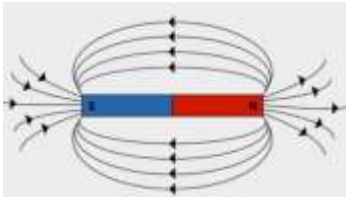
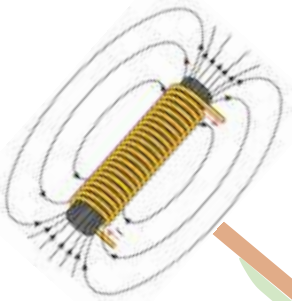
أسئلة هيكل الفيزياء – الصف العاشر متقدم

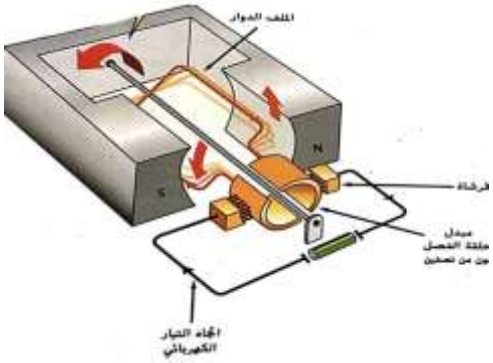
الترم الثالث - العام الدراسي 2023

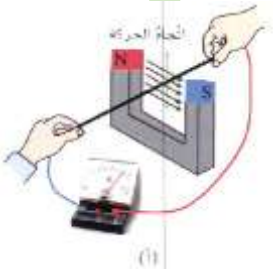
الأستاذ : حسام أبو المجد / مدرس الفيزياء

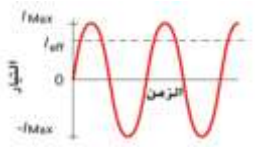
058 124 3060

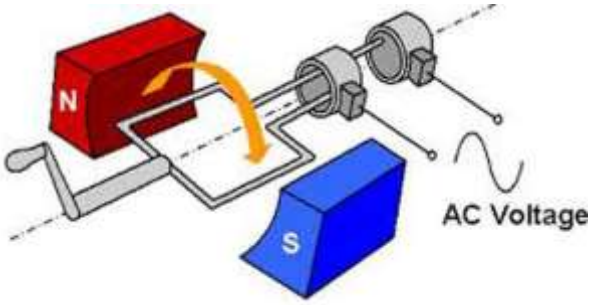


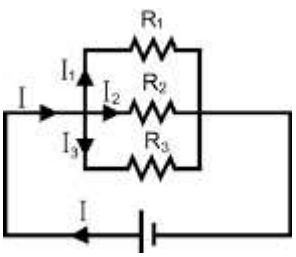


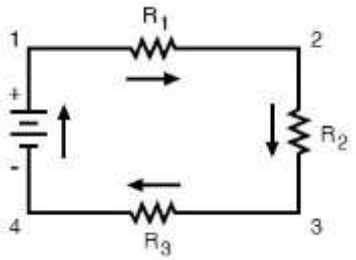




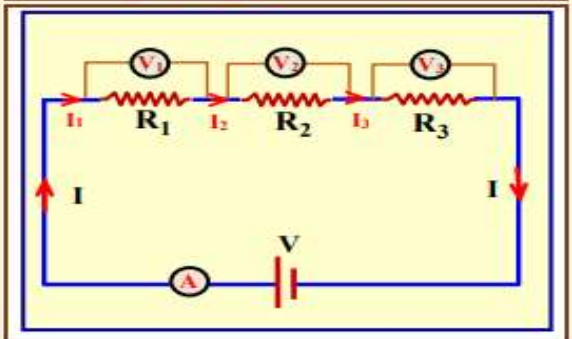
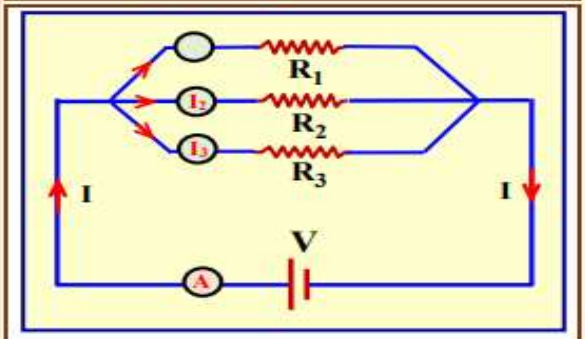








7	Explain the characteristics of a parallel circuit	Example 3 Applications page 229	226-228
	وضح خصائص دائرة التوازي.		
8	Explain the characteristics of a series circuit.	Example 1 Applications page 225	221-225
	وضح خصائص دائرة التوالي.		
5	Conduct an experiment to measure potential differences, currents ,and resistances in electric circuits and describe their relationships in series and parallel circuits	As mentioned in the textbook	222
	قم بتجربة لقياس فروق الجهد، شدة التيار والمقاومات في الدوائر الكهربية وصف العلاقة بينهم في دوائر التوالي والتوازي.		

	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
الرسم التخطيطي للدائرة		
المقاومة المكافئة	$R = R_1 + R_2 + R_3$ المقاومة المكافئة تساوي مجموع المقاومات (أكبر من أكبر مقاومة)	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة
فرق الجهد	$V = V_1 + V_2 + V_3$	$V = V_1 = V_2 = V_3$
شدة التيار	$I = I_1 = I_2 = I_3$	$I = I_1 + I_2 + I_3$
مقاومات متساوية	$R_{\text{مكافئة}} = n\,R_{\text{احداها}}$ مقاومة احداها مضروبة في عددها	$R_{\text{مكافئة}} = \frac{R_{\text{احداها}}}{n}$ مقاومة احداها مقسومة على عددها
ملاحظات علمية	* الحصول على مقاومة كبيرة غير متوفرة من عدة مقاومات صغير . * عمل مجزئ للجهد . * في أجهزة الحماية و الإنذار . * إذا تلف احد الأجهزة أو أزيل من مكانه فإن التيار ينقطع عن جميع الأجهزة . * لا يمكن عمل لكل جهاز مفتاح خاص به	* الحصول على مقاومة صغيرة غير متوفرة من عدة مقاومات كبيرة . * أذا تلف أحد الأجهزة فإن بقية الأجهزة تستمر في العمل دون توقف . * يمكن عمل مفتاح خاص لكل جهاز . * كل الأجهزة تعمل بنفس فرق الجهد و هو الجهد اللازم لتشغيلها .

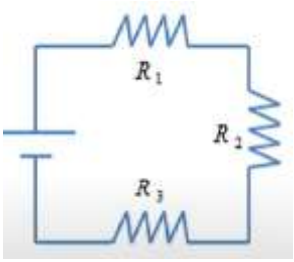
دو ائر التوالي : التياريسلك مسارواحد فقط دو ائر التوازي : التياريسلك أكثرعن مسار (التياريتوزع)

التيارفي الدارة الكهربائية يساوي فرق الجهد مقسوم على المقاومة :

$$I = \frac{\Delta V_{\text{مصدر}}}{R_{eq}}$$

$P = I.\Delta V$ **الطاقة الحرارية في الدوائر الكهربائية هي القدرة و تقاس بوحدة واط W :**

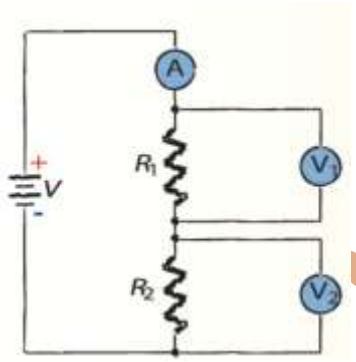
1- ثلاث مقاومات قيمتها 12 Ω و 15 Ω و 5 Ω موصلة على التوالي في دارة توالي مع بطارية جهدها 75 V . ما هي المقاومة المكافئة للدائرة؟ ما هو قياس التيار داخل الدارة الكهربائية ؟



