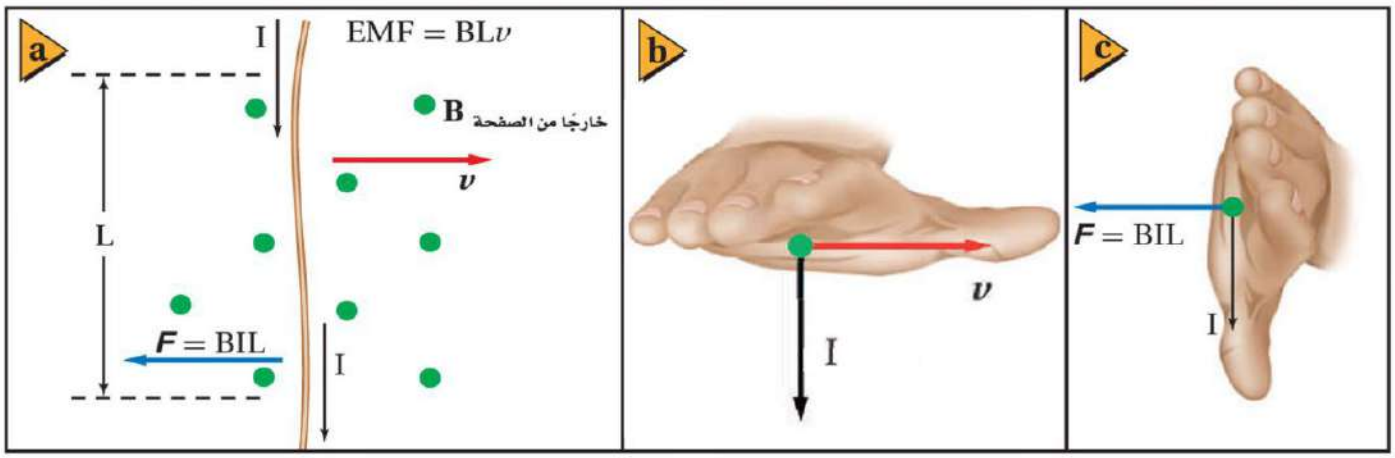
## 2–2 تغيّر المجالات المغناطيسية يولد قوة دافعة كهربائية حثية
## Changing Magnetic Fields Induce *EMF*

التهيئة

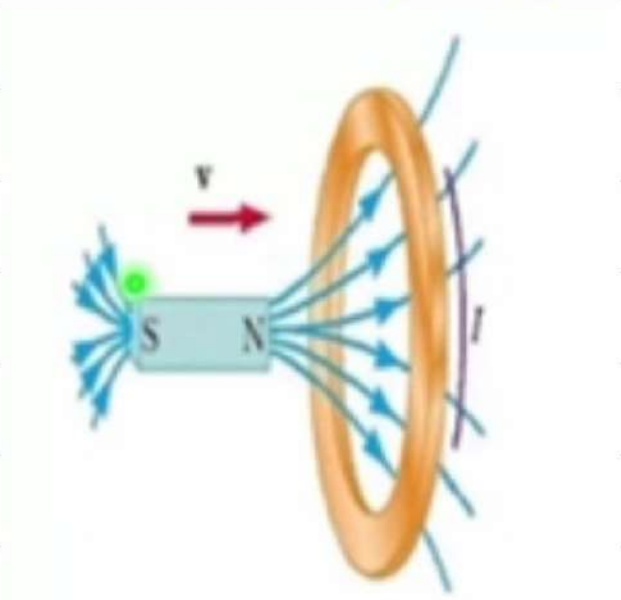



يتولد تيار في المولد أثناء الدوران. ونتيجة لتوليد التيار في الملف تؤثر قوة فما اتجاه القوة المؤثرة في أي أسلاك. الأسلاك المكونة للملف؟

عند تحريك سلك في مجال مغناطيسي يتولد فيه تيار كهربائي وعند مرور هذا التيار في السلك يتفاعل مع المجال المغناطيسي فتنتج قوة وتكون معاكسة لحركة السلك.



# قانون لنز Lenz's Law

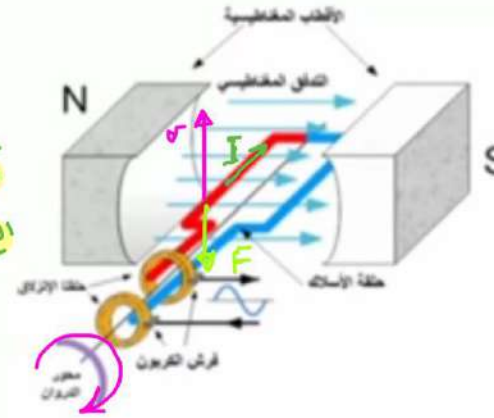



س/ على ماذا ينص قانون لنز؟

* ينص على أنه المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار الحثي يعاكس التغير في المجال المغناطيسي الذي سببه.

