مراجعة نهاية الفصل الثالث في الفيزياء

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية	
موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر العام ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثالث ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 15-06-2026 14:30:24	
المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: جلال عبدالرحمن صالح

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العام

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العام والمادة فيزياء في الفصل الثالث

1	انسباير مراجعة فرق الجهد والتيار الكهربائي وخصائص الدوائر غير محلول
2	ملخص دروس المنهج 2026م
3	الهيكل وفق حل بدون Physics Inspire Grade 12 General
4	الهيكل وفق الحل مع Physics Inspire Grade 12 General
5	بنك أسئلة شامل غير محلول

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

كن مستعداً

مراجعة نهاية الفصل الثالث
2026-2025
الفيزياء
الصف ثاني عشر عام

إعداد و تنسيق
قسم العلوم

وحدة الشؤون الأكاديمية
جلال عبدالرحمن صالح
حمدة العامري

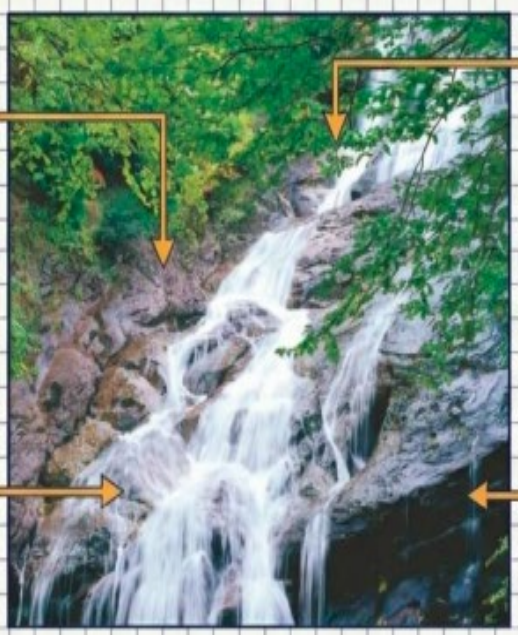
مدير المجمع
أمجد الجبر

81	الشكل 2	يوضح فرق الجهد وتدفق التيار في دائرة باستخدام نموذج النهر	1
	الشكل 3	يشرح خصائص دائرة التوالي	2

المفهوم الذهني المركزي: نموذج النهر الجبلي

البطارية / المولد ⇦
الشمس والمضخة (مصدر الطاقة الذي يرفع الماء للقمة).

التيار الكهربائي (I) ⇦
كمية الماء المتدفقة (معدل التدفق).



فرق الجهد (V) ⇦
الارتفاع الذي ينحدر منه النهر (المسافة من القمة للقاع).

المقاومة (R) ⇦
الصخور والحواجز التي تعيق تدفق الماء.

الشحنة لا تفنى ولا تستحدث.. تماماً مثل قطرات الماء، هي فقط تتخذ مسارات مختلفة!

ما الكمية الفيزيائية التي تُقاس بوحدة الأمبير (A) ويقابلها في النموذج معدل تدفق كمية الماء عبر أنبوب خلال ثانية واحدة؟

a) المقاومة الكهربائية
b) التيار الكهربائي
c) القدرة الكهربائية
d) الشغل الكهربائي

دائرة كهربائية

شبكة نقل المياه

ما الوظيفة المشتركة التي تربط بين المضخة (العامل) في شبكة المياه والبطارية في الدائرة الكهربائية؟

شبكة نقل المياه

دائرة كهربائية

a) مقاومة التدفق وتقليل سرعة حركة الجسيمات المارة عبر الدائرة

b) توليد جزيئات جديدة من المائع أو الشحنات من العدم داخل المسار

c) بذل شغل لنقل الجسيمات من منطقة طاقة وضع منخفضة إلى منطقة طاقة وضع مرتفعة

d) الاستهلاك الكامل للطاقة وتحويلها إلى طاقة حرارية ضائعة

أي من الخيارات التالية يمثل أفضل وصف لـ 'قانون حفظ الشحنة الكهربائية' باستخدام نموذج شبكة المياه؟

شبكة نقل المياه

دائرة كهربائية

a) عدد جزيئات الماء التي تدخل الأنبوب يساوي تماماً عدد الجزيئات التي تخرج منه في نفس الزمن

b) طاقة الوضع المفقودة عند الشلالات تساوي طاقة الوضع المكتسبة من المضخة

c) قدرة المضخة تزداد دائماً طردياً مع زيادة حجم الخزان الكلي

d) الماء يتحرك فقط عندما تكون الأنابيب مصنوعة من مادة عازلة للاحتكاك

أي من الخيارات التالية يوضح بالشكل الصحيح الرموز الفيزيائية ووحدات القياس الدولية للكميات الكهربائية المقابلة لـ (الماء الجاري) و(الارتفاع) على الترتيب؟

شبكة نقل المياه

دائرة كهربائية

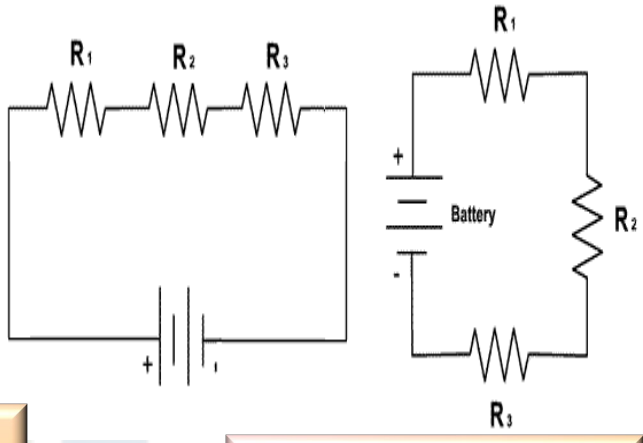
a) المقاومة (R) بالأوم، والقدرة (W) بالواط
b) شدة التيار الكهربائي (I) بالأمبير، وفرق الجهد (VΔ) بالفولت
c) الشحنة (q) بالكولوم، والزمن (t) بالثانية
d) المجال الكهربائي (E) بالنيوتن/كولوم، والشغل (W) بالجول

81	الشكل 2	يوضح فرق الجهد وتدفق التيار في دائرة باستخدام نموذج النهر	1
	الشكل 3	يشرح خصائص دائرة التوالي	2

توصل الدائرة الكهربائية

على التوالي

يسلك التيار مسار ا واحدا



$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

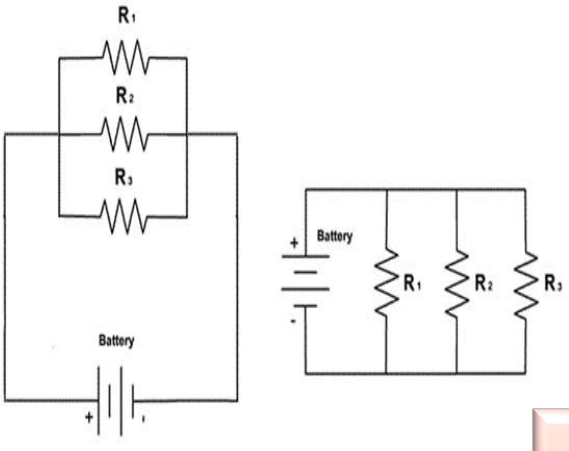
$$\Delta V_{\text{كلي}} = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

عند اضافة مقاومة تزداد المقاومة المكافئة ويقل التيار الكلي في الدائرة

على التوازي

يسلك التيار اكثر من مسار



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

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

$$\Delta V_{\text{كلي}} = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

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

عند اضافة مقاومة تقل المقاومة المكافئة ويزداد التيار الكلي في الدائرة

توصل الدائرة الكهربائية

على التوالي

عندما تكون المقاومات متساوية

$R = n\,R_1$

عند قطع اي من المقاومات فان التيارلن يمرلباقي المقاومات

المقاومة الاكبرمقدارا تكون اكثر استهلاكا للطاقة الكهربائية (الأكثرحرارة)

المقاومة المكافئة اكبرمن أكبر مقاومة

على التوازي

عندما تكون المقاومات متساوية

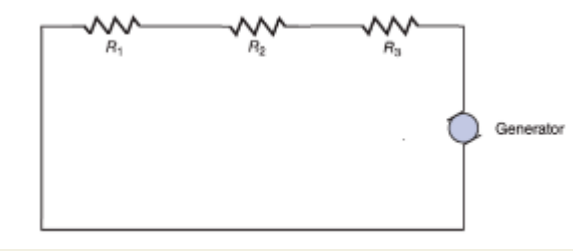
$R = \frac{R_1}{n}$

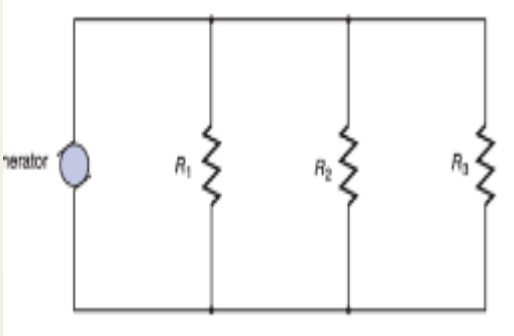
عند قطع اي من المقاومات فان التيارسيمر في باقي المقاومات ولن تتأثر

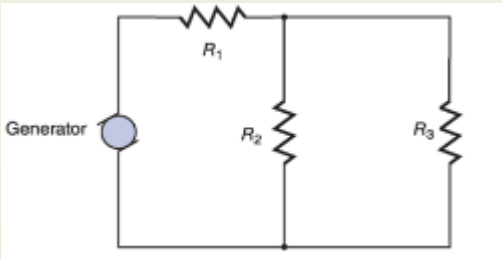
المقاومة الاقل مقدارا تكون اكثراستهلاكا للطاقة الكهربائية (الأكثرحرارة)

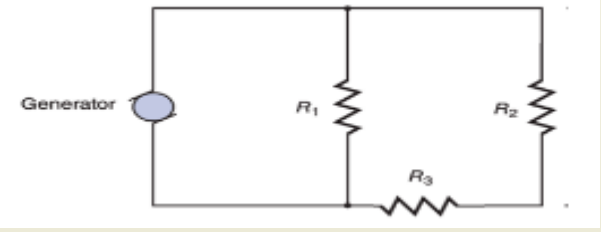
المقاومة المكافئة أصغرمن أصغر مقاومة

ثلاث مقاومات R_1, R_2, R_3 تتصل ببعضها في أربع دوائر كهربائية مختلفة كما هو مبين في الأشكال الآتية. في أي من الدوائر تكون لها أقل مقاومة مكافئة؟





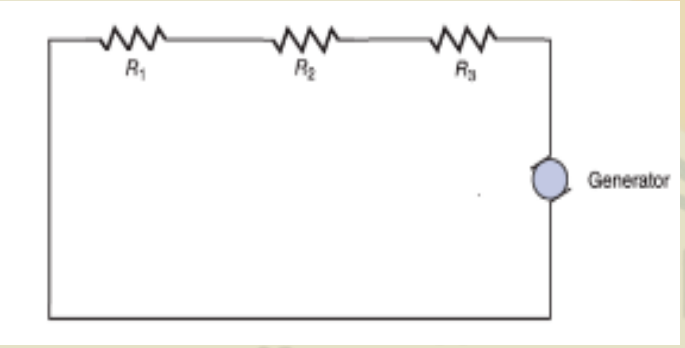




عند إضافة مقاومة جديدة على التوالي ماذا يحدث لكل من

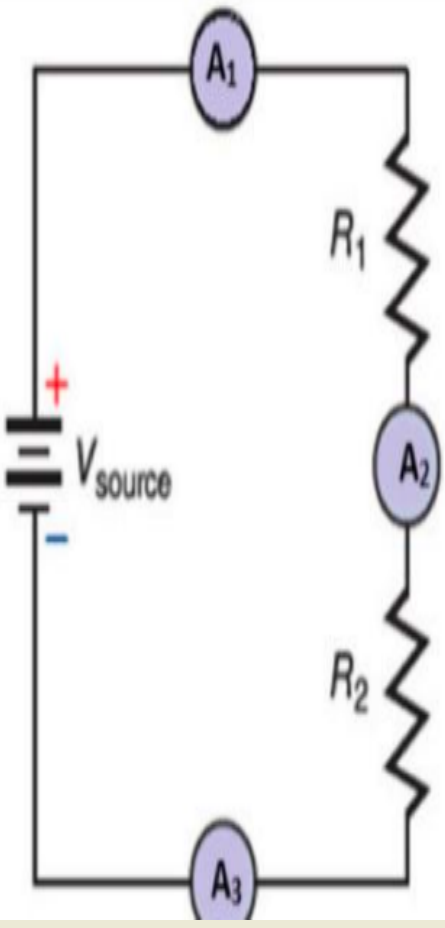
1- المقاومة المكافئة

2- التيار الكلي



يوضح الرسم التخطيطي مقاومتين موصولتين ببطارية في دائرة كهربائية بسيطة و ثلاثة أميترات ، A_1 و A_2 و A_3، موصولة في الدائرة.

أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتيارات المارة عبر أجهزة الأميتر؟



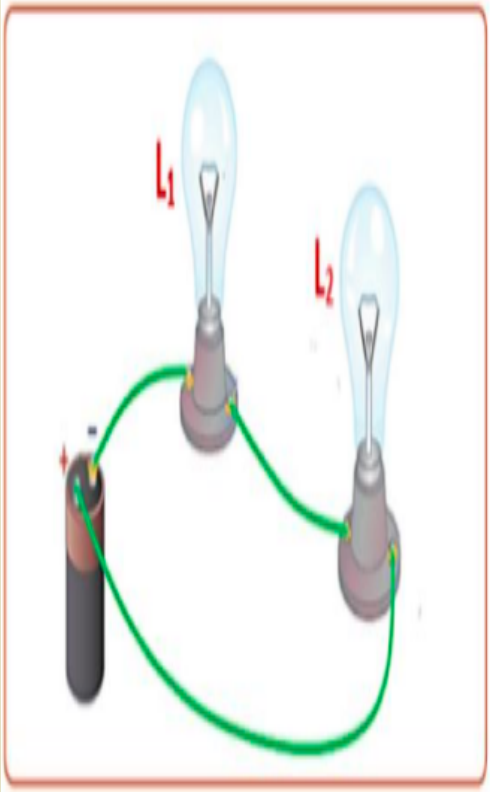
a) $I_1 = I_2 + I_3$

b) $I_1 < I_2 < I_3$

c) $I_1 > I_2 > I_3$

d) $I_1 = I_2 = I_3$

يوضح الرسم التخطيطي دائرة كهربائية تحتوي على بطارية ومصباحين كهربائيين، L_1 و L_2. فرق الجهد بين طرفي المصباح L_1 هو 2 فولت، وبين طرفي المصباح L_2 هو 7 فولت. ما هو فرق الجهد بين طرفي البطارية؟



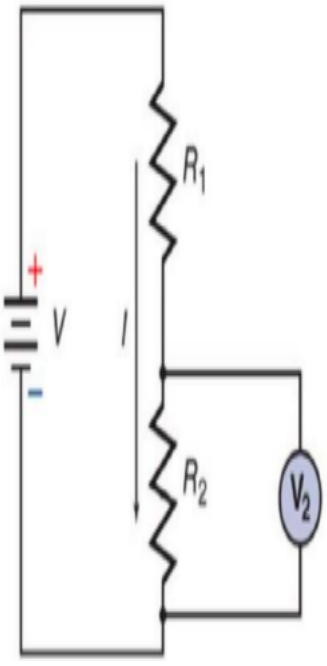
a) 5 V

b) 7 V

c) 9 V

d) 14 V

في الدائرة الموضحة في الشكل أي التعبيرات التالية صحيحة ؟



a) $V_2 < V$

b) $V_2 = V$

c) $V_2 > V$

d) $V_2 = 0$

إذا احترقت إحدى المقاومات الثلاث المتصلة على التوالي وحدث فيها قطع، ماذا يحدث لشدة التيار المار في المقاومات الأخرى؟

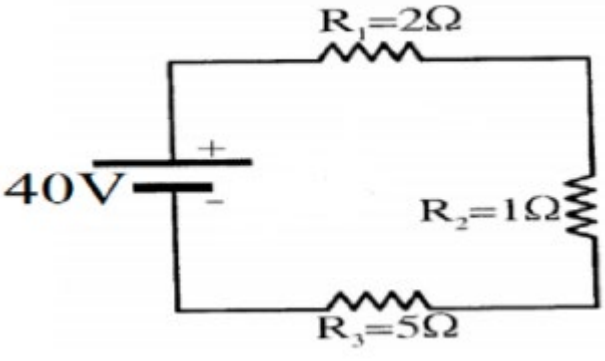
a) يبقى التيار ثابتاً في المقاومات المتبقية.

b) يصبح التيار صفراً في الدائرة كاملة.

c) يزداد التيار في المقاومات المتبقية.

d) يتضاعف الجهد عبر المقاومات المتبقية.

ما مقدار التيار الكهربائي المار في المقاومة R2 ؟



a - 8 A

b - 5 A

c - 40 A

d - 20 A

82	كتاب الطالب	يشرح خصائص دائرة التوالي يعرّف المقاومة المكافئة	3
	تطبيقات 1 & 2 & 3	يحسب المقاومة المكافئة والتيار المار عبر دائرة توالي	4
		يحل مسائل لإيجاد التيار وفروق الجهد والمقاومات في دائرة توالي	5
			6

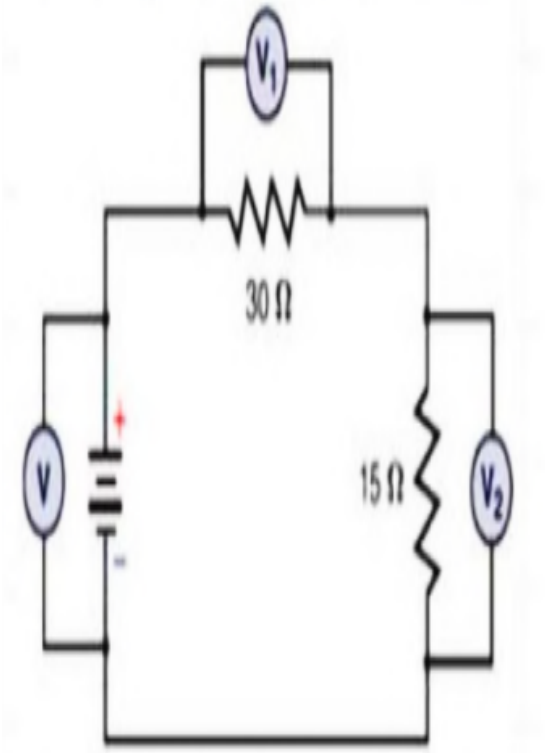
1. ثلاث مقاومات قيمة كل منها $22\ \Omega$ وصّلت على التوالي مع مصدر للطاقة الكهربائية بفرق جهد $125\ V$. ما هي المقاومة المكافئة للدائرة؟ ثم احسب قيمة التيار المار في الدائرة الكهربائيّة؟

2. ثلاث مقاومات $12\ \Omega$ و $15\ \Omega$ و $5\ \Omega$ موصّلة في دائرة توالي مع بطارية فرق الجهد لها $75\ V$. ما مقدار المقاومة المكافئة للدائرة؟ ما شدة التيار المار في الدائرة الكهربائية ؟

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

3. سلك من المصابيح يحتوي على عشرة مصابيح متماثلة ذات مقاومة متساوية وموصَّلة على التوالي. حينما يتم توصيل سلك المصابيح بمصدر كهربائي 117 V. تكون شدة التيار المار في خلال الدائرة 0.06 A. ما مقدار مقاومة كل مصباح؟

تم توصيل مقاومتين في دائرة كهربائية كما هو موضح في الشكل. يشير الفولتميتر V الموصول بين طرفي البطارية إلى (60 V) . ما هي الصفوف في الجدول التالي التي تمثل قراءات الفولتميترين V_1 وV_2 بشكل صحيح؟



	قراءة الفولتميتر V_1	قراءة الفولتميتر V_2
A	40 V	20 V
B	20 V	40 V
C	30 V	30 V
D	60 V	60 V

7	يشرح أهمية دائرة مجزئ الجهد لتوليد فرق الجهد المطلوب يستخدم دائرة مجزئ الجهد كدائرة توالي لحساب المقاومات وانخفاض الجهد عبر مكونات الدائرة	الشكل 5	83
8	يحل مسائل لإيجاد التيار وفروق الجهد والمقاومات في دائرة توالي	مثال 2	85

مجزئات الجهد هَب أن لديك بطارية قدرتها 9 V. ولكنك تحتاج إلى فرق جهد 5 V لدائرة كهَربائيّة ما. كيف يمكنك توليد فرق جهد قيمته 5 V. إذا كان بطاريتك تولِّد فرق جهد 9 V؟ تحتاجُ إلى استخدام نوع من دائرة التوالي يسمى مجزئ الجهد. يولد **مجزئ الجهد** مصدرًا لفرق الجهد أقل من فرق جهد البطارية.

أمعن النظر في الدائرة الكهَربائيّة الموضَّحة في **الشكل 4**. مقاومتان (R_1 و R_2) موصلتان على التوالي من خلال بطارية فرق جهدها V. المقاومة المكافئة للدائرة الكهَربائيّة هي

$$R = R_1 + R_2.$$

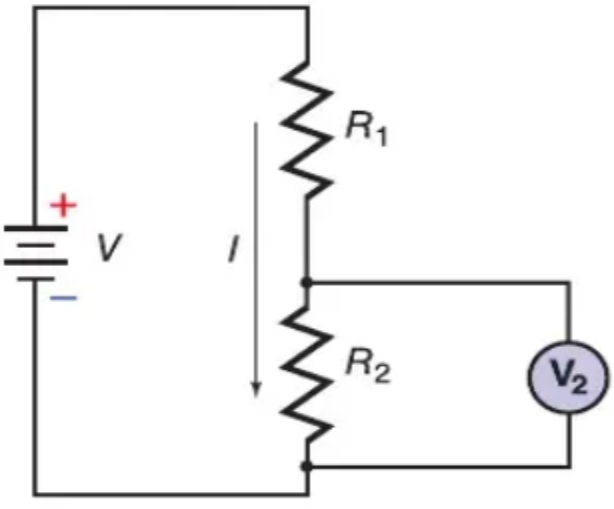
يتم تمثيل التيار من خلال المعادلة التالية:

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{\Delta V}{(R_1 + R_2)}$$

فرق الجهد المطلوب (5 V) هو انخفاض فرق الجهد (ΔV_2) عبر المقاومة R_2: $\Delta V_2 = IR_2$. استبدل بالمعادلة السابقة هذه المعادلة كما هو موضَّح:

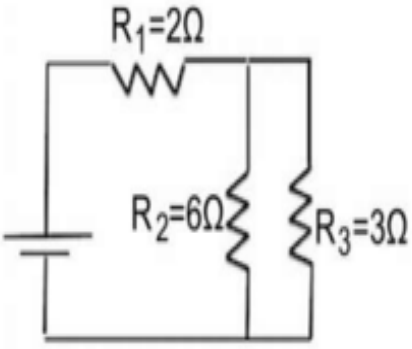
$$\Delta V_2 = IR_2 = \left(\frac{\Delta V}{(R_1 + R_2)}\right) R_2 = \frac{\Delta V R_2}{R_1 + R_2}$$

باختيار المقاومات المناسبة، يمكنك توليد فرق جهد قدره 5 V عبر مقطع من الدائرة الكهَربائيّة، حتى إذا لم يكن لديك سوى بطارية 9 V.



الشكل رقم 4 توضح دائرة مجزئ الجهد كيفية توليد فرق جهد مطلوب من خلال اختيار مجموعة مناسبة من المقاومات.

أي العبارات التالية صحيحة



$I_1 > I_3 > I_2$	C	$I_1 = I_2 = I_3$	A
$I_1 > I_2 = I_3$	D	$I_2 > I_1 = I_3$	B

في دائرة كهربائية مغلقة وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة مقدار كل منها 6 Ω على التوازي ببطارية فرق الجهد بين طرفيها 12 V اذا احترق احد المصابيح فما مقدار شدة التيار الكهربائي المار في كل مقاوم

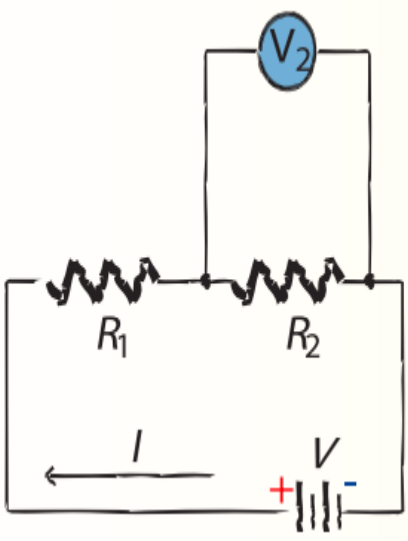
0 A	D	0.5 A	C	2.0 A	B	4.0 A	A

في دائرة كهربائية مغلقة وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة مقدار كل منها 6 Ω على التوازي ببطارية فرق الجهد بين طرفيها 12 V اذا احترق احد المصابيح فما مقدار شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة

0 A	D	0.5 A	C	2.0 A	B	4.0 A	A

مثال 2

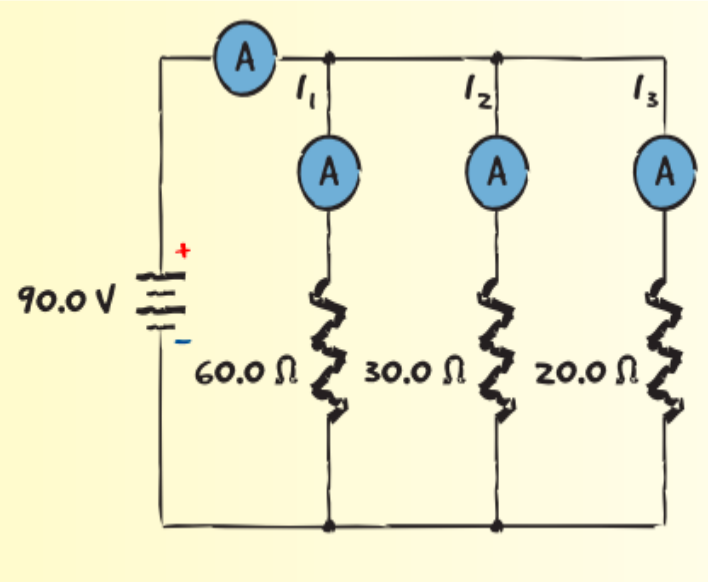
مجزئ الجهد بطارية 9.0 V ومقاومتان 390 Ω و 470 Ω جميعها موصلة كمجزئ للجهد. ما فرق الجهد عبر المقاومة 470 Ω؟



88	مثال 3	يشرح خصائص دائرة التوازي يحسب المقاومة المكافئة لدائرة التوازي يحل مسائل لإيجاد التيار وفروق الجهد والمقاومات في دائرة توازي	9
89	تطبيقات 16		10

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.

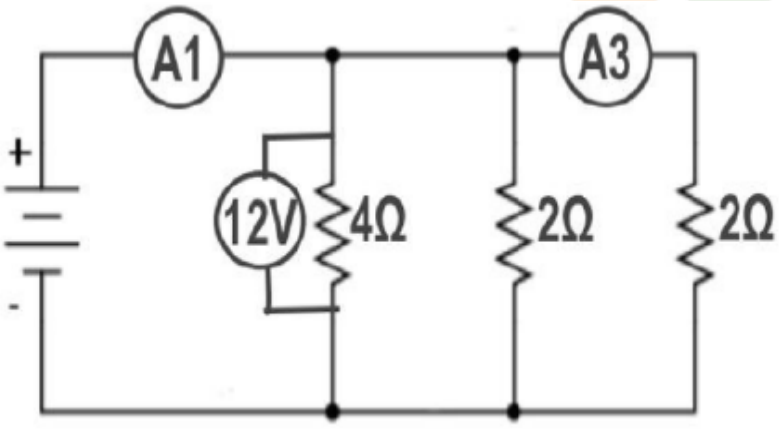
مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

16. وصِّلتَ مقاومة $120.0\ \Omega$، ومقاومة $60.0\ \Omega$، ومقاومة $40.0\ \Omega$ على التوازي مع بطارية جهدها $12.0\ V$.

a. ما المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟

b. ما شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة؟

c. ما شدة التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة؟



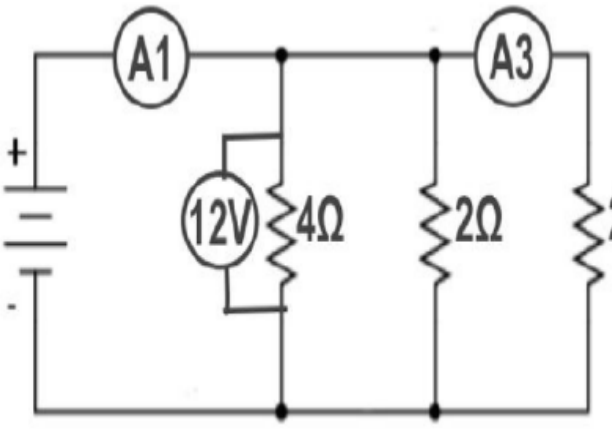
ما مقدار قراءة الأميتر A_1 ؟

a) $1\ A$

b) $1.5\ A$

c) $12\ A$

d) $15\ A$



ما مقدار قراءة الأميتر A_3 ؟

a) $1\ A$

b) $6\ A$

c) $12\ A$

d) $15\ A$

مقاومين R_1 و R_2 لهما نفس المقاومة عند توصيلهما على التوالي كانت المقاومة المكافئة 16Ω

ما مقدار المقاومة المكافئة عند توصيلهما على التوازي؟

a) 32Ω

b) 8Ω

c) 4Ω

d) 2Ω

90	الشكل 9	يذكر قاعدة الحلقة لكيرشوف، ويربطها بقانون حفظ الطاقة يطبق قاعدة الحلقة لكيرشوف على الدوائر الكهربائية يذكر قاعدة الوصلة لكيرشوف، ويربطها بقانون حفظ الشحنة يطبق قاعدة الوصلة لكيرشوف على الدوائر الكهربائية	11

قاعدتا كيرتشوف

قاعدة الحلقة

قاعدة الوصلة

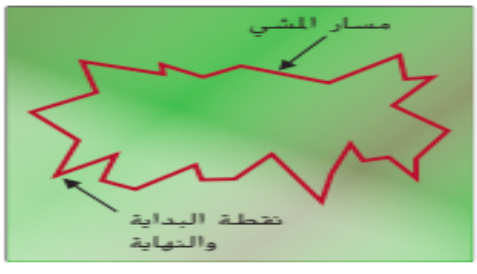
يمكن استخدام هاتين القاعدتين لتحليل الدوائر الكهربائية المعقدة

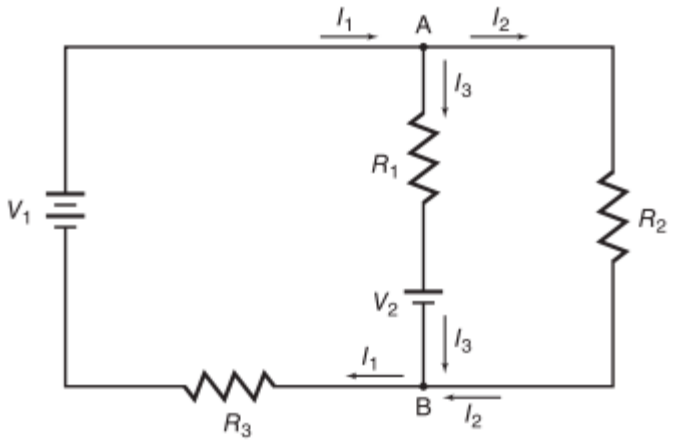
- قاعدة الحلقة مبنية على مبدأ حفظ الطاقة

- مجموع الزيادة في فرق الجهد في دائرة يساوي الانخفاض الكهربائي لنفس الدائرة
- المجموع الجبري لفروق الجهد عبر اي دائرة مغلقة يساوي صفر

$$\sum \Delta V = 0$$

قاعدة الحلقة





قاعدة الوصلة

- قاعدة الحلقة مبنية على مبدأ حفظ الشحنة (الشحنة لا تستحدث من العدم ولا تفنى)
- مجموع التيارات الداخلة عند وصلة (نقطة) في دائرة كهربائية يساوي مجموع التيارات الكهربائية الخارجة منها

$$I_1 = I_2 + I_3$$

اذا كان $I_2 = 0.3A$, $I_3 = 0.7A$ ما مقدار I_1

أي من قوانين الحفظ ترتكز عليها قاعدة الحلقة في تحليل الدوائر الكهربائية المركبة؟

a) قانون حفظ الطاقة
b) قانون حفظ الشحنة
c) قانون حفظ الكتلة
d) قانون حفظ الزخم

أي من قوانين الحفظ ترتكز عليها قاعدة الوصلة في تحليل الدوائر الكهربائية المركبة؟

a) قانون حفظ الطاقة

b) قانون حفظ الشحنة

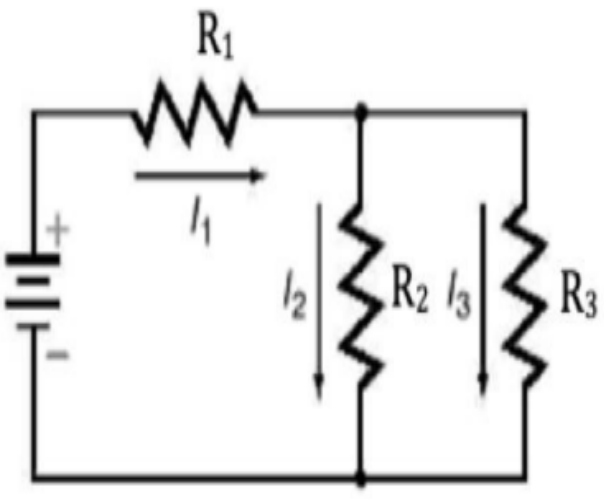
c) قانون حفظ الكتلة

d) قانون حفظ الزخم

إذا علمت أن:

$I_1 = 5.00A , I_2 = 2.00A$

ما مقدار التيار الكهربائي I_3 ؟



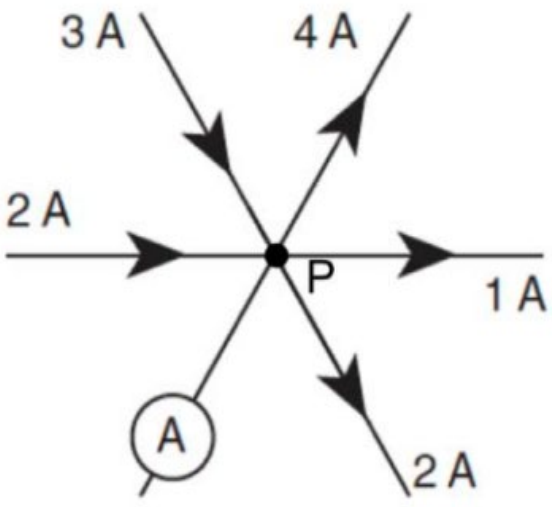
a) $2.50\ A$

b) $3.00\ A$

c) $7.00\ A$

d) $10.0\ A$

في الشكل المقابل: ما قراءة الأميتر؟

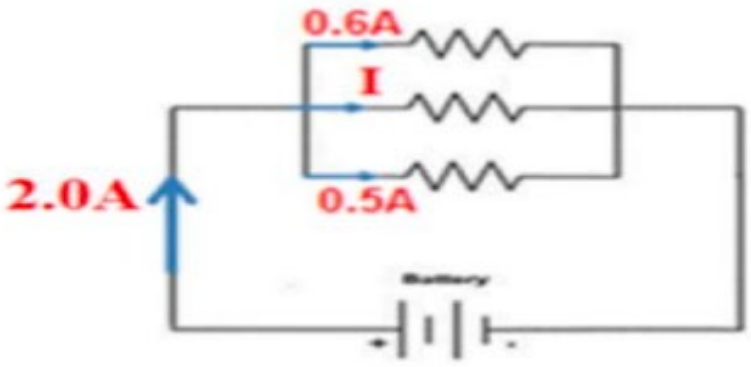


a) 3A

b) 2A

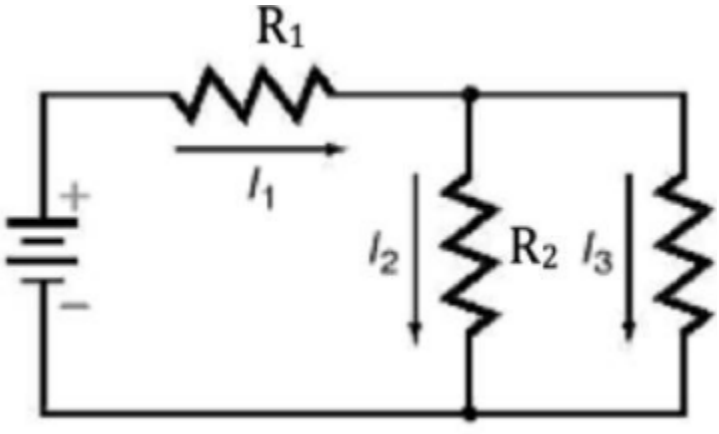
c) 5A

d) 4A



ما مقدار التيار (I) في الدائرة ؟

a) 0.5 A
b) 0.6 A
c) 0.9 A
d) 2.0 A



إذا علمت أن :

$V_1 = 15\ V\ , V_2 = 5\ V$

ما مقدار فرق الجهد الكهربائي V_3 ؟

a) $3\ V$
b) $5\ V$
c) $10\ V$
d) $20\ V$

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

أجهزة الأمان

- قاطع الدائرة
- المنصهر
- قاطع التياربسبب الأعطال الأرضية

دائرة القصر

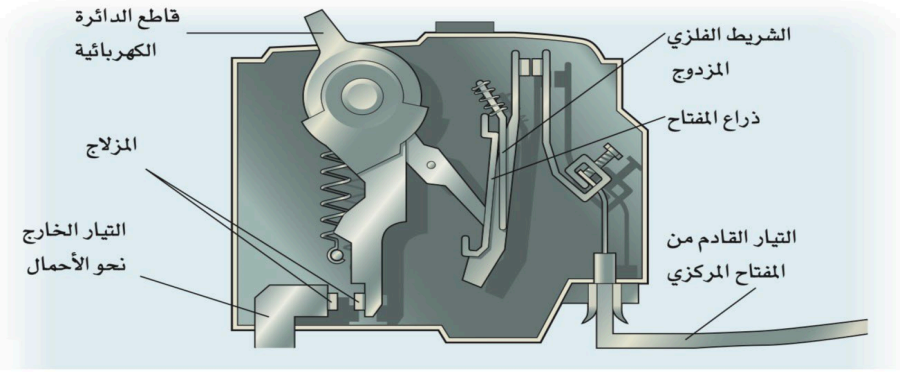
تحدث دائرة القصرعند تكوّن دائرة كهربائية مقاومتها صغيرة جدًا، مما يجعل التيارالمارفيها كبيرجدًا، وتلامس الأسلاك ينتج حريق.

كيف يمكن منع حدوث حمل زائد في الدائرة الكهربائية؟ أو منع حدوث دائرة القصر؟

باستخدام أدوات السلامة: المنصهرات وقواطع الدوائر الكهربائية وقاطع التفريغ الأرضي الخاطئ

المنصهر :عبارة عن قطعة فلزية قصيرة الطول تعمل كجهاز أمان؛ وذلك بأن تنصهر وتمنع مرور التيار حينما يمر تيار كهربائي كبير للغاية من خلالها.

قاطع الدائرة الكهربائية



قاطع الدائرة الكهربائية : فهو مفتاح آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز مقدار التيار المار فيها القيمة المسموح بها، و بالتالي يحمي الدائرة من الحمل الزائد

قاطع التفريغ الأرضي : هو جهاز يحتوي على الدائرة إلكترونية تستشعر وجود فروق صغيرة في التيار ما بين السلكين الموجودين في الكيبل المتصل بالجهاز الكهربائي. يمكن أن يؤدي إنشاء مسار جديد للتيار، كمسار التيار من خلال المياه، إلى إحداث هذا الفرق. تعمل قواطع التيار بسبب الأعطال الارضية على إيقاف التيار بعد أن تستشعر هذه الفروق غالبا ما يقي ذلك الشخص من أن يلقى حتفه بسبب الصعق الكهربائي.

في أي من الحالات التالية يكون من المرجح أن يحدث قصر في دائرة كهربائية منزلية؟

a) عندما تتكون دائرة ذات مقاومة منخفضة جدًا..

b) عندما يتم توصيل العديد من الأجهزة على التوالي.

c) عندما تتكون دائرة ذات مقاومة عالية جدًا.

d) عندما يمر تيار صغير عبر الأسلاك.

مفتاح تلقائي يعمل كجهاز أمان عن طريق إيقاف التيار إذا أصبح التيار كبيراً جداً وتجاوز قيمة معينة

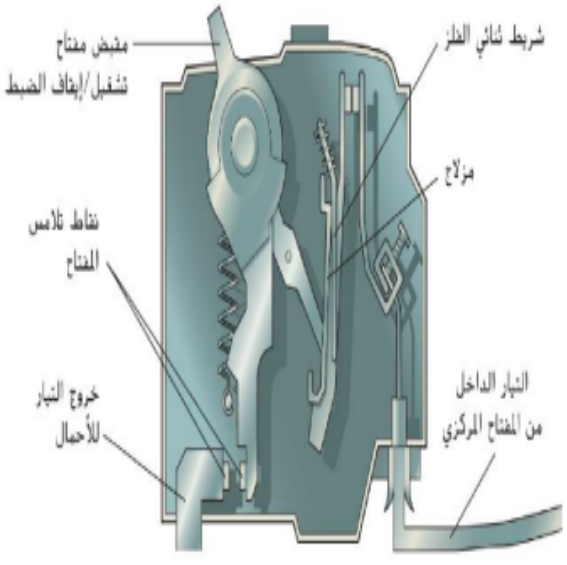
a) المقاومة

b) المنصهر

c) القاطع

d) قاطع التيار بسبب الأعطال الأرضية

بناءً على الشكل التوضيحي لقاطع الدائرة الكهربائية، ما الدور الأساسي للشريط ثنائي الفلز عند مرور تيار كهربائي مرتفع جدًا؟



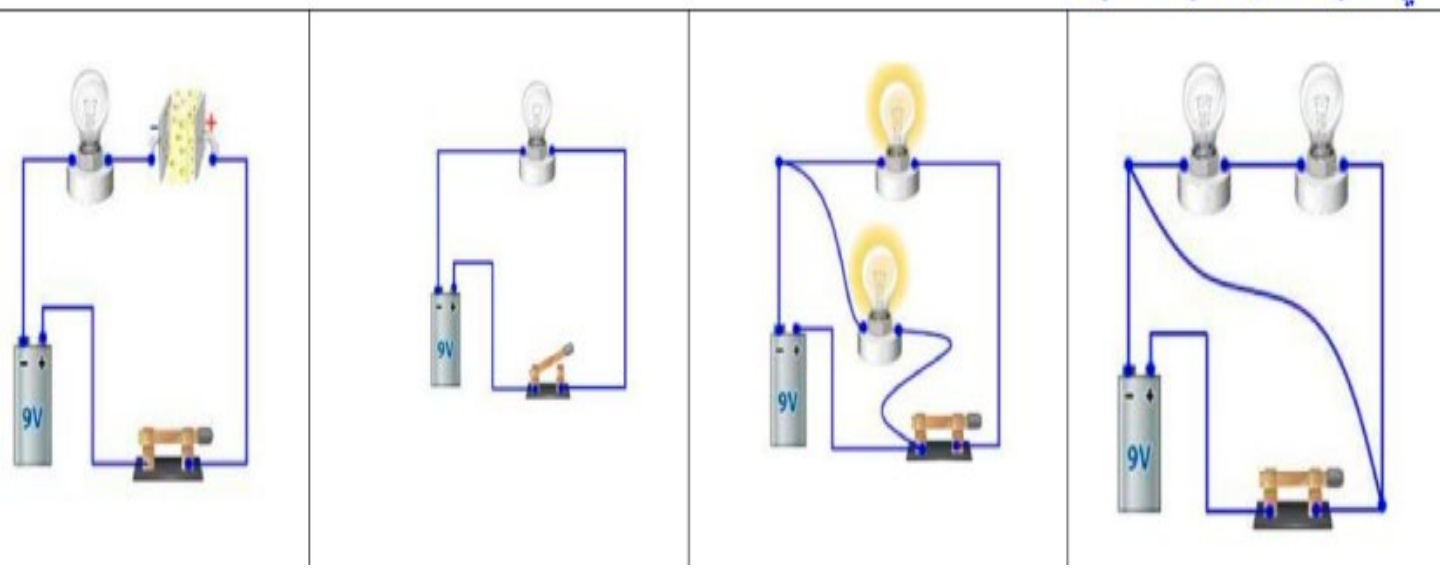
a) زيادة مقاومة الدائرة الكهربائية لتقليل شدة التيار مباشرة دون فتحها.

b) توليد مجال مغناطيسي قوي يجذب مقبض المفتاح مباشرة.

c) توصيل التيار الكهربائي بشكل أسرع إلى الأحمال الخارجية لحمايتها.

d) الانثناء نتيجة الحرارة المتولدة لتحرير مزلاج القاطع وفتح الدائرة.

أي دائرة تُمثل دائرة قصر؟



في دائرة كهربائية مغلقة وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة مقدار كل منها 6 Ω على التوالي ببطارية فرق الجهد بين طرفيها 12V ، إذا احترق أحد المصابيح فما مقدار شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة؟

a. 0.5 A
b. 0.75 A
c. 2.0 A
d. 0.0 A

في دائرة كهربائية مغلقة وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة مقدار كل منها 6 Ω على التوازي ببطارية فرق الجهد بين طرفيها 12V ، إذا احترق أحد المصابيح فما مقدار شدة التيار الكهربائي المار في كل مقاوم؟

a) 0.5 A
b) 0.75 A
c) 2.0 A
d) 0.0 A

93	الشكل 13	يوضح الدائرة الكهربائية المركبة يحسب المقاومة المكافئة لدائرة كهربائية مركبة	13
94	مثال 4	يحسب فرق الجهد ومقدار التيار الكهربائي المار والقدرة الكهربائية المبددة لكل مقاوم في دائرة كهربائية مركبة	14

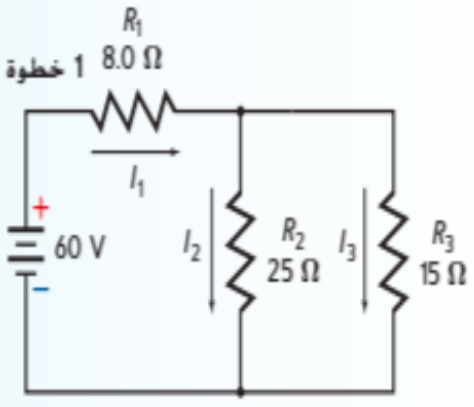
الدوائر الكهربائية المركبة : هي الدائرة الكهربائية التي توصل فيها الأجهزة على التوالي والتوازي معا

استراتيجيات حل المسائل

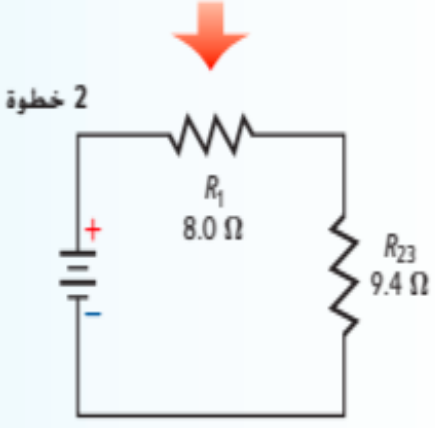
الدوائر الكهربائية المركبة

عند تحليل دائرة كهربائية مركبة نستخدم الخطوات التالية لتبسيط المسألة:

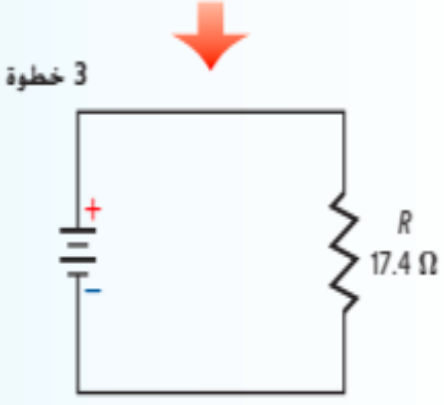
1. ارسم رسماً تخطيطياً للدائرة الكهربائية.



2. أوجد المقاومات الموصّلة على التوازي. المقاومات الموصّلة على التوازي يسلك التيار فيها مسارات منفصلة. ويكون لها فرق الجهد نفسه. احسب المقاومة المكافئة المفردة للمقاومة التي يمكن استبدالها بتلك المقاومات. ضع رسمًا توضيحيًا جديدًا باستخدام تلك المقاومة.



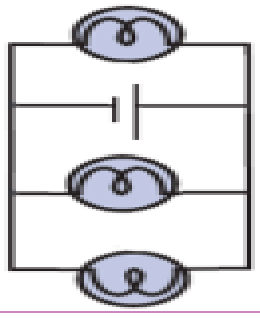
3. هل توجد أي مقاومات الآن موصّلة على التوالي (بما في ذلك المقاومة المكافئة)؟ يكون للمقاومات الموصّلة على التوالي مسار واحد فقط للتيار المار من خلالها. احسب المقاومة المكافئة المفردة التي يمكن استبدالها بتلك المقاومات. ضع رسمًا تخطيطيًا جديدًا باستخدام تلك المقاومة.

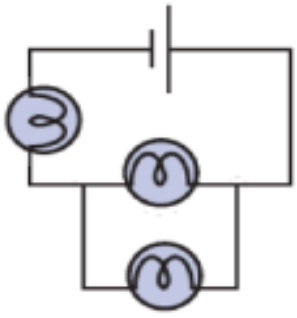


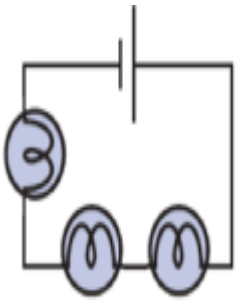
4. كرر الخطوتين 2 و 3 حتى يكون للدائرة الكهربائية مقاومة مكافئة واحدة فقط. أوجد شدة التيار الكلي المار خلال الدائرة. ثم ارجع إلى الدوائر لتعيّن قيم التيار وفرق الجهد لكل مقاومة.

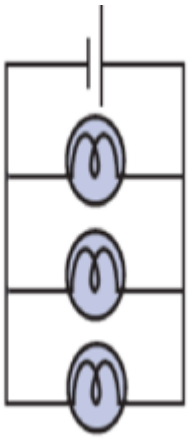
أي من المخططات التالية يمثل دائرة كهربائية مركبة (توالي - توازي)؟

Which of the following diagrams represents a combined series-parallel circuit?

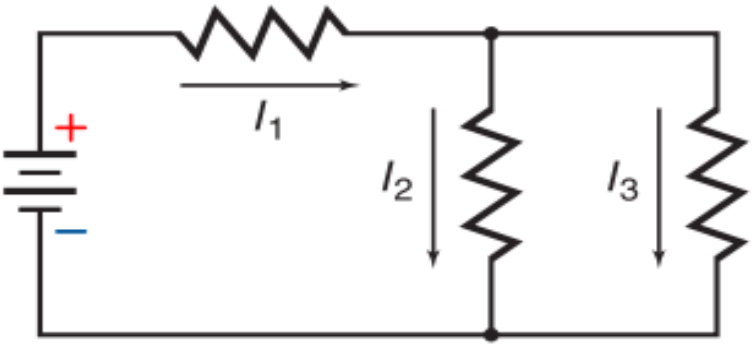






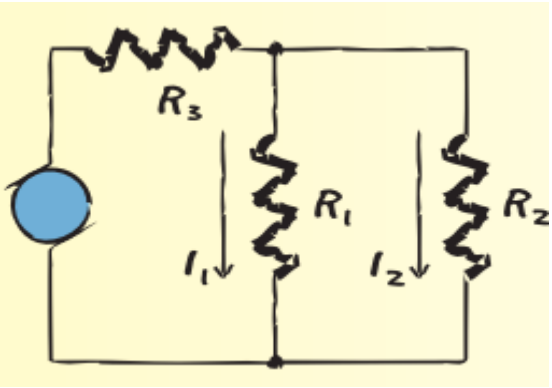


73. أنظر إلى **الشكل 23** مع الافتراض أن قيمة جميع المُقاومات $30.0\ \Omega$. أوجد المُقاومة المكافئة؟



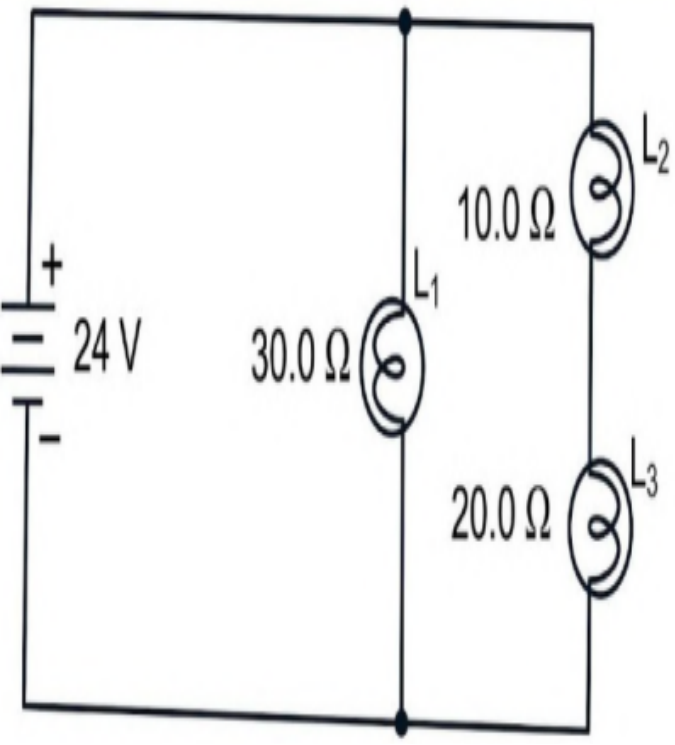
مثال 4

الدوائر الكهربائية المركبة مجفف شعر مقاومته $12.0\ \Omega$ ، ومصباح مقاومته $125\ \Omega$ موصَّلان على التوازي بمصدر $125\ V$، موصول معه على التوالي مقاومة مقدارها $1.50\ \Omega$. أوجد شدة التيار المار خلال المصباح عند تشغيل مجفف الشعر.



مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

ما مقدار المقاومة المكافئة للدائرة؟



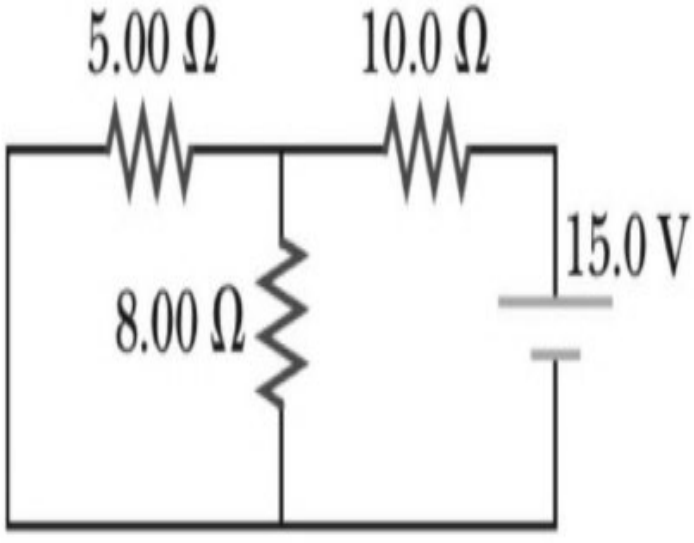
e) 15Ω

f) 30 Ω

g) 60 Ω

h) 80 Ω

ما مقدار التيار المار في المقاومة 10Ω ؟



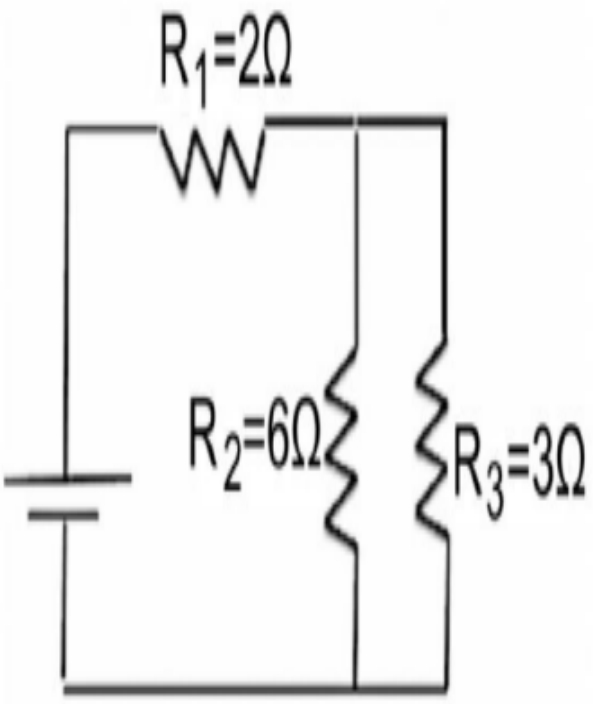
a) 1.50A

b) 1.45 A

c) 1.15 A

d) 0.70 A

أي التعبيرات التالية صحيحة بالنسبة للتيار الكهربائي المار في كل مقاومة في الدائرة الموضحة؟



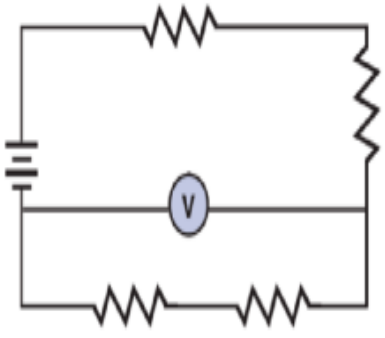
a) $I_1 > I_3 > I_2$

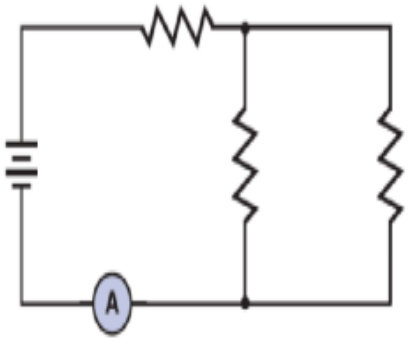
b) $I_1 > I_2 = I_3$

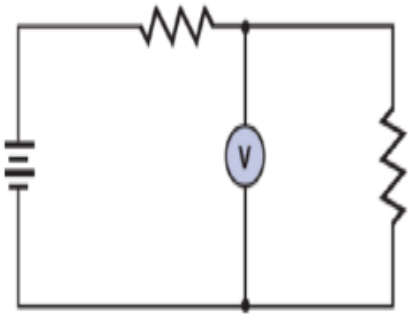
c) $I_2 > I_3 > I_1$

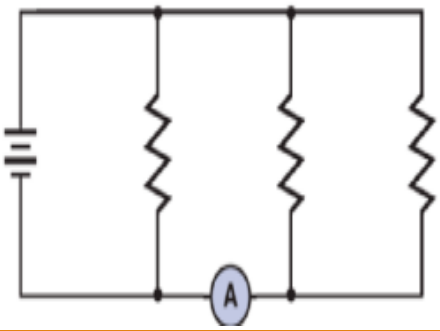
d) $I_2 = I_3 > I_1$

أي من الدوائر التالية تُمثل دائرة مركبة؟



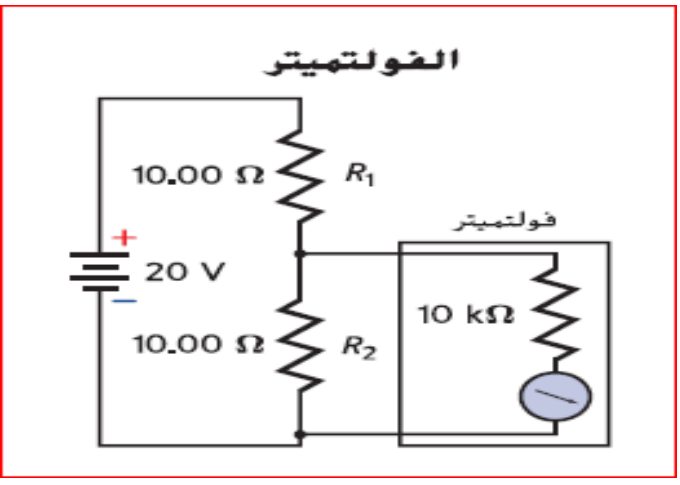






95	كتاب الطالب	يذكر خصائص أجهزة الفولتميتر والأميتر من حيث مقاومة كل منها	15
	الشكل 16	يحدد التوصيل الصحيح لأجهزة الأميتر والفولتميتر في الدائرة الكهربائية	16

الفولتميتر : جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد



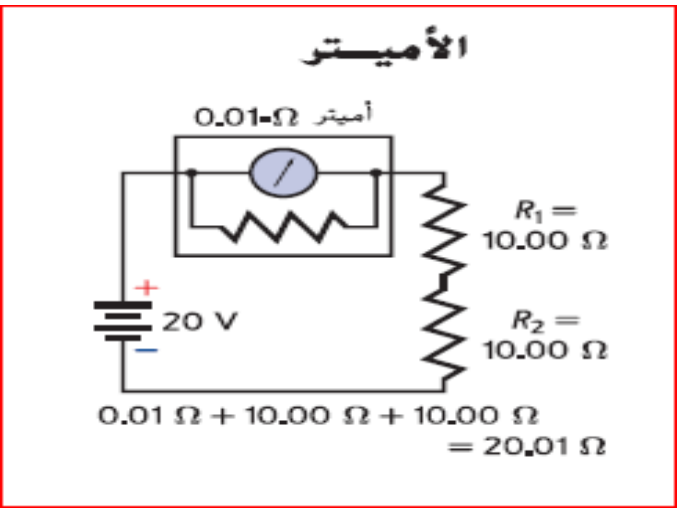
- الفولتميتر يتمتع بمقاومة عالية جدًا ويستخدم لقياس فرق الجهد عبر جزء من الدائرة الكهربائية ويتم توصيله على التوازي.

يوصل في الدائرة على التوازي مع المقاومة

يصمم جهاز الفولتميتر بحيث تكون مقاومته مرتفعة جدا وذلك لكي تحدث اصغر تغيير ممكن في قيم التيار والجهد في الدائرة الكهربائية

والفولتميتر موصل على التوالي بمقاومة قيمتها 10 KΩ

الأميتر : جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في اي فرع أو جزء من دائرة كهربائية



- الأميتر له مقاومة صغيرة ويستخدم لقياس قيمة التيار في فرع من الدائرة الكهربائية ويتم توصيله على التوالي.

يوصل في الدائرة على التوالي

لا يغير جهاز الاميتر التيار في الدائرة . لان التيار سيقل اذا رفع الاميتر قيمة المقاومة في الدائرة الكهربائية

تصمم مقاومة الأميتر لتكون بأقل قيمة ممكنة وتكون على التوازي ومقدارها 0.01 Ω

عند إضافة مقاومة كهربائية في دائرة التوالي فان المقاومة المكافئة:

A	تقل	B	تزداد	C	تبقى كما هي	D	تصبح صفر

عند إضافة مقاومة كهربائية في دائرة التوازي فان المقاومة المكافئة:

A	تقل	B	تزداد	C	تبقى كما هي	D	تصبح صفر

عند إضافة مقاومة كهربائية في دائرة التوالي فان التيار الكلي في الدائرة :

A	يقل	B	يزداد	C	تبقى كما هي	D	تصبح صفر

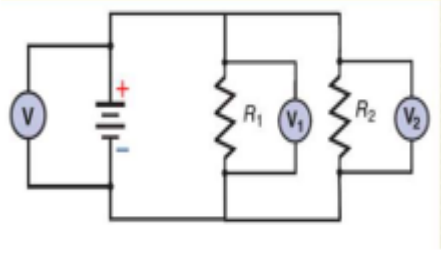
عند إضافة مقاومة كهربائية في دائرة التوازي فان التيار الكلي في الدائرة

A	يقل	B	يزداد	C	تبقى كما هي	D	تصبح صفر

أي العبارات التالية صحيحة حول أجهزة الأميتر والفولتميتر

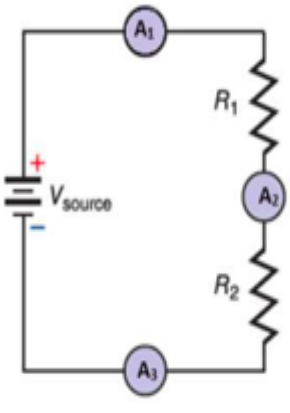
A	مقاومة الاميتر كبيرة جدا	C	يوصل الاميتر على التوازي
B	مقاومة الفولتميتر كبيرة جدا	D	يوصل الفولتميتر على التوالي

بالاعتماد على الشكل المجاور أي العبارات التالية صحيحة



A	V = V1 = V2	C	V = V1 – V2
B	V = V1 + V2	D	V = V1 × V 2

بالاعتماد على الشكل المجاور أي العبارات التالية صحيحة بقارة كل اميتر



A	$I_1 = I_2 = I_3$	C	$I_1 > I_2 > I_3$
B	$I_1 < I_2 < I_3$	D	$I_1 = I_2 + I_3$

فكّر في مغناطيس شريطي معلق بحبل، ما الاتّجاه الذي تعتقد أنه سيشير إليه عندما يتوقف عن الحركة؟ المغناطيس حر الدوران يصل دائماً إل نقطة ثبات في اتجاه الشمال-الجنوب، يسمى القطب المتجه للشمال القطب الباحث عن الشمال أو باختصار قطب الشمال، القطب المقابل هو قطب الجنوب، البوصلة مجرد مغناطيس صغير تم تركيبه بحيث يكون حر الدوران،

الكرة الأرضية كمغناطيس تشير إبرة البوصلة إلى اتجاه الجنوب الشمال لأن الكرة الأرضية نفسها مغناطيس عملاق. يشير قطب الشمال في البوصلة إلى القطب الشمالي الجغرافي للكرة الأرضية. إلا أن قطب الشمال في المغناطيس ينجذب دائمًا إلى قطب جنوب مغناطيسي كما ستقرأ لاحقًا. ولهذا فإن ما نسميه القطب الشمالي (الجغرافي) هو فعليًا قريب من القطب الجنوبي المغناطيسي للكرة الأرضية والقطب الجنوبي (الجغرافي) قريب من القطب الشمالي المغناطيسي للكرة الأرضية.

الخوانيج

القطب الشمالي الجغرافي قريب من أي قطب مغناطيسي للأرض؟

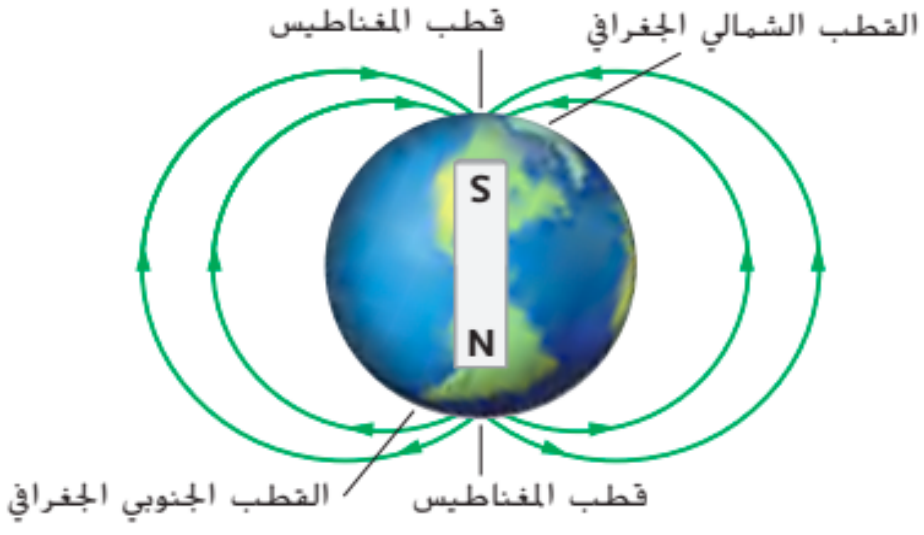
a) خط الاستواء المغناطيسي

b) القطب الشمالي المغناطيسي

c) القطب الجنوبي المغناطيسي

d) ليس مما ذكر

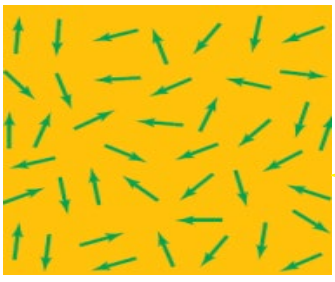
91. تظهر خطوط المجال التي تمثل المجال المغناطيسي للكرة الأرضية في **الشكل 32**. في أي موقع ــ القطبين أم خط الاستواء ــ تصل قوة المجال المغناطيسي إلى أقصاها؟ اشرح ذلك.



الخوانيج

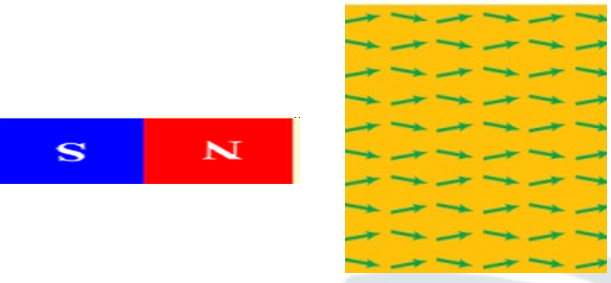
- يعود منشأ الخواص المغناطيسية للمواد بسبب حركة الإلكترونات حيث تتصرف كل ذرة في مادة عالية النفاذية المغناطيسية كما لو كانت مغناطيسياً صغيراً له قطبان .

- في المادة التي تكون لها نفاذية مغناطيسية عالية ولكنها غير ممغنطة تكون النطاقات عشوائية غير مرتبة .



مادة عالية النفاذية المغناطيسية غير ممغنطة ونطاقاتها عشوائية .

- في المادة التي تكون لها نفاذية مغناطيسية عالية وتكون مجاورة لمغناطيس قوي تترتب النطاقات بحيث تتوازى مع نطاقات المغناطيس الخارجي وتصبح المادة مغناطيساً مؤقتاً .



مادة عالية النفاذية المغناطيسية مجاورة لمغناطيس قوي ونطاقاتها مرتبة .

- عند ابعاد المغناطيس القوي عن المادة عالية النفاذية المغناطيسية تعود النطاقات الى ترتيبها العشوائي وتفقد مغنطتها تدريجياً خلال زمن معين يعتمد على التفاعلات بين الذرات والبناء المجهري للمادة .

- كيف يمكن جعل المواد عالية النفاذية مغانط دائمة ؟

- اذا اردنا جعل المواد عالية النفاذية المغناطيسية مغانط دائمة يتم تسخينها بوجود مغناطيس قوي بجانبها حيث تسمح الحرارة للنطاقات أن تترتب بحرية أكبر ثم يتم تبريد هذه المواد بينما المغناطيس القوي ما زال بجانبها فتحتفظ بمغنطتها وتصبح دائمة .

- اذا تعرضت هذه المواد مرة اخرى للتسخين أو السقوط تعود النطاقات لترتيبها العشوائي وتفقد مغنطتها (تلغي النطاقات المغناطيسية بعضها البعض)

- الماغنتايت هو المغناطيس الوحيد الموجود في الطبيعة

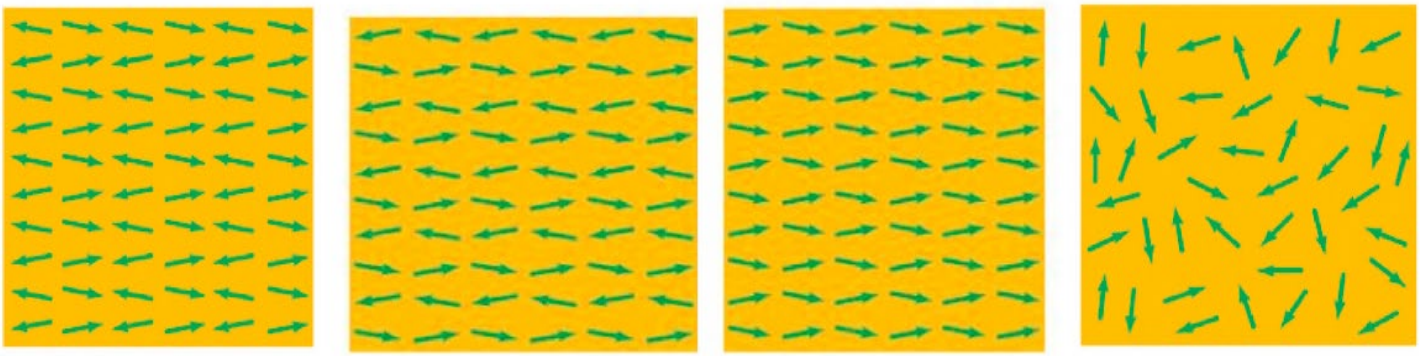
- المغانط الدائمة : هي مغانط لا تفقد مغناطيسيتها وهو مصنوع من معدن الماغنتايت
- المغانط المؤقتة : مغانط يمكن أن تفقد خصائصها المغناطيسية إذا تعرضت لبعض من الظروف (مثل الضغط ، الحرارة أو إذا تعرض المغناطيس الى كسر)

- كيف يمكن الحصول على المغانط المؤقتة :

1) التيار الكهربائي

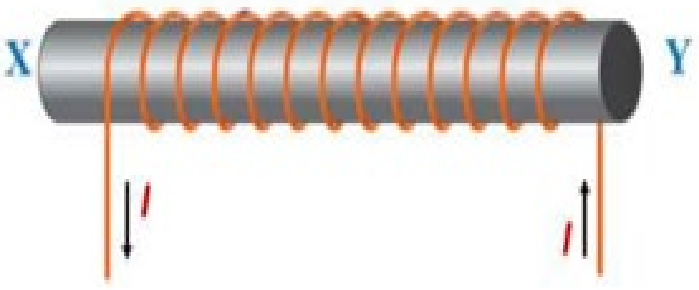
2) توصيل مسمار مع المغناطيس الدائم يصبح المسمار مغناطيس مؤقت

أي من الأشكال التالية تبين بشكل صحيح النطاقات المغناطيسية داخل مادة ممغنطة؟



a b c d

يبين الشكل ملفا لولبيا أثناء مرور تيار كهربائي به أي من صفوف الجدول الاتية يبين بشكل صحيح اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف و موضع كل قطبيه



	Direction of the magnetic field inside the solenoid اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي	North pole of the solenoid(N) القطب الشمالي للملف اللولبي	South pole of the solenoid(S) القطب الجنوبي للملف اللولبي
A	X→Y	Y	X
B	Y→X	Y	X
C	X→Y	X	Y
D	Y→X	X	Y

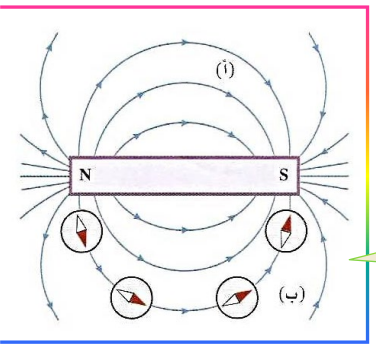
110	الشكل 7	يعرّف المجال المغناطيسي. يوضح خصائص المجال المغناطيسي، ويرسم خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس دائم	19

المجالات المغناطيسة حول المغناطيس

- المجالات المغناطيسة : هي مجالات تتواجد في الفراغ حيث تتعرض المغانط لقوة.
- هي كميات متجهة لها مقدار وإتجاه
- تؤثر المغانط على بعضها البعض بقوة تنافر أو قوة تجاذب عن بعد (دون أن تتلامس المغانط) بسبب المجالات المغناطيسة

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

➢ **اتجاه خط المجال المغناطيسي عند نقطة** : هو الاتجاه الذي يشير اليه قطب الشمال في بوصلة عند وضعها في مجال مغناطيسي

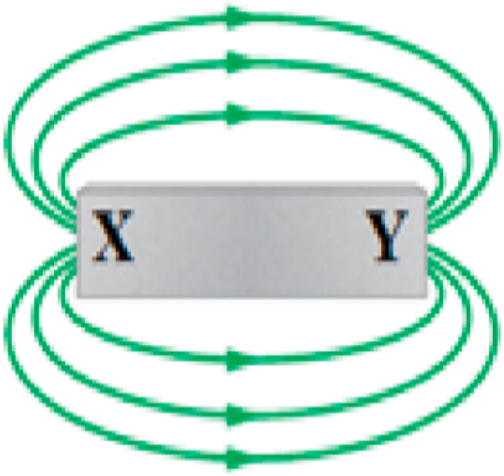


لاحظ أن القطب الشمالي للبوصلة يدل على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي المنطلقة من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي خارج المغناطيس .

خصائص خطوط المجال المغناطيسي :

1) تبدو خارج المغناطيس وكأنها تنطلق من القطب الشمالي وتدخل إلى القطب الجنوبي لمغناطيس .
2) تتابع سيرها داخل المغناطيس من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي لتشكل مسارات مغلقة
3) تزداد كثافتها عند الأقطاب وتقل بعيداً عنها مما يدل على أن شدة المجال المغناطيسي تكون اكبر قرب الأقطاب
4) لا تتقاطع ، لأنها لو تقاطعت لكان عند نقطة التقاطع أكثر من اتجاه
5) عبارة عن خطوط منحنية خارج المغناطيس ومستقيمة داخل المغناطيس

أي من العبارات التالية صحيحة فيما يخص المغناطيس الظاهر في الشكل ؟



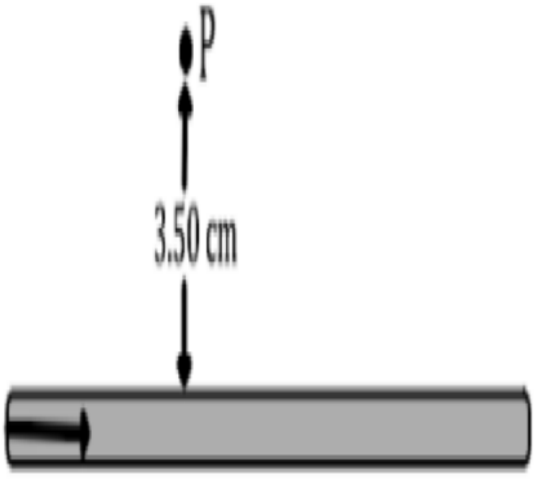
a) (X) تُمثل القطب الشمالي و (Y) تُمثل القطب الجنوبي

b) (X) تُمثل القطب الجنوبي و (Y) تُمثل القطب الشمالي

c) (X) تُمثل القطب الشمالي و (Y) تُمثل القطب الشمالي

d) (X) تُمثل القطب الجنوبي و (Y) تُمثل القطب الجنوبي

ما اتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة P ؟

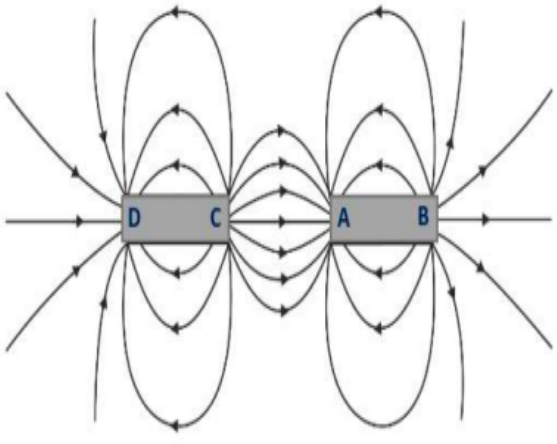


a) لليمين

b) لليسار

c) خارج الصفحة

d) داخل الصفحة



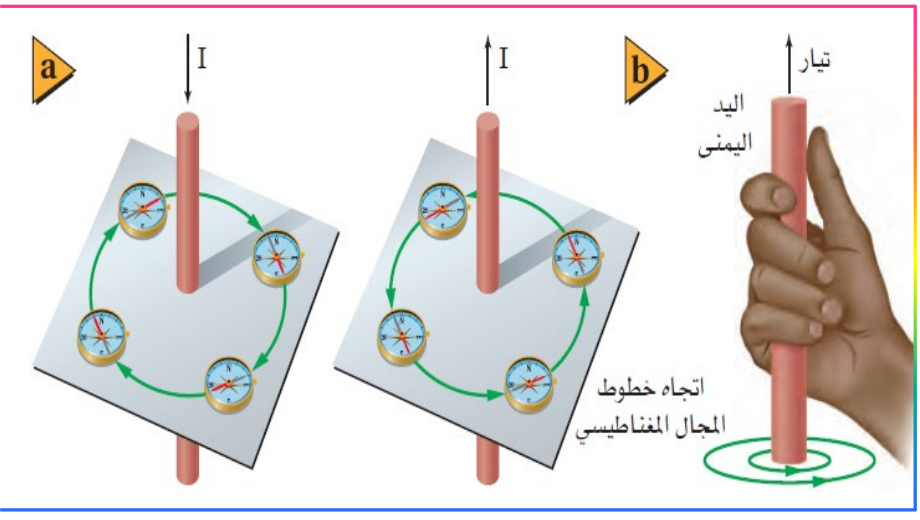
يبين الشكل خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيسين متجاورين. أي مما يأتي يمثل القطبين الشماليين للمغناطيسين؟

The figure shows the magnetic field lines around two magnet bars. Which of the following represent the north poles of the magnets?

- ❑ A , D
- ❑ B , C
- ❑ A , C
- ❑ B , D

20	يرسم خطوط المجال المغناطيسي حول سلك طويل يحمل تيارًا كهربائيًا، ويطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي. يرسم خطوط المجال المغناطيسي حول حلقة سلكية تحمل تيارًا كهربائيًا، ويطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي	الشكل 10	111

- عند مرور تيار كهرائي في سلك مستقيم يتولّد مجالاً مغناطيسياً حول السلك يكون على شكل دوائر متحدة المركز (المركز هو السلك) كما في الشكل المجاور

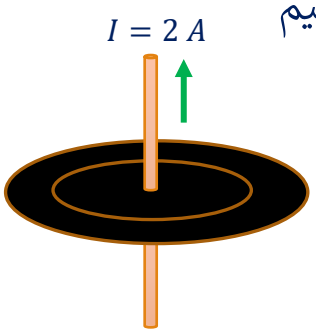


- كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم ؟
- لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك مستقيم نستخدم قاعدة قبضة اليمنى

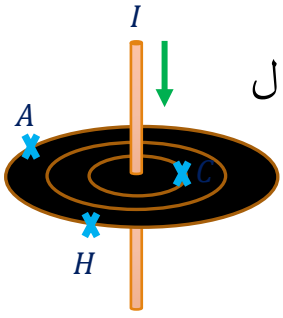
يقبض السلك باليد اليمنى بحيث يكون اتجاه الإبهام مع اتجاه التيار I فيكون اتجاه التفاف الأصابع الأربعة هو اتجاه المجال المغناطيسي $\vec{B}$

حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند كل نقطة

➢ العوامل التي يعتمد عليها المجال المغناطيسي لسلك مستقيم



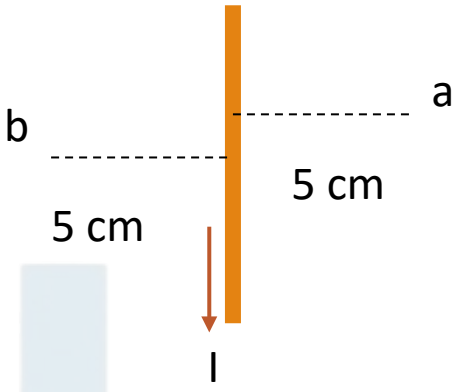
1) شدة التيار المار في السلك (طردية) : كلما زاد التيار المار في السلك زادت شدة المجال المغناطيسي حو السلك



2) البعد عن السلك (عكسية) : كلما ابتعدنا عن السلك يقل المجال المغناطيسي

يظهر الشكل المجاور سلكاً يمر فيه تيار كهربائي ، أي الآتية صحيح للمجال المغناطيسي عند النقطتين a و b

- متساوي في المقدار وبالاتجاه نفسه
- متساوي في المقدار و باتجاهين متعاكسين
- يكون عند a أكبر وبالاتجاه نفسه
- يكون عند b أكبر وبالاتجاه نفسه



حدد اتجاه المجال المغناطيسي عند كل نقطة

مجمع زايد التعليمي الخوانيج

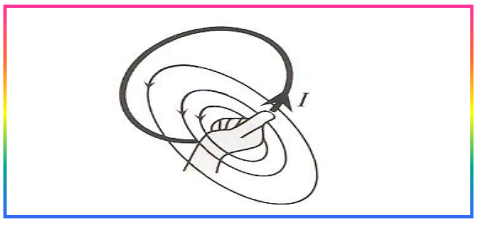
- المجال المغناطيسي الناتج عن تيار مستمر في ملف دائري مجال غير منتظم سواء في داخل الملف او خارجه ودليل ذلك انحناء خطوط المجال

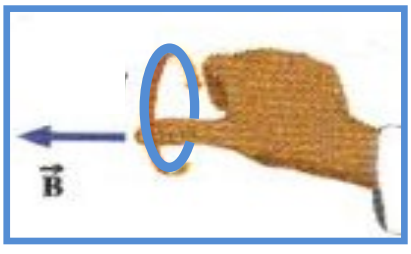
- خطوط المجال بالقرب من مركز الملف تكاد تكون متوازية وعمودية على سطحه لذلك يمكن اعتباره مجالاً منتظماً

- يحدد اتجاه المجال المغناطيسي في مركز الملف كما يلي

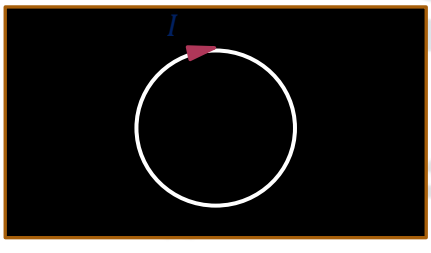
1) تعطى الأصابع الأربعة لاتجاه التيار ويشير الإبهام إلى اتجاه المجال المغناطيسي .

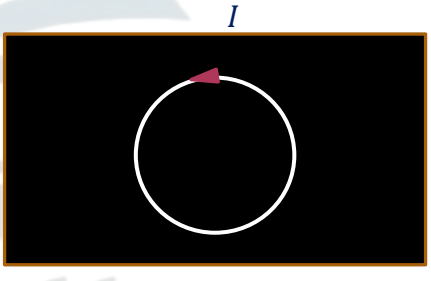
2) يقبض على السلك باليد بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار ويشير انحناء الأصابع إلى اتجاه المجال المغناطيسي





حدد اتجاه المجال المغناطيسي في كل ملف من الملفات الدائرية التالية





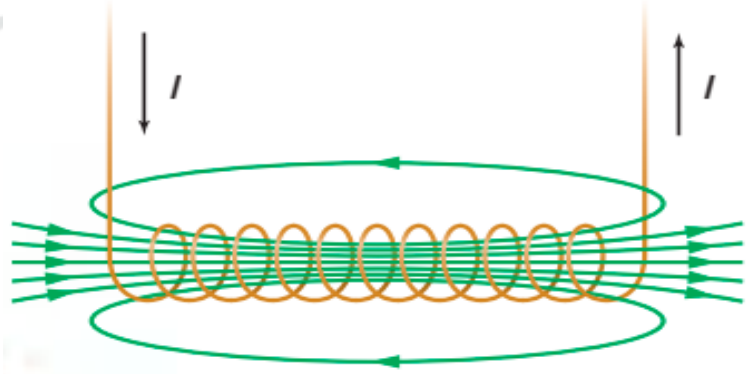
112	كتاب الطالب	يرسم خطوط المجال المغناطيسي داخل وحول ملف لولبي يحمل تيارًا كهربائيًا، ويحدد قطبيه. يطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي داخل وحول ملف لولبي يحمل تيارًا كهربائيًا. يوضح المغناطيس الكهربائي والعوامل التي تؤثر على شدة مجاله المغناطيسي ومميزاته على المغناطيس الدائم. يستكشف عمليًا العلاقة بين التيار الكهربائي والمجال المغناطيسي والعوامل التي تؤثر على قوة المغناطيس الكهربائي	21

عندما يكون هناك تيار كهربائي في ملف لولبي، يصبح للملف اللولبي مجال مغناطيسي مشابه لمجال مغناطيس دائم. هذا النوع من المغناطيس يُسمّى مغناطيس كهربائي. **المغناطيس الكهربائي** مغناطيس يتحقق مجاله المغناطيسي عن طريق تيار كهربائي.

اللفات وشدة (مقدار) المجال يمكن أن تصبح الملفات اللولبية مغانط كهربائية ذات قوة كبيرة مما ينتج مجالات مغناطيسية أقوى بكثير من تلك التي تحيط بالمغانط الدائمة. تتناسب قوة المجال المغناطيسي في ملف لولبي مع التيار في لفات الملف اللولبي. وتتناسب أيضًا مع عدد اللفات والتباعد بينها. كلما زادت اللفات في ملف لولبي وقل التباعد بينها، زادت شدة المجال المغناطيسي للملف اللولبي.

كما يمكن زيادة مقدار المجال المغناطيسي لملف لولبي عن طريق وضع ساق يحتوي على الحديد بداخله. يعمل ساق الحديد على تقوية مغناطيسية الملف اللولبي لأن مجال الملف اللولبي ينتج مجالا مغناطيسيًا مؤقتًا في الحديد تماماً كما ينتج المغناطيس الدائم مغناطيساً مؤقتاً فى جسم عالى النفاذية المغناطيسية.

المجال المغناطيسي في ملف لولبي
المجالات المغناطيسية للفات داخل ملف لولبي جميعها في الاتجاه نفسه.



- الملف اللولبي : سلك له عدة حلقات متراصة ومتلاحقة يمر بها التيار نفسه

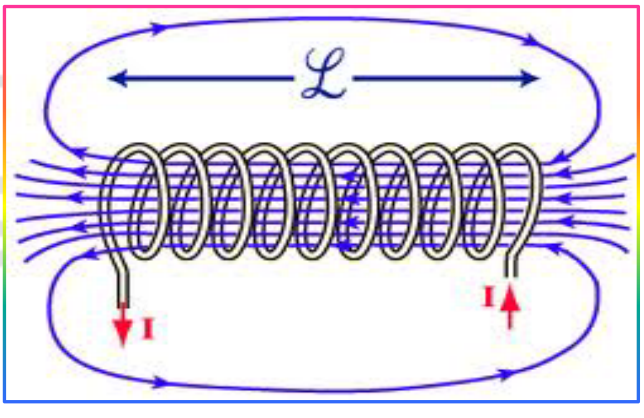
- عندما يمر تيار كهربائي في الملف اللولبي يتولد داخله مجالاً مغناطيسياً منتظماً لأن خطوط المجال لجميع اللفات تتخذ الاتجاه نفسه وتكون متوازية ومتقاربة وتفصل بينها مسافات متساوية وتشبه مجال القضيب المغناطيسي ، لذلك يكون للملف اللولبي قطب شمالي وجنوبي (المغناطيس الكهربائي)

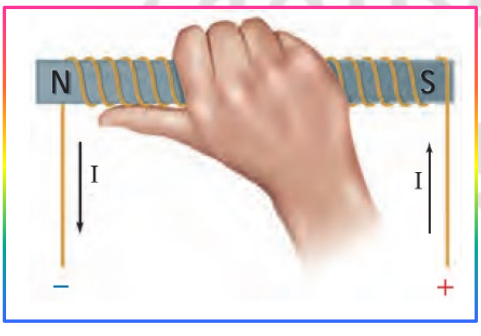
- خارج الملف يكون المجال غير منتظم لأن الخطوط منحنية

- للملف اللولبي تطبيقات عديدة فهو يستخدم في الأدوات المنزلية والأجهزة الطبية الفائقة الدقة ويعمل كمغناطيس مؤقت يتمغنط عند مرور التيار فيه

- نستخدم قاعدة قبضة اليد اليمنى لتحديد أقطاب الملف اللولبي كما يلي

(نعطي الأصابع للتيار فيشير الإبهام إلى اتجاه القطب الشمالي للملف اللولبي)





➢ يعتمد المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي على

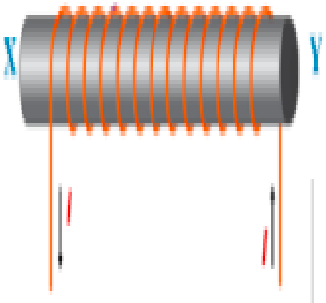
1) شدة التيار : تزداد شدة المجال المغناطيسي بزيادة شدة التيار .

2) العدد الكلي للفات الملف : تزداد شدة المجال المغناطيسي بزيادة عدد اللفات لأن مجالات اللفات تتراكم مع بعضها البعض وتقوي

3) طول الملف اللولبي : تزداد شدة المجال المغناطيسي بنقصان طول الملف أي مع تقارب اللفات

4) نفاذية الوسط : تزداد شدة المجال المغناطيسي عند وضع قضيب حديدي داخل الملف اللولبي حيث يصبح القضيب الحديدي ممغنطاً بالحث

يبين الشكل ملفا لولبيا اثناء مرور تيار كهربائي أي من الصفوف يبين بشكل صحيح اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف وموضع كل قطبيه

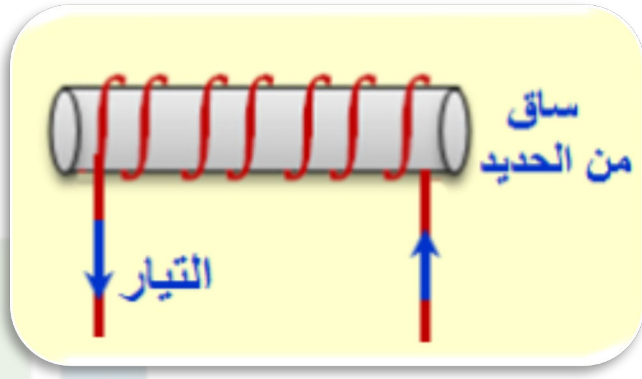


	Direction of the magnetic field inside the solenoid اتجاه المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي	North pole of the solenoid(N) القطب الشمالي للملف اللولبي	South pole of the solenoid(S) القطب الجنوبي للملف اللولبي
A	X→Y	Y	X
B	Y→X	Y	X
C	X→Y	X	Y
D	Y→X	X	Y

أي من الطرق الآتية يمكن استخدامها لزيادة شدة المجال المغناطيسي الناتج في ملف لولبي يمر به تيار كهربائي ؟

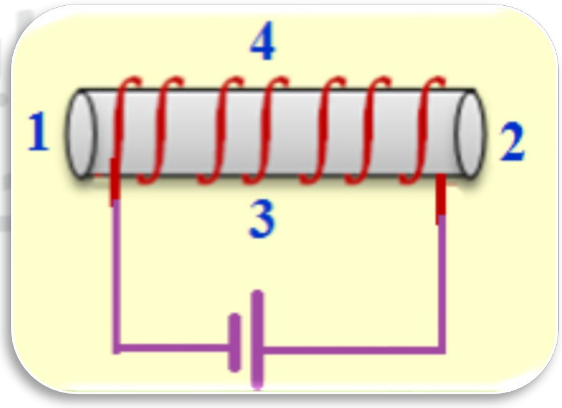
A	وضع ساق من الحديد داخل الملف
B	تقليل شدة التيار
C	زيادة المسافة بين لفات الملف
D	انقاص عدد لفات الملف

في الشكل ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، أي الآتية يؤدي الى زيادة المجال المغناطيسي الناتج في الملف



- نقصان شدة التيار المار في الملف
- تباعد لفات الملف عن بعضها
- تقارب لفات الملف من بعضها
- ازالة ساق الحديد من الملف

في الشكل ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي مستمر ، أي الآتية صحيح لقطبي المغناطيس



- 3 قطب شمالي و 4 قطب جنوبي
- 1 قطب شمالي و 2 قطب جنوبي
- 4 قطب شمالي و 3 قطب جنوبي
- 1 قطب جنوبي و 2 قطب شمالي

114	الشكل 14	يشرح كيف يتأثر موصل يحمل تيارًا كهربائيًا في مجال مغناطيسي خارجي بقوة مغناطيسية. يطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المؤثرة على سلك يحمل تيارًا كهربائيًا في مجال مغناطيسي خارجي	22
116	مثال 1	يطبق المعادلة $F = ILBsin(\theta)$ لحساب مقدار القوة المؤثرة على جزء مستقيم من سلك يحمل تيارًا كهربائيًا في مجال مغناطيسي منتظم	23

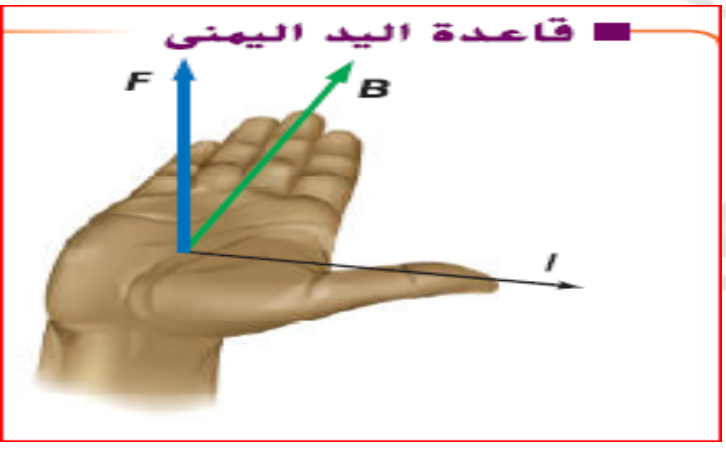
القوى على الاسلاك حاملة التيار

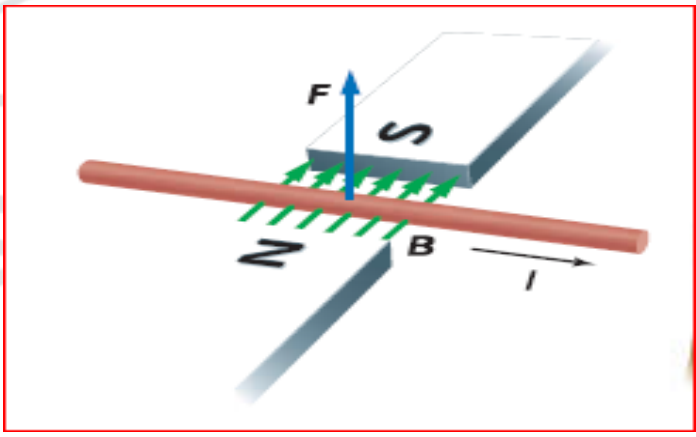
- اكتشف (مايكل فارادي) ان المجال المغناطيسي ينتج قوة على سلك يحمل تيار
- تكون القوة على السلك دائما عمودية على كل من اتجاه المجال المغناطيسي و اتجاه التيار
- عندما يتغير اتجاه التيار يتغير ايضا اتجاه القوة

تحديد اتجاه القوة المغناطيسية

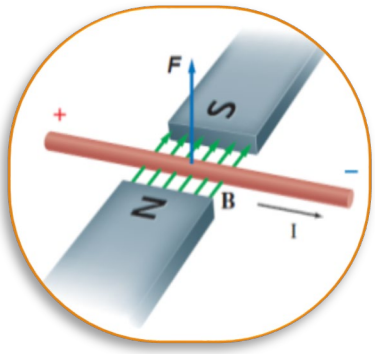
باستخدام قاعدة اليد اليمنى

- يكون الابهام مع اتجاه التيار الاصطلاحي (الموجب)
- اصابع اليد اليمنى في اتجاه المجال المغناطيسي
- الخارج عموديا من راحة يدك في اتجاه القوة المؤثرة في السلك





➢ يمكن حساب القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار كهربائي من خلال العلاقة



$$F = IBL\sin\theta$$

حيث أن

F : القوة المغناطيسية (N)

I : التيار الكهربائي (A)

B : المجال المغناطيسي (T)

L : طول السلك (m)

θ : الزاوية المحصورة بين إتجاه المجال المغناطيسي و التيار الكهربائي

من خلال المعادلة السابقة ما هي العوامل التي يعتمد عليها مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار كهربائي موضوع داخل مجال مغناطيسي

1) مقدار التيار المار في السلك (طردي)

2) مقدار المجال المغناطيسي المؤثر في السلك (طردي)

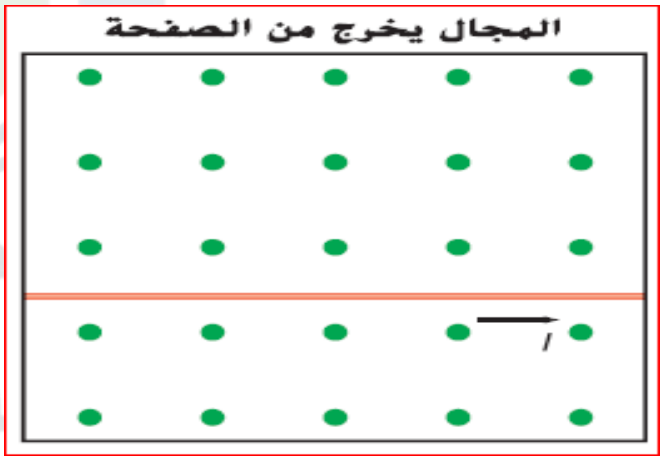
3) طول السلك (طردي)

4) جيب الزاوية المحصورة بين اتجاه التيار واتجاه المجال المغناطيسي

مثال 1

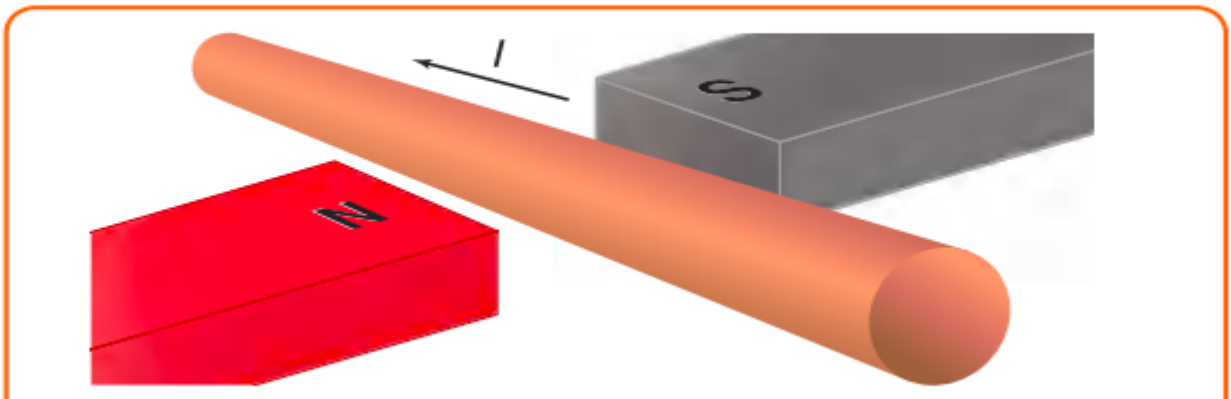
احسب شدة مجال مغناطيسي سلك مستقيم يحمل تيارًا شدته 5.0 A في مجال مغناطيسي منتظم بإتجاه عمودي على السلك. عندما يكون طول السلك الموضوع في المجال مساويا 0.10 m، تبلغ القوة على السلك 0.20 N. كم تبلغ شدة المجال المغناطيسي (B)؟

حدد اتجاه القوة المغناطيسية في كل مما يلي



23. ما مقدار التيار المطلوب لإنتاج قوة تبلغ 0.38 N على سلك بطول 10.0 cm عمودي على مجال مغناطيسي مقداره 0.49 T؟

70. يوضع سلك يحمل تيارًا بين قطبي مغناطيس كما يظهر في **الشكل 31**. ما اتجاه القوة على السلك؟



الشكل 31

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

120	مثال 2	يطبق المعادلة $F = qvBsin(\theta)$ لحساب مقدار القوة المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي.	24
	تطبيقات 26	يطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المؤثرة على جسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي.	25

القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون متحرك في مجال مغناطيسي

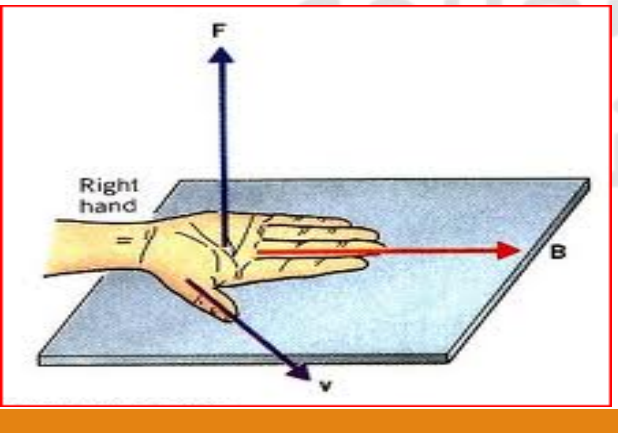
$$F = q\,v\,B\,(\sin\theta)$$

❑ حيث :

- q : الشحنة الكهربائية وتقاس بالكولوم (C)
- v : السرعة التي تتحرك بها الشحنة (m / s)
- B : المجال المغناطيسي وبقاس بالتسلا (T)
- Θ : الزاوية بين اتجاه حركة الجسيم وخطوط المجال

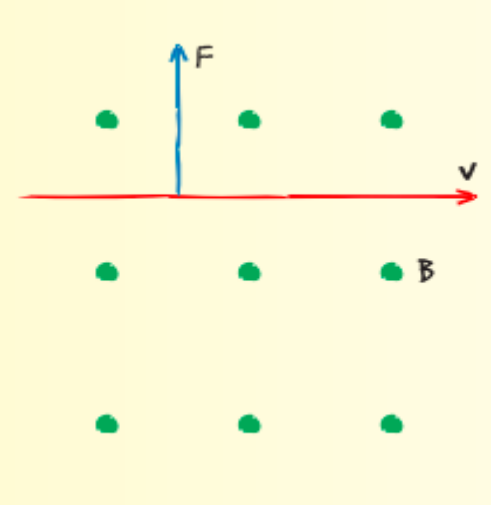
❑ لتحديد اتجاه القوة المغناطيسية فنستخدم قاعدة كف اليد اليمنى

- الابهام : مع حركة الشحنة (v)
- الاصابع : مع خطوط المجال (B)
- الخارج عموديا من باطن الكف تدل على القوة (F)
- اذا كانت الشحنة سالبة مثل (الالكترون) ينعكس اتجاه القوة او تطبيق اليد اليسرى

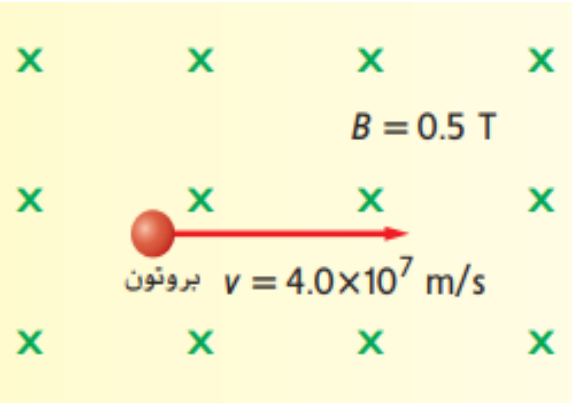


مثال 2

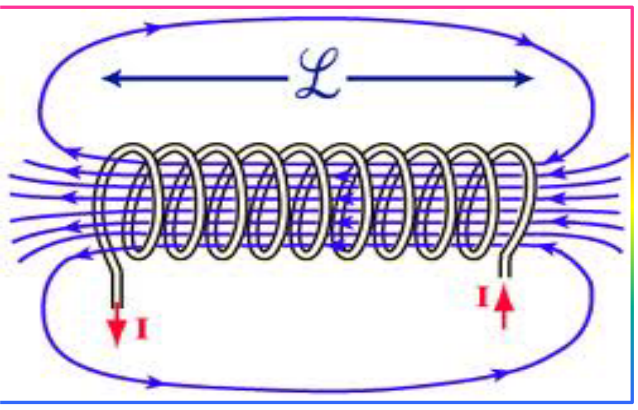
القوة المؤثرة على جسيم مشحون في مجال مغناطيسي شعاع من الإلكترونات يتحرك بسرعة 3.0×10^{6} m/s عبر مجال مغناطيسي منتظم يبلغ 4.0×10^{-2} T بزوايا قائمة على المجال. ما مقدار واتجاه القوة التي تؤثر على كل إلكترون؟

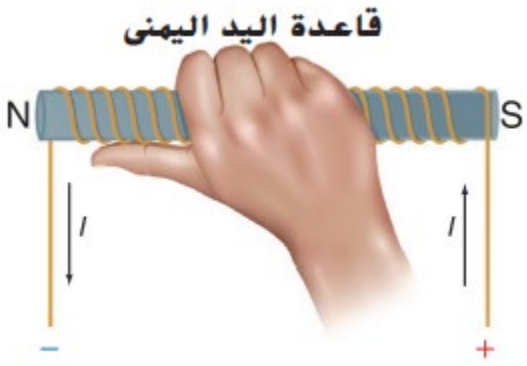


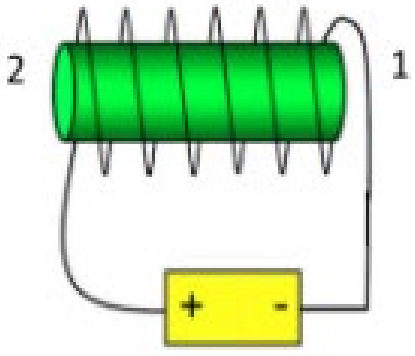
26. ما مقدار واتجاه القوة المؤثرة على البروتون الظاهر في **الشكل 20**؟

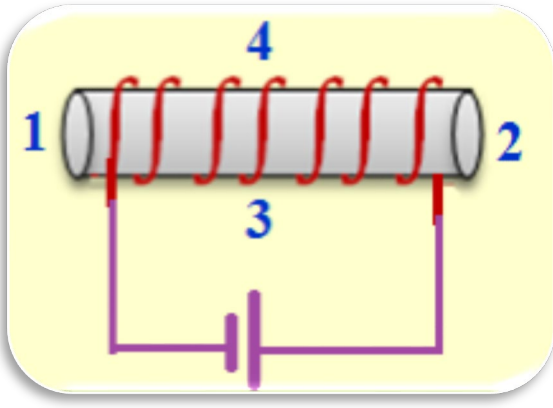


حدد الأقطاب المغناطيسية

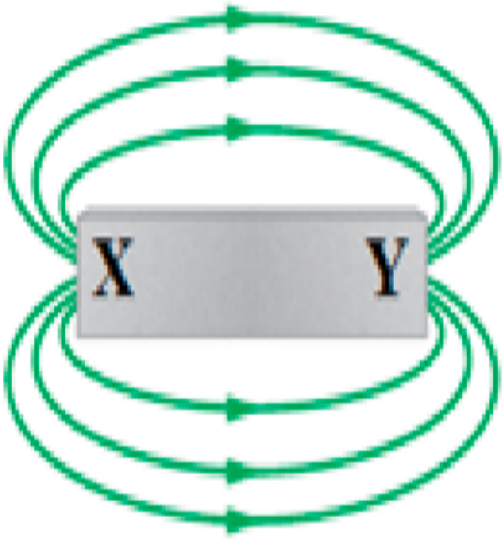








أي من العبارات التالية صحيحة فيما يخص المغناطيس الظاهر في الشكل ؟



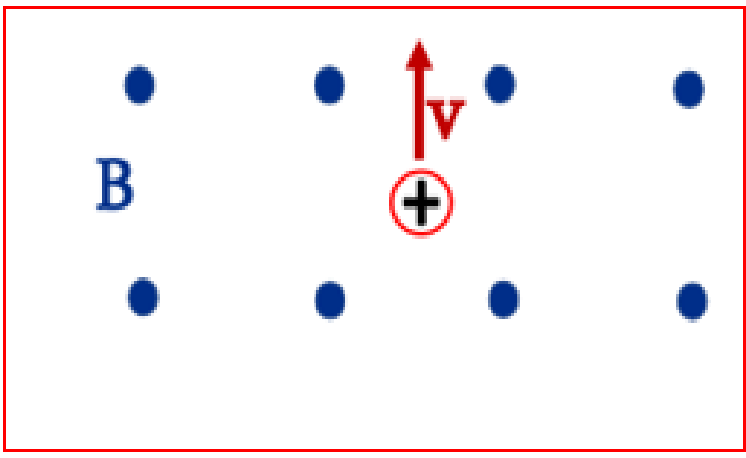
a) (X) تُمثل القطب الشمالي و (Y) تُمثل القطب الجنوبي

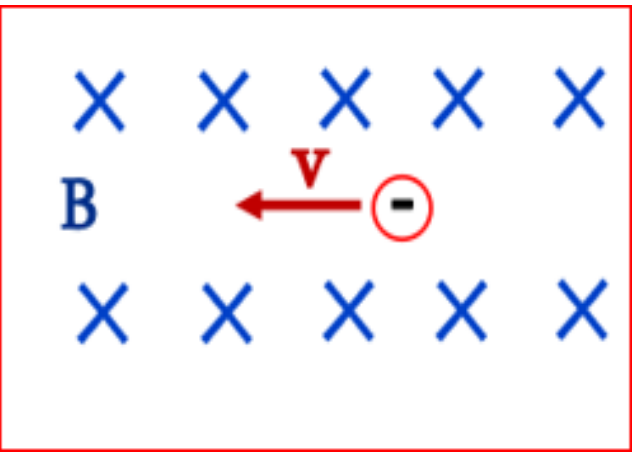
b) (X) تُمثل القطب الجنوبي و (Y) تُمثل القطب الشمالي

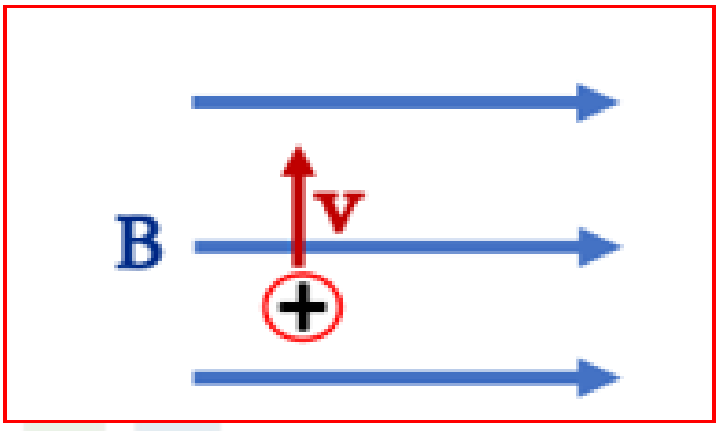
c) (X) تُمثل القطب الشمالي و (Y) تُمثل القطب الشمالي

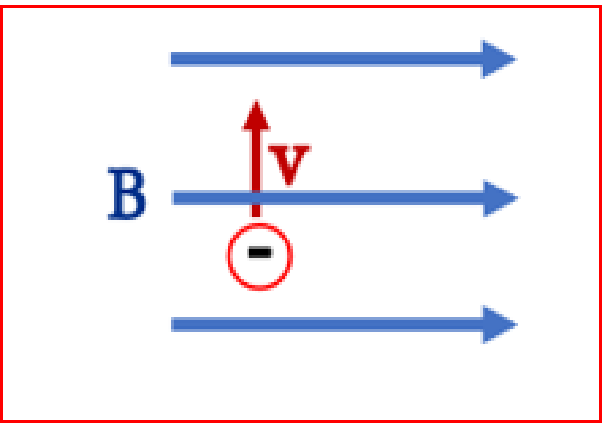
d) (X) تُمثل القطب الجنوبي و (Y) تُمثل القطب الجنوبي

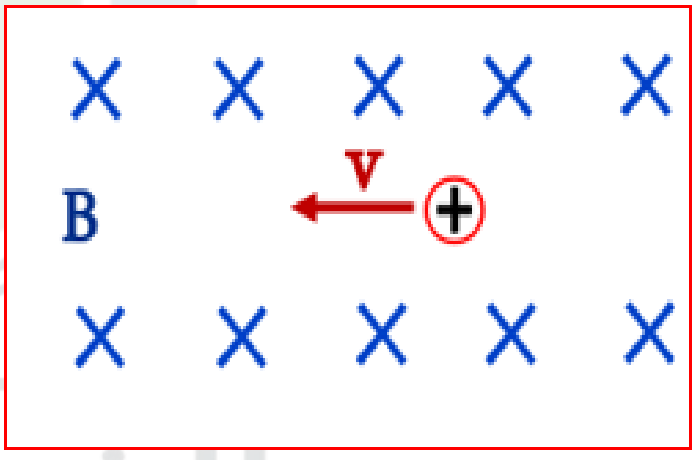
حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في كل شحنة ؟

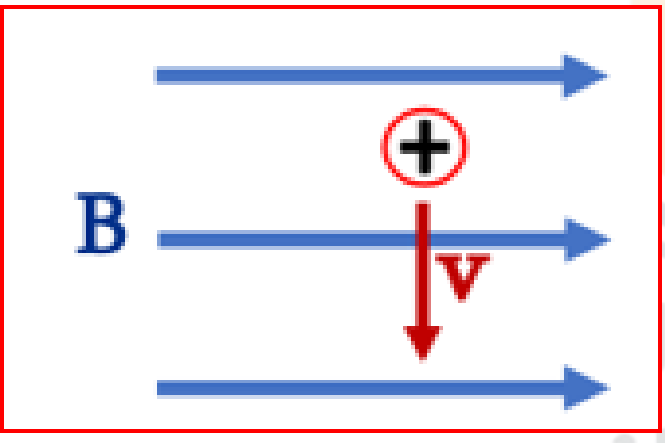








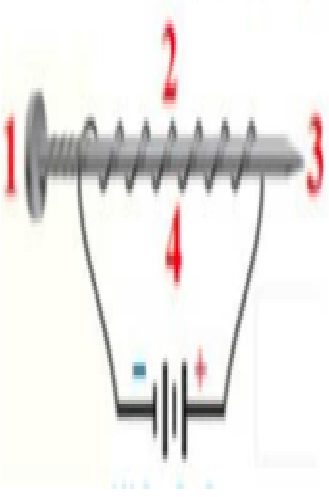




أي من العبارات التالية خاطئة فيما يخص التدفق المغناطيسي

A	يتركز التدفق المغناطيسي بشكل أكبر في مركز المغناطيس
B	يتركز التدفق المغناطيسي بشكل أكبر عند أقطاب المغناطيس
C	يزداد التدفق المغناطيسي بازدياد شدة المجال المغناطيسي
D	يزداد التدفق المغناطيسي بنقصان شدة المجال المغناطيسي

أي النقاط تمثل القطب الشمالي للمغناطيس الكهربائي المتولد



A	1	B	2	C	3	D	4

أي العوامل التالية لا تؤثر في مقدار المجال المغناطيسي لملف لولبي

A	عدد اللفات	B	طول الملف	C	نوع مادة الملف	D	نصف قطر الملف

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج