تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

مراجعة وفق الهيكل الوزاري القسم الالكتروني والورقي الخطة C-102

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-19 18:14:40

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: أحمد التميمي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم

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

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	حل أسئلة الامتحان النهائي القسم الورقي
2	ترجمة الهيكل الامتحاني الوزاري الجديد منهج بريدج الخطة C
3	أسئلة الامتحان القسم الالكتروني منهج بريدج الخطة C
4	الهيكل الامتحاني الوزاري الجديد منهج بريدج الخطة M
5	الهيكل الامتحاني الوزاري الجديد منهج بريدج الخطة C

THE GARDEN ACADEMY

Your Guide to Success

هيكل 12 متقدم (بكلا اللغتين)

A2 + B2 (C 102)

مراجعة هيكل الفصل الثاني

2024/2025

الإلكتروني + الورقي

المادة: الفيزياء

المدرس: أحمد التميمي

EoT Coverage-12 Advanced-Term 2 (C 102)

Chapter 5	
Lesson 1	$i(A) = \frac{dq}{dt} = \frac{q\,(C)}{t\,(s)}$
	$q = \int dq = \int_0^t i dt'$
	$v = d/t$
Lesson 2	Current density: $J = \frac{i}{A}$
Lesson 3	$R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{1}{G}$
	$\rho = \frac{E}{J} = \frac{1}{\sigma}$
	Ohm's Law: $\Delta V = iR$
	Resistance: $R = \frac{\rho l}{A}$
Lesson 7	$P = \frac{dU}{dt} = \frac{U}{t} = i\Delta V = \frac{\Delta V^2}{R} = i^2 R$
	$Energy\,(kWh) = Power\,(kW) \times Time\,(hours)$
	$Bill\ cost\ = Energy\,(kWh)\ \times\ cost\ per\ kWh$

Chapter 6	
Lessons 1, 2, and 3	$at\ a\ junction: \sum_{k=1}^{n} i_k = 0$
	$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$
Lesson 3	For a balanced Wheatstone Bridge: $\frac{R1}{R3} = \frac{Ru}{Rv}$
Lesson 4	$R_s = R_i\left(\frac{i_{int}}{i_{max} - i_{int}}\right)$
	$R_{series} = R_i\left(\frac{V_{max} - V_i}{V_i}\right)$
Lesson 5	Charging state: $q(t) = q_{max}(1 - e^{-t/\tau})$ || $i(t) = i_{max}e^{-t/\tau}$
	Discharging state: $q(t) = q_{max}e^{-t/\tau}$ || $i(t) = \left(\frac{-q_{max}}{\tau}\right)e^{-t/\tau}$
	$q_{max} = CV_{emf}$ || $i_{max} = \frac{Vemf}{R}$
	$\tau = RC$

Chapter 7	
Lesson 2	For moving charged particles: $\overrightarrow{F_B} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ || $\|F_B\| = \|q\|vB\ sin(\theta)$
Lesson 3	Radius of circular orbit: $(r) = \frac{mv}{qB} = \frac{p}{qB}$
	Radius of the spiral path: $r = \frac{mv\ sin(\theta)}{qB}$
	$d = v\ cos(\theta) \cdot t$
Lesson 4	For current carrying wires: $\|F_B\| = iLB\ sin(\theta)$
Lesson 5	$\tau = NiABsin\theta$

Chapter 8	
Lesson 1	$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i\ ds\ sin\theta}{r^2}$
Lesson 2	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi\ r_\perp}$

$p = 10^{-12}$
$n = 10^{-9}$
$\mu = 10^{-6}$
$m = 10^{-3}$
$k = 10^{3}$
$M = 10^{6}$
$G = 10^{6}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T\ m/A$

This revision is designed to help you reinforce your understanding and grasp of the concepts we've covered throughout the term. Please remember that revising thoroughly requires going over all the materials presented in this term. Focusing on the core topics, examples, and exercises we discussed will strengthen your foundation and help you achieve the best possible results.

تم تصميم هذه المراجعة لمساعدتكم على تعزيز فهمكم وتثبيت المعلومات التي تناولناها خلال هذا الفصل. تذكروا أن المراجعة الفعالة تتطلب دراسة جميع الدروس التي تم تقديمها خلال هذا الفصل الدراسي. التركيز على المواضيع الأساسية، والأمثلة، والتمارين التي ناقشناها سيعزز أساسياتكم ويؤهلكم للحصول على أفضل النتائج الممكنة.

Electronic Part الجزء الإلكتروني

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
1	a. Show that by definition the electric current is related to net charge through the equation between current and charge related to time …….	a. بين أنه بحكم التعريف، فإن التيار الكهربائي مرتبط بالشحنة الصافية من خلال المعادلة بين التيار والشحنة المرتبطة بالزمن ……	As mentioned in the Book كما ورد في الكتاب	117
	b. Apply the relations to calculate electric current at a point and the (i=dq/dt)	b. طبق العلاقات لحساب التيار الكهربائي عند نقطة و(i=dq/dt)		
	c. net amount of charge passing a given point in time t.	c. احسب صافي كمية الشحنة التي تمر عبر نقطة معينة في الزمن t.		

- Electric current (i) is the rate at which charge (q) passes a point in a circuit: $\boldsymbol{i(A) = \frac{dq}{dt} = \frac{q\,(C)}{t\,(s)}}$

The differential form is used to find the current at an instant of time.

- The net amount of charge passing a given point in time (t) is the integral of the current with respect to time

$$\boldsymbol{q = \int dq = \int_0^t i dt'}$$

The integral form of charge is used to find the total charge at given times.

- **التيار الكهربائي (i) هو المعدل الذي تمر به الشحنة (q) عبر نقطة في الدائرة** $\boldsymbol{i(A) = \frac{dq}{dt} = \frac{q\,(C)}{t\,(s)}}$
  يتم استخدام الشكل التفاضلي لإيجاد التيار في لحظة زمنية.

صافي كمية الشحنة التي تمر عبر نقطة زمنية معينة t هو تكامل التيار بالنسبة إلى الزمن: $\boldsymbol{q = \int dq = \int_0^t i dt'}$
يتم استخدام الشكل التكاملي للشحنة لإيجاد الشحنة الكلية بين لحظات ومنية معينة.

Question	سؤال
Example: Given the charge function $\boldsymbol{q(t) = (3t^2 + 2t + 1)\,C}$, find: a. The electric current $i(t)$ as a function of time. b. For the same charge function, calculate the current at $t = 2\,s$.	مثال: إذا كانت دالة الشحنة $\boldsymbol{q(t) = (3t^2 + 2t + 1)\,C}$، فأوجد: a. التيار الكهربائي $i(t)$ كدالة للزمن. b. لنفس دالة الشحنة، احسب التيار عند $t = 2\,s$.

Question	سؤال
If the given equation between the charge in coulomb and the time in second is: $q = xt^2 + 4$ When the current is equal to 6 mA at $t = 3s$. What is the value of x in C/s^2 ?	إذا كانت المعادلة المعطاة بين الشحنة بالكولوم والزمن بالثانية هي: $q = xt^2 + 4$ عندما يكون التيار مساويًا لـ 6 mA عند $t = 3s$، فما قيمة x بوحدة C/s^2؟

Question	سؤال
If the equation between the charge q (in coulombs) and the time t (in seconds) is given as $q = at^3 + 5$ where a is a constant, and the current is 15 mA at $t = 1\ s$. What is the value of a in C/s^3 units?	إذا كانت المعادلة بين الشحنة q (بالكولوم) والزمن t (بالثواني) معطاة على النحو التالي: $q = at^3 + 5$ حيث أن a ثابت والتيار يساوي 15 mA عند الزمن $t = 1\ s$. ما قيمة a بوحدة C/s^3؟

Question	سؤال
The charge q is given as a function of time t by the equation $q(t) = at^2 - bt + c$ where $a = 3\ C/s^2$, $b = 1\ C/s$, and $c = 2\ C$. How much current flows at $t = 2\ s$?	يتم إعطاء الشحنة q كدالة للزمن t بواسطة المعادلة $q(t) = at^2 - bt + c$ حيث أن $a = 3\ C/s^2$, $b = 1\ C/s$, $c = 2\ C$. ما مقدار التيار المتدفق عند $t = 2\ s$؟

Question	سؤال
Example: Given $i(t) = (0.04t + 2)\ A$, calculate the total charge that flows through the circuit from $t = 0$ s to $t = 5$ s.	مثال: إذا كان $i(t) = (0.04t + 2)\ A$، احسب الشحنة الكلية التي تتدفق عبر الدائرة من $t = 0\ s$ إلى $t = 5\ s$.

Question	سؤال
A current flows through a circuit and varies with time according to the equation $$\boldsymbol{i(t) = 4t^2 + 2t}.$$ where t is measured in seconds and the current $i(t)$ is measured in amperes. How much **charge** flows through the circuit from $t = 0\,s$ to $t = 2\,s$?	يتدفق تيار عبر دائرة ويتغير مع الزمن وفقًا للمعادلة $$\boldsymbol{i(t) = 4t^2 + 2t}.$$ حيث يتم قياس t بالثواني ويتم قياس التيار $i(t)$ بالأمبير. ما مقدار الشحنة المتدفقة عبر الدائرة من $t = 0\,s$ إلى $t = 2\,s$؟

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
2	Define the current density J as the current per unit area flowing through a conductor.	قم بتعريف كثافة التيار J على أنها التيار المتدفق عبر موصل لكل وحدة مساحة.	As mentioned in the Book كما ورد في الكتاب	119

- **Current Density**: the amount of electric current flowing per unit area through a conductor at a specific point.
- the magnitude of the current density can be expressed as: $J = \frac{i}{A}$.
- Unit: A/m^2.

- **كثافة التيار**: **كمية التيار الكهربائي المتدفق لكل وحدة مساحة عبر موصل عند نقطة معينة.**
- التيار المتدفق عبر المقطع العرضي للسلك: $i = \int \vec{J}.d\vec{A}$.
- **وحدة القياس:** A/m^2.

Question		سؤال	
A current of 15 mA flows through a conductor with a cross-sectional area of 2 cm^2. What is the current density in the conductor? (Hint: 1 $cm^2 = 10^{-4}\ m^2$)		يتدفق تيار شدته 15 mA عبر موصل بمساحة مقطع عرضي 2 cm^2. ما كثافة التيار في الموصل؟ (تلميح: 1 $cm^2 = 10^{-4}\ m^2$)	
A	0.30 A/m^2	B	25 A/m^2
C	75 A/m^2	D	7500 A/m^2

Question 2		سؤال 2	
The current density in a wire is 15 A/cm^2, and the total current through the wire is 40 A. What is the radius of the wire? (Hint: 1 $cm^2 = 10^{-4}\ m^2$)		كثافة التيار في السلك هي 15 A/cm^2 ، والتيار الكلي عبر السلك هو 40 A. ما نصف قطر السلك؟ (تلميح: 1 $cm^2 = 10^{-4}\ m^2$)	
A	8 cm	B	9.2 mm
C	16.5 mm	D	0.05 m

Question	سؤال
Two wires A and B have cross-sectional areas of $A_A = 4.0 \times 10^{-6}\, m^2$, and $A_B = 1.2 \times 10^{-5}\, m^2$, respectively. If both wires carry the same current I, which of the following is **correct** about the current density J in the wires?	سلكان A وB لهما مساحة مقطع عرضي تساوي $A_A = 4.0 \times 10^{-6}\, m^2$، و$A_B = 1.2 \times 10^{-5}\, m^2$، بالترتيب. إذا كان كلا السلكين يحملان نفس التيار I، فأي مما يلي صحيح بشأن كثافة التيار J في السلكين؟

A	$\frac{J_A}{J_B} = \frac{1}{3}$	B	$\frac{J_A}{J_B} = 3$
C	$\frac{J_A}{J_B} = \frac{1}{9}$	D	$\frac{J_A}{J_B} = 9$

Question	سؤال
Two wires P and Q carry the same current I. The radius of wire P is $r_P = 2.0\, mm$, and the radius of wire Q is $r_Q = 1.0\, mm$. Which of the following is **correct** about the current density J in the wires?	يحمل السلكان P وQ نفس التيار I. نصف قطر السلك P هو $r_P = 2.0\, mm$ ونصف قطر السلك Q هو $r_Q = 1.0\, mm$. أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بكثافة التيار J في السلكين؟

A	$\frac{J_P}{J_Q} = \frac{3}{2}$	B	$\frac{J_P}{J_Q} = \frac{2}{3}$
C	$\frac{J_P}{J_Q} = 4$	D	$\frac{J_P}{J_Q} = 0.25$

Question	سؤال
A wire has two sections, where the radius of the first section is 6 mm and the radius of the second section is 2 mm. Assuming the same current flows through both sections, what is the ratio of the current density in the second section to the current density in the first section?	يحتوي سلك على جزئين، يبلغ نصف قطر الجزء الأول 6 mm ونصف قطر الجزء الثاني 2. mm بافتراض أن التيار نفسه يتدفق عبر الجزئين، ما هي نسبة كثافة التيار في الجزء الثاني إلى كثافة التيار في الجزء الأول؟

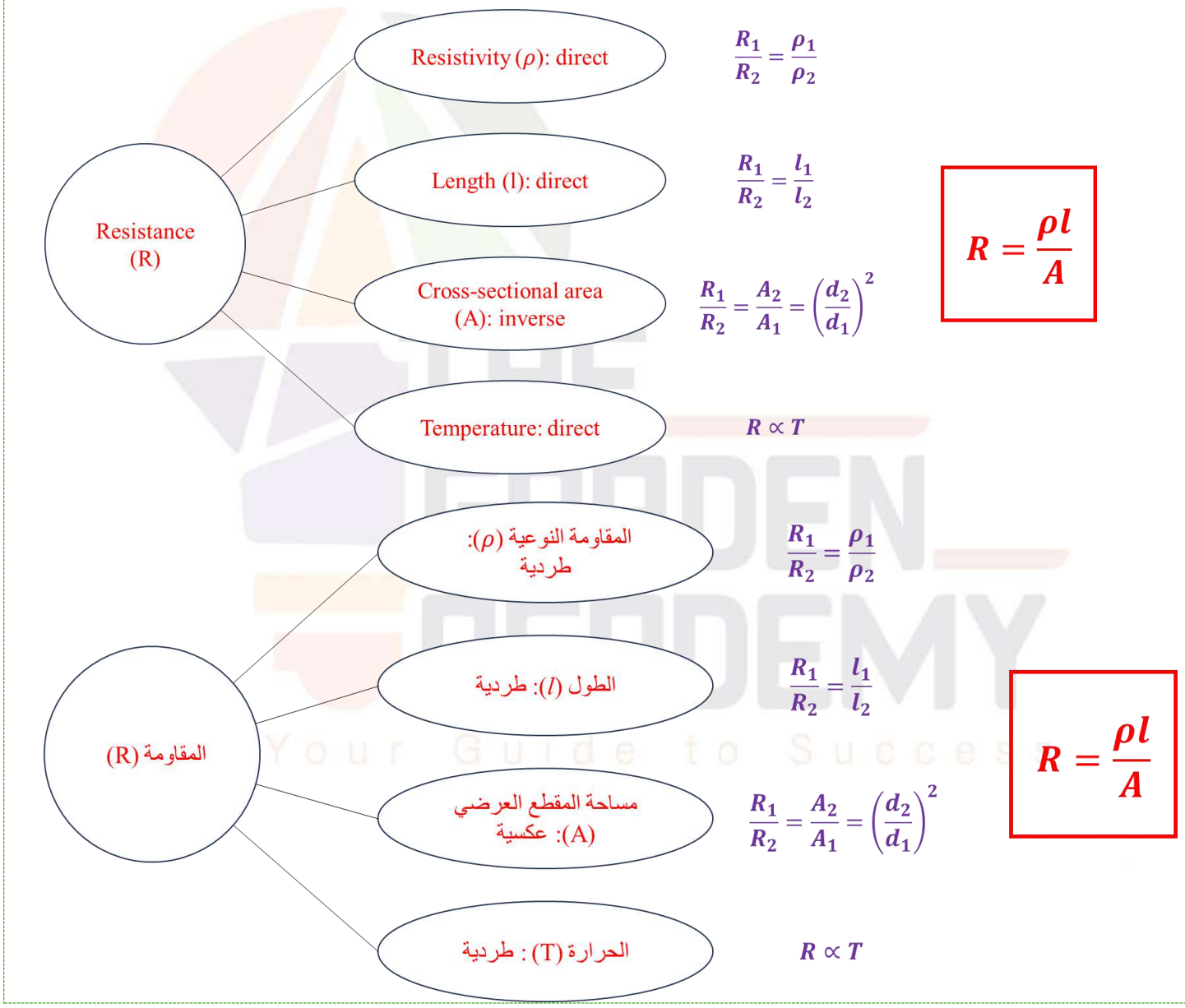
A	1/3	B	3
C	1/9	D	9

Question	سؤال
Two sections of a wire have a current density ratio of 3:1. If the radius of the first section is 5 mm, what is the radius of the second section? (Note: the given ratio is $\frac{J_1}{J_2}$)	جزءان من السلك لهما نسبة كثافة تيار 3:1. إذا كان نصف قطر الجزء الأول 5 mm، فما نصف قطر الجزء الثاني؟ (ملاحظة: النسبة المعطاة $\frac{J_1}{J_2}$)

A	$8.66\ mm$	B	$2.89\ mm$
C	$28.3\ mm$	D	$41.03\ mm$

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
3	Apply the equation (R=ρL/A) in solving problems to calculate an unknown quantity given the other quantities. Analyze the equation (R=ρL/A)	طبق المعادلة (R=ρL/A) في حل المسائل لحساب كمية مجهولة بوجود الكميات الأخرى. حلل المعادلة (R=ρL/A)	As mentioned in the Book كما ورد في الكتاب **مثال 5.32**	121-123 141



Question		سؤال	
Which of the following is **NOT** true regarding resistivity and resistance of a wire?		أي مما يلي غير صحيح فيما يتعلق بالمقاومة والمقاومة النوعية لسلك؟	
A	The resistance of a wire is inversely proportional to its cross-sectional area. مقاومة السلك تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعه	B	The resistivity of a wire is independent of its length and cross-sectional area لا تعتمد مقاومة السلك النوعية على طوله ومساحة مقطعه العرضي
C	The resistance of a wire is inversely proportional to its length for a given material. مقاومة السلك تتناسب عكسياً مع طوله بالنسبة لمادة معينة	D	The resistivity of a wire depends on external factors like temperature and type of material. تعتمد مقاومة السلك النوعية على عوامل خارجية مثل درجة الحرارة ونوع المادة

Question	سؤال
5.32 What is the resistance of a copper wire of length $l = 10.9$ m and diameter $d = 1.30$ mm? The resistivity of copper is 1.72×10^{-8} Ω m.	**5.32** ما مقاومة سلك نحاسي طوله $l = 10.9$ m وقطره $d = 1.30$ mm؟ تبلغ المقاومة النوعية للنحاس $1.72 \cdot 10^{-8}$ Ω m.

Question	سؤال
A copper wire has a length of $L = 5.0\,m$ and resistivity $\rho = 1.7 \times 10^{-8}\,\Omega \cdot m$. and an initial radius of $r = 1.0\,mm$. If both radius and length are doubled, what would be the new value of resistance?	يبلغ طول السلك النحاسي $L = 5.0\,m$ ومقاومته النوعية $\rho = 1.7 \times 10^{-8}\,\Omega \cdot m$ ونصف قطره الابتدائي $r = 1.0\,mm$. إذا تضاعف كل من نصف قطر طول السلك، فما هي قيمة المقاومة الجديدة؟

A	13.53 mΩ	B	25.06 mΩ
C	54.11 mΩ	D	6.76 mΩ

Question		سؤال	
Which of the following factors does NOT affect the resistance of a conductor?		أي من العوامل التالية لا يؤثر على مقاومة الموصل؟	
A	Length of the conductor طول الموصل	B	Type of the material نوع المادة
C	Temperature الحرارة	D	Electric Current التيار الكهربائي

Question	سؤال
A copper wire has a resistance of 10 Ω. If its length is doubled and its cross-sectional area remains the same, what will be its new resistance?	سلك نحاسي له مقاومة 10 Ω. إذا تضاعف طوله وظلت مساحة مقطعه كما هي، فما هي مقاومته الجديدة؟

A	5 Ω	B	10 Ω
C	20 Ω	D	40 Ω

Question	سؤال
Two wires are made of the same material and have the same length, but Wire A has twice the diameter of Wire B. Which statement is true about their resistances?	سلكان مصنوعان من نفس المادة ولهما نفس الطول، لكن السلك (A) له ضعف قطر السلك (B). أي من العبارات التالية صحيحة بشأن مقاومتهما؟

A	Wire A has twice the resistance of Wire B السلك (A) له ضعف مقاومة السلك (B)	B	Wire B has twice the resistance of Wire A السلك (B) له ضعف مقاومة السلك (A)
C	Wire A has one-fourth the resistance of Wire B السلك (A) له ربع مقاومة السلك (B)	D	Wire B has one-fourth the resistance of Wire A السلك (B) له ربع مقاومة السلك (A)

Question	سؤال
A wire has an initial resistance of 10 Ω. If its length is doubled and its radius is tripled, what will be the new resistance of the wire?	سلك له مقاومة ابتدائية تساوي 10 Ω. إذا تضاعف طوله وتضاعف نصف قطره ثلاث مرات، فما هي المقاومة الجديدة للسلك؟

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
4	Recall and apply Ohm's Law (i=ΔV/R).	تذكر قانون أوم (i=ΔV/R) وقم بتطبيقه.	As mentioned in Self-Test Opportunity 5.2 كما ورد في الاختبار الذاتي 5.2	125- 127

Ohm's law: the current through a conductor between two points is directly proportional to the voltage across the two points at a constant temperature.