## التهيئة

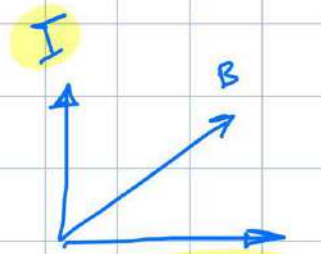
يتولد تيار في المولد اثناء الدوران.
ونتيجة لتوليد التيار في الملف تؤثر قوة
فما اتجاه القوة المؤثرة في في اسلاكه.
الأسلاك المكونة للملف؟




قاعدة اليد اليمنى الرابعة

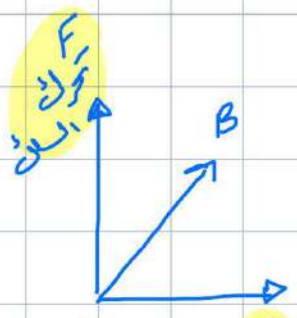
اليد اليمنى الثالثة

F




كما حركة السلك

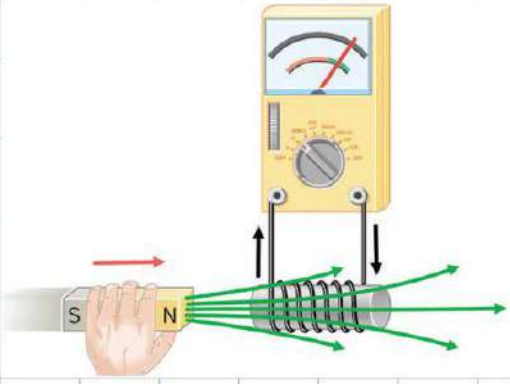
الرابعة




الثالثة

أو عكس

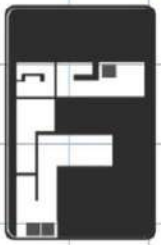
# ممانعة التغير




س/ ماذا يحدث إذا كان الملف يولد تيار كبير ؟

ج/ إذا كان الملف يولد تيار كبير فإنه ينتج مقدار أكبر من الطاقة الكهربائية أي قوة ممانعة في الملف تزيد فيجب تزويده بطاقة ميكانيكية أكبر .

# المحركات وقانون لنز



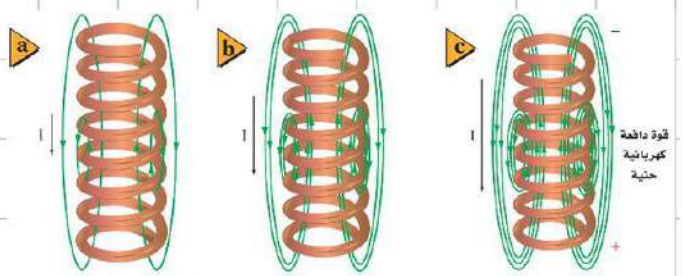
يطبق قانون لنز على المحركات فعندما يتحرك سلك يحمل تيار داخل مجال مغناطيسي تتولد قوة دافعة معاكسة لحركة السلك .

## تطبيق على قانون لنز

من التطبيقات على قانون لنز : الميزان الحساس .

س/ ما المقصود بالتيارات الدوامية ؟ وما الفائدة من تقليلها ؟

## الحث الذاتي Self–Inductance

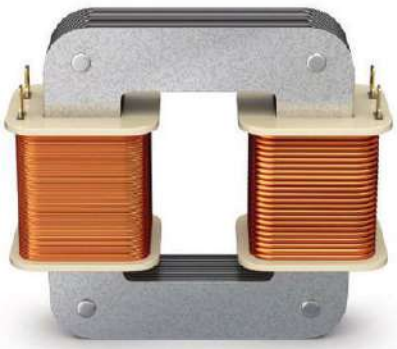



س/ ما المقصود بالحث الذاتي ؟

هي القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في سلك يسري فيه تيار متغير .

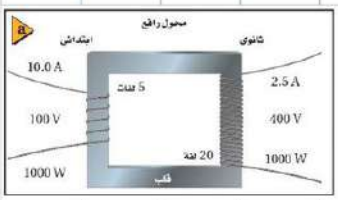
a
b
c
EMF = BLv
B
v
I
F = BIL
1
2
3
2F
L

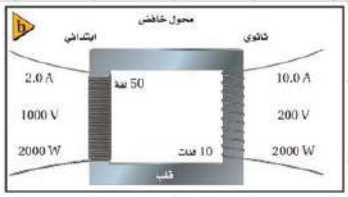
# المحوِّلات الكهربائية Electric Transformers



- المحول الكهربائي: هو جهاز يستخدم لرفع أو خفض الجهد الكهربائي.
- مم يتركب المحول الكهربائي؟
  يتركب من ملفان معزولان كهربائياً ملفوفان حول قلب من حديد.

## كيف تعمل المحولات؟




- يسمى أحد ملفيه الملف الابتدائي والآخر الملف الثانوي.
- يوصل الملف الابتدائي بمصدر جهد متناوب فيولد تغير لتيار مجالاً مغناطيسياً متغيراً.
- ينتقل هذا التغير عبر قلب حديدي إلى الملف الثانوي حيث تتولد فيه قوة دافعة كهربائية حثية متغيرة بسبب التغير في المجال ويسمى طبق التبادل.
- يتناسب الجهد الثانوي مع الجهد الابتدائي ويعتمد ذلك على عدد لفات كل منهما حسب العلاقة:

$$\frac{\text{الجهد الثانوي}}{\text{الجهد الابتدائي}} = \frac{\text{عدد لفات الملف الثانوي}}{\text{عدد لفات الملف الابتدائي}}$$

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$$

- متى يكون المحول رافع للجهد ومتى يكون خافض للجهد؟
  إذا كان المحول رافع للجهد فإن: $V_p < V_s$ و $N_p < N_s$
  إذا كان المحول خافض للجهد فإنه: $V_p > V_s$ و $N_p > N_s$

المحولات الكهربائية

جهد متناوب

لف ثانوي

لف ابتدائي

قلب حديدي

طي لسلك

$N_S < N_P$ خافض للجهد

$N_S > N_P$ رافع للجهد

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P}$$

عدد لفات الثانوي / عدد لفات الابتدائي = جهد الثانوي / جهد الابتدائي

# تابع المحولات الكهربائية

**المحول المثالي :** هو المحول الذي تكون القدرة الواصلة فيه إلى الملف الابتدائي مساوية للقدرة الخارجة من الملف الثانوي.

$$P_p = P_s$$

$$V_p I_p = V_s I_s$$

**معادلة المحول**

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

$I_s$: شدة التيار في الملف الثانوي

$I_p$: شدة التيار في الملف الابتدائي

**الاستعمالات اليومية للمحوّلات**

■ **الشكل 17–2** تستخدم المحولات الخافضة للتقليل من الجهود الكهربائية الكبيرة في خطوط نقل القدرة إلى مستويات تناسب المستهلكين في أماكن الاستخدام.

**مثال 2**

**المحولات الرافعة** محول رافع عدد لفات ملفه الابتدائي 200 لفة، وعدد لفات ملفه الثانوي 3000 لفة. إذا وصل ملفه الابتدائي بجهد متناوب فعّال مقداره 90.0 V فأجب عما يلي:

a. ما مقدار الجهد في دائرة الملف الثانوي؟

b. إذا كان التيار في دائرة الملف الثانوي 2.0 A فما مقدار التيار في دائرة الملف الابتدائي؟

$N_p = 200$ لفة  $N_s = 3000$ لفة

(a) $V_p = 90\ V$  $V_s = ??$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$\frac{V_s}{90} \times \frac{3000}{200} \Rightarrow 200 V_s = 90 \times 3000$$

$$\therefore V_s = \frac{90 \times 3000}{200} = 1350\ V$$

(b) $I_s = 2\ A$  $I_p = ??$

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$\frac{I_p}{2} \times \frac{3000}{200} \Rightarrow 200 I_p = 2 \times 3000$$

$$\therefore I_p = \frac{2 \times 3000}{200} = 30\ A$$

# تابع المحولات الكهربائية

## المحول المثالي :

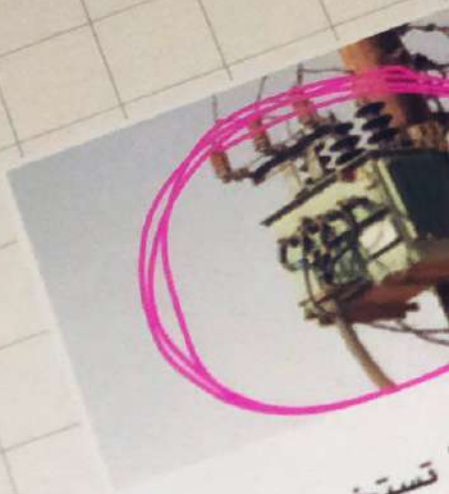
$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

القدرة بالملف الابتدائي = القدرة في جهة الثانوي

$$P_p = P_s$$

$$I_p V_p = I_s V_s$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$$



تستخدم المحولات
الجهود الكهربائية

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

القدرة

$$P = IV$$

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