الحل : المقاومة المكافئة $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

$R_{eq} = 12 + 15 + 5 = 32\ \Omega$

حساب شدة تيار الدارة : $I = \frac{\Delta V}{R_{eq}}$ $I = \frac{75}{32} = 2.3\ A$



ص 225

مثال 1

فرق الجهد في دائرة التوالي مقاومتان 47. Ω و 82. Ω موصلتان على التوالي من خلال بطارية فرق الجهد لها 45 V.

a. ما مقدار التيار الكهربائي المار في الدائرة؟

b. ما فرق الجهد عبر كل مقاومة؟

c. إذا استبدلت المقاومة 47 Ω بمقاومة 39. Ω فهل سيزيد التيار أم سينقص أم سيظل كما هو؟

d. ما فرق الجهد الجديد عبر المقاومة 82 Ω؟

الحل في الكتاب ص 225

7- افترض أن الدارة الموضحة في المسألة النموذجية 1 تحتوي على هذه القيم (R1=255Ω) (R_2=290Ω) و ($V_1 = 17\ V$) ليست ثمة معلومات أخرى متاحة .

a- ما هو التيار المار في الدارة ؟

b- ما هو فرق الجهد خلال البطارية ؟

c – ما هي القدرة الكلية المستخدمة في الدارة . وما هي القدرة المستخدمة في كل مقاومة

D- مجموع القدرة المستخدمة في كل مقاومة في الدارة يساوي مجموع القدرة المستخدمة في الدارة ؟ اشرح إجابتك .

$I_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{17}{255} = 0.066\ A$

$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}}$ $0.07 = \frac{\Delta V}{255+290}$ $\Delta V = 36\ V$

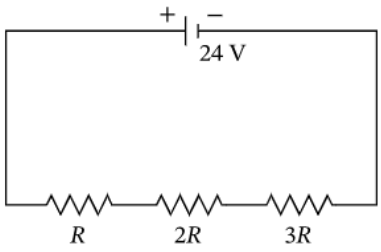
$P = I\ \Delta V$ $P = 0.066 \times 36 = 2.376\ W$

$P_1 = I\ V_1 = 0.066 \times 17 = 1.122\ W$
$P_2 = I\ V_2 = 0.066 \times (36 - 17) = 1.254\ W$

مجموع القدرات هو قدرة الدارة

2-تتكوَّن الدائرة الموضَّحة في الشكل من ثلاث مقاومات موصَّلة على التوالي ببطارية.
قيمة المقاومة الأولى R ، وقيمة المقاومة الثانية $2R$ ، وقيمة المقاومة الثالثة $3R$,
توفِّر البطارية فرق جهد مقداره 24 V و شدة التيار المار في الدائرة 0.1 A . ما قيمة R ؟

الحل :



$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}}$$

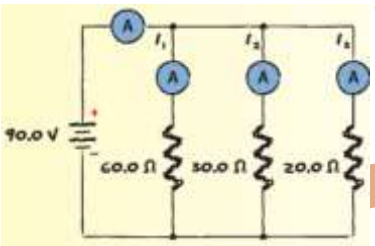
$$0.1 = \frac{24}{R_{eq}} \qquad R_{eq} = 240\ \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{eq} = R + 2R + 3R$$

$$240 = 6R \qquad R = 40\ \Omega$$

13	Calculate the equivalent resistance of a parallel circuit	Example 3 Applications page 229	226-228



مثال 3

المقاومة المكافئة والتيار في دائرة التوازي ثلاث مقاومات، 60.0 Ω، و 30.0 Ω، و 20.0 Ω موصَّلة على التوازي مع بطارية جهدها 90.0 V.

a. أوجد التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة.

b. أوجد المقاومة المكافئة للدائرة.

c. أوجد التيار المار خلال البطارية.

$$I_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{90.0\ \text{V}}{60.0\ \Omega} = 1.50\ \text{A}$$

$$I_2 = \frac{\Delta V}{R_2} = \frac{90.0\ \text{V}}{30.0\ \Omega} = 3.00\ \text{A}$$

$$I_3 = \frac{\Delta V}{R_3} = \frac{90.0\ \text{V}}{20.0\ \Omega} = 4.50\ \text{A}$$

b. استخدم معادلة المقاومة المكافئة لدوائر التوازي.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

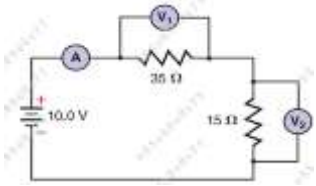
$$= \frac{1}{60.0\ \Omega} + \frac{1}{30.0\ \Omega} + \frac{1}{20.0\ \Omega}$$

$$= 0.100\ \Omega^{-1}$$

$$R = 10.0\ \Omega$$

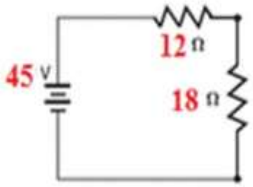
c. استخدم $I = \frac{\Delta V}{R}$ لإيجاد التيار الإجمالي.

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{90.0\ \text{V}}{10.0\ \Omega} = 9.00\ \text{A}$$



تدريب : ما قرآة الأميتر في الشكل المجاور ؟

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} \qquad I = \frac{10}{35 + 15} = 0.2\ A$$

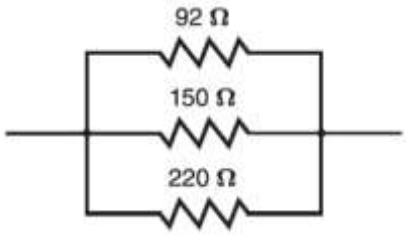


تدريب : احسب التيار المار في المقاوم 18 Ω ؟

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} \qquad I = \frac{45}{12 + 18} = 1.5\ A$$

تدريب : اختر الإجابة الصحيحة ؟

تحديد الحد الأقصى للجهدللفولت الآمن الذي يُمكن تطبيقه على الثلاث مقاومات الموصلة على التوازي 220 Ω و150 Ω و 92 Ω بالشكل في حالة إن كانت قيمة جميع المقاومات 5.0 w



الحل : في التوازي فرق الجهد متساوي

علاقة القدرة P التالية تتناسب عكساً مع R

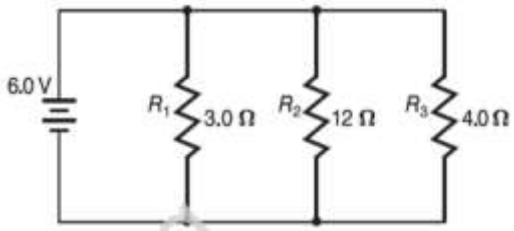
وبالتالي أعظم قدرة تكون عند المقاوم الأقل مقدار وهو 92 Ω

$$P = \frac{\Delta V^2}{R} \qquad 5 = \frac{\Delta V^2}{92} \qquad \Delta V = 21.4\ V$$

ما المقاومة المكافئة للدائرة الكهربائية الموضحة أدناه؟

A. $\frac{1}{19}\ \Omega$ C. 1.5Ω

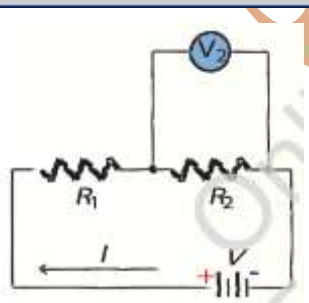
B. 1.0Ω D. 19Ω



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

17	Use the voltage divider circuit as a series circuit to calculate resistances and voltage drop across the components	Example 2 Applications page 225	225
	استخدم دائرةمجزئ الجهد كدائرة توالي لحساب المقاومات وانخفاض الجهد عبر المكونات.		

مجزئ الجهد بطارية 9.0 V ومقاومتان Ω 390 و Ω 470 جمعت معاً على التوالي كمجزئ للجهد. ما فرق الجهد عبر المقاومة Ω 470؟



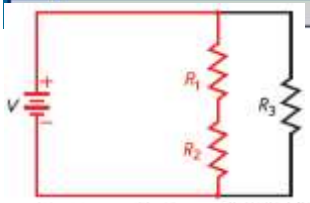
$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} \qquad I = \frac{9}{470 + 390} \qquad I = 0.01\ V$$

$$V_2 = I\ R_2 \qquad V_2 = 0.01 \times 470 = 4.7\ V$$

دوما في مجزء الجهد V_2 أصغر من ΔV

9	State and apply Kirchhoff's loop rule and relate it to the conservation of energy	As mentioned in the textbook	229
اذكر وطبق قاعدة الحلقة لكيرشوف، وعلا قتها بقانون حفظ الطاقة			

قاعدة الحلقة (كيرشوف) :



الشكل 8 المشي في دائرة حول جانب التل يشبه تحرك الشحنات الكهربائية حول إحدى حلقات الدائرة.

1- ترتكز على قانون حفظ الطاقة

2- مجموع الزيادة في الجهد الكهربائي يساوي الانخفاض في الجهد في الدارة نفسها

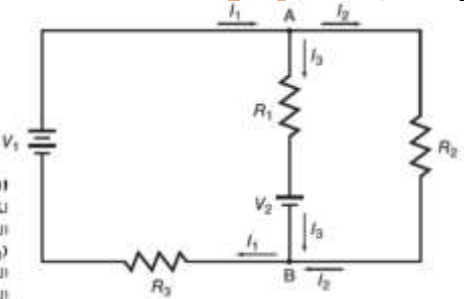
3- المجموع الجبري لفروق الجهد خلال دارة مغلقة يساوي الصفر .

4- عند اخذ الحلقة التي تضم المقاوم 1 جهدها 3 V والمقاوم 2 جهدها 4 V والبطارية حسب كيرشوف يكون 9 V- 3 V = 4 V

فلايكون تأثير للمقاوم الثالث .

كذلك الامر للحلقة الخارجية تضم المقاوم 3 و جهد البطارية لا يكون تأثيلر للمقاومتين 1و 2 .

قاعدة التيار (كيرشوف) :



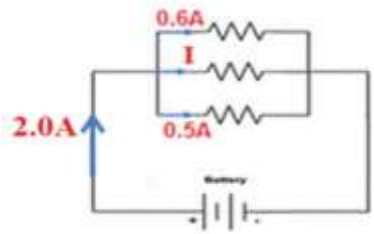
الشكل 9 عرض تطبيق لقاعدةالوصلة لكيرشوف. في الوصلة أ يكون مجموع التيارات الداخل (I_1) مساويًا لمجموع التيارات الخارج ($I_2 + I_3$). في الوصلة ب، يساوي مجموع التيارات الداخل $I_3 + I_2$، ويساوي مجموع التيارات الخارج I_1.

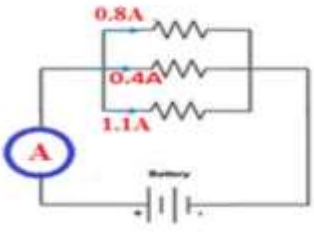
1- ترتكز على قانون على قانون حفظ الشحنة .

2- مجموع التيارات الداخلة في الوصلة يساوي

مجموع التيارات الخارجة منها . (كي لا تزداد الشحنة)

تدريب : احسب التيار الكهربائي I و التيار خلال الأميتر في الاشكال التالية :





الحل حسب قاعدة الوصلة (قاعدة التيار) :

$2 = 0.6 + I + 0.5$ $I = 0.9\ A$

التيار خلال الأميتر:

$I = 0.8 + 0.4 + 1.1$ $I = 2.3$

1	Define magnetic fields. and identify its SI unit as tesla	As mentioned in the textbook	249
تعريف المجالا ت المغناطيسية، وتحديد وحدة SI الخاصة بها وهي تسلا .			

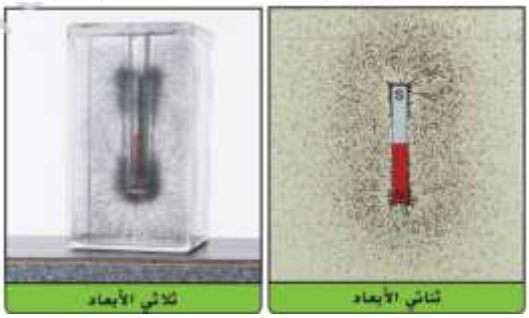
المجالات المغناطيسية : كميات متجهة لها مقدار و اتجاه , وتتواجد في الفراغ حيث تتعرض المغناط الى قوة .

المجال المغناطيسي : رمزه B

وحدة القياس : تسلا T

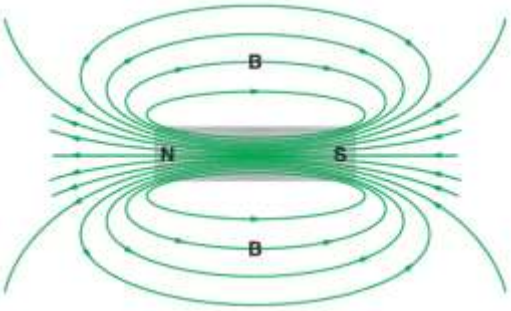
$\frac{N}{m\ A}$ أو

$N\ C^{-1} m^{-1}\ S$ أو



الشكل 6 تبين برادة الحديد المجال المغناطيسي لمغناطيس شريطي بشكل ثنائي الأبعاد (إلى اليمين. على الورق) وثلاثي الأبعاد (إلى اليسار. في السائل).

2	Draw the magnetic field lines inside and around a solenoid carrying current and identify its poles.	As mentioned in the textbook	252
ارسم خطوط المجال المغناطيسي داخل وحول ملف لولبي يحمل تيارًا وحدد قطبيه.			



المجال المغناطيسي لا يرى بالعين المجردة لذلك

يمكن تمثيله بخطوط

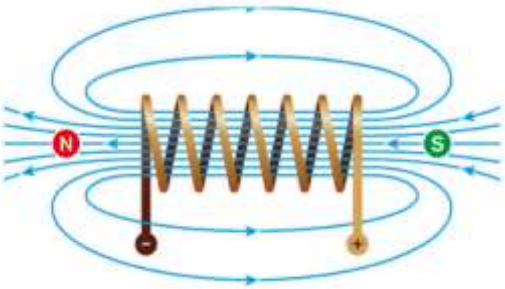
1-الخطوط تخرج من القطب الشمالي N

و تدخل في القطب الجنوبي S خارج المغناطيس وتشكل خطوط مغلقة

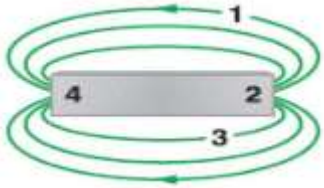
و العكس داخل الملف اللولبي من S الى N

2-الخطوط لا تتقاطع

3-المجال المغناطيسي قوي عند تقارب الخطوط أي عند الأقطاب .



تدريب : راجع الشكل للإجابة عن الأسئلة التالية :



A- أين القطبان ؟ 2 و 4

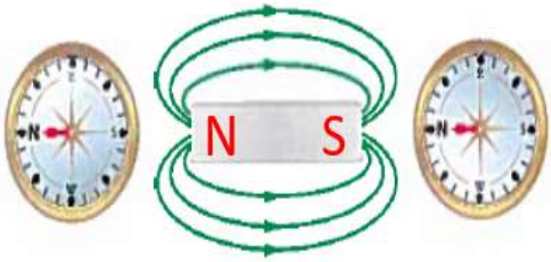
B- أين قطب الشمالي ؟ 2

C - أين قطب الجنوب ؟ 4

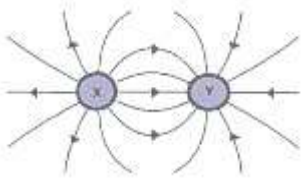
أي الآتي صحيح للشكل أعلاه

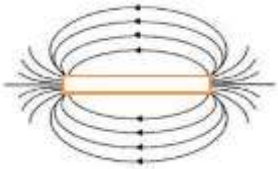
1. If a north pole of an external magnet is close to point 2 the two poles will attract.
اذا اقترب قطب شمالي لمغناطيس خارجي من النقطة 2 فان القطبين سيتجاذبان
2. If a north pole of an external magnet is close to point 4 the two poles will attract.
اذا اقترب قطب شمالي لمغناطيس خارجي من النقطة 4 فان القطبين سيتجاذبان
3. Point 4 is the north pole while point 2 is the south pole.
النقطة 4 هي القطب الشمالي والنقطة 2 هي القطب الجنوبي
4. Points 1 and 3 indicates the electric field lines around the magnet.
النقطتين 1 و3 تمثلان خطوط المجال الكهربائي حول المغناطيس

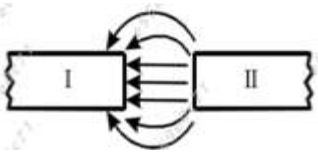
تدريب : يوضح الشكل استجابة بوصلة في موضعين مختلفين بالقرب من مغناطيس . أين يقع قطب الجنوب للمغناطيس



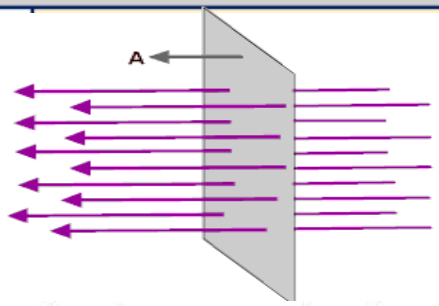
تدريب : حدد الاقطاي المغناطيسية في الأشكال التالية :







10	Define magnetic flux.	As mentioned in the textbook	250
	عرف التدفق المغناطيسي.		

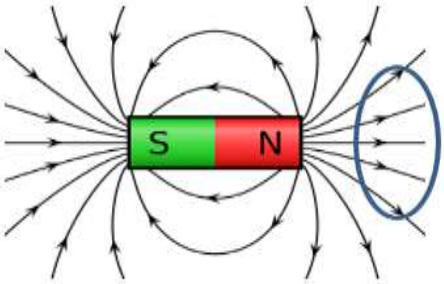


التدفق المغناطيسي :

هو عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تمر عبر سطح عامودي على الخطوط .

التتدفق يتعلق بمساحة السطح و كذلك شدة المجال المغناطيسي

يصل التدفق المغناطيسي الى أقصاه عند القطبين حيث تكون شدة المجال المغناطيسي أقصاها



تدريب : أين يكون التدفق قوي في الشكل المجاور .

15	Explore experimentally the relationship between electric current and magnetic field and the factors that affect the strength of an electromagnet.	As mentioned in the textbook	251
	وضح بالتجربة العلاقة بين التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي والعوامل التي تؤثر على قوة المغناطيس الكهربائي.		

تجربة أورستيد : عند امرار تيار في سلك لوحظ انحراف مؤشر البوصلة لتدل على انتاج مجال مغناطيسي .

الاسلاك الحاملة للتيار تنتج مجالات مغناطيسي .

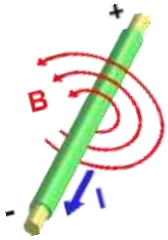
أولا : حالة سلك مستقيم :

المجال المغناطيسي المتولد يتناسب طرداً مع التيار المار في السلك .

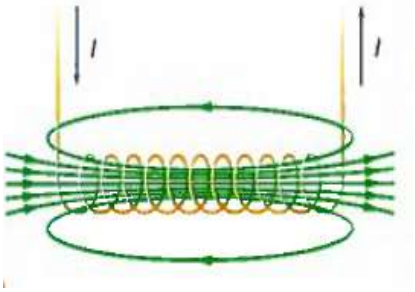
المجال المغناطيسي المتولد يتناسب عكسياً مع البعد عن السلك .

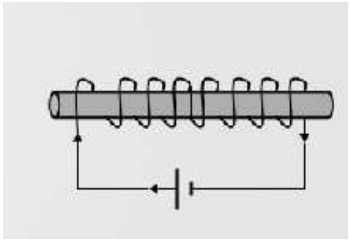
خطوط المجال دوائر متحدة المركز حول السلك كما في الشكل المجاور

تحديد اتجاه المجال المغناطيسي المتولد عن سلك مستقيم : حسب قاعدة اليد اليمنى



الابهام مع اتجاه التياروتلف الأصابع حول السلك لتدل على اتجاه المجال المغناطيسي .





ثانياً : ملف لولبي :

عند امرار تيار في ملف لولبي يتنج مجالاً مغناطيسياً .

المجال المغناطيسي لملف لولبي قوي داخل المجال .

شدة المجال المغناطيسي لملف لولبي تتوقف على العوامل التالية :

شدة التيار بالملف اللولبي , عدد اللفات للملف اللولبي , وضع ساق موصلة مثل الحديد داخل الملف اللولبي

ملاحظة : لا تتوقف شدة المجال على سمك أو قطر الملف اللولبي .

تحديد اتجاه المجال المغناطيسي المتولد عن ملف لولبي :

حسب قاعدة اليد اليمنى في الشكل المجاور

1- نلف الأصابع مع التيار الأصطلاحي .

2- يشير الإبهام الى اتجاه القطب الشمالي لمغناطيس الملف اللولبي .

ثالثاً : ملف حلقي (اللفة) :

التيار المار في حلفة (لفة مفردة) يتولد مجال مغناطيسي يحيط باللفة .

داخل اللفة : يتجه المجال المغناطيسي حسب قاعدة اليد اليمنى يتجه نحوك

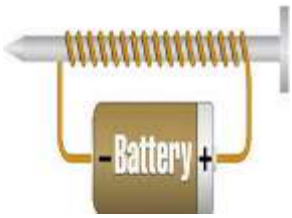
وخارج اللفة يبتعد عنك .

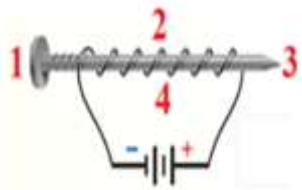
نتيجة مهمة :

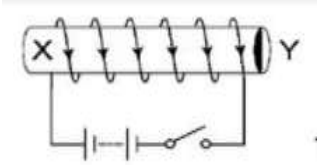
المغناطيس الكهربائي : مغناطيس يتحقق مجاله المغناطيسي عن طريق تيار كهربائي .

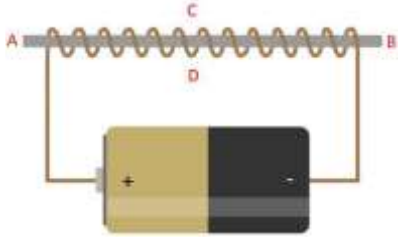
فالمجال المغناطيسي لملف لولبي يمر به تيار شبيه بمغناطيس دائم .

تدريب : حدد اتجاه الأقطاب المغناطيسية في الاشكال التالية :

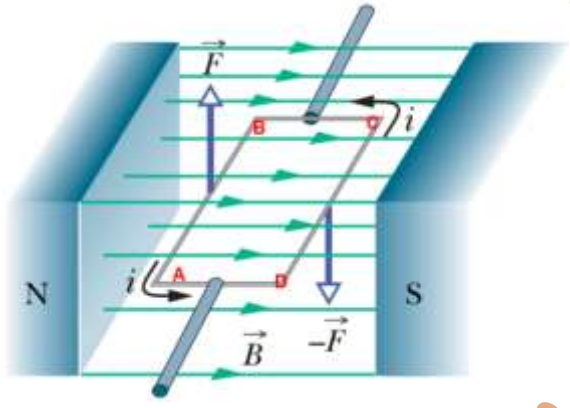








4	Indicate the direction of magnetic forces on a current-carrying rectangular loop of wire in a magnetic field, and determine how the loop will tend to rotate as a consequence of these forces.	As mentioned in the textbook	254
حدد اتجاه القوى المغناطيسية على ملف مستطيل يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيسي، وحدد كيف ستدور الحلقة نتيجة لهذه القوى			



القوى على الاسلاك الحاملة للتيار :

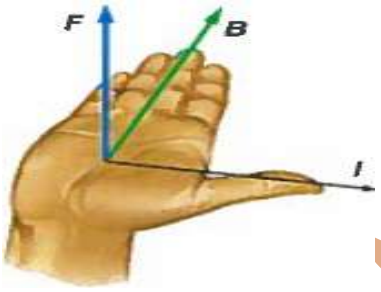
المجال المغناطيسي ينتج قوة مغناطيسية على الأسلاك الحاملة للتيار

القوة متعامدة مع المجال و التيار .

في الشكل المجاور :

حلقة مستطيلة يمر بها تيار كهربائي , الحلقة موضوعة في مجال مغناطيسي .

تتأثر الحلقة بقوى مغناطيسية تعمل على تدويرها في المجال المغناطيسي كما في المحركات الكهربائية .

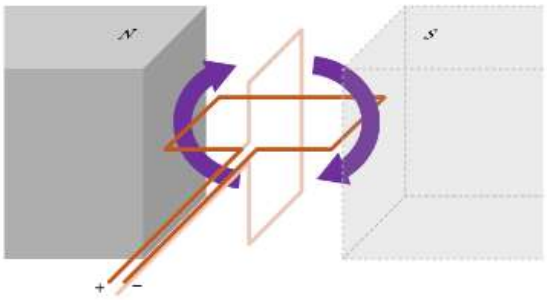


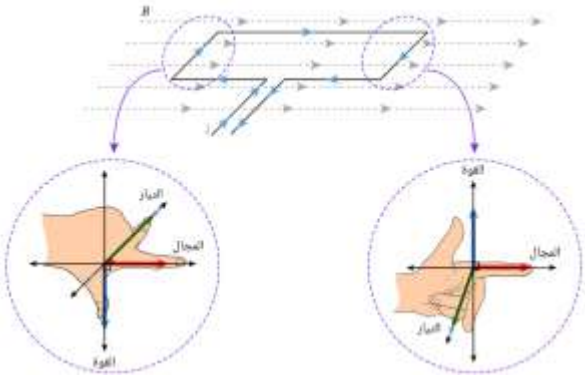
1-عندما تكون الحلقة بالوضع الأفقي كما في الشكل تكون القوى المغناطيسية أقصى ما يمكن أي بأعلى قيمة لها و تحدد اتجاهها حسب قاعدة اليد اليمنى .

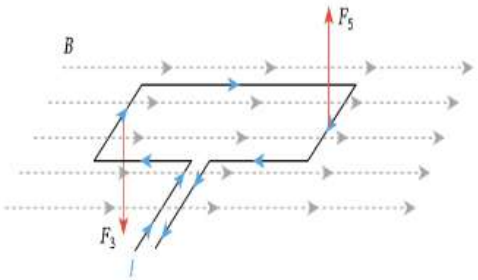
وهذا يتحقق من أجل $\theta = 90°$ بين التيار و المجال المغناطيسي .

2-لكن عندما تصبح الحلقة بالوضع الرأسي ضمن المجال المغناطيسي فلا تكون هناك قوى مغناطيسية , حيث $\theta = 0$ بين التيار والمجال المغناطيسي

بعض الصور للتوضيح :

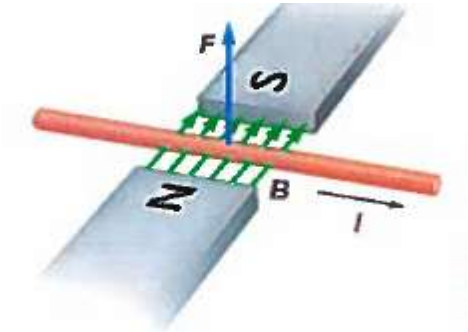






11	Apply the equation F=BILSin(θ)to calculate the magnitude of the force on a straight segment of a current-carrying wire placed in a uniform magnetic field.	As mentioned in the textbook	255
	طبق العلاقة F = BILSinθ لحساب مقدار القوة التي تؤثر على سلك مستقيم يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيسي منتظم.		

18	Apply the equation F=BILSin(θ)to calculate the magnitude of the force on a straight segment of a current-carrying wire placed in a uniform magnetic field.	Example 1 Applications page 256	256
	طبق العلاقة F = BILSinθ لحساب مقدار القوة التي تؤثر على سلك مستقيم يحمل تيار موضوع في مجال مغناطيسي منتظم.		



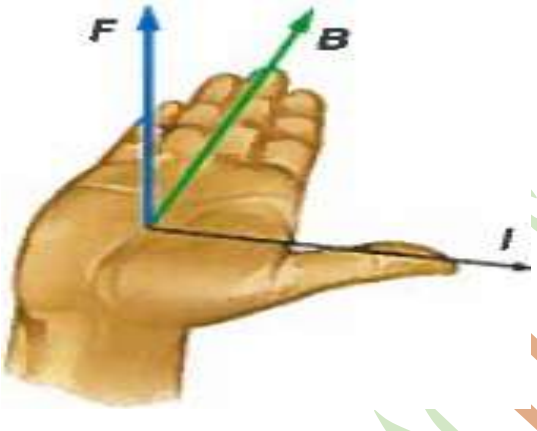
القوى على الأسلاك الحاملة للتيار :

عند وضع سلك طوله L يمر به تيار I في مجال مغناطيسي B

شتنشأ قوة مغناطيسية على السللك

حيث اتجاه القوة متعامد مع اتجاه التيار و اتجاه المجال المغناطيسي

$$F = I\, l\, B \sin\theta$$

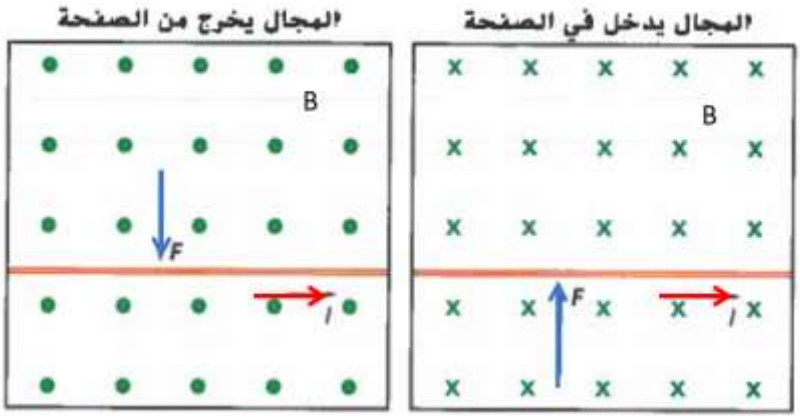


F	القوة المغناطيسية	N
I	التيار الكهربائي	A
l	طول السلك	m
B	المجال المغناطيسي	T
θ	زاوية بن التيار و المجال المغناطيسي	درجة

ملاحظة : من العلاقة أعلاه تكون وحدة قياس المجال المغناطيسي : $T = N\, m^{-1} A^{-1}$ أو $T = \frac{N}{m\, A}$

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية في الاسلاك :

1- الابهام بجهة التيار
2- الأصابع بجهة المجال المغناطيسي
3- تخرج من راحة الكف القوة المغناطيسية



تطبيقات القوة المغناطيسية في الاسلاك :

سماعة الأذن و المحرك الكهربائي و .....

مثال 1

احسب شدة مجال مغناطيسي سلك مستقيم يحمل تيارًا شدته 5.0 A في مجال مغناطيسي منتظم بإتجاه عمودي على السلك. عندما يكون طول السلك الموضوع في المجال مساويا 0.10 m. تبلغ القوة على السلك 0.20 N. كم تبلغ شدة المجال المغناطيسي (B)؟

$$F_B = ILBsin\theta \quad 0.20 = 5 \times 0.10 \times B \times sin\,90 \quad B = 0.40\,T$$

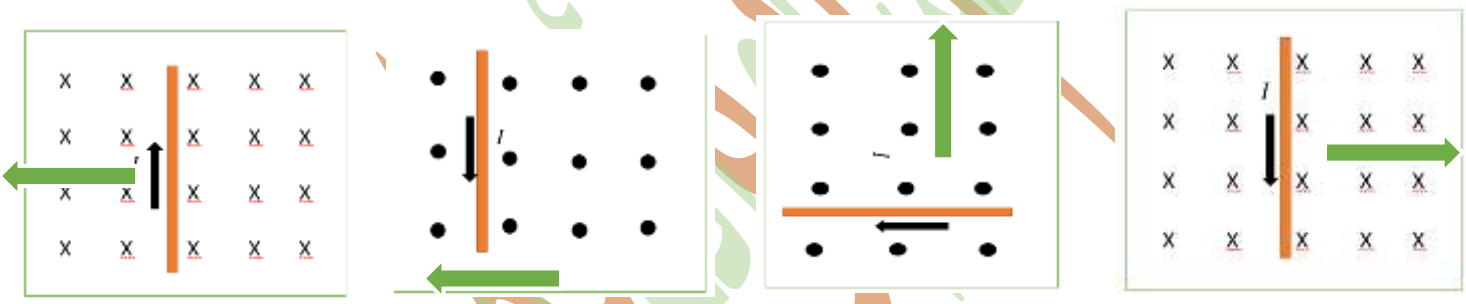
سلك طوله $(1.8\times10^{-2}\ m)$ يسري فيه تيار (3.2 A). يعامد السلك مجالا مغناطيسيا $(7.5\times10^{-2}\ T)$.
ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟

$$F_B = ILBsin\theta$$

$$F = 3.2 \times 1.8\times10^{-2} \times 7.5\times10^{-2} \times sin\,90$$

$$F = 4.3\times10^{-3}\ N$$

تدريب : حدد اتجاه القوة المغناطيسية لكل من الاشكال التالية :



19	Apply the equation F=qvBSin(θ)to calculate the magnitude of the force acting on a charged particle moving in a magnetic field.	Example 2 Applications page 260	260
	طبق العلاقة F = qvBSinθ لحساب مقدار القوة التي تؤثر على جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي.		

القوى المؤثرة على جسيمات مشحونه :

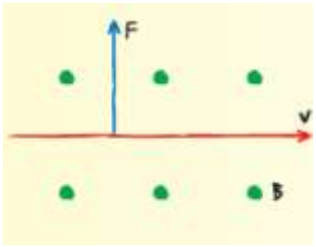
من أجل جسيم مشحون q و يتحرك بسرعة V ضمن مجال مغناطيسي B يتعرض لقوة مغناطيسية F تحدد بالعلاقة :

$$F = q\,v\,B\sin\theta$$

F	القوة المغناطيسية	N
I	التيار الكهربائي	A
l	طول السلك	m
B	المجال المغناطيسي	T
θ	زاوية بن التيار و المجال المغناطيسي	درجة

مثال 2

القوة المؤثرة على جسيم مشحون في مجال مغناطيسي شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة 3.0×10^{6} m/s عبر مجال مغناطيسي منتظم يبلغ 4.0×10^{-2} T بزوايا قائمة على المجال. ما مقدار واتجاه القوة التي تؤثر على كل إلكترون؟



$$F = q\,v\,B\sin\theta$$

$$F = 1.6\times10^{-19}\times3.0\times10^{6}\times4.0\times10^{-2}\ \sin 90$$

$$F = 1.9\times10^{-14}\ N$$

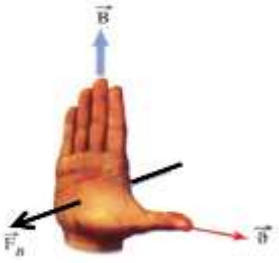
تتحرك شحنة $(1.28\times10^{-5}\text{C})$ بسرعة $(5.63\times10^{7}\text{ m/s})$ عموديا على مجال مغناطيسي $(8.91\times10^{-4}\text{T})$. ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة؟

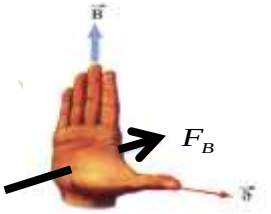
.....

.....

12	Apply the right hand rule to determine the direction of the force acting on a charged particle moving in a magnetic field.	As mentioned in the textbook	258
طبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك بسرعة في مجال مغناطيسي.			

تحديد اتجاه القوة المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي :



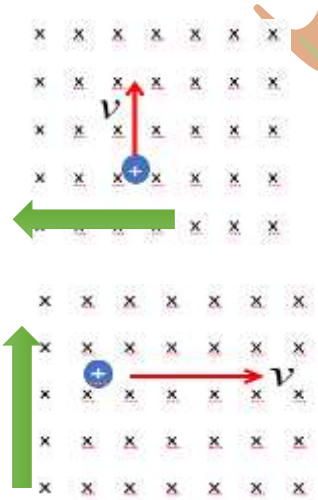


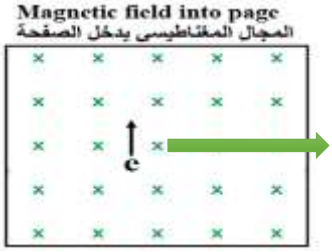
حسب قاعدة اليد اليمنى :

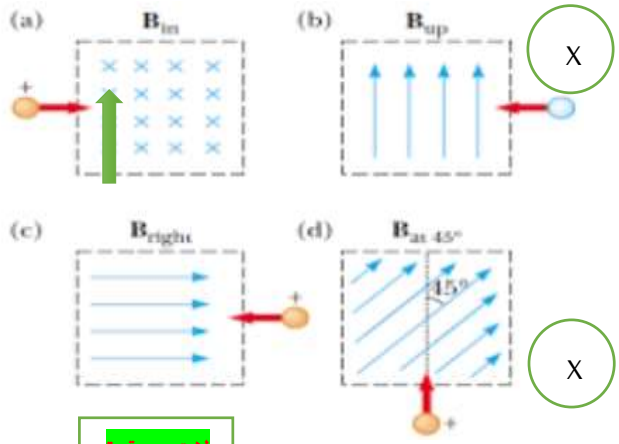
1- الابهام بجهة السرعة v
2- الأصابع باتجاه المجال المغناطيسي B
3- تخرج من راحة الكف القوة F (الشحنة موجبة)
4- تدخل في راحة الكف القوة F (الشحنة سالبة)

القوة تتعامد مع المجال المغناطيسي و السرعة

تدريب : حدد اتجاه القوة في كل من الاشكال التالية :







3	Apply the equation EMF= BLvSin(θ) to determine the magnitude of induced emf for a wire moving through a magnetic field.	As mentioned in the textbook	273

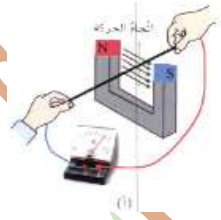
طبق المعادلة EMF= BLvSinθ لحساب مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة لسلك يتحرك عبر مجال مغناطيسي.

الحث الكهرومغناطيسي :

هو عملية توليد تياركهربائي مستحث في دارة مغلقة نتيجة قطع السلك لخطوط المجال المغناطيسي (خلال الحركة النسبية بين السلك والمجال) .

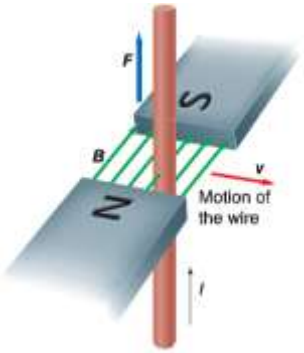
ملاحظة : الحركة الموازي لخطوط المجال لا تولد تيار

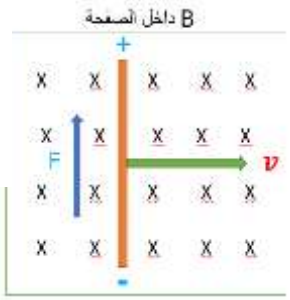
عدم الحركة لا ينتج تيار .



القوة الدافعة الكهربائية (EMF) :

ليست قوة حقيقة بل هي فرق جهد مستحث





كيف تنشأ EMF :

من أجل سلك طوله L و يتحرك بسرعة v ضمن مجال مغناطيسي

يتعرض لقوة مغناطيسية , و القوة هذه تعمل على تحريك الشحنات السالبة الى أحد طرفي السلك وتبقى الشحنات الموجة على الطرف الآخر .

فصل الشحنات ينتج مجالاً كهربائياً ومن ثم فرق جهد مستحث

يسمى فرق الجهد بالقوة الدافعة الكهربائية EMF , تحدد بالعلاقة :

$$EMF = B\,L\,v\,\sin\theta$$

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

ولهذا، EMF تُقاس بالفولت.

V	فرق جهد	EMF
T	المجال المغناطيسي	B
m	طول السلك	L
m/s	سرعة السلك	v
درجة	زاوية بن السرعة و المجال المغناطيسي	θ

ملاحظات مهمة :

اذا كان السلك موازي للمجال المغناطيسي فان السلك $\theta = 0$ بالتالي

Sin 0 = 0 ومنه EMF = 0

اذا كان السلك معامد للمجال المغناطيسي فان السلك θ=90 بالتالي

Sin 90= 1 ومنه EMF = B L v

لحساب التيار الكهربائي المستحث

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

يعتمد مقدار E.M.F المستحثة
على شدة المجال المغناطيسي B
وطول السلك داخل المجال (L)
ومركبة سرعة السلك العمودي على
المجال (V sinθ)

بأي سرعة سيتحرك ملف طوله 0.50 m في مجال مغناطيسي مقداره 2.0 T لحث قوة EMF تبلغ 20 V؟

$$EMF = B\,L\,v\,\sin\theta \qquad 20 = 2 \times 0.50 \times v \times \sin(90) \qquad v = 20\ m/s$$

قوة EMF تساوي 10.0 V تستحث في دائرة مقاومتها الكلية 5.0 Ω. ما قيمة التيار المستحث في هذه الدائرة؟

.....

.....

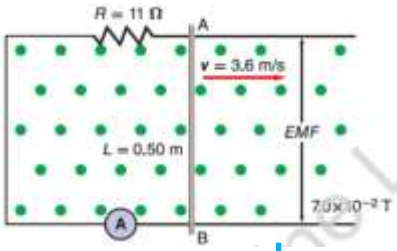
.....

راجع المثال 1 والشكل 19 لتحديد ما يلي.

a. فرق الجهد المستحث في الموصل

b. مقدار التيار (I)

c. قطبية النقطة A بالنسبة إلى النقطة B



$$EMF = B\,L\,v\,\sin\theta$$

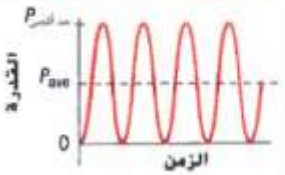
$$EMF = 7.0 \times 10^{-2} \times 0.50 \times 3.6 \times \sin(90) \qquad EMF = 0.126\ V$$

$$I = \frac{EMF}{R} \qquad I = \frac{0.126}{11} = 0.011\ A$$

6	Relate the effective current and effective potential difference to their maximum values in an AC circuit.	As mentioned in the textbook	273

أوجد علاقة التيار الفعال وفرق الجهد الفعال مع قيمهما القصوى في دوائر التيار المتردد.

متوسط القدرة : القدرة الناتجة عن مولد تيار متناوب هي حاصل ضرب التيار في فرق الجهد .



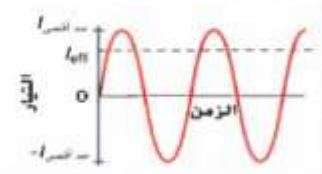
$$P_{avg} = I.\Delta V$$

متوسط القدرة P_{AC} = نصف القدرة القصوى $P_{AC\,max}$.

$$P_{AC.avg} = \frac{1}{2}P_{max} = I_{eff}^2.R$$

وبما أن كل من فرق الجهد والتيار متغيران في مولد التيار المتناوب إذا القدرة متغيرة أيضا

التيار الفعال I_{eff} : في دوائر التيار المتناوب نتعامل مع التيار الفعال وليس التيار الأقصى .



$$I_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2}I_{max} = 0.707 I_{max}$$

فرق الجهد الفعال V_{eff} : في دوائر التيار المتناوب نتعامل مع فرق الجهد الفعال وليس فرق الجهد الأقصى .

$$V_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2}V_{max} = 0.707 V_{max}$$

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

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

$$2P_{AC} = P_{max}$$

$$P_{max} = 2(75w) = 150w$$

5- ينتج المولد حداً أقصى من فرق الجهد يبلغ 170V .

a- ما فرق الجهد الفعال ؟

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

C- ما مقاومة المصباح عندما يعمل ؟

a

$$V_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} V_{max} = 0.707 V_{max}$$

$$V_{eff} = 0.707(170V) = 120.19V$$

b

$$I_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{max} = 0.707 I_{max}$$

$$I_{eff} = 0.707(0.70A) = 0.495A$$

c

$$R = \frac{V_{eff}}{I_{eff}}$$

$$R = \frac{120.19V}{0.495A}$$

$$R = 242.8\Omega$$

تدريب : مولد تيار متردد يقدم أقصى جهد $280\ V$ مع سخان كهربائي بمقاوم $70\ \Omega$,

ما التيار الفعال في السخان ؟

.....

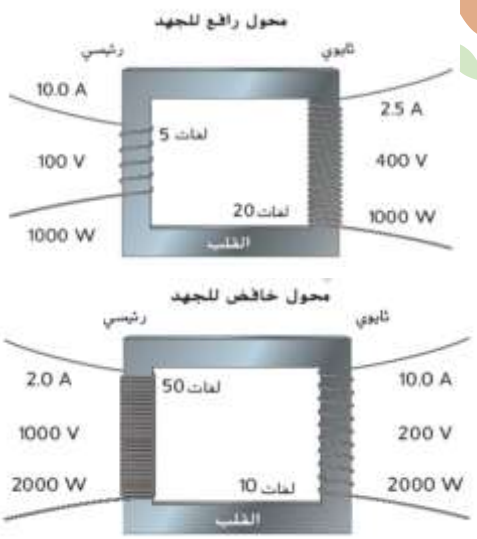
.....

.....

14	Define a transformer and mutual inductance.	As mentioned in the textbook	284
عرف المحول والحث المتبادل.			

المحولات : أجهزة ترفع الجهد أو تخفضه مع ضياع قدر قليل من الطاقة نسبياً .

تعمل المحولانت في التيار المتردد AC فقط . لا يمر تيار مستمر DC في المحول



كيف تعمل المحولات تعلمت أن الحث الذاتي ينتج *EMF* عندما يتغير التيار في ملف. يحتوي المحول على ملفين معزولين كهربائيًا عن بعضهما لكنهما ملتفان حول قلب حديدي نفسه كما ترى في **الشكل 15**. عندما يتصل أحد الملفين ــ الملف الرئيسي ــ بمصدر تيار AC، يؤدي التيار المتغير إلى مجال مغناطيسي متغير يمر عبر القلب الحديدي إلى الملف الآخر – الملف الثانوي. في الملف الثانوي، يحث المجال المغناطيسي المتغير *EMF* وتيارًا مستحثين. تُسمى عملية تولد *EMF* والتيار الحثي في أحد الملفين بسبب تغير التيار في ملف آخر **الحث المتبادل**.

$$\frac{\text{عدد اللفات في الملف الرئيسي}}{\text{عدد اللفات في الملف الثانوي}} = \frac{\text{فرق الجهد الرئيسي}}{\text{فرق الجهد الثانوي}}$$

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

20	Apply the ideal transformer equation to solve numerical problems.	Example 2 Applications page 286	286
طبق معادلة المحول المثالي لحل المسائل.			

في المحول المثالي تساوي الطاقة الكهربائية التي تصل إلى الدائرة الثانوية الطاقة التي تصل إلى الدائرة الرئيسية

$$eff = \frac{P_{\text{خرج}}}{P_{\text{دخل}}} = 1$$

محول خافض الجهد	محول رافع الجهد
$V_p > V_s$	$V_p < V_s$
$I_p < I_s$	$I_p > I_s$
$N_p > N_s$	$N_p < N_s$

معادلة المحول

تساوي نسبة التيار في الملف الثانوي إلى التيار في الملف الرئيسي نسبة فرق الجهد في الملف الرئيسي إلى فرق الجهد في الملف الثانوي وهو ما يساوي أيضًا نسبة عدد اللفات في الملف الرئيسي إلى عدد اللفات في الملف الثانوي.

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

مثال 2

محولات رافعة الجهد يحتوي محول لرفع الجهد على ملف أساسي يتألف من 200 لفة وملف ثانوي يتألف من 3000 لفة. الملف الرئيسي متوفر مع فرق جهد فعلي في تيار AC يبلغ 90.0 V.

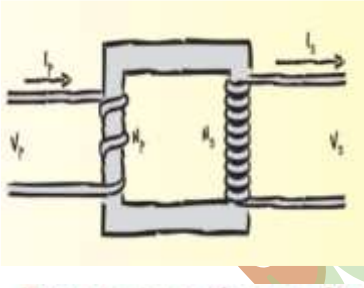
a. ما فرق الجهد في الدائرة الثانوية؟

b. يبلغ التيار في الدائرة الثانوية 2.0 A. ما التيار في الدائرة الرئيسة؟

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

$\frac{200}{3000} = \frac{90}{V_s}$ ..... $\frac{2}{I_p} = \frac{200}{3000}$ .....

$V_s = 1350\ V$ ..... $I = 30\ A$ .....



يحتوي الملف الرئيسي في محول مثالي على 100 لفة، بينما يحتوي الملف الثانوي على 600 لفة. أي من التالي صحيح في هذه الحالة؟

1. The power in the primary coil is less than that in the secondary coil
القدرة في الملف الرئيسي اقل منها في الملف الثانوي
2. The currents in the two coils are the same
التيار الكهربائي في كلا الملفين متساوي
3. The primary coil is six times the secondary coil
التيار في الملف الرئيسي يساوي ستة أمثال التيار في الملف الثانوي
4. The voltages in the two coils are the same
فرق الجهد في كلا الملفين متساويان

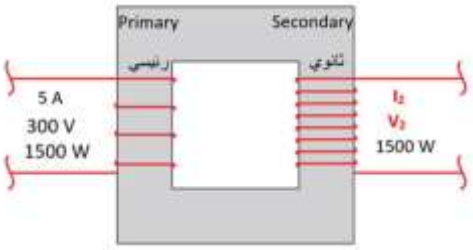
1. Decrease the voltage
خفض الجهد
2. Increase the power
رفع القدرة
3. Increase the voltage
رفع الجهد
4. Decrease the power
خفض القدرة

ما هي القيمة لكل من V_2 و I_2 للمحول أدناه؟

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

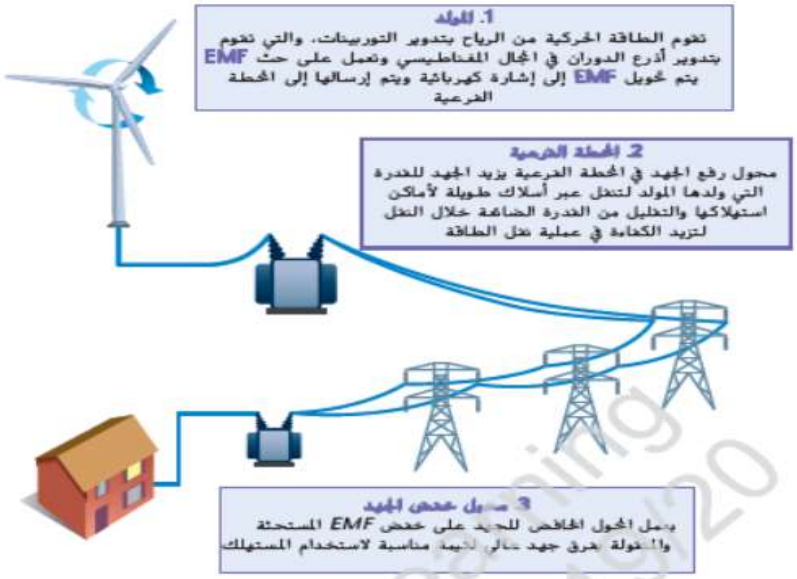
$$\frac{I_S}{5} = \frac{4}{8} = \frac{300}{V_S}$$

$$I_S = 2.5\,A \qquad V_S = 600\,V$$



16	Explain how transformers are used in the National Grid System to transmit power through long distances with minimal power losses.	As mentioned in the textbook	287

اشرح كيفية استخدام المحولا ت في نظام الشبكة الوطنية لنقل الطاقة عبر مسافات طويلة بأقل فقد في الطاقة.



الشكل 16 تعمل محولات رفع الجهد على زيادة فروق الجهد (بالفولت) في خطوط الكهرباء العلوية. تقلل محولات خفض الجهد من فروق الجهد لاستخدام المستهلك.

الاستخدامات اليومية للمحولات تعلمت سابقًا أن نقل الطاقة الكهربائية لمسافات طويلة لا يكون اقتصاديًا إلا إذا نقلت بفرق جهد عالي جدًا. تعمل فروق الجهد العالية على تخفيض التيار حسب قانون حفظ الطاقة وعند نقل الطاقة الكهربائية بتيار منخفض نقلل من الطاقة الضائعة في أسلاك النقل على شكل حرارة ونزيد من كفاءة النقل. كما يظهر في **الشكل 16**. تُستخدم محولات رافعة للجهد مع مصادر الطاقة لأنهم يستطيعون رفع فروق جهد إلى قيم كبيرة تصل إلى 480,000 V. عندما تصل الطاقة إلى المدينة، تعمل محولات خافضة للجهد على تخفيض فرق الجهد إلى 120 V وبنفس الوقت ترفع التيار ثم توزع لاستخدام المستهلك.

تقلل المحولات الأخرى الموجودة في الأجهزة المنزلية والأجهزة الإلكترونية أيضًا من فروق الجهد إلى مستويات قابلة للاستخدام. أنظمة الألعاب والطابعات وأجهزة الكمبيوتر المحمول والألعاب القابلة لإعادة الشحن يوجد بها محولات داخل بنيتها أو في كتلة متصلة بأسلاكها الخارجية. تعمل المحولات الصغيرة في هذه الأجهزة على تقليل فروق الجهد من منافذ الكهرباء في الحائط إلى نطاق 3 V – 26 V.