قانون أوم: التيار الكهربائي المار عبر موصل بين نقطتين يتناسب طرديًا مع فرق الجهد عبر النقطتين عند درجة حرارة ثابتة.

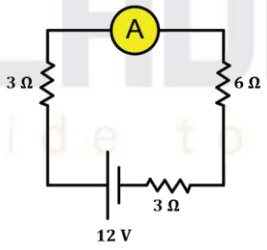
$$\Delta V = iR$$

Question	سؤال
Self-Test Opportunity 5.2 A resistor with $R = 10.0\ \Omega$ is connected across a source of emf with potential difference $V_{emf} = 1.50$ V. What is the current flowing though the circuit?	**سؤال الاختبار الذاتي 5.2** تم توصيل مقاوم مقاومته $R = 10.0\ \Omega$ بمصدر قوة دافعة كهربائية بفرق جهد $V_{emf} = 1.50$ V. ما التيار المتدفق عبر الدائرة؟

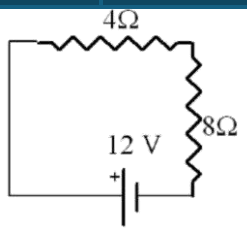
Question	سؤال
Example: a potential difference of 12.0 V is applied across a wire of cross-sectional area 4.50 mm^2 and length 1000 km. The current passing through the wire is 3.20×10^{-3} A. What is the resistance of the wire?	مثال: يتم تطبيق فرق جهد مقداره 12.0 V عبر سلك مساحته المقطعية 4.50 mm^2 وطوله 1000 km. التيار المار عبر السلك يساوي $3.20 \times 10^{-3}\ A$. ما مقاومة السلك؟

Question	سؤال
A potential difference of 12.0 V is applied across a wire of cross-sectional area 4.50 mm^2 and length 1000 km. The current passing through the wire is 3.20 $\times$ 10^{-3} A. What is the resistance of the wire?	مثال: يتم تطبيق فرق جهد مقداره 12.0 V عبر سلك مساحته المقطعية 4.50 mm^2 وطوله 1000 km. التيار المار عبر السلك يساوي $3.20 \times 10^{-3}\ A$. ما مقاومة السلك؟

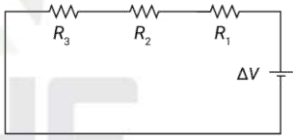
Question	سؤال
A 20 cm long and 1.0 mm diameter thick copper wire of resistivity 1.7 $\times$ 10^{-8} Ωm is connected across a 3.0 V battery. What is the current flowing in the wire?	سلك نحاسي طوله 20 cm وقطره 1.0 mm ومقاومته النوعية هي $1.7 \times 10^{-8}\ \Omega\, m$ متصل ببطارية جهدها 3.0 V. ما هو التيار المار عبر السلك؟

Question		سؤال
What is the measure current by the ammeter in the circuit shown?		ما هو قياس التيار الظاهر في الأميتر في الدائرة الموضحة؟

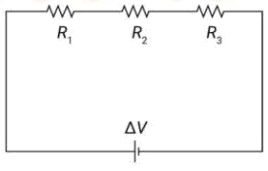
A	1 A	B	1 V
C	2 A	D	2 V

Question		سؤال
What is voltage across the 8 Ω resistor?		ما هو هبوط الجهد عبر المقاوم 8 Ω؟

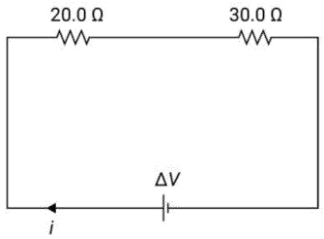
A	¼ V	B	4 V
C	8 V	D	12 V

Question		سؤال
A battery of electric potential difference of 6.0 V is connected to three resistors of resistances R_1=0.10 Ω, R_2=1.1 Ω, and R_3=2.1 Ω as shown to the right. What is the electric potential difference across the terminals of resistor R_2?		بطارية ذات فرق جهد كهربائي مقداره 6.0 V متصلة بثلاث مقاومات R_1=0.10 Ω و R_2=1.1Ω و R_3=2.1Ω كما هو موضح على اليسار. ما فرق الجهد الكهربائي عبر أطراف المقاومة R_2؟

A	6.0 V	B	4.0 V
C	2.0 V	D	1.0 V

Question		سؤال
Three resistors of resistances $R_1 = 5.0\ \Omega$, $R_2 = 6.0\ \Omega$, and $R_3 = 7.0\ \Omega$ are connected in series with a battery of electromotive force 12 V. What is the electric current through each resistor?		تم توصيل ثلاث مقاومات $R_1 = 5.0\ \Omega$ و $R_2 = 6.0\ \Omega$ و $R_3 = 7.0\ \Omega$ على التوالي ببطارية ذات قوة دافعة كهربائية مقدارها 12 V. ما التيار الكهربائي المار عبر كل مقاومة؟

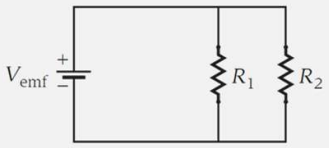
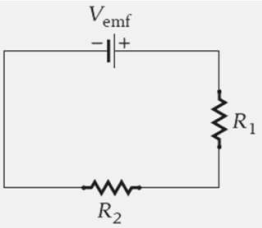
A	18 A	B	0.67 A
C	1.5 A	D	2.5 A

Question		سؤال
An amount of 5.00 mC of electric charge passes through a circuit every 2.00 ms. The circuit consists of two resistors of resistances 20.0 Ω and 30.0 Ω connected to a power supply of unknown electric potential difference. What is the electric potential difference of the power supply?		تمر كمية من الشحنة الكهربائية مقدارها 5.00 mC عبر دائرة كل 2.00 ms. تتكون الدائرة من مقاومتين بمقاومتين 20.0 Ω و 30.0 Ω متصلتين بمصدر طاقة ذي فرق جهد كهربائي غير معروف. ما هو فرق الجهد الكهربائي لمصدر الطاقة؟

A	125 V	B	250 V
C	450 V	D	600 V

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
5	Calculate the equivalent resistance for resistors connected in series as the sum of their individual resistances.	احسب المقاومة المكافئة للمقاومات المتصلة على التوالي كمجموع مقاوماتها الفردية.	As mentioned in FIGURE 5.12 As mentioned in Concept Check 5.6	127- 128 130- 133
6	Calculate the equivalent resistance for resistors in parallel arrangements $(\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \cdots)$.	احسب المقاومة المكافئة للمقاومات المتصلة على التوازي $(\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \cdots)$.	كما ورد في الشكل 5.12 كما ورد في مراجعة المفاهيم 5.6	

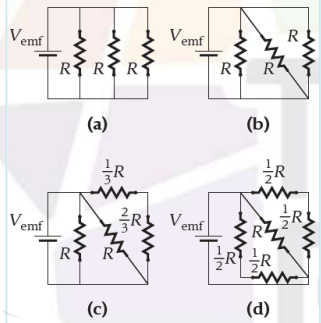
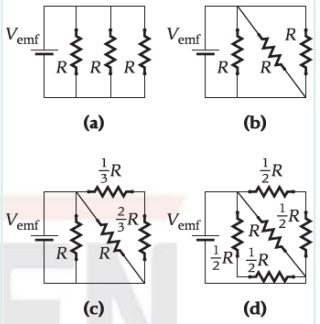
	مقاومات على التوازي Resistors in Series	مقاومات على التوالي Resistors in Parallel
الرسم Schematic		
ΔV	$V_{emf} = \Delta V_1 = \Delta V_2$	$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2$
i	$i_{tot} = i_1 + i_2$	$i_{tot} = i_1 = i_2$
R_{eq}	$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1}$	$R_{eq} = R_1 + R_2$
N: عدد المقاومات المتماثلة Number of Identical Resistors	$R_{eq} = \frac{R}{N}$	$R_{eq} = NR$

Question	سؤال
Thre resistors R, 2R, and 6R are connected in series. What is the equivalent resistance of the three resistors?	تم توصيل ثلاثة مقاومات R، 2R، و 6R على التوالي. ما المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاثة؟

A	3R	B	0.6R
C	9R	D	12R

Question	سؤال
Thre resistors 3R, 4R, and 9R are connected in parallel. What is the equivalent resistance of the three resistors?	تم توصيل ثلاثة مقاومات 3R، 4R، و 9R على التوازي. ما المقاومة المكافئة للمقاومات الثلاثة؟

A	1.44R	B	16R
C	20R	D	0.65R

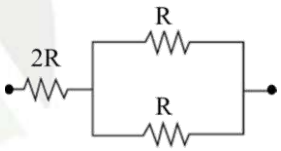
Question	سؤال
Concept Check 5.6 Which combination of resistors has the highest equivalent resistance?  (a) (b) (c) (d) a) combination (a) b) combination (b) c) combination (c) d) combination (d) e) The equivalent resistance is the same for all four.	**مراجعة المفاهيم 5.6** أي مجموعة من المقاومات لها المقاومة المكافئة الأعلى؟  (a) (b) (c) (d) a) المجموعة (a) b) المجموعة (b) c) المجموعة (c) d) المجموعة (d) e) المجموعات الأربع لها المقاومة المكافئة نفسها.

Question	سؤال
20 identical resistors are connected in series. The resistance of one of them is equal to 7 Ω. What is the equivalent resistance of all resistors?	تم توصيل 20 مقاومة متطابقة على التوالي. مقاومة أحدها تساوي 7 Ω. ما المقاومة المكافئة لجميع المقاومات؟

A	5.71 Ω	B	20 Ω
C	80 Ω	D	140 Ω

Question	سؤال
20 identical resistors are connected in parallel. The resistance of one of them is equal to 10 Ω. What is the equivalent resistance of all resistors?	تم توصيل 20 مقاومة متطابقة على التوازي. مقاومة أحدها تساوي 10 Ω. ما المقاومة المكافئة لجميع المقاومات؟

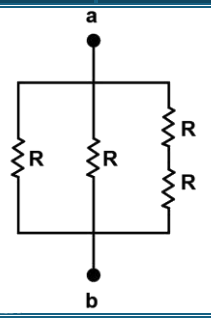
A	0.5 Ω	B	2 Ω
C	10 Ω	D	200 Ω

Question		سؤال
Two resistors of resistance R are connected in parallel. The combination is connected in series to a resistor of resistance $2R$. What is the resistance of this combination of resistors?		مقاومتان بمقاومة R متصلتان على التوازي. المجموعة متصلة على التوالي بمقاومة $2R$. ما قيمة مقاومة مجموعة المقاومات هذه؟

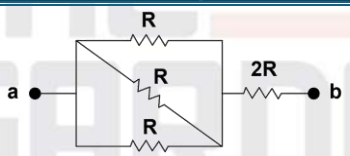
A	0.5 R	B	R
C	1.0 R	D	2.5 R

Question		سؤال
In the diagram below the current in the 3.0 Ω resistor is 4.0 A. The potential difference between points A and B must be _____.		في الرسم البياني أدناه، التيار في المقاومة 3.0 Ω هو 4.0 A. يجب أن يكون فرق الجهد بين النقطتين A وB _____.

A	0.8 V	B	1.25 V
C	12 V	D	20 V

Question		سؤال
Find the equivalent resistance between points a and b.		أوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين a و b.

A	$\frac{2}{5}R$	B	$\frac{5}{2}R$
C	$\frac{3}{4}R$	D	$\frac{4}{3}R$

Question		سؤال
Find the equivalent resistance between points a and b.		أوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين a و b.

A	$\frac{2}{6}R$	B	$\frac{6}{5}R$
C	$\frac{7}{3}R$	D	$\frac{3}{7}R$

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
7	Apply the equations of power $(P = i\Delta V)$ for any electric device and $(P = I^2R = \frac{\Delta V^2}{R})$ for a resistor to solve numerical problems.	قم بتطبيق معادلات القدرة $(P = i\Delta V)$ لأي جهاز كهربائي و$(P = I^2R = \frac{\Delta V^2}{R})$ للمقاومة لحل المسائل الحسابية.	As mentioned in the textbook As mentioned in EXCERCISE 5.57 b كما ورد في الكتاب كما ورد في تمرين 5.57 b	134 143

Power (P): is the electric energy consumed in 1 second. (Unit: Watts [W = J/s])

القدرة (P): المعدل الزمني لتدفق الطاقة الكهربائية في دائرة كهربائية (وحدة القياس: الواط $W = J/s$)

$$P = \frac{dU}{dt} = \frac{U}{t} = i\Delta V = \frac{\Delta V^2}{R} = i^2R$$

Question	سؤال
5.57 A hair dryer consumes 1600. W of power and operates at 110. V. (Assume that the current is DC. In fact, these are root-mean-square values of AC quantities, but the calculation is not affected. a) Will the hair dryer trip a circuit breaker designed to interrupt the circuit if the current exceeds 15.0 A? b) What is the resistance of the hair dryer when it is operating?	5.57 يستهلك مجفف شعر 1600 W من القدرة ويعمل بجهد 110 V. (افترض أنَّ التيار مستمر. في الواقع، تمثل هذه القيم جذر متوسط المربع لكميات التيار المتردد. ولكن الحساب لن يتأثر. a) هل سيقوم مجفف الشعر بفصل قاطع التيار المصمم لقطع الدائرة في حال تجاوز التيار 15.0 A؟ b) ما مقاومة مجفف الشعر أثناء تشغيله؟

Question	سؤال
An electric device with power of 2400 W has a resistance of 5.0 Ω. What is the potential difference needed to operate the device? (Neglect the effect of temperature change)	جهاز كهربائي قدرته 2400 W ولديه مقاومة كهربائية مقدارها 5.0 Ω. ما فرق الجهد اللازم لتشغيل الجهاز؟ (أهمل تأثير تغير درجة الحرارة)

A	220 V	B	12000 V
C	55.0 V	D	16 A

Question	سؤال
A device operates at a voltage of 240 V and consumes 480 W of power. What is the current flowing through it?	يعمل جهاز بجهد 240 V ويستهلك قدرة مقدارها 480 W. ما مقدار التيار المار خلاله؟

A	2 A	B	4 A
C	8 A	D	16 A

Question	سؤال
What is the power dissipated by a resistor if it has a resistance of 10 Ω and a current of 2 A flows through it?	ما هي القدرة التي تستهلكها مقاومة إذا كانت قيمتها 10 Ω ويمر عبرها تيار مقداره 2 A ؟

A	10 W	B	20 W
C	40 W	D	100 W

Question	سؤال
An electric heater consumes 1.5 kW of power and runs for 3 hours. How much energy does it consume in kilo joule (kJ)?	يعمل سخان كهربائي بقدرة مقدارها 1.5 kW لمدة 3 ساعات. ما مقدار الطاقة التي يستهلكها بالكيلوجول (kJ)؟

A	0.24 kJ	B	840 kJ
C	8,000 kJ	D	16,200 kJ

Question	سؤال
How much energy is used by a 15 W electric motor if it operates for half an hour?	ما مقدار الطاقة التي يستهلكها محرك كهربائي بقوة 15 W إذا تم تشغيله لمدة نصف ساعة؟

A	7.5 J	B	450 J
C	9000 J	D	27000 J

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

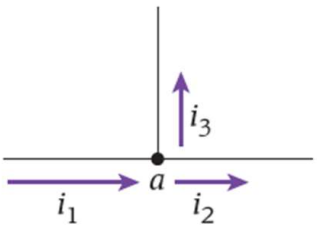
#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
8	State Kirchhoff's junction rule: "The sum of the currents entering a junction must equal the sum of the currents leaving the junction" Calculate the equivalent resistance for resistors in parallel arrangements $(\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \cdots)$.	اذكر قانون كيرشوف للتيار: "مجموع التيارات الداخلة في وصلة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها" احسب المقاومة المكافئة للمقاومات الموصلة على التوازي $(\frac{1}{Req} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \cdots)$.	As mentioned in Concept Check 6.1 كما ورد في مراجعة المفاهيم 6.1	146-147

Rule statement: **The sum of the currents entering a junction must equal the sum of the currents leaving the junction.**

Mathematical Expression:

$$at\ a\ junction: \sum_{k=1}^{n} i_k = 0$$

$$\sum i_{in} = \sum i_{out}$$



- Currents entering a junction are assigned a positive sign.
- Currents exiting a junction are assigned a negative sign.

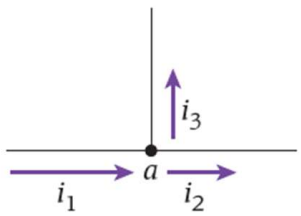
$$at\ junction\ a: \sum_{k=1}^{n} i_k = 0 \rightarrow i_1 - i_2 - i_3 = 0 \Rightarrow i_1 = i_2 + i_3$$

نص القانون: مجموع التيارات الداخلة إلى وصلة معينة يجب أن يساوي مجموع التيارات الخارجة من الوصلة نفسها.

الصيغة الرياضية:

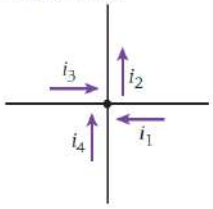
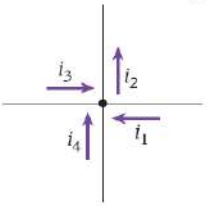
$$\text{عند الوصلة}: \sum_{k=1}^{n} i_k = 0$$

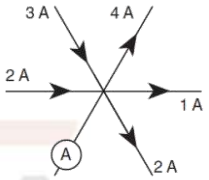
$$\sum i_{in} = \sum i_{out}$$



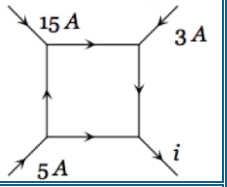
- يتم تعيين إشارة موجبة للتيارات التي تدخل في الوصلة.
- يتم تعيين إشارة سالبة للتيارات التي تخرج من الوصلة.

$$\text{عند الوصلة } a: \sum_{k=1}^{n} i_k = 0 \rightarrow i_1 - i_2 - i_3 = 0 \Rightarrow i_1 = i_2 + i_3$$

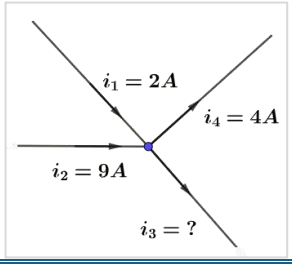
Question	سؤال
Concept Check 6.1 For the junction shown in the figure, which equation correctly expresses the sum of the currents?  a) $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$ b) $i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$ c) $-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$ d) $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0$ e) $i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0$	**مراجعة المفاهيم 6.1** في الوصلة الموضحة في الشكل، ما المعادلة التي تعبر بشكل صحيح عن مجموع قيم التيارات؟  a) $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$ b) $i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$ c) $-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$ d) $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0$ e) $i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0$

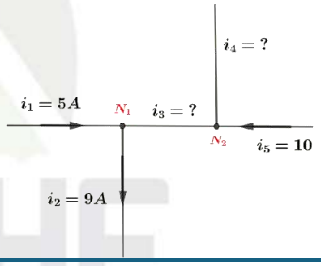
Question	سؤال
The diagram below represents currents in a segment of an electric circuit. What is the reading of ammeter A?	يوضح الرسم البياني أدناه التيارات في جزء من دائرة كهربائية. ما هي قراءة الأميتر A؟
	

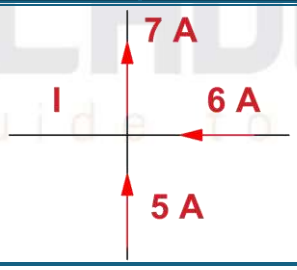
A	1 A	B	2 A
C	3 A	D	4 A

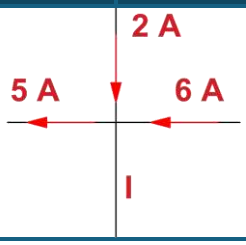
Question	سؤال
The figure below shows a network of currents. What is the current i?	يوضح الشكل أدناه شبكة من التيارات. ما قيمة التيار i؟
	

A	$-3A$	B	$3\ A$
C	$13\ A$	D	$23\ A$

Question		سؤال
For the junction showing in the figure, determine the value of the current i_3 shown in the circuit.		بالنسبة للوصلة الموضحة في الشكل، حدد قيمة التيار i_3 الموضح في الدائرة.

Question		سؤال
Determine the value of the currents i_3 and i_4 shown in the circuit.		حدد قيمة التيارين i_3 و i_4 الموضحين في الدائرة.

Question		سؤال
For the junction showing in the figure, determine the magnitude and direction of current I.		بالنسبة للوصلة الموضحة في الشكل، حدد مقدار واتجاه التيار I.

Question		سؤال
For the junction showing in the figure, determine the magnitude and direction of current I.		بالنسبة للوصلة الموضحة في الشكل، حدد مقدار واتجاه التيار I.

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
9	Recall that in a single loop circuit, the current is the same everywhere in the circuit. Analyze single loop circuits containing two sources of emf and circuit elements	تذكر أنه في الدائرة أحادية الحلقة، يكون التيار هو نفسه في كل مكان في الدائرة. حلل الدائرة أحادية الحلقة التي تحتوي على مصدرين للقوة الدافعة الكهربائية وعناصر الدائرة.	As mentioned in FIGURE 6.8 كما ورد في الشكل 6.8	148-149

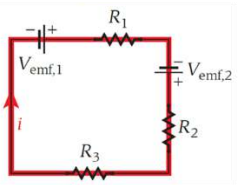
Kirchhoff's Loop rule

Rule statement: **The potential difference around a complete circuit loop must sum to zero.**

Mathematical Expression:

$$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$$

$$\sum V_{closed\ loop} = 0$$



- Kirchhoff's Loop Rule is simply a consequence of the law of conservation of energy.
- Application of Kirchhoff's loop rule requires conventions for determining the potential drop across each element of the circuit. This depends on the *assumed direction of the current and the direction of the analysis*.

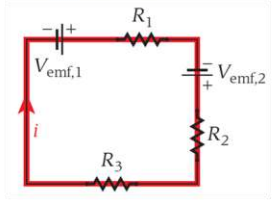
قانون كيرشوف للجهد

نص القانون: يجب أن يكون المجموع الجبري لفرق الجهد في حلقة (دائرة كهربائية مغلقة) يساوي صفرًا.

الصيغة الرياضية:

$$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$$

$$\sum V_{closed\ loop} = 0$$

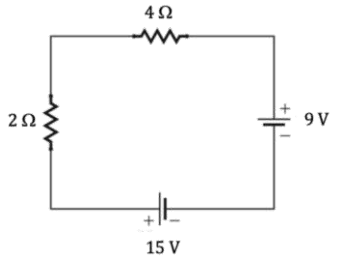


- يُعد قانون كيرشوف للجهد نتيجة لقانون حفظ الطاقة.
- يتطلب تطبيق قانون كيرشوف للجهد افتراضات لتحديد انخفاض الجهد عبر كل عنصر في الدائرة.
- يتوقف هذا على الاتجاه المفترض للتيار واتجاه التحليل.

حل مختصر

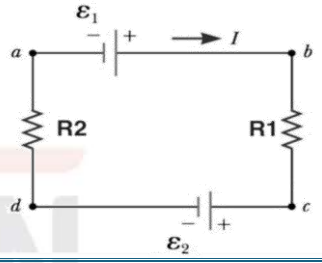
- إذا كان الطرف الموجب ل V_{emf_1} موصل مع الطرف السالب ل V_{emf_2} : يكون $\sum V_{emf}$ ناتج جمع V_{emf_1} مع V_{emf_2}.
- إذا كان الطرف الموجب ل V_{emf_1} موصل مع الطرف الموجب ل V_{emf_2} : يكون $\sum V_{emf}$ ناتج طرح V_{emf} الأصغر من الأكبر، واتجاه التيار يكون خارج من الطرف الموجب لل V_{emf} الأكبر.

Question	سؤال
The single-loop circuit below has two batteries and two resistors. What is the current through the 4 Ω resistor?	تحتوي الدائرة أحادية الحلقة أدناه على بطاريتين ومقاومين. ما التيار المار عبر المقاومة 4 Ω؟



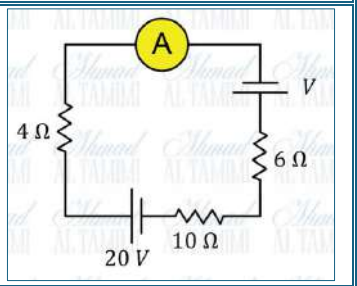
A	1.0 A	B	1.5 A
C	4.0 A	D	6.0 A

Question	سؤال
Which of the following equations represent the current I in the circuit below.	أيه المعادلات الآتية تمثل التيار I في الدائرة أدناه؟



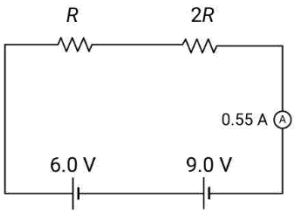
A	$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 + R_2}$	B	$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_1 + R_2}$
C	$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + R_2}$	D	$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 - R_2}$

Question	سؤال
In the shown circuit, if the reading of the ammeter is 1.4 A. What is the voltage of battery V?	في الدائرة الموضحة، إذا كانت قراءة الأميتر هي 1.4 A، فما هو جهد البطارية V؟



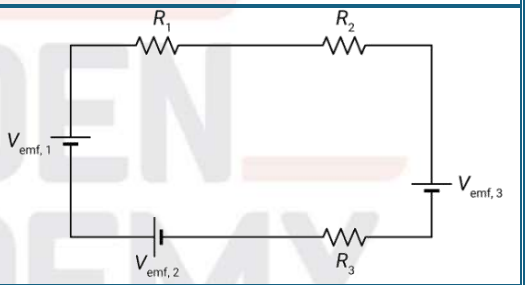
A	4 V	B	8 V
C	12 V	D	16 V

Question	سؤال
Two resistors of resistances R and 2R respectively are connected in series across two batteries with electromotive forces of 6.0 V and 9.0 V, as below. An ammeter connected in series with the batteries and resistors reads 0.55 A. What is the resistance of the second resistor that has a resistance of 2R.	تم توصيل مقاومتين بقيمة R و 2R على التوالي عبر بطاريتين بقوة دافعة كهربائية مقدارها 6.0 V و9.0 V ، كما هو موضح أدناه. يقرأ الأميتر المتصل على التوالي بالبطاريات والمقاومات قيمة 0.55 A. ما هي مقاومة المقاومة الثانية بقيمة 2R؟



A	9.1 Ω	B	18.2 Ω
C	36.2 Ω	D	4.56 Ω

Question	سؤال
A circuit consists of three batteries with electromotive forces $V_{emf,1} = 4.0\,V$, $V_{emf,2} = 2.0\,V$, and $V_{emf,3} = 3.0\,V$, respectively. These batteries are connected to three resistors with respective resistances $R_1 = 2.0\,\Omega$, $R_2 = 4.0\,\Omega$, and $R_3 = 6.0\,\Omega$. What is the electric current through the circuit?	تتكون الدائرة من ثلاث بطاريات ذات قوى دافعة كهربائية $V_{emf,1} = 4.0\,V$ و $V_{emf,2} = 2.0\,V$ و $V_{emf,3} = 3.0\,V$ على التوالي. هذه البطاريات متصلة بثلاث مقاومات ذات مقاومات $R_1 = 2.0\,\Omega$ و $R_2 = 4.0\,\Omega$ و $R_3 = 6.0\,\Omega$ على التوالي. ما التيار الكهربائي المار عبر الدائرة؟



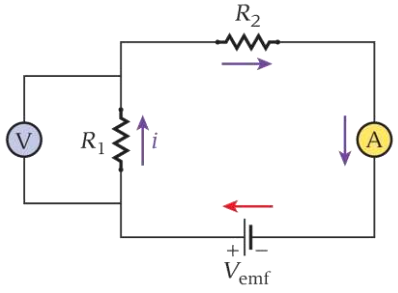
A	1.0 A	B	0.75 A
C	0.50 A	D	0.25 A

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

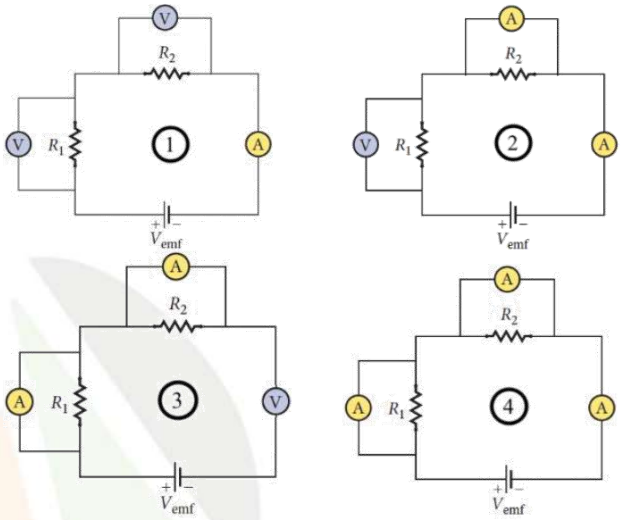
#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
10	Recall that an ammeter is a device used to measure current, and voltmeter is a device used to measure potential difference. Recall that an ammeter is wired in a circuit in series. Recall that a voltmeter is wired in parallel with the component across which the potential difference is to be measured. Identify that ammeters are designed to have as low resistance as possible, so they do not have an appreciable effect on the currents they measure. Identify that voltmeters are designed to have as high resistance as possible, so they have a negligible effect on the potential differences they measure.	تذكر أن الأميتر هو جهاز يستخدم لقياس التيار، وأن الفولتميتر هو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد. تذكر أن الأميتر يوصّل في دائرة على التوالي. تذكر أن الفولتميتر يوصّل بالتوازي مع المكون الذي سيتم قياس فرق الجهد عبره. بين أن الأميتر مصمم ليكون له أقل مقاومة ممكنة، وبالتالي لا يكون له تأثير ملحوظ على التيارات التي يقيسها. حدد أن الفولتميتر مصمم ليكون له أعلى مقاومة ممكنة، وبالتالي يكون له تأثير ضئيل على فروق الجهد التي يقيسها.	As mentioned in FIGURE 6.17 كما ورد في الشكل 6.17	153-155

Property	Voltmeter	Ammeter
Function	Measures voltage	Measures Current
Connection	Connected in parallel	Connected in series
Resistance	Very high resistance (~10 MΩ)	Very low resistance (~1 Ω)
Symbol		

اسم الجهاز	فولتميتر	أميتر
الوظيفة	يقيس الجهد الكهربائي	يقيس التيار الكهربائي
طريقة التوصيل	يتم توصيله على التوازي	يتم توصيله على التوالي
المقاومة	مقاومة عالية جداً (~ 10 MΩ)	مقاومة منخفضة جداً (~ 1 Ω)
الرمز		

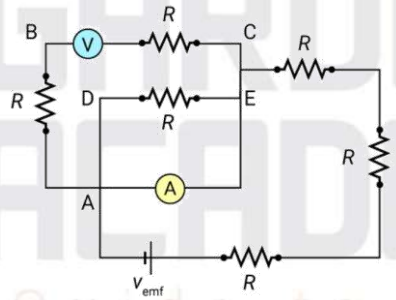


Question	سؤال
Which of the circuits shown in the figure will not function properly?	أي من الدوائر الموضحة في الشكل لن تعمل بشكل صحيح؟



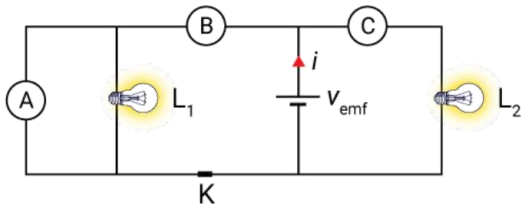
A	1	B	2
C	3	D	2, 3, 4

Question	سؤال
Example: What is the expression of the current measured by the ammeter in the given diagram and the voltage measured by the voltmeter?	مثال: كيف يمكن التعبير عن التيار الذي يقيسه الأميتر في الرسم المعطى والجهد الذي يقيسه الفولتميتر؟



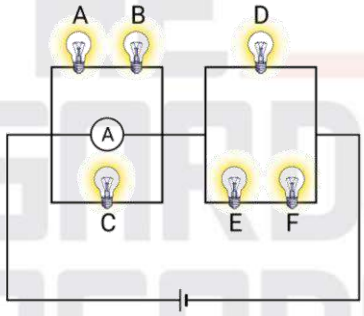
	Reading of the Ammeter قراءة الأميتر	Reading of the Voltmeter قراءة الفولتميتر
A	$V_{emf}/3R$	0
B	$V_{emf}/3R$	$2iR$
C	0	0
D	0	$2iR$

Question	سؤال
The circuit shown in the given diagram works properly where the lamps shine normally. A, B, and C are three measurement instruments. Identify the nature of each instrument.	تعمل الدائرة الموضحة في الرسم البياني الموضح بشكل صحيح حيث تضيء المصابيح بشكل طبيعي. Aو Bو C هي ثلاثة أجهزة قياس. حدد طبيعة كل جهاز.



	A	B	C
A	Ammeter أميتر	Voltmeter فولتميتر	Voltmeter فولتميتر
B	Ammeter أميتر	Ammeter أميتر	Voltmeter فولتميتر
C	Voltmeter فولتميتر	Ammeter أميتر	Ammeter أميتر
D	Voltmeter فولتميتر	Voltmeter فولتميتر	Ammeter أميتر

Question	سؤال
What is the consequence of connecting an ammeter in the circuit as shown in the given diagram?	ما هي نتيجة توصيل الأميتر في الدائرة كما هو موضح في الرسم التخطيطي المعطى؟



A	Lamps C and D turn off تنطفئ المصابيح C و D	B	Lamp C turns off. ينطفئ المصباح C
C	Lamps A, B, and C turn off. تنطفئ المصابيح A و B و C	D	Lamps D, E, and F turn off. تنطفئ المصابيح D و E و F

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
11	Apply the relationship giving the charge as a function of time for a capacitor in a charging RC circuit $q(t) = q_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ Apply the relationship giving the charge as a function of time for a capacitor in a discharging RC circuit $q(t) = q_{max}\, e^{-\frac{t}{\tau}}$	تطبيق العلاقة التي تعطي الشحنة كدالة للزمن لمكثف في دائرة RC في وضعية الشحن $(q(t) = q_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ تطبيق العلاقة التي تعطي الشحنة كدالة للزمن لمكثف في دائرة RC في وضعية التفريغ $q(t) = q_{max}\, e^{-\frac{t}{\tau}}$	As mentioned in EXAMPLE 6.3 كما ورد في مثال 6.3	155-157

Charging Vs. Discharging a Capacitor in RC Circuits
شحن وتفريغ المكثف في دوائر المقاوم والمكثف

State الوضعية	Charging شحن	Discharging تفريغ
Charge (q) الشحنة (q)	$q(t) = q_{max}(1 - e^{-t/\tau})$	$q(t) = q_{max}e^{-t/\tau}$
Current (i) التيار (i)	$i(t) = i_{max}e^{-t/\tau}$	$i(t) = \left(\frac{-q_{max}}{\tau}\right)e^{-t/\tau}$

$$q_{max} = CV_{emf}$$

$$i_{max} = \frac{Vemf}{R} = \frac{q_{max}}{\tau}$$

- *Time constant* $(\tau = RC)$: time needed to charge the capacitor in RC circuit to 63.2% of its maximum charge, or to discharge 63.2% of the maximum charge. A smaller time constant results in a faster charging and discharging process.

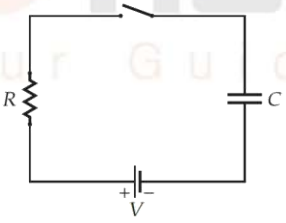
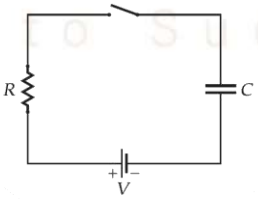
- الثابت الزمني $(\tau = RC)$: الزمن اللازم لشحن المكثف من الصفر الى 63.2% من شحنته القصوى، أو الزمن اللازم لتفريغ 63.2% من شحنته القصوى . يكون الشحن والتفريغ سريعين إذا كان الثابت الزمني صغيرًا.

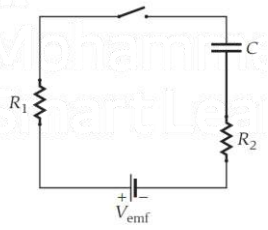
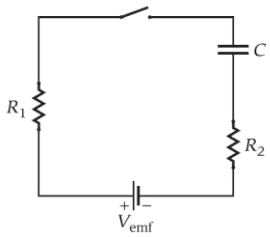
حل مختصر

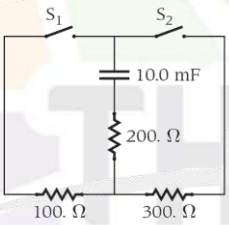
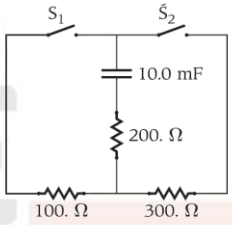
- Time needed to charge a capacitor: $t = -\tau \ln\left(1 - \frac{q(t)}{q_{max}}\right)$ الزمن اللازم لشحن المكثف:
- Time needed to discharge a capacitor: $t = -\tau \ln\left(\frac{q(t)}{q_{max}}\right)$ الزمن اللازم لتفريغ المكثف:

Question	سؤال
EXAMPLE 6.3 Time Required to Charge a Capacitor Consider a circuit consisting of a 12.0 V battery, a 50.0 Ω resistor, and a 100.0 μF capacitor wired in series. The capacitor is initially completely discharged. **PROBLEM** How long after the circuit is closed will it take to charge the capacitor to 90% of its maximum charge?	**مثال 6.3** الزمن اللازم لشحن مكثِف فكر في دائرة تتكون من بطارية جهدها 12.0 V، ومقاوم 50.0 Ω، ومكثِف سعته 100.0 μF موصلين على التوالي. المكثف غير مشحون تمامًا في البداية. **المسألة** كم من الزمن سيستغرق شحن المكثف حتى يصل إلى 90% من أقصى شحنة له بعد غلق الدائرة؟

Question	سؤال
Self-Test Opportunity 6.3 A 1.00-mF capacitor is fully charged, and a 100.0-Ω resistor is connected across the capacitor. How long will it take to remove 99.0% of the charge stored in the capacitor?	**سؤال الاختبار الذاتي 6.3** مكثِف مشحون بالكامل سعته 1.00 mF. وموصل بين طرفيه مقاوم يبلغ 100.0 Ω. كم من الزمن سيستغرق تفريغ 99.0% من الشحن المخزن في المكثِف؟

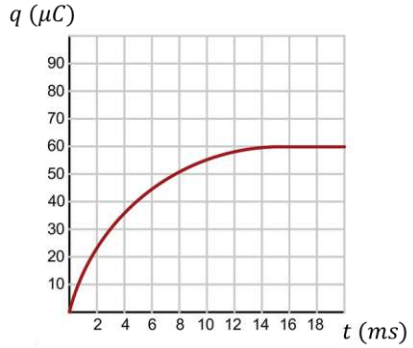
Question	سؤال
6.11 An uncharged capacitor ($C = 14.9\ \mu F$), a resistor ($R = 24.3\ k\Omega$), and a battery ($V = 25.7$ V) are connected in series, as shown in the figure. What is the charge on the capacitor at $t = 0.3621$ s after the switch is closed? a) 5.48×10^{-5} C b) 7.94×10^{-5} C c) 1.15×10^{-5} C d) 1.66×10^{-4} C e) 2.42×10^{-4} C 	**6.11** مكثِف غير مشحون سعته ($C = 14.9\ \mu F$). ومقاوم يبلغ ($R = 24.3\ k\Omega$). وبطارية جهدها ($V = 25.7$ V) متصلين معًا على التوالي كما هو موضح في الشكل. ما مقدار شحن المكثف عندما يكون $t = 0.3621$ s بعد غلق المفتاح؟  a) 5.48×10^{-5} C b) 7.94×10^{-5} C c) 1.15×10^{-5} C d) 1.66×10^{-4} C e) 2.42×10^{-4} C

Question	سؤال
6.47 The circuit shown in the figure has a switch, S, two resistors, $R_1 = 1.00\ \Omega$ and $R_2 = 2.00\ \Omega$, a 12.0-V battery, and a capacitor with $C = 20.0\ \mu F$. After the switch is closed, what will the maximum charge on the capacitor be? How long after the switch has been closed will the capacitor have 50.0% of this maximum charge? 	**6.47** الدائرة الموضحة في الشكل بها مفتاح S ومقاومان $R_1 = 1.00\ \Omega$ و$R_2 = 2.00\ \Omega$، وبطارية جهدها 12.0 V ومكثف سعته $C = 20.0\ \mu F$. بعد غلق المفتاح، كم سيبلغ أقصى معدل لشحن المكثف؟ ما المدة الزمنية التي يحتاج إليها المكثف بعد غلق المفتاح ليتبقى 50.0% من أقصى معدل شحن له؟ 

Question	سؤال
6.45 Initially, switches S_1 and S_2 in the circuit shown in the figure are open and the capacitor has a charge of 100. mC. About how long will it take after switch S_1 is closed for the charge on the capacitor to drop to 5.00 mC? 	**6.45** في البداية، يُفتح المفتاحان S_1 وS_2 في الدائرة الموضحة في الشكل. ويكون معدل شحن المكثف هو 100. mC. ما المدة الزمنية التقريبية التي سيستغرقها شحن المكثف ليهبط إلى 5.00 mC بعد غلق المفتاح S_1؟ 

Question	سؤال
An RC circuit consisting of a resistance (R = 1000 Ω) and a capacitor and battery. The charge on the capacitor as a function of time is given by: $$q(t) = 1.0 \times 10^{-4}(1 - e^{-t/0.001})$$ What is the electric potential difference of the battery?	مثال: دائرة RC تتكون من مقاومة (R = 1000 Ω) ومكثف وبطارية. يتم تحديد الشحنة على المكثف كدالة للزمن بواسطة: $$q(t) = 1.0 \times 10^{-4}(1 - e^{-t/0.001})$$ ما هو فرق الجهد الكهربائي للبطارية؟

Question	سؤال
Example: An RC circuit consists of a capacitor (C = 8 μF) and a resistor R, which is charging through a DC voltage source. The charge on the capacitor as a function of time is shown in the graph. determine the resistance R of the resistor in this circuit.	مثال: تتكون دائرة RC من مكثف (C = 8 μF) ومقاوم R، يتم شحنه من خلال مصدر جهد مستمر. يظهر الرسم البياني شحنة المكثف كدالة للزمن. حدد المقاومة R للمقاوم في هذه الدائرة.



A	250 Ω	B	500 Ω
C	800 Ω	D	975 Ω

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
12	Identify that the magnetic field vector is always tangent to the magnetic field lines Identify the magnetic field lines and the poles of permanent magnets.	بين أن متجه المجال المغناطيسي يكون دائمًا مماسًا لخطوط المجال المغناطيسي حدد خطوط المجال المغناطيسي وأقطاب المغناطيس الدائم.	As mentioned in FIGURE 7.5 كما ورد في الشكل 7.5	170-171

Characteristics of Magnetic Field Lines:

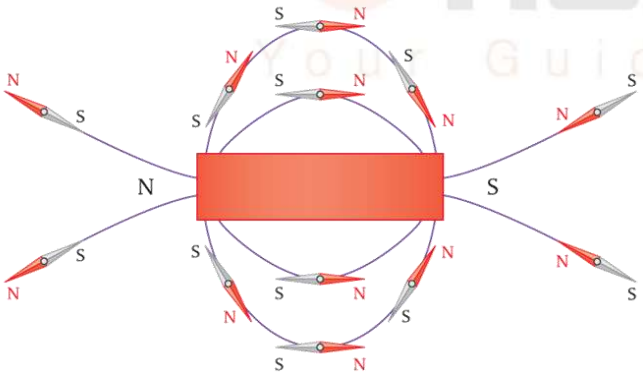
1. A magnetic field is represented using field lines.
2. The magnetic field vector is always tangent to the magnetic field lines.
3. Closer spacing between lines indicates higher field strength.
4. Magnetic field lines do not intersect and point from North to South pole.
5. Inside the magnet, the lines point from South to North

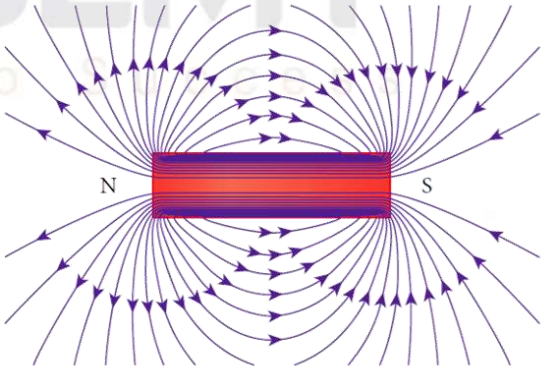
خصائص خطوط المجال المغناطيسي:

- يتم تمثيل المجال المغناطيسي باستخدام خطوط المجال.
- متجه المجال المغناطيسي يكون دائمًا مماسًا لخطوط المجال المغناطيسي.
- تشير المسافة الأقرب بين الخطوط إلى شدّة مجال أعلى.
- لا تتقاطع خطوط المجال المغناطيسي وتشير من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي.
- داخل المغناطيس، تشير الخطوط من الجنوب إلى الشمال.

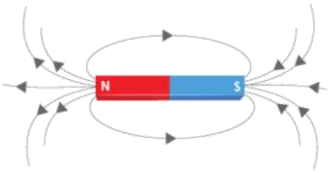
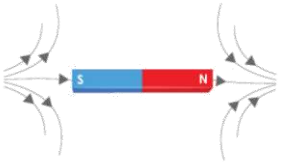
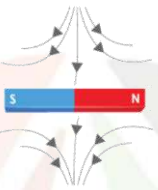
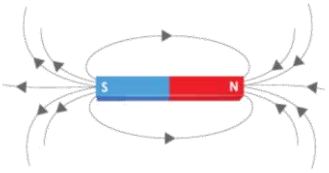
- The direction of the magnetic field is established in terms of the direction in which a compass needle points.
- A compass needle, with a north pole and a south pole, will orient itself so that its north pole points in the direction of the magnetic field.

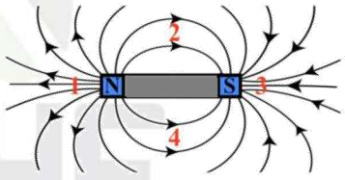
يتم تحديد اتجاه المجال المغناطيسي من حيث الاتجاه الذي تشير إليه إبرة البوصلة.
تقوم إبرة البوصلة، ذات القطب الشمالي والقطب الجنوبي، بتوجيه نفسها بحيث يشير قطبها الشمالي الى اتجاه المجال المغناطيسي.



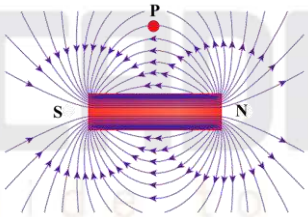


Question	سؤال
A magnetic field is represented by magnetic field lines. Which of the following represents the magnetic field of a bar magnet?	مثال: يتم تمثيل المجال المغناطيسي بخطوط المجال المغناطيسي. أي مما يلي يمثل المجال المغناطيسي لساق ممغنط؟

A		B	
C		D	

Question		سؤال
The figure on the right shows the magnetic field around a bar magnet. At which of the four labelled point(s) is the magnetic field the strongest?		يوضح الشكل الموجود على اليمين المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسي. عند أي من النقاط الأربعة الموضحة يكون للمجال المغناطيسي أكبر قيمة؟

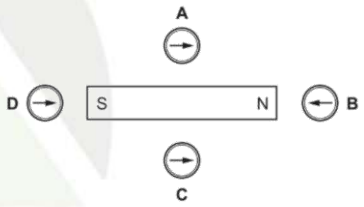
A	2 فقط	B	4 فقط
C	4 فقط	D	1 و 3

Question		سؤال
The figure on the right shows the magnetic field around a bar magnet. At which of the four labelled point(s) is the magnetic field the strongest?		وفقًا للشكل الذي يُظهر مغناطيسًا دائمًا، إذا وضعت إبرة بوصلة عند النقطة P ، أي من الخيارات التالية يُمثّل الاتجاه الصحيح لإبرة البوصلة؟

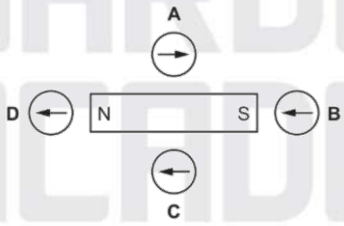
A		B	
C		D	

Question	سؤال
Which of the following is/are true regarding the magnetic field? I. The spacing between the field lines represent the strength of the magnetic field II. The magnetic field vector is always tangent to the field lines III. Magnetic field lines form closed loops	أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالمجال المغناطيسي؟ I. المسافة بين خطوط المجال تمثل قوة المجال المغناطيسي II. متجه المجال المغناطيسي يكون دائماً مماساً لخطوط المجال III. خطوط المجال المغناطيسي تشكل حلقات مغلقة

A	I	B	II
C	III	D	I, II, III

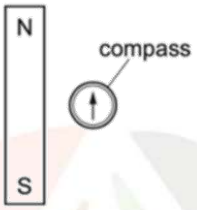
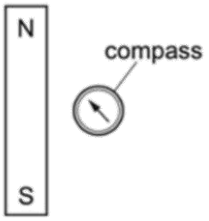
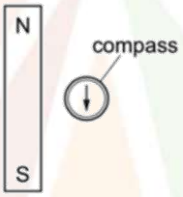
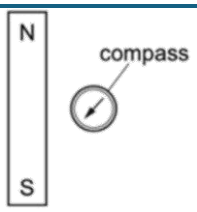
Question		سؤال
The diagram shows a bar magnet and four plotting compasses. Which compass shows the direction of the magnetic field due to the magnet?		يوضح الرسم البياني قضيبًا مغناطيسيًا وأربعة بوصلات رسم بياني. أي البوصلات توضح اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن المغناطيس؟

A	A	B	B
C	C	D	D

Question		سؤال
The diagram shows a magnet with some plotting compasses. The compasses show the direction of the magnetic field of the magnet. Which plotting compass has the needle pointing in the wrong direction?		يوضح الرسم التخطيطي مغناطيسًا مع بعض البوصلات التخطيطية. توضح البوصلات اتجاه المجال المغناطيسي للمغناطيس. أي بوصلة تشير الإبرة فيها إلى الاتجاه الخاطئ؟

A	A	B	B
C	C	D	D

Question	سؤال
A small compass is placed close to a strong bar magnet, the same distance from each end. Which diagram shows the direction in which the compass needle points?	وُضعت بوصلة صغيرة بالقرب من قضيب مغناطيسي قوي، على نفس المسافة من كل طرف. أي رسم بياني يوضح الاتجاه الذي تشير إليه إبرة البوصلة؟

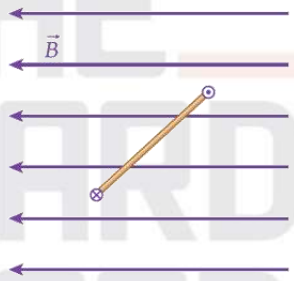
A		B	
C		D	

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
13	Solve problems related to torque on a current-carrying loop	حل المسائل المتعلقة بعزم الدوران على حلقة تحمل التيار	As mentioned in the textbook كما ورد في الكتاب	184-185

- The sum of the torques on the two vertical sections of the loop gives the net torque exerted on the loop about its center: $\tau_1 = iABsin\theta$
- The torque on a coil consisting of N number of loops: $\tau = NiABsin\theta$

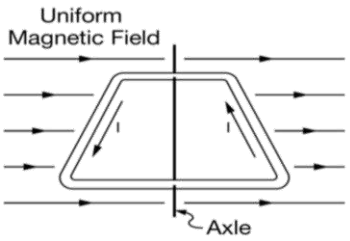
- مجموع عزمي الدوران على القطعتين المتعامدتين مع الحلقة يعطي عزم الدوران الصافي المؤثر على الحلقة حول مركزها: $\tau_1 = iABsin\theta$.
- عزم الدوران على ملف يتكون من عدد N من الحلقات: $\tau = NiABsin\theta$

Question		سؤال
The top view of a current-carrying loop in a constant magnetic field is shown in the figure. The torque on the loop will cause it to rotate:		يوضح الشكل منظراً علوياً لحلقةٍ يسري فيها تيار وموضوعة في مجال مغناطيسي منتظم. سيؤدي العزم المؤثر في الحلقة إلى دورانها:

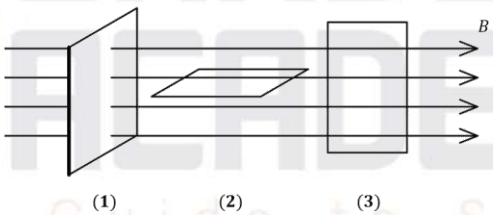
A	Clockwise مع عقارب الساعة	B	Counterclockwise عكس عقارب الساعة
C	Not at all لن تدور الحلقة	D	Can't be determined لا يمكن التحديد

Question	سؤال
A coil is composed of circular loops of radius $r = 5.13\ cm$ and has $N = 47$ windings. A current, $i = 1.27\ A$, flows through the coil, which is inside a uniform, magnetic field of strength 0.911 T. What is the maximum torque on the coil due to the magnetic field?	ملف مكون من حلقات دائرية نصف قطرها $r = 5.13\ cm$ وله $N = 47$ لفّة. يتدفق تيار $i = 1.27\ A$ عبر الملف الموجود داخل مجال مغناطيسي منتظم بشدة 0.911 T. ما أقصى عزم دوران على الملف ناتج عن المجال المغناطيسي؟

Question	سؤال
The figure below shows a rectangular loop in a uniform magnetic field, free to rotate about the axle. The loop of width 3.0 cm and length 12.0 cm carries a current of 2.0 A. The uniform magnetic field has a magnitude of $1.5 \times 10^{-3}\ T$. What is the magnitude of the net torque and direction of rotation of the loop?	يوضح الشكل أدناه حلقة مستطيلة في مجال مغناطيسي منتظم حرة الدوران حول المحور. تحمل الحلقة التي يبلغ عرضها 3.0 cm وطولها 12.0 cm تيارًا شدته 2.0 A . المجال المغناطيسي المنتظم له مقدار $1.5 \times 10^{-3}\ T$. ما مقدار عزم الدوران المؤثر على الملف واتجاه دوران الحلقة؟



Question	سؤال
A current carrying loop is oriented in three different positions relative to a uniform magnetic field. In position 1 the plane of the loop is perpendicular to the field lines. In position 2 and 3 the plane of the loop is parallel to the field as shown. Which loop(s) experience(s) maximum torque?	حلقة يتدفق فيها تيار موجهة في ثلاثة مواضع مختلفة بالنسبة لمجال مغناطيسي منتظم .في الموضع1 ، يكون مستوى الحلقة عمودي على خطوط المجال. في الموضعين 2 و3، يكون مستوى الحلقة موازي للمجال كما هو موضح. في أي وضعية سيكون مقدار عزم الدوران اكبر ما يمكن؟



A	1	B	2
C	3	D	2, 3

Question	سؤال
The figure below shows 4 different loops placed in the same magnetic field in different orientations. Which loop experiences the highest torque?	يوضح الشكل أدناه أربع حلقات مختلفة موضوعة في نفس المجال المغناطيسي في اتجاهات مختلفة. أي الحلقات تتعرض لأكبر عزم دوران؟

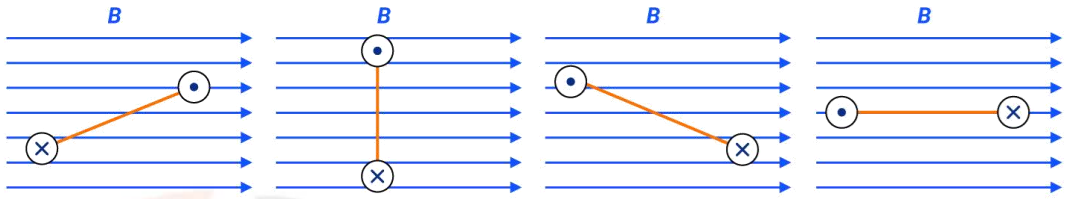
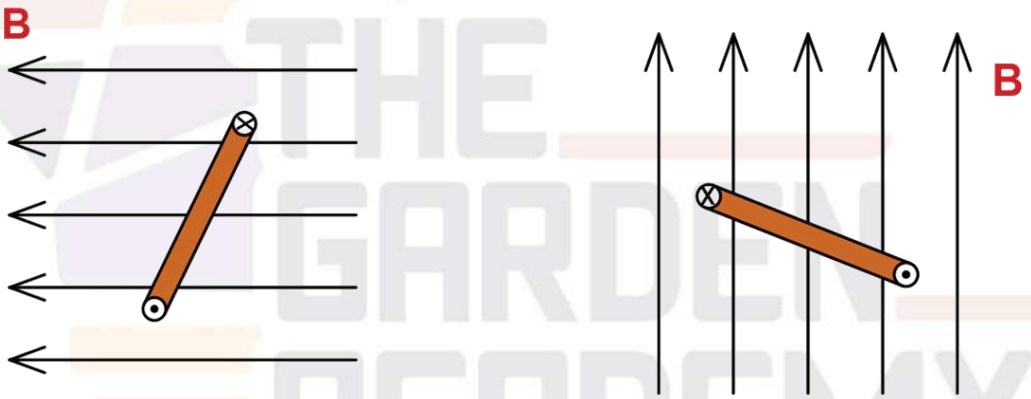


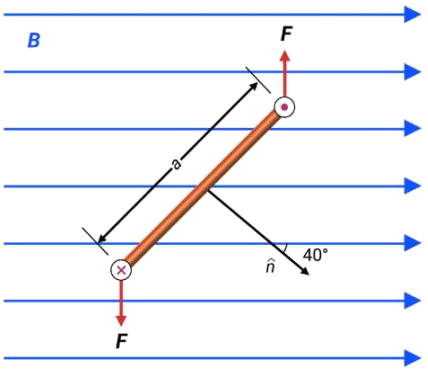
figure (a) figure (b) figure (c) figure (d)

Question	سؤال
What is the direction of rotation for the following current-carrying loops acting as a motor in a magnetic field?	مثال: ما هو اتجاه الدوران للحلقات التالية التي تحمل تياراً كهربائياً والتي تعمل كمحرك في مجال مغناطيسي؟

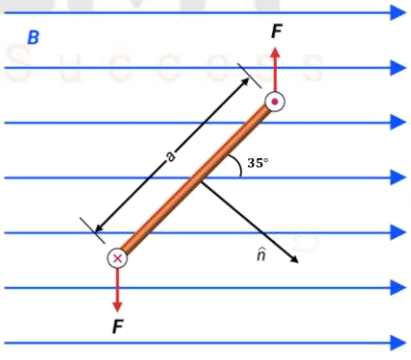


THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

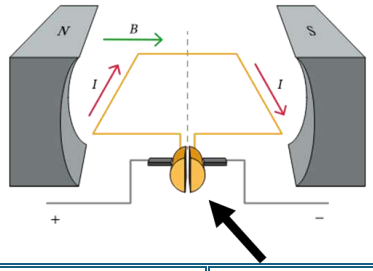
Question	سؤال
The figure shows a front view of a circular loop placed in a uniform magnetic field, free to rotate about the axle and has $N = 70$ windings. The radius of the loop is 35 cm and carries a current of 5.0 A. The uniform magnetic field has a magnitude of $8 \times 10^{-3}\ T$ and makes an angle of 40° with the normal vector to the plane of the loop. What is the magnitude of the net torque and direction of rotation of the loop?	يوضح الشكل منظورًا أماميًا لحلقة دائرية موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم، حرة الدوران حول المحور مكونة من $N = 70$ لفة. نصف قطر الحلقة 35 cm وتحمل تيارًا شدته 5.0 A. المجال المغناطيسي المنتظم له مقدار $8 \times 10^{-3}\ T$ ويصنع زاوية مقدارها 40° مع المتجه العمودي على مستوى الحلقة. ما مقدار عزم الدوران الصافي واتجاه دوران الحلقة؟



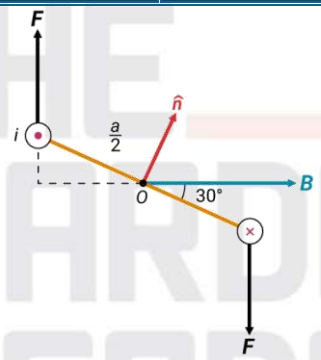
Question	سؤال
Example: The figure shows a front view of a circular loop placed in a uniform magnetic field, free to rotate about the axle and has $N =$ 50 windings. The radius of the loop is 20 cm and carries a current of 3.0 A. The uniform magnetic field has a magnitude of $4.5 \times 10^{-3}\ T$ and makes an angle of 35° with the plane of the loop. What is the magnitude of the net torque and direction of rotation of the loop?	مثال :يوضح الشكل منظورًا أماميًا لحلقة دائرية موضوعة في مجال مغناطيسي منتظم، حرة الدوران حول المحور مكونة من $N = 50$ لفة. نصف قطر الحلقة 20 cm وتحمل تيارًا شدته 3.0 A. المجال المغناطيسي المنتظم له مقدار $4.5 \times 10^{-3}\ T$ ويصنع زاوية مقدارها 35° مع مستوى الحلقة. ما مقدار عزم الدوران الصافي واتجاه دوران الحلقة؟



Question	سؤال
What is the direction of rotation for the shown loop? And what is the name if the device that is pointed at with the arrow?	ما هو اتجاه دوران الحلقة الموضحة؟ وما اسم الجهاز الذي يشير إليه السهم؟

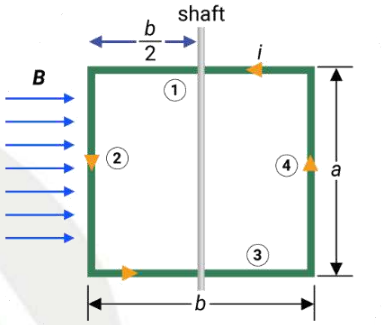


	Rotation direction اتجاه الدوران	Device's Name اسم الجهاز
A	Counter clockwise عكس عقارب الساعة	Commutator عاكس التيار
B	Clockwise مع عقارب الساعة	Armature الجزء الدوار
C	Counter clockwise عكس عقارب الساعة	Commutator عاكس التيار
D	Clockwise مع عقارب الساعة	Armature الجزء الدوار

Question		سؤال
The given figure shows the top view of a one-winding square loop of side a placed in a magnetic field of magnitude B. The loop carries an electric current *i*. Determine the expression of the net torque acting on the loop in terms of *i*, a, and B.		يوضح الشكل المنظر العلوي لحلقة مربعة ذات لفة واحدة و طول ضلعها a موضوعة في مجال مغناطيسي مقداره B. تحمل الحلقة تيارًا كهربائيًا i. حدد العلاقة التي مكن من خلالها التعبير عن عزم الدوران الصافي المؤثر على الحلقة بدلالة i و a و B.

A	$\frac{ia^2B\sqrt{3}}{2}$	B	$\frac{ia^2B}{2}$
C	$\frac{2ia^2B}{\sqrt{3}}$	D	$\frac{ia^2B}{4}$

Question	سؤال
The given figure shows a 10 windings loop carrying a current i and placed in a uniform magnetic field of magnitude B. The loop has sides a and b and is free to rotate about a shaft dividing its plane into two equal parts. Which sides of the loop are subject to torque and what is the expression of the maximum net torque on the loop?	يوضح الشكل حلقة بها 10 لفات تحمل تيارًا i وموضوعة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره B. للحلقة ضلعان a و b وهي حرة في الدوران حول عمود يقسم مستواه إلى قسمين متساويين. أي من ضلعي الحلقة يخضع لعزم الدوران وما هو تعبير أقصى عزم دوران صافي على الحلقة؟



	Sides that are subjected to torque الجوانب التي تتعرض لعزم الدوران	Maximum torque أقصى عزم صافي
A	1, 3	$10iabB$
B	2, 4	$10iabB$
C	2	$10ia^2B$
D	4	$10iabB/2$

Question	سؤال
Two coils are positioned within the same magnetic field and carry identical currents. The first coil consists of 300 turns, while the second coil has 600 turns. Additionally, the area of the first coil is twice that of the second coil. What is the ratio of the torque experienced by the first coil to that of the second coil ?	تم وضع ملفين في نفس المجال المغناطيسي وكلاهما يحمل نفس التيار. الملف الأول مكون من 300 لفة والملف الثاني مكون من 600 لفة، ومساحة الملف الأول ضعف مساحة الملف الثاني. ما هي نسبة عزم الدوران على الملف الأول إلى عزم الدوران على الملف الثاني؟

A	2	B	1
C	4	D	1/4

Question	سؤال
Two coils are placed in the same magnetic field, each carrying an identical current. The torque on a single loop of both coils is the same. If the first coil has 400 turns and the second coil has 900 turns, what is the ratio of the total torque experienced by the first coil to that of the second coil?	تم وضع ملفين في نفس المجال المغناطيسي، يحمل كل منهما تيارًا متماثلاً. عزم الدوران على حلقة واحدة من كلا الملفين هو نفسه. إذا كان للملف الأول 400 لفة والملف الثاني 900 لفة، فما هي نسبة عزم الدوران الكلي الذي يتعرض له الملف الأول إلى عزم الدوران الذي يتعرض له الملف الثاني؟

A	4/9	B	9/4
C	16/9	D	9/16

THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
14	Sketch a current element in a wire and indicate the direction of the magnetic field that it sets up at a given point located near the wire by the position vector. State and explain Biot-Savart's law	ارسم عنصر تيار في سلك وبيّن اتجاه المجال المغناطيسي الذي ينشئه عند نقطة معينة تقع بالقرب من السلك بواسطة متجه الموضع. اذكر قانون بيو-سافار واشرحه	As mentioned in the textbook As mentioned in FIGURE 8.2 كما ورد في الكتاب كما ورد في الشكل 8.2	196-197

- The Biot-Savart Law mathematically describes the magnetic field produced by a small current element by this formula:
- **يصف قانون بيوسافار رياضيًا المجال المغناطيسي الناتج عن عنصر تيار صغير بالصيغة التالية:**

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i\,ds\sin\theta}{r^2}$$

dB: magnetic field (T). المجال المغناطيسي

μ_0: *magnetic permeability of free space* $(4\pi \times 10^{-7}\ T.m/A)$ النفاذية المغناطيسية للفراغ

ids: current element (A.m) (points in the direction in which the current flows along the conductor). عنصر التيار

$\vec{r}$: *the position vector measured from the current element to the point at which the field is to be determined.* متجه الموقع

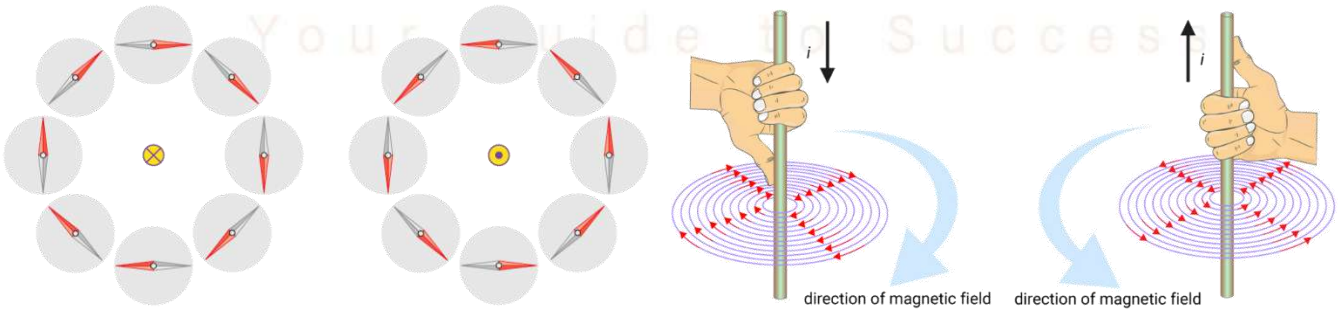
r: magnitude of position vector. مقدار متجه الموقع

i: electric current (A) التيار الكهربائي

θ: *the angle between the direction of the position vector and the current element.* الزاوية بين متجه الموقع وعنصر التيار

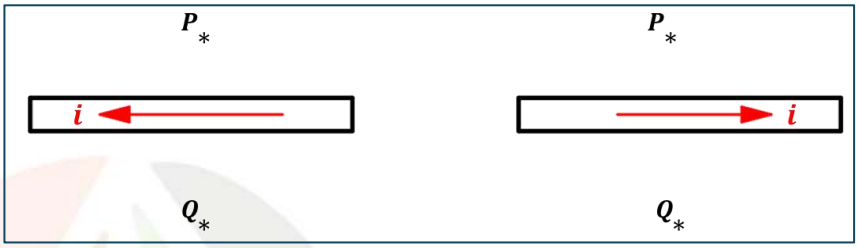
The direction of the magnetic field around a current-carrying wire is identified using right-hand rule.

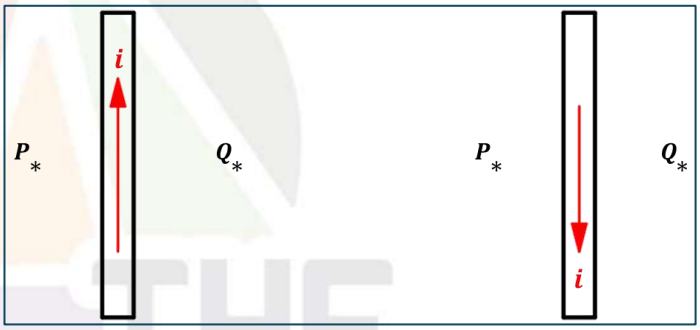
يتم تحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول السلك الذي يمر فيه تيار باستخدام قاعدة اليد اليمنى.



المجال المغناطيسي المجال المغناطيسي

Question	سؤال
Identify the direction of the magnetic field in each of the following cases at the given points P and Q, assuming a straight current-carrying wire is present in each scenario.	حدد اتجاه المجال المغناطيسي في كل من الحالات التالية عند النقاط المعطاة P و Q، بافتراض وجود سلك مستقيم يحمل تيارًا في كل سيناريو.



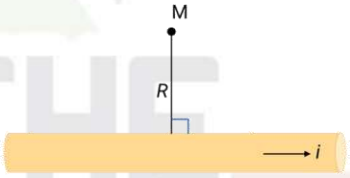


#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
15	Recall that the SI unit of magnetic field strength is Tesla (T). Apply the equation to determine the magnitude of the magnetic field at a perpendicular distance $r_\perp$ from a long straight current-carrying wire.	تذكّر أن وحدة قياس شدة المجال المغناطيسي في النظام الدولي للوحدات هي تسلا (T). طبق المعادلة لتحديد شدة المجال المغناطيسي على مسافة عمودية $r_\perp$ من سلك مستقيم طويل يحمل تيارًا.	As mentioned in the textbook كما ورد في الكتاب	174 198

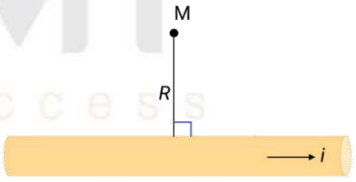
Magnetic Field Around Current-Carrying Wire
مقدار المجال المغناطيسي حول سلك يمر فيه تيار كهربائي

Infinitely Long Wire
سلك لا متناهي الطول

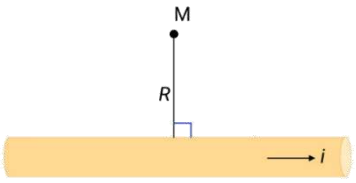
$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r_\perp}$$



Question	سؤال
A long, straight wire carries a current of $i = 5\ A$. Find the magnitude and direction of the magnetic field at a point M that is perpendicular and at a distance $R = 0.2\ m$ from the wire. (Take $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T\ m/A$).	سلك مستقيم طويل يحمل تيارًا مقداره $i = 5\ A$. أوجد مقدار واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة M على مسافة عمودية $R = 0.2\ m$ من السلك . اعتبر أن $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ T\ m/A$



Question	سؤال
A long, straight wire carries a current of $I = 8\,A$. At a point directly above the wire, the magnetic field has a magnitude of $B = 4.0 \times 10^{-5}\,T$. Find the vertical distance from the wire to the point where this magnetic field is measured.	يحمل سلك مستقيم طويل تيارًا مقداره $I = 8\,A$. عند نقطة أعلى السلك مباشرة، يكون للمجال المغناطيسي مقدار $B = 4.0 \times 10^{-5}\,T$. أوجد المسافة الرأسية من السلك إلى النقطة التي يتم قياس هذا المجال المغناطيسي عندها.



Question		سؤال	
If $\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{x\,\boldsymbol{r}_\perp}$ for the magnetic field at a perpendicular distance $\boldsymbol{r}_\perp$ from a long straight wire carrying a current I. What is x?		إذا كان $\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{x\,\boldsymbol{r}_\perp}$ للمجال المغناطيسي على مسافة عمودية $\boldsymbol{r}_\perp$ من سلك مستقيم طويل يحمل تيارًا I. ما قيمة x ؟	
A	π	B	2π
C	4π	D	$\pi/4$

Question		سؤال	
If $\boldsymbol{B} = \frac{x\boldsymbol{I}}{2\pi\,\boldsymbol{r}_\perp}$ for the magnetic field at a perpendicular distance $\boldsymbol{r}_\perp$ from a long straight wire carrying a current I. What is x?		إذا كان $\boldsymbol{B} = \frac{\mu_0 \boldsymbol{I}}{x\,\boldsymbol{r}_\perp}$ للمجال المغناطيسي على مسافة عمودية $\boldsymbol{r}_\perp$ من سلك مستقيم طويل يحمل تيارًا I. ما قيمة x ؟	
A	magnetic force (F) القوة المغناطيسية	B	Cross sectional area (A) مساحة المقطع العرضي
C	Magnetic permeability for free space (μ_0) النفاذية المغناطيسية للفراغ	D	Length (L) الطول

End of Electronic Part نهاية الجزء الإلكتروني

Paper Part الجزء الورقي

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
Q1	Distinguish between ohmic and non-ohmic resistors and give examples. Recall and apply Ohm's Law (i=ΔV/R).	التمييز بين المقاومات الأومية وغير الأومية وإعطاء أمثلة. تذكر قانون أوم (i=ΔV/R) وطبقه.	As mentioned in the textbook As mentioned in FIGURE 5.2 كما ورد في الكتاب كما ورد في الشكل 5.2	125-127

Ohmic resistors: resistors in which the current is directly proportional to the potential difference across it over a wide range of temperatures and a wide range of applied potential. (Example: wires)

المقاومات الأومية: المقاومات التي يتناسب التيار فيها بصورة طردية مع فرق الجهد عبرها على مدى واسع من درجات الحرارة ونطاق واسع من فرق الجهد المطبق. (مثال: الأسلاك)

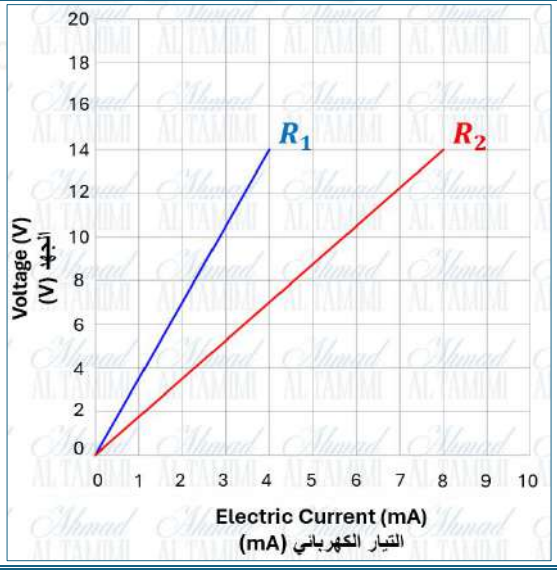
Non-ohmic resistors: current and potential difference are not directly proportional at all. (Example: diodes).

المقاومات غير الأومية: لا يتناسب التيار و فرق الجهد بصورة طردية على الإطلاق. (مثال: الصمام الثنائي).

ملاحظة مهمة: اذا كان الجهد محدداً على محور ال y: $\text{الميل } \boldsymbol{Slope} = \frac{V_2 - V_1}{i_2 - i_1} = \boldsymbol{R}$

ملاحظة مهمة: اذا كان فرق الجهد محدداً على محور ال x: $\text{الميل } \boldsymbol{Slope} = \frac{i_2 - i_1}{V_2 - V_1}$ $\qquad \boldsymbol{R} = \frac{1}{\text{الميل } \boldsymbol{Slope}}$

Question	سؤال
The graph shows changes in potential difference and electric current for two resistors. 1. Which resistor has the greater resistance? 2. Calculate the resistance of resistor R_2.	**يوضح الرسم البياني التغيرات في فرق الجهد والتيار الكهربائي لمقاومين.** 1. أيّ المقاومات لها مقاومة أكبر؟ 2. احسب مقاومة المقاوم R_2.



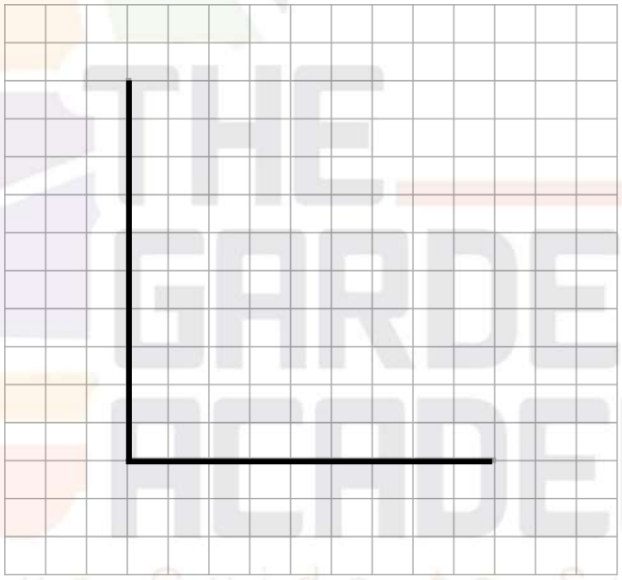
Question	سؤال
A resistor is tested in a circuit, and the following readings for current (i) and voltage (V) are recorded.	تم اختبار مقاوم في دائرة، وتم تسجيل القراءات التالية للتيار (i) والجهد (V).

Voltage (V)	Current (mA)
2.0	0.4
4.0	0.82
6.0	1.21
8.0	1.60

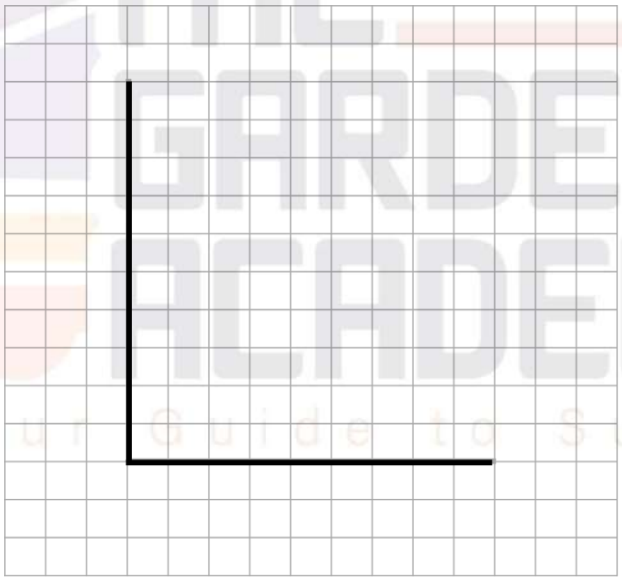
الجهد (V)	التيار (mA)
2.0	0.4
4.0	0.82
6.0	1.21
8.0	1.60

a) **Plot a graph** of voltage (V) on the x-axis and current (i) on the y-axis using the given data.
b) Determine whether the resistor is **ohmic** or **non-ohmic** based on the shape of the graph. Explain your answer.
c) From the graph, calculate the **resistance** of the resistor.

a) ارسم رسمًا بيانيًا للجهد (V) على المحورx والتيار (i) على المحور y باستخدام البيانات المعطاة.
b) حدد ما إذا كانت المقاومة أومية أم غير أومية بناءً على شكل الرسم البياني. وضح إجابتك.
c) من الرسم البياني، احسب مقاومة المقاوم.



Question	سؤال
A resistor is tested by applying different voltages and measuring the corresponding currents. The following data is recorded: Voltage (V) / Current (mA): 0.0 — **0.0** 4.0 — **3.0** 8.0 — **4.5** 12.0 — **5.3** 16.0 — **5.7** d) **Plot a graph** of voltage (V) on the x-axis and current (i) on the y-axis using the given data. e) Determine whether the resistor is **ohmic** or **non-ohmic** based on the shape of the graph. Explain your answer. f) From the graph, calculate the **resistance** of the resistor at 8.0 V.	تم اختبار مقاوم في دائرة، وتم تسجيل القراءات التالية للتيار (i) والجهد (V). التيار (mA) / الجهد (V): **0.0** — 0.0 **3.0** — 4.0 **4.5** — 8.0 **5.3** — 12.0 **5.7** — 16.0 d) ارسم رسمًا بيانيًا للجهد (V) على المحور x والتيار (i) على المحور y باستخدام البيانات المعطاة. e) حدد ما إذا كانت المقاومة أومية أم غير أومية بناءً على شكل الرسم البياني. وضح إجابتك. f) من الرسم البياني، احسب مقاومة المقاوم عند الجهد 8.0 V.



THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

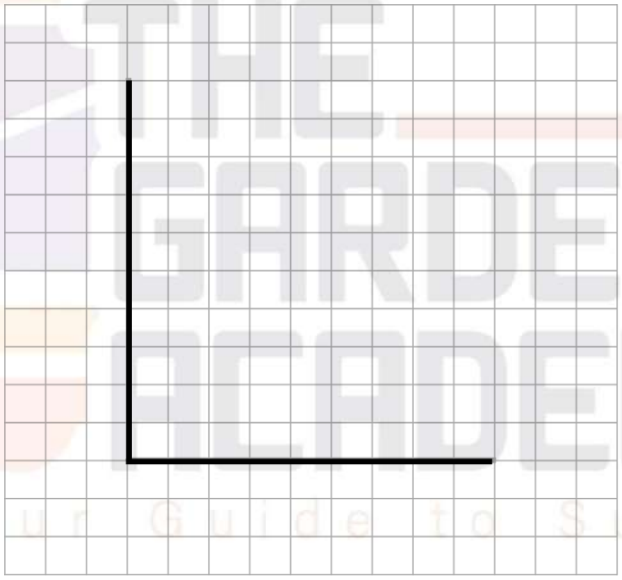
Question	سؤال
A resistor is tested by applying different voltages and measuring the corresponding currents. The following data is recorded:	تم اختبار مقاوم في دائرة، وتم تسجيل القراءات التالية للتيار (i) والجهد (V).

Voltage (V)	Current (A)
0.0	**0.0**
2.0	**0.0**
4.0	**2**
6.0	**4**
8.0	**6**

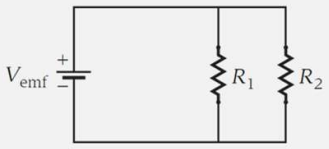
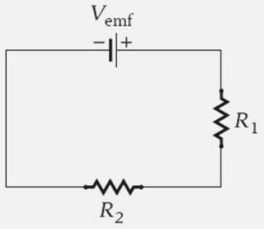
الجهد (V)	التيار (A)
0.0	**0.0**
2.0	**0.0**
4.0	**2**
6.0	**4**
8.0	**6**

g) **Plot a graph** of voltage (V) on the x-axis and current (i) on the y-axis using the given data.
h) Determine whether the resistor is **ohmic** or **non-ohmic** based on the shape of the graph. Explain your answer.
i) From the graph, calculate the **resistance** of the resistor at 6.0 V.

g) ارسم رسمًا بيانيًا للجهد (V) على المحورx والتيار (i) على المحور y باستخدام البيانات المعطاة.
h) حدد ما إذا كانت المقاومة أومية أم غير أومية بناءً على شكل الرسم البياني. وضح إجابتك.
i) من الرسم البياني، احسب مقاومة المقاوم عند الجهد 6.0 V.

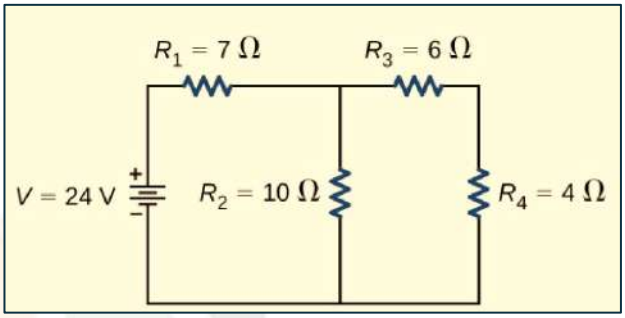


#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
Q2	Calculate currents, voltages, and equivalent resistances for circuit arrangements containing resistors in series and in parallel. Solve problems involving resistors connected in series and in parallel in a circuit.	احسب التيارات والجهد والمقاومات المكافئة لترتيبات الدوائر التي تحتوي على مقاومات متصلة على التوالي وبالتوازي. حل المسائل التي تتضمن المقاومات المتصلة على التوالي وبالتوازي في الدائرة.	As mentioned in the textbook As mentioned in EXAMPLE 5.4 كما ورد في الكتاب كما ورد في مثال 5.4	130-132

	مقاومات على التوازي Resistors in Series	مقاومات على التوالي Resistors in Parallel
الرسم Schematic		
ΔV	$V_{emf} = \Delta V_1 = \Delta V_2$	$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2$
i	$i_{tot} = i_1 + i_2$	$i_{tot} = i_1 = i_2$
R_{eq}	$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1}$	$R_{eq} = R_1 + R_2$
N: عدد المقاومات المتماثلة Number of Identical Resistors	$R_{eq} = \frac{R}{N}$	$R_{eq} = NR$

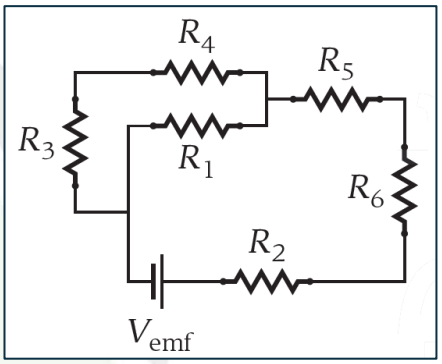
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Question	سؤال
For the circuit shown in the image: 1. Find the equivalent resistance of the entire circuit. 2. Calculate the total current supplied by 24 V battery. 3. Determine the voltage drop across R_1 and R_2. 4. Find the current flowing through R_3 and R_4.	**بناءً على صورة الدائرة الكهربائية الموضحة:** 1. احسب المقاومة المكافئة للدائرة. 2. احسب التيار الكلي الذي توفره بطارية ال 24 V. 3. حدد انخفاض الجهد الكهربائي عبر R_1 و R_2. 4. أوجد التيار المتدفق عبر R_3 و R_4.



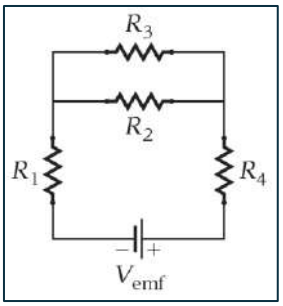
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Question	سؤال
PROBLEM (modified) The figure shows a circuit with six resistors, R_1 through R_6. 1. Find the equivalent resistance of the circuit. 2. Assuming that all resistors are equivalent with a value of 1 Ω. Calculate the current flowing through each resistor if $V_{emf} = 10\ V$.	يوضح الشكل دائرة كهربائية بها ستة مقاومات، من R_1 إلى R_6 . 1. أوجد المقاومة المكافئة للدائرة. 2. بافتراض أن جميع المقاومات متكافئة بقيمة 1 Ω ، احسب التيار المتدفق عبر كل مقاومة إذا كانت $V_{emf} = 10\ V$.

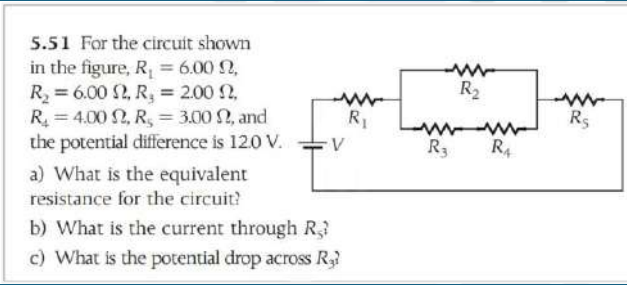


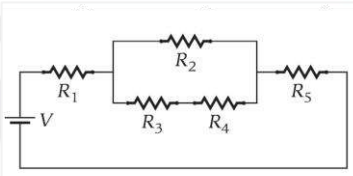
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

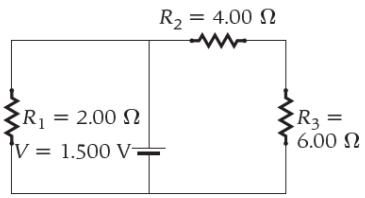
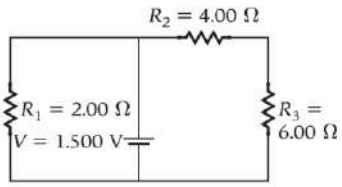
Question	سؤال
The circuit shown has four resistors and a battery with V_{emf} = 149 V. The values of the four resistors are R_1=17.0 Ω, R_2=51.0 Ω, R_3=114.0 Ω, and R_4=55.0 Ω. What is the magnitude of the potential drop across R_2 ?	تحتوي الدائرة الموضحة على أربع مقاومات وبطارية ذات V_{emf} = 149 V. قيم المقاومات الأربعة هي R_1=17.0 Ω، وR_2=51.0 Ω، وR_3=114.0 Ω، وR_4=55.0 Ω. ما مقدار انخفاض الجهد عبر المقاوم R_2؟

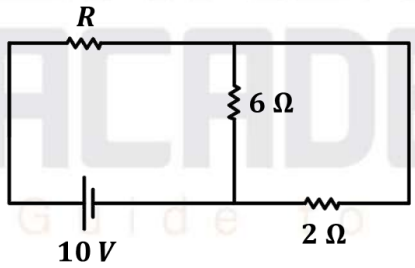


Question	سؤال
5.51 For the circuit shown in the figure, R_1 = 6.00 Ω, R_2 = 6.00 Ω, R_3 = 2.00 Ω, R_4 = 4.00 Ω, R_5 = 3.00 Ω, and the potential difference is 12.0 V. a) What is the equivalent resistance for the circuit? b) What is the current through R_5? c) What is the potential drop across R_3?	**5.51** بالنسبة إلى الدائرة الموضحة في الشكل. R_1 = 6.00 Ω، وR_2 = 6.00 Ω، وR_3 = 2.00 Ω، وR_4 = 4.00 Ω، وR_5 = 3.00 Ω. وفرق الجهد يبلغ 12.0 V. a) ما المقاومة المكافئة للدائرة؟ b) ما التيار المتدفق خلال R_5؟ c) ما انخفاض الجهد عبر R_3؟

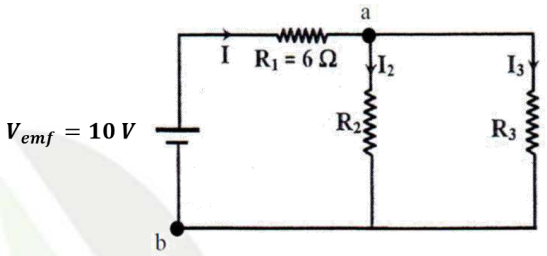




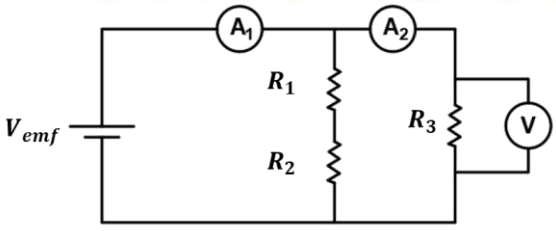
Question	سؤال
•**5.78** A battery with V = 1.500 V is connected to three resistors as shown in the figure. a) Find the potential drop across each resistor. b) Find the current in each resistor. 	•**5.78** تم توصيل بطارية جهدها V = 1.500 V بثلاث مقاومات كما هو مبين في الشكل. a) أوجد انخفاض الجهد في كل مقاوم. b) أوجد التيار في كل مقاوم. 

Question	سؤال
In the circuit shown, a total current of 0.75 A flows through the circuit. The voltage of the battery is 10 V. What is the value of the resistor R?	في الدائرة الكهربائية الموضحة، التيار الكهربائي الكلي الصادر من البطارية 0.75 A. اذا علمت أن فولتية البطارية 10 V. ما هي قيمة مقاومة المقاوم R؟
	

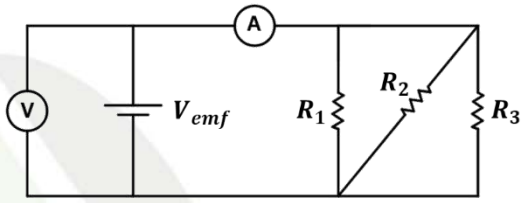
Question	سؤال
from the attached figure, If $I_2 = 0.8\ A$ and $I_3 = 0.4\ A$. Find: a) Resistance of resistors R_2 and R_3. b) If a wire with a negligible resistance is connected between points a and b. Find the current in each resistance.	في الشكل المرفق، إذا كان $I_2 = 0.8\ A$ و $I_3 = 0.4\ A$ ، أوجد: a) مقاومة المقاومين R_2 و R_3 . b) إذا تم توصيل سلك بمقاومة مهملة بين النقطتين a و b. فأوجد التيار في كل مقاومة.



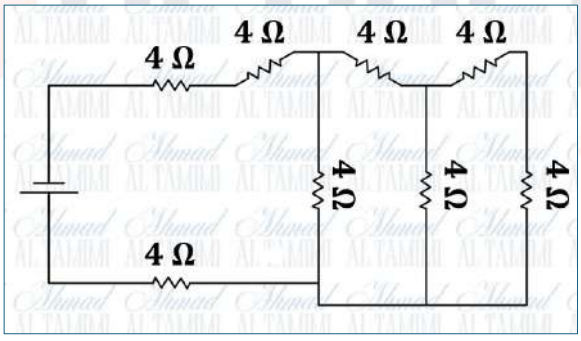
Question	سؤال
In the circuit shown in the figure: $R_1 = 4\,\Omega, R_2 = 6\,\Omega$, and $R_3 = 3\,\Omega$. The EMF of the battery is $V_{emf} = 12\,V$. 1. Find the currents measured by ammeters $\boldsymbol{A_1}$ and $\boldsymbol{A_2}$. 2. Find the voltage as shown by the voltmeter **V**.	مثال :في الدائرة الموضحة في الشكل $R_1 = 4\,\Omega$، و$R_2 = 6\,\Omega$، و$R_3 = 3\,\Omega$. القوة الدافعة الكهربائية للبطارية هي $V_{emf} = 12\,V$. a) أوجد التيارات المقاسة بالأميتر A_1 وA_2. b) أوجد الجهد المقروء بواسطة الفولتميتر V .



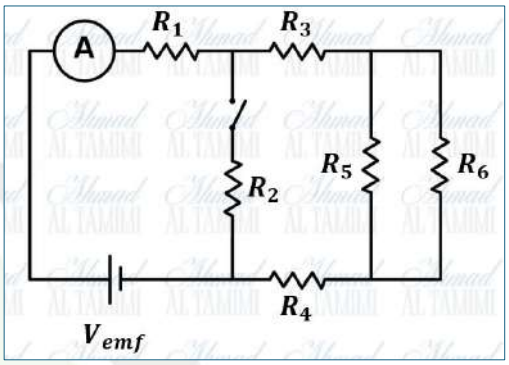
Question	سؤال
In the circuit shown in the figure, resistors values are $R_1 = 6\,\Omega$, $R_2 = 4\,\Omega$, and $R_3 = 12\,\Omega$. The current measured by the ammeter A is 2 A. 1. Determine the voltmeter reading V. 2. Calculate the current flowing through R_2. 3. Compare the currents flowing through each resistor and explain the relationship among them.	في الدائرة الموضحة في الشكل، قيم المقاومات هي $R_1 = 6\,\Omega$ ، $R_2 = 4\,\Omega$ و $R_3 = 12\,\Omega$. التيار الذي يقيسه الأميتر A هو 2A. 1. حدد قراءة الفولتميتر V . 2. احسب التيار المتدفق عبر R_2 . 3. قارن التيارات المتدفقة عبر كل مقاومة واشرح العلاقة بينها.



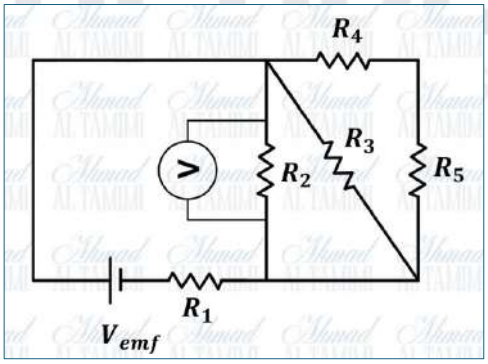
Question	سؤال
Calculate the equivalent resistance of the given circuit.	احسب المقاومة المكافئة للدائرة المعطاة.



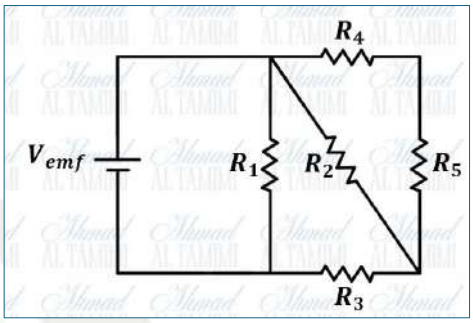
Question	سؤال
For the given circuit, if the resistance's values are as follow: $R_1 = 4\ \Omega, R_2 = 6\ \Omega, R_3 = 1\ \Omega, R_4 = 2\ \Omega, R_5 = 6\ \Omega, R_6 = 6\ \Omega$, and the voltage of the EMF source is 14 V. Find the reading of the ammeter after closing the switch.	بالنسبة للدائرة المعطاة، اذا كانت قيم المقاومات هي: $R_1 = 4\ \Omega, R_2 = 6\ \Omega, R_3 = 1\ \Omega, R_4 = 2\ \Omega, R_5 = 6\ \Omega, R_6 = 6\ \Omega$ ، و فرق جهد البطارية 14 V. أوجد قيمة قراءة الأميتر A بعد اغلاق المفتاح.



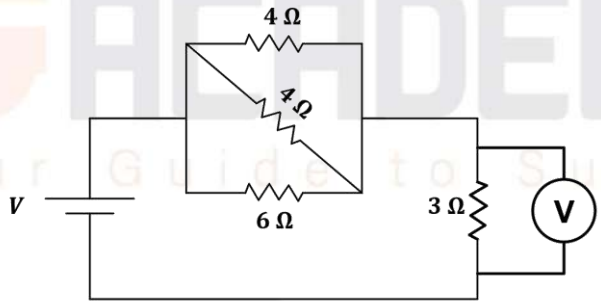
Question	سؤال
For the given circuit, if the resistance's values are as follow: $R_1 = 3\ \Omega, R_2 = 4\ \Omega, R_3 = 8\ \Omega, R_4 = 2\ \Omega, R_5 = 6\ \Omega$, and the voltage of the EMF source is 12 V. Find the reading of the voltmeter V.	بالنسبة للدائرة المعطاة، اذا كانت قيم المقاومات هي: $R_1 = 3\ \Omega, R_2 = 4\ \Omega, R_3 = 8\ \Omega, R_4 = 2\ \Omega, R_5 = 6\ \Omega$ ، و فرق جهد البطارية 12 V. أوجد قيمة قراءة الفولتميتر V.



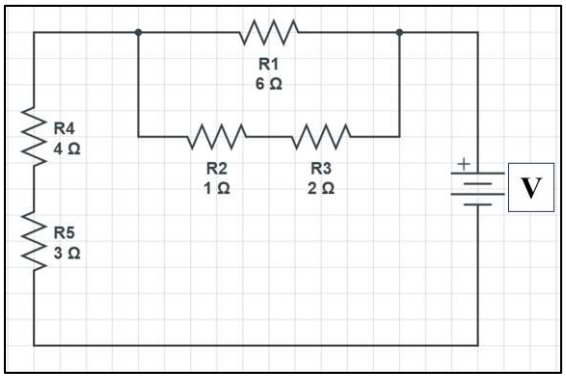
Question	سؤال
For the given circuit, if the resistance's values are as follow: $R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 6\ \Omega, R_3 = 2\ \Omega, R_4 = 4\ \Omega, R_5 = 2\ \Omega$, and the voltage of the EMF source is 10 V. What is the total current supplied by the emf source?	بالنسبة للدائرة المعطاة، اذا كانت قيم المقاومات هي: $R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 6\ \Omega, R_3 = 2\ \Omega, R_4 = 4\ \Omega, R_5 = 2\ \Omega,$ ، و فرق جهد البطارية 10 V. ما مقدار التيار الكلي المتدفق من البطارية؟



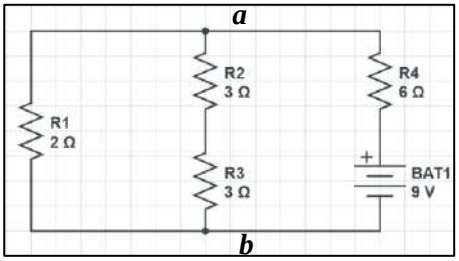
Question	سؤال
For the given circuit, if the reading of the voltmeter is 6 V. Find the voltage of the battery.	بالنسبة للدائرة المعطاة، اذا كانت قراءة الفولتميتر هي 6 V. أوجد جهد البطارية V.



Question	سؤال
In the circuit shown, the potential drop across resistor R_1 *is* **4 V**. Find: 1. The current flowing in resistor R_1 2. The potential drop of resistors R_4 and R_5 3. The voltage of battery V.	في الدائرة الموضحة، انخفاض الجهد عبر المقاومة R_1 هو 4 V. أوجد: 1. تدفق التيار في المقاومة R_1. 2. مقدار هبوط الجهد للمقاومات R_4 وR_5. 3. جهد البطارية V.



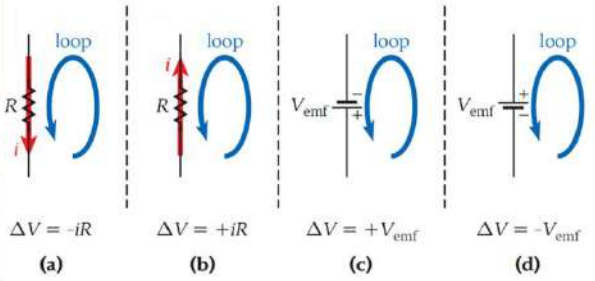
Question	سؤال
In the circuit shown, the values of the resistors and the battery are given. Determine: 1. The equivalent resistance of the circuit. 2. The total ccurrent supplied by the battery 3. The ptential difference between points *a* and *b*.	في الدائرة الموضحة، قيم المقاومات وجهد البطارية معطاة. احسب: 1- المقاومة المكافئة للدائرة. 2- التيار الكلي الذي توفره البطارية. 3- فرق الجهد بين النقطتين *a* و *b*.

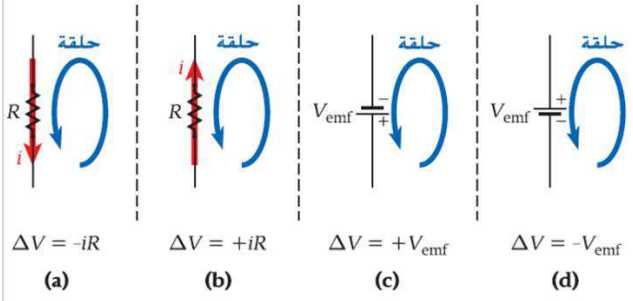


#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
Q3	Recall and apply Ohm's Law (i=ΔV/R). Solve problems on multiloop circuits. Analyze multiloop circuits by applying both Kirchhoff's loop rule and Kirchhoff's junction rule. Write a system of coupled equations in several unknown variables by applying both the Kirchhoff's rules. Solve the system of coupled equations for the quantities of interest using various techniques, including direct substitution. Express Kirchhoff's loop rule mathematically and apply in problem solving.	تذكر قانون أوم (i=ΔV/R) وطبقه. حل المسائل على الدوائر متعددة الحلقات. تحليل الدوائر متعددة الحلقات من خلال تطبيق كل قانونا كيرشوف للتيار والجهد. كتابة نظام من المعادلات المقترنة في عدة متغيرات مجهولة من خلال تطبيق قانونا كيرشوف. حل نظام المعادلات المقترنة للكميات المطلوبة باستخدام تقنيات مختلفة، بما في ذلك التعويض المباشر. التعبير عن قاعدة حلقة كيرشوف رياضيًا وتطبيقها في حل المسائل.	As mentioned in the textbook As mentioned in FIGURE 6.12 كما ورد في الكتاب كما ورد في الشكل 6.12	125-126 150-152

Table 6.1 Conventions Used to Determine the Sign of Potential Changes Around a Single-Loop Circuit Containing Several Resistors and Sources of emf

Element	Direction of Analysis	Potential Change	
R	Same as current	$-iR$	(a)
R	Opposite to current	$+iR$	(b)
V_{emf}	Same as emf	$+V_{emf}$	(c)
V_{emf}	Opposite to emf	$-V_{emf}$	(d)





الشكل 6.5 افتراضات الإشارات الخاصة بتغيرات الجهد أثناء تحليل الحلقات.

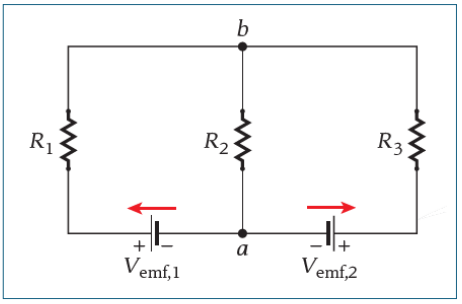
الجدول 6.1 الافتراضات المستخدمة لتحديد إشارات تغيرات الجهد حول دائرة أحادية الحلقة تحتوي على العديد من المقاومات ومصادر القوة الدافعة الكهربائيّة

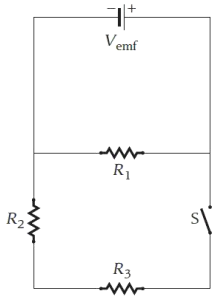
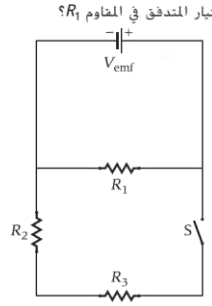
العنصر	الاتجاه	تغير الجهد	
R	اتجاه التيار نفسه	$-iR$	(a)
R	عكس اتجاه التيار	$+iR$	(b)
V_{emf}	اتجاه القوة الدافعة الكهربائية نفسها	$+V_{emf}$	(c)
V_{emf}	عكس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية	$-V_{emf}$	(d)

Steps to Analyze Multiloop Circuits
خطوات تحليل الدوائر متعددة الحلقات

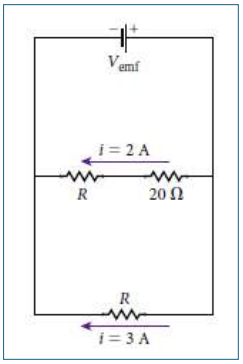
1	**Label the Circuit** Assign directions to the currents in each branch of the circuit (arbitrary directions are fine, as the result will indicate the actual direction).	**حدد اتجاه التيارات في الدائرة** قم بتعيين الاتجاهات للتيارات في كل فرع من فروع الدائرة (يمكن تحديد أي اتجاه بشكل عشوائي لأن الجواب النهائي سيحدد الاتجاه الفعلي للتيار).
2	**Apply Kirchhoff's Junction Rule** At each junction, ensure the sum of currents entering the junction equals the sum of currents leaving the junction: $$\sum_{k=1}^{n} i_k = 0$$	**قم بتطبيق قانون كيرشوف للتيار** عند كل وصلة، تأكد أن مجموع التيارات الداخلة في الوصلة يساوي مجموع التيارات الخارجة من الوصلة: $$\sum_{k=1}^{n} i_k = 0$$
3	**Identify the Loops:** Divide the circuit into independent loops (small, closed paths that don't overlap completely). Specify analysis direction (clockwise or counterclockwise).	**حدد حلقات التحليل** قسم الدائرة إلى حلقات مستقلة (مسارات صغيرة مغلقة لا تتداخل بشكل كامل). حدد اتجاه التحليل (مع عقارب الساعة CW أو عكس عقارب الساعة CCW)
4	**Apply Kirchhoff's Loop Rule and Assign Voltage Signs:** For each loop, sum the potential differences (voltage) around the loop and set the total equal to zero: $$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$$ For resistors: Use Ohm's Law ($V = IR$), assigning a positive or negative sign based on current direction relative to analysis direction. For batteries: Assign positive when exiting the positive terminal and negative when exiting the negative terminal of the battery.	**قم بتطبيق قانون كيرشوف للجهد** اجمع فروق الجهد عبر جميع العناصر في أي حلقة مغلقة ضمن الدائرة الكهربائية، ثم اجعل مجموعها يساوي صفراً: $$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$$ في المقاومات: استخدم قانون أوم ($V = IR$)، وعين إشارة موجبة أو سالبة لانخفاض الجهد بناءً على اتجاه التيار بالنسبة لاتجاه مسار التحليل. في البطاريات: عين إشارة موجبة عند الخروج من الطرف الموجب للبطارية، واشارة سالبة عند الخروج من الطرف السالب للبطارية.
5	**Write Equations:** Write a system of equations based on the junction and loop rules.	**اكتب المعادلات:** اكتب نظام معادلات يعتمد على قواعد كيرشوف للتيار والجهد.
6	**Solve the System of Equations:** Use substitution, elimination, or calculator to find the unknown currents and voltages	**حل نظام العادلات:** استخدم التعويض أو الحذف أو الآلة الحاسبة للعثور على قيم التيارات والجهود المجهولة.
7	**Interpret Results:** Check the direction of the calculated currents. Negative results indicate the assumed direction is opposite to the actual direction.	**فسر النتائج:** تحقق من اتجاه التيارات المحسوبة. تشير النتائج السالبية إلى أن الاتجاه المفترض هو عكس الاتجاه الفعلي.

Question	سؤال
Example: using Kirchhoff's Rules, determine the currents i_1, i_2, and i_3 in the circuit shown in the figure flowing in the resistors, where: $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 15\,\Omega$, and $R_3 = 20\,\Omega$. $V_{emf,1} = 12\,V$, $V_{emf,2} = 9\,V$.	مثال: باستخدام قواعد كيرشوف، حدد التيارات i_1 و i_2 و i_3 في الدائرة الموضحة في الشكل والتي تتدفق في المقاومات الثلاث، حيث أن: $R_1 = 10\,\Omega$ و $R_2 = 15\,\Omega$ و $R_3 = 20\,\Omega$، $V_{emf,1} = 12\,V$، $V_{emf,2} = 9\,V$.

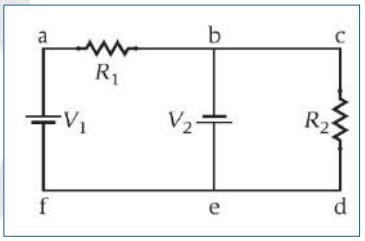


Question	سؤال
Concept Check 6.2 In the circuit in the figure, there are three identical resistors. The switch, S, is initially open. When the switch is closed, what happens to the current flowing in R_1?  a) The current in R_1 decreases. b) The current in R_1 increases. c) The current in R_1 stays the same.	**مراجعة المفاهيم 6.2** في الدائرة الموضحة في الشكل، توجد ثلاثة مقاومات متماثلة. يُفتح المفتاح S في البداية. عند غلق المفتاح، ماذا يحدث للتيار المتدفق في المقاوم R_1؟  a) تقل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1. b) تزداد قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1. c) تظل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 كما هي.

Question	سؤال
Example: three resistors are connected across a battery as shown in the figure. What values of R and V_{emf} will produce the indicated currents?	مثال: تم توصيل ثلاث مقاومات عبر بطارية كما هو موضح في الشكل، ما هي قيمتي R و V_{emf} التي ستنتج التيارات المشار إليها؟

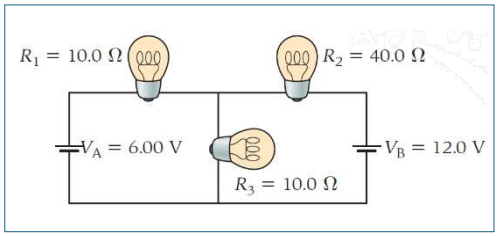


Question	سؤال
•**6.32** In the circuit shown in the figure, $V_1 = 1.50$ V, $V_2 = 2.50$ V, $R_1 = 4.00\ \Omega$, and $R_2 = 5.00\ \Omega$. What is the magnitude of the current, i_1, flowing through resistor R_1?	•**6.32** في الدائرة الموضحة في الشكل. $V_1 = 1.50$ V، و $V_2 = 2.50$ V. $R_1 = 4.00\ \Omega$، و $R_2 = 5.00\ \Omega$. ما مقدار التيار i_1 المتدفق عبر المقاوم R_1؟

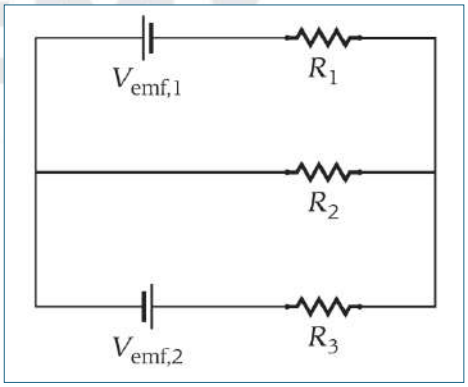


THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

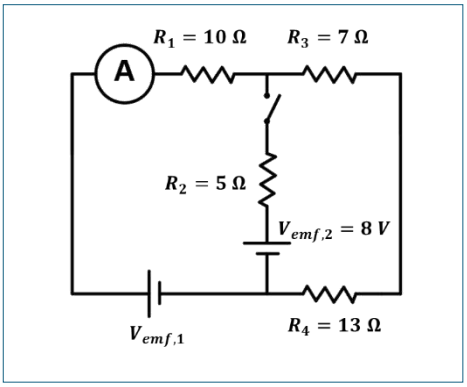
Question	سؤال
•**6.33** The circuit shown in the figure consists of two batteries supplying voltages V_A and V_B and three light bulbs with resistances R_1, R_2, and R_3. Calculate the magnitudes of the currents i_1, i_2, and i_3 flowing through the bulbs. Indicate the correct directions of current flow on the diagram. Calculate the power, P_A and P_B, supplied by battery A and by battery B.	•**6.33** الدائرة الموضحة في الشكل تتكون من بطاريتين جهدهما V_A، وV_B وثلاثة مصابيح ضوئية مقاومتها R_1، و R_2، و R_3. احسب مقدار التيارات i_1 وi_2 وi_3 المتدفقة عبر المصابيح الثلاثة. حدد الاتجاهات الصحيحة لتدفق التيار عبر الدائرة الموضحة في الرسم التخطيطي. احسب القدرة، P_A و P_B، التي تولدها البطارية A والبطارية B.



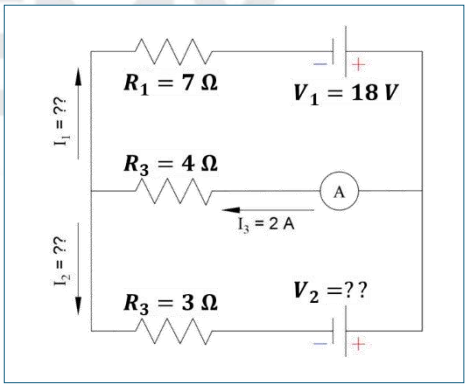
Question	سؤال
•**6.68** The figure shows a circuit containing two batteries and three resistors. The batteries provide $V_{emf,1} = 12.0$ V and $V_{emf,2} = 16.0$ V and have no internal resistance. The resistors have resistances of $R_1 = 30.0\ \Omega$, $R_2 = 40.0\ \Omega$, and $R_3 = 20.0\ \Omega$. Find the magnitude of the potential drop across R_2.	•**6.68** يوضح الشكل دائرة تحتوي على بطاريتين وثلاثة مقاومات. تولد كلتا البطاريتين قوة مقدارها $V_{emf,1} = 12.0$ V و$V_{emf,2} = 16.0$ V. وليست لهما مقاومة داخلية. تبلغ مقاومة هذه المقاومات $R_1 = 30.0\ \Omega$، $R_2 = 40.0\ \Omega$، و$R_3 = 20.0\ \Omega$. أوجد مقدار انخفاض الجهد بين طرفي المقاوم R_2.



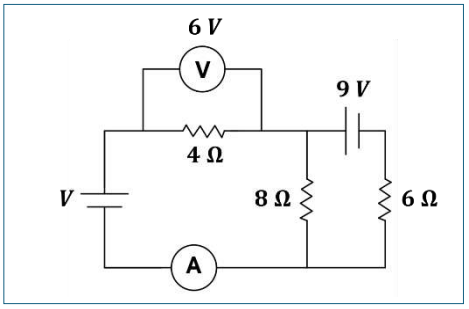
Question	سؤال
in the shown circuit, if the ammeter reads 0.4 A when the switch is **open**, calculate: a. The value of the unknown $V_{emf,1}$. b. If the switch is **closed**, determine the current flowing through each branch.	في الدائرة الموضحة، إذا كانت قراءة الأميتر 0.4 A عندما يكون المفتاح مفتوحًا، احسب: a. قيمة $V_{emf,1}$ المجهولة. b. عند إغلاق المفتاح، أوجد التيار المتدفق عبر كل فرع.



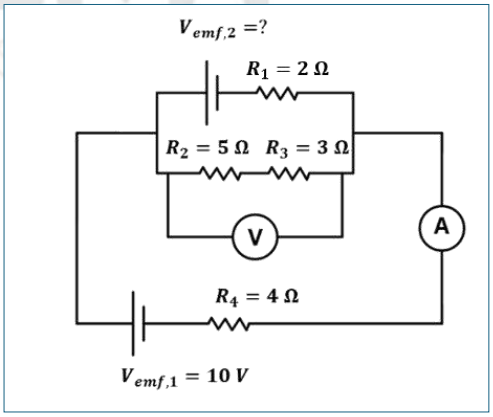
Question	سؤال
For the circuit shown, determine the currents I_1 and I_2, and the value of the unknown voltage V_2.	بالنسبة للدائرة الموضحة، حدد التيارات I_1 و I_2 ، وقيمة الجهد غير المعروف V_2.



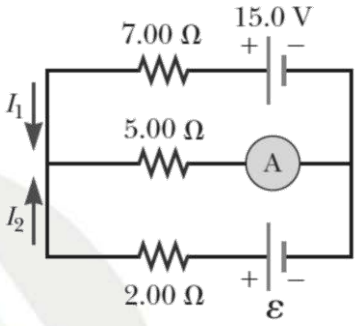
Question	سؤال
Based on the given electrical circuit and the provided data: a. Determine the reading of Ammeter A. b. Find the voltage difference across the terminals of the battery V.	بناءً على الدائرة الكهربائية المعطاة والبيانات المقدمة: أ. حدد قراءة الأميتر A. ب. أوجد فرق الجهد عبر أطراف البطارية V.



Question	سؤال
Example: in the shown circuit, if the ammeter reads 0.42 A, Find: a. The value of the unknown $V_{emf,2}$, and the current flowing in resistor R_2. b. The reading of the voltmeter (V).	مثال: في الدائرة الموضحة، إذا كانت قراءة الأميتر 0.42 A، أوجد: a. قيمة $V_{emf,2}$ غير المعروفة والتيار المتدفق في المقاومة R_2. b. قراءة الفولتميتر (V).

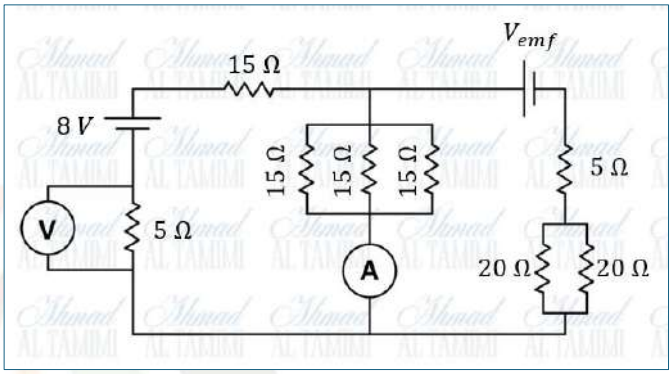


Question	سؤال
The ammeter shown in figure below reads 2.00 A.	يقرأ الأميتر الموضح في الشكل أدناه 2.00 A.
1. Find the current I_1.	1. أوجد مقدار التيار I_1.
2. Find the current I_2.	2. أوجد مقدار التيار I_2.

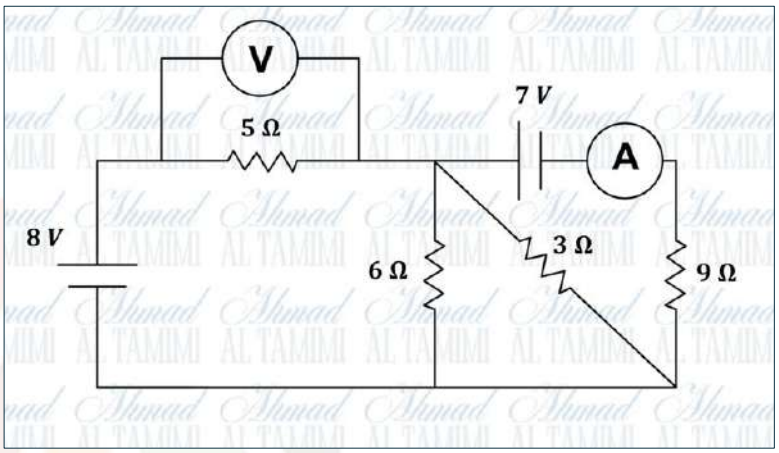


THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Question	سؤال
For the given circuit, if the reading of the voltmeter is 1.05 V. Find the reading of the ammeter and the voltage of battery V_{emf}.	بالنسبة للدائرة المعطاة، إذا كانت قراءة الفولتميتر 1.05 V. أوجد قراءة الأميتر وجهد البطارية V_{emf}.

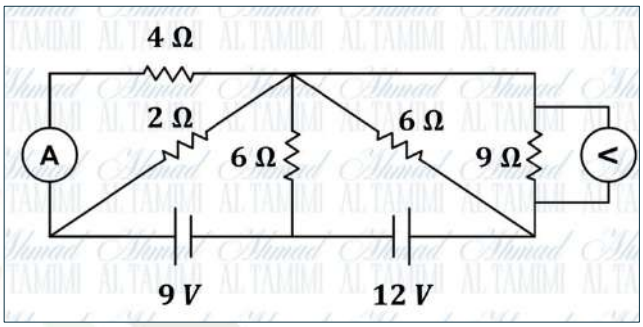


Question	سؤال
According to the following electric circuit and the data it contains, find the reading of the ammeter and the voltmeter.	وفقًا للدائرة الكهربائية التالية والبيانات التي تحتويها، أوجد قراءة الأميتر والفولتميتر.



THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Question	سؤال
According to the following electric circuit and the data it contains, find the reading of the ammeter and the voltmeter.	وفقًا للدائرة الكهربائية التالية والبيانات التي تحتويها، أوجد قراءة الأميتر والفولتميتر.



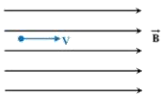
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
Q4	Apply the relationship between the magnetic force , charge q, velocity , and the magnetic field B. Apply Newton's second law, for a charged particle in uniform circular motion due to a magnetic force, to derive an expression for the orbital radius r in terms of the magnetic field magnitude B and the particle's mass m, charge magnitude |q|, and speed v. Apply the equation to calculate the orbital radius r for a charged particle in a uniform magnetic field or other unknown physical quantities.	طبق العلاقة بين القوة المغناطيسية والشحنة q والسرعة والمجال المغناطيسي B. طبق قانون نيوتن الثاني لجسيم مشحون في حركة دائرية منتظمة بسبب قوة مغناطيسية، لاستنباط تعبير لنصف قطر المدار r بدلالة مقدار المجال المغناطيسي B وكتلة الجسيم m ومقدار الشحنة |q| والسرعة v. طبق المعادلة لحساب نصف قطر المدار r لجسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم أو كميات فيزيائية غير معروفة أخرى.	As mentioned in the textbook As mentioned in FIGURE 7.12 كما ورد في الكتاب كما ورد في الشكل 7.12	173-176

Motion of Charged Particles in a Magnetic Field

Charge moves parallel to magnetic field lines

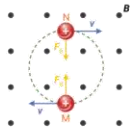
- $F_B = 0$
- Charge moves in a straight line.
- Distance covered by the charge ($d = vt$).



Charge moves perpendicular to magnetic field lines

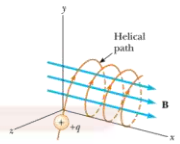
- $F_B = qvB$
- The charge moves in a circular path.
- F_B acts towards the center of the path acting as centripetal force.
- $F_B = F_C$

$$\text{Radius of circular path } (r) = \frac{mv}{qB} = \frac{p}{qB}$$



Charge moves at an angle to magnetic field lines

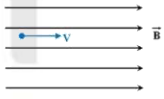
- $F_B = qvBsin(\theta)$
- Charge moves in a helical path with a center parallel to the magnetic field (B).
- **Radius of the helical path:** $r = \frac{mv\,sin(\theta)}{qB}$
- Distance covered: $d = v\,cos(\theta) \cdot t$



حركة الجسيمات المشحونة في مجال مغناطيسي

الشحنات تتحرك بالتوازي مع خطوط المجال المغناطيسي

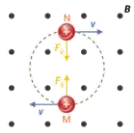
- $F_B = 0$
- تتحرك الجسيمات المشحونة في خط مستقيم.
- المسافة التي يقطعها الجسيم المشحون. ($d = vt$)



تتحرك الشحنة بشكل عمودي على خطوط المجال المغناطيسي

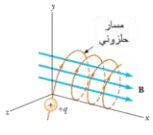
- $F_B = qvB$
- الجسيم المشحون يتحرك في مسار دائري.
- تؤثر القوة المغناطيسية باتجاه المركز لتعمل كقوة جذب مركزية.
- $F_B = F_C$

$$\text{نصف قطر المسار الدائري: } (r) = \frac{mv}{qB} = \frac{p}{qB}$$



تتحرك الشحنة بزاوية بالنسبة لخطوط المجال المغناطيسي

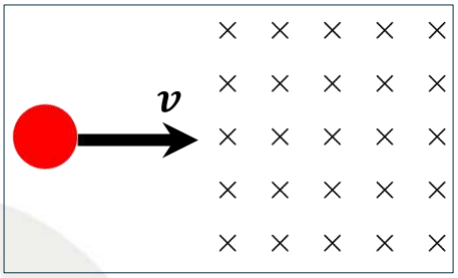
- $F_B = qvBsin(\theta)$
- يتحرك الجسيم المشحون في مسار حلزوني مع مركز مواز للمجال المغناطيسي.
- نصف قطر المسار الحلزوني: $r = \frac{mv\,sin(\theta)}{qB}$
- المسافة المقطوعة: $d = v\,cos(\theta) \cdot t$



Centripetal acceleration (التسارع المركزي): $a_C = \frac{v^2}{r} = \frac{qvB}{m}$

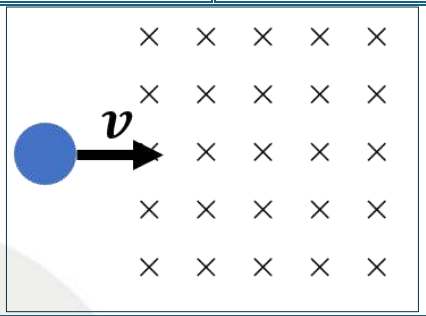
Centripetal force (القوة المركزية): $F_C = ma_C$

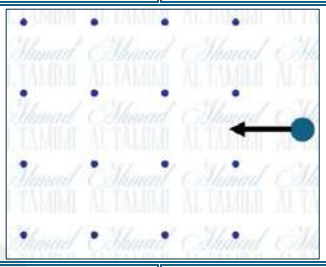
Question	سؤال
According to the figure, a proton is traveling at a constant velocity of $v = 2.6 \times 10^5$ m/s then enters a uniform magnetic field of $B = 4.2 \times 10^{-2}\ T$ directed into the page.	وفقًا للشكل، يتحرك بروتون بسرعة ثابتة $v = 2.6 \times 10^5$ m/s ثم يدخل مجالًا مغناطيسيًا منتظمًا مقداره $B = 4.2 \times 10^{-2}\ T$ موجهًا داخل الصفحة.



a) Once the proton enters the magnetic field, determine the magnitude and the direction of the magnetic force exerted on it.	a) بمجرد دخول البروتون المجال المغناطيسي، حدد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عليه.
b) Find the radius of the proton's orbit inside the magnetic field.	b) أوجد نصف قطر مدار البروتون داخل المجال المغناطيسي.
c) If the proton's velocity changes direction so that it is neither perpendicular nor parallel to the magnetic field, how will this affect the proton's orbit within the field? Explain why	c) إذا تغير اتجاه سرعة البروتون بحيث لا يكون عموديًا ولا موازيًا للمجال المغناطيسي، فكيف سيؤثر هذا على مدار البروتون داخل المجال؟ وضح السبب.

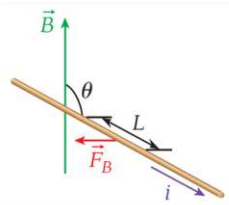
THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

Question	سؤال
According to the figure below, an **electron** is travelling at a constant velocity of $v = 5.3 \times 10^6\ m/s$, then enters a uniform magnetic field of $B = 8.6 \times 10^{-3}$ T that is directed **into** the page.	كما هو مبين في الشكل أدناه، يتحرك **الإلكترون** بسرعة ثابتة $v = 5.3 \times 10^6\ m/s$ ، ثم يدخل في **مجال مغناطيسي منتظم** مقداره $B = 8.6 \times 10^{-3}\ T$ اتجاهه **داخل الصفحة**.
	
a) After the electron enters the magnetic field, calculate the magnitude of the magnetic force acting on the electron.	a) بعد دخول الإلكترون المجال المغناطيسي، احسب مقدار القوة المغناطيسية التي تؤثر في الإلكترون.
b) Find the centripetal acceleration of the electron's orbit inside the magnetic field.	b) جد التسارع المركزي للإلكترون داخل المجال المغناطيسي
c) Does the magnitude of the velocity per time of the electron change inside the magnetic field? Explain your answer?	c) هل يتغير مقدار سرعة الإلكترون بالنسبة للزمن داخل المجال المغناطيسي؟ وضح إجابتك.

Question	سؤال
A charged particle (electron) is moving with a constant velocity of $v = 4.0 \times 10^6\, m/s$, and upon entering a uniform magnetic field, it moves in a circular orbit with a radius of $r = 0.02\, m$. The magnetic field is directed **out of the page**.	جسيم مشحون (إلكترون) يتحرك بسرعة ثابتة مقدارها $v = 4.0 \times 10^6\, m/s$ ، وعند دخوله مجالًا مغناطيسيًا منتظمًا، يتحرك في مسار دائري نصف قطره $r = 0.02\, m$. اتجاه المجال المغناطيسي **خارج الصفحة.**
	
a) Calculate the magnitude of the magnetic field strength inside the region.	a) احسب مقدار شدة المجال المغناطيسي داخل المنطقة.
b) Find the magnitude and direction of the magnetic force acting on the electron that causes the circular motion once entering the magnetic field.	b) أوجد مقدار واتجاه القوة المغناطيسية التي تؤثر في الإلكترون وتسبب حركته الدائرية فور دخوله المجال المغناطيسي.
c) Determine the direction of the electron's rotation inside the magnetic field.	c) حدد اتجاه دوران الإلكترون داخل المجال المغناطيسي.
d) What could have been done to force this electron to travel in a straight line upon entering the magnetic field? Explain your answer.	c) ماذا كان من الممكن فعله لإجبار الالكترون على التحرك في خط مستقيم عند دخوله المجال المغناطيسي؟ فسر إجابتك.

#	Learning Outcome (مخرج التعلم)		Examples (أمثلة)	Page (الصفحة)
Q5	Apply the equation to determine the magnetic force on a current-carrying wire in a uniform magnetic field or other unknown physical quantities, where is the angle between the direction of the current flow and the direction of the magnetic field	طبق المعادلة لتحديد القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيارًا في مجال مغناطيسي منتظم أو كميات فيزيائية غير معروفة أخرى، حيث تكون الزاوية بين اتجاه تدفق التيار واتجاه المجال المغناطيسي.	As mentioned in Concept Check 7.3 كما ورد في الكتاب كما ورد في مراجعة المفاهيم 7.3	182-184

Determining the Magnitude of Magnetic Force on a Current-Carrying Wire Placed in a Magnetic Field



$$\overrightarrow{F_B} = i\vec{L} \times \vec{B}$$
$$|F_B| = iLB\sin(\theta)$$

Magnetic force is zero on the wire when:

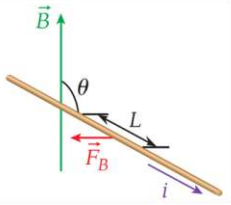
1. No electric current flows in the wire.
2. The angle θ between $\vec{B}$ and $i\vec{L}$ is 0° or 180°.

Key Points:

- The force **is perpendicular** to both **current-length vector** ($i\vec{L}$) and **magnetic field vector** ($\vec{B}$).

F_B: Magnetic Force (N)
i: Electric current (A)
L: Wire's Length (m)
B: Magnetic Field Strength (T)
θ: Angle between direction of current flow and $\vec{B}$

تحديد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر



$$\overrightarrow{F_B} = i\vec{L} \times \vec{B}$$
$$|F_B| = iLB\sin(\theta)$$

القوة المغناطيسية تكون صفر في حال:

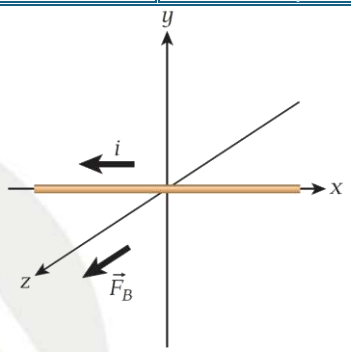
1. عدم وجود تيار كهربائي يمر في السلك
2. كانت الزاوية θ بين $\vec{B}$ و $i\vec{L}$ 0° أو 180°.

نقطة مهمة:

- **القوة عمودية على التيار المار في جزء من السلك ($i\vec{L}$) ومتجه المجال المغناطيسي ($\vec{B}$).**

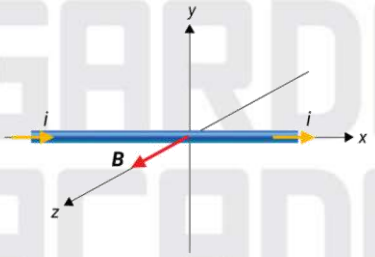
F_B: القوة المغناطيسية (N)
i: التيار الكهربائي (A)
L: طول السلك (m)
B: شدّة المجال المغناطيسي (T)
θ: الزاوية بين اتجاه التيار المار في جزء من السلك ($i\vec{L}$) والمجال ($\vec{B}$)

Question	سؤال
Concept Check 7.3 The figure shows a wire lying along the *x*-axis with a current, *i*, flowing in the negative *x*-direction. The wire is in a uniform magnetic field. The magnetic force, $\vec{F}_L$, acts on the wire in the positive *z*-direction. The magnetic field is oriented so that the force is maximum. What is the direction of the magnetic field?	**مراجعة المفاهيم 7.3** يوضح الشكل سلكًا يقع على امتداد المحور x يسري فيه تيار كهربائي، i، متدفقًا في اتجاه x السالب. ويقع السلك في مجال مغناطيسي منتظم. وتؤثر القوة المغناطيسية، $\vec{F}_B$، في السلك في اتجاه z الموجب. إذا تم توجيه المجال المغناطيسي لتصبح القوة أكبر ما يمكن، فما اتجاه هذا المجال؟

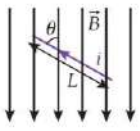


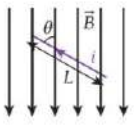
a) positive *y*-direction — a) اتجاه y الموجب
b) negative *x*-direction — b) اتجاه x السالب
c) negative *y*-direction — c) اتجاه y السالب
d) positive *z*-direction — d) اتجاه z الموجب
e) negative *z*-direction — e) اتجاه z السالب

Question	سؤال
Determine the direction of the magnetic force acting on the wire.	حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك.

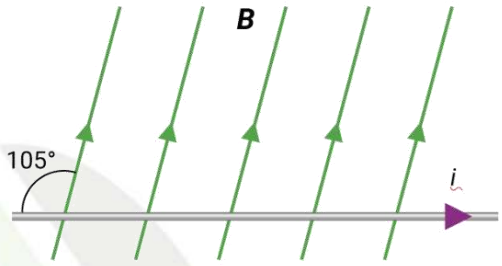


Question	سؤال
7.10 An isolated segment of wire of length $L = 4.50$ m carries a current of magnitude $i = 35.0$ A at an angle $\theta = 50.3°$ with respect to a constant magnetic field of magnitude $B = 6.70 \times 10^{-2}$ T (see the figure). What is the magnitude of the magnetic force on the wire? a) 2.66 N b) 3.86 N c) 5.60 N d) 8.12 N e) 11.8 N	**7.10** جزء معزول من سلك طوله $L = 4.50$ m يسري فيه تيار مقداره $i = 35.0$ A ويميل بزاوية $\theta = 50.3°$ بالنسبة إلى مجال مغناطيسي ثابت مقداره $B = 6.70 \times 10^{-2}$ T (انظر الشكل). ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟ a) 2.66 N b) 3.86 N c) 5.60 N d) 8.12 N e) 11.8 N

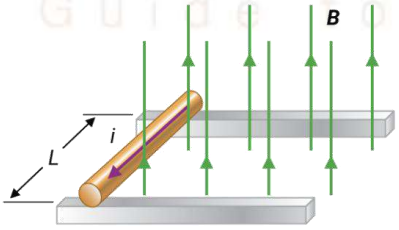




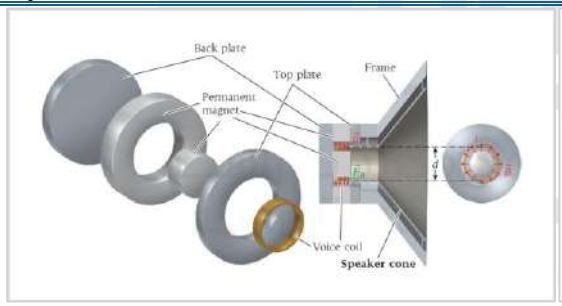
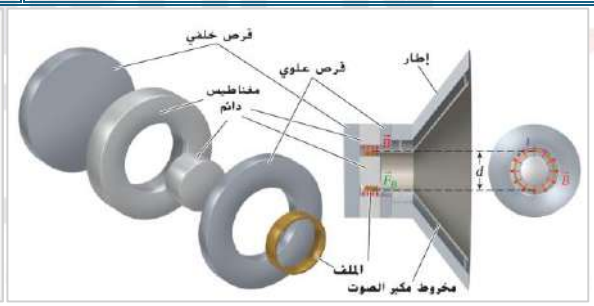
Question	سؤال
A rigid conducting wire carries a current of 2.0 A is placed in a magnetic field of magnitude 5.0×10^{-2} T as shown in the given figure. What is the magnitude and direction of the magnetic force acting on a unit length of the wire?	سلك موصل صلب يحمل تيارًا مقداره $2.0\ A$ تم وضعه في مجال مغناطيسي مقداره 5.0×10^{-2} T كما هو موضح في الشكل. ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على كل وحدة طول من السلك؟



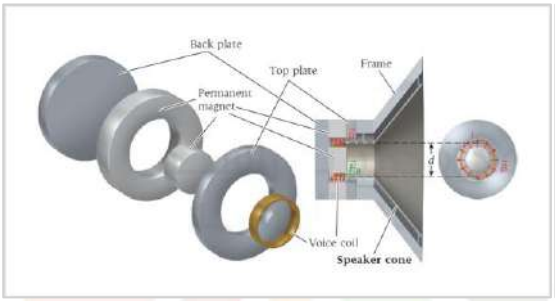
Question	سؤال
A rigid conducting wire of length 40.0 cm and mass 20.0 g rests on two conducting rails and is placed in a uniform magnetic field **B**. Once traversed by an electric current of 5.0 A in the direction shown in the figure, the wire accelerates at 0.50 m/s^2. What is the magnitude and direction of the magnetic force acting on the wire? And what is the magnitude of **B**? Frictional forces are neglected.	سلك موصل صلب طوله $40.0\ cm$ وكتلته $20.0\ g$ يرتكز على ساقين توصيل افقيين متوازيين ويوضع في مجال مغناطيسي منتظم B . بمجرد عبور تيار كهربائي شدته $5.0\ A$ في الاتجاه الموضح في الشكل، يتسارع السلك بمعدل $0.50\ m/s^2$. ما مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك؟ وما مقدار B ؟ اهمل قوى الاحتكاك.

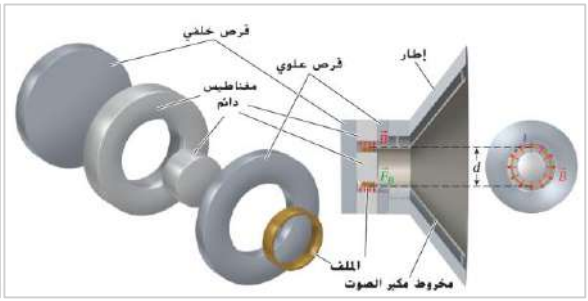


Question	سؤال
A rigid conducting wire has a mass per unit length 0.04 kg/m, and carries an electric current of 10 A. The wire is placed in a uniform magnetic field and is held lifted in equilibrium in the air. What is the minimum magnitude of this magnetic field?	سلك موصل صلب له كتلة لكل وحدة طول تساوي0.04 kg/m ، ويحمل تيارًا كهربائيًا شدته 10 A. تم وضع السلك في مجال مغناطيسي منتظم ويُرفع في حالة توازن في الهواء. ما أقل قيمة ممكنة لهذا المجال المغناطيسي؟

Question	سؤال
A loudspeaker produces sound by exerting a magnetic force on a voice coil in a magnetic field, as shown in Figure. The movable voice coil is connected to a speaker cone that actually produces the sounds. The magnetic field is produced by the two permanent magnets as shown. The magnitude of the magnetic field is B=1.50 T. The voice coil is composed of n=100 turns of wire carrying a current, i=1.00 mA. The diameter of the voice coil is d=2.50 cm. What is the magnetic force exerted by the magnetic field on the loudspeaker's voice coil?	ينتج مكبر الصوت صوتًا عن طريق بذل قوة مغناطيسية على ملف صوت في مجال مغناطيسي، كما هو موضح في الشكل. يتصل الملف المتحرك بمخروط مكبر الصوت المسؤول عن إنتاج الأصوات. ويتم إنتاج المجال المغناطيسي من خلال المغناطيسين الدائمين كما هو موضح. مقدار المجال المغناطيسي هو B=1.50 T. ويتكون الملف من n=100 لفة من السلك يسري فيه تيار i=1.00 mA ، وقطر الملف هو d=2.50 cm. ما مقدار القوة المغناطيسية التي يبذلها المجال المغناطيسي على الملف في مكبر الصوت؟
 	

Question	سؤال
The magnet in a certain loudspeaker produces a magnetic field of magnitude 2.0 T with a direction perpendicular to the direction of the current in the coil. The coil of this speaker is formed of 200 turns, each with a radius of 2.0 cm. The speaker's cone needs a minimum force of magnitude 0.050 N to function normally and produce sound. What is the value of the current needed to create the appropriate force?	ينتج مغناطيس في مكبر صوت ما مجالًا مغناطيسيًا مقداره 2.0 T باتجاه عمودي على اتجاه التيار في الملف. يتكون ملف مكبر الصوت هذا من 200 لفة، كل منها بنصف قطر 2.0 cm. يحتاج مخروط مكبر الصوت إلى قوة لا تقل عن 0.050 N ليعمل بشكل طبيعي وينتج صوتًا. ما قيمة التيار اللازم لإنشاء القوة المناسبة؟





THE GARDEN ACADEMY
Your Guide to Success

End of Paper Part نهاية الجزء الورقي

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح