

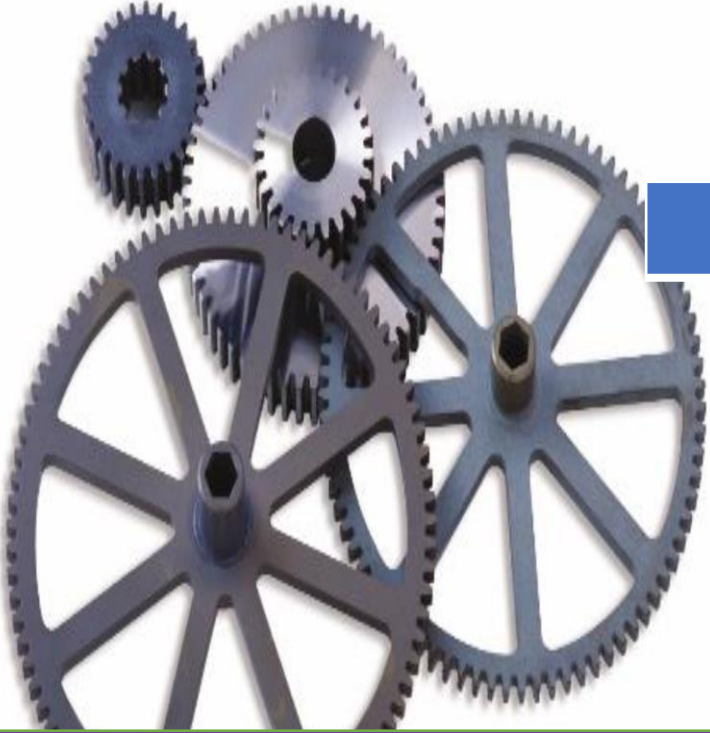
نموذج لافكار هامه علي هيكل فيزياء 12 متقدم
مع تدريبات وأفكار من وحدة المغناطيسية (الجزء الورقي)

2023-2024

الفصل الدراسي الثاني

<https://youtu.be/AWqOqdQ7KwI>

نموذج امتحان 12 متقدم ف2 2024



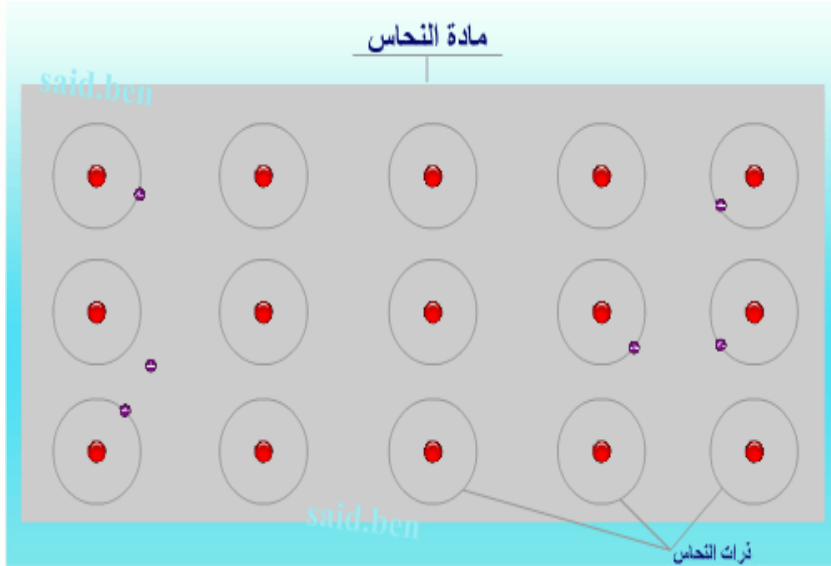
لا تنسونا من صالح دعائكم

نموذج امتحان 1



الأستاذ :- محمد ياسين

Conductive materials contain free electrons such as copper



المواد الموصلة تحتوي علي الكترولونات حرة مثل النحاس

لا تمثل حركة الإلكترونات العشوائية في الموصل تيارًا .

The random movement of electrons in a conductor does not represent a current.

لأنها تتحرك بعشوائية في جميع الإتجاهات لذا تكون محصلة حركتها العشوائية صفر

Because it moves randomly in all directions, so the result of its random movement is zero

بين أنه بالتعريف يرتبط التيار الكهربائي بالشحنة الصافية من خلال المعادلة بين التيار والشحنة المتعلقة
A = 1C / s بالوقت حدد التيار الكهربائي وحدد وحدته على أنها الأمبير

حساب شدة التيار الكهربائي

عدد الالكترونات وحساب الشحنة و شدة التيار

$$i = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

حساب شدة التيار بدلالة الشحنة

مشتقة الشحنة بالنسبة للزمن

$$I = \frac{q}{t} \text{ شدة التيار}$$

حساب الشحنة بدلالة شدة التيار

$$q = \int_{t_i}^{t_f} i dt$$

تكامل معادلة شدة التيار

$$q = it$$

An electric current of 2A passes through. Calculate the number of electrons passing through the conductor after 15s

يمر تيار كهربائي شدة 2A احسب عدد الإلكترونات التي تمر في الموصل بعد 15s

An electric current passes, the intensity changes with time. Calculate the charge during the time period from 2s to 5s

يمر تيار كهربائي تتغير شدة بالنسبة للزمن احسب الشحنة خلال الفترة الزمنية من 2s الي 5s

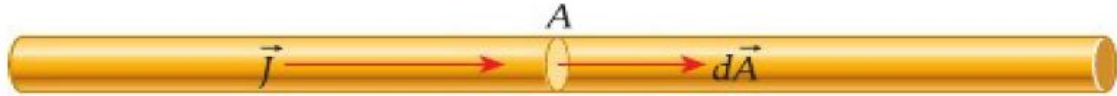
$$q = t^4 + 2t^2 - 5t$$

اختر الإجابة الصحيحة إذا كانت معادلة الشحنة بالنسبة للزمن هي

	معادلة شدة التيار	شدة التيار
A	$t^4 + 2t^2 - 5t$	30A
B	$4t^3 + 4t - 5$	35A
C	$t^3 + 2t^2 - 5t$	22A
D	$t^4 + 2t^2 - 5t$	10A

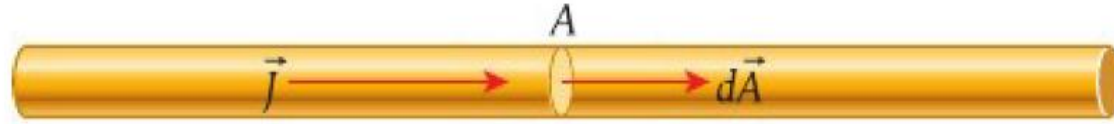
ص 117 التيار الكهربائي والشحنة

كم عدد البروتونات في الحزمة التي تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء في معجل تيفاترون في مختبر فيرميلاب وتحمل 11 mA من التيار حول محيط طوله 6.3 km حلقة تيفاترون الرئيسة؟



- الالكترونون $C - n = 6.44 \times 10^{12}$
- الالكترونون $A - n = 1.44 \times 10^{12}$
- الالكترونون $D - n = 2.44 \times 10^{12}$
- الالكترونون $B - n = 1.44 \times 10^8$

على أنها التيار لكل وحدة مساحة تتدفق عبر موصل J حدد كثافة التيار.



كثافة التيار J :

تمثل التيار المتدفق لكل وحدة مساحة عبر الموصل .

the current per unit area flowing through the conductor at that point

لها نفس اتجاه السرعة المتجهة للشحنات الموجبة (عكس اتجاه حركة الشحنات السالبة)

the **current density**, \vec{J} . The direction of \vec{J} is defined as the direction of the velocity of the positive charges (or

وحدة قياس كثافة التيار : $J = \frac{i}{A}$

opposite to the direction of negative charges) crossing the plane.

A/m^2

The current flowing through the plane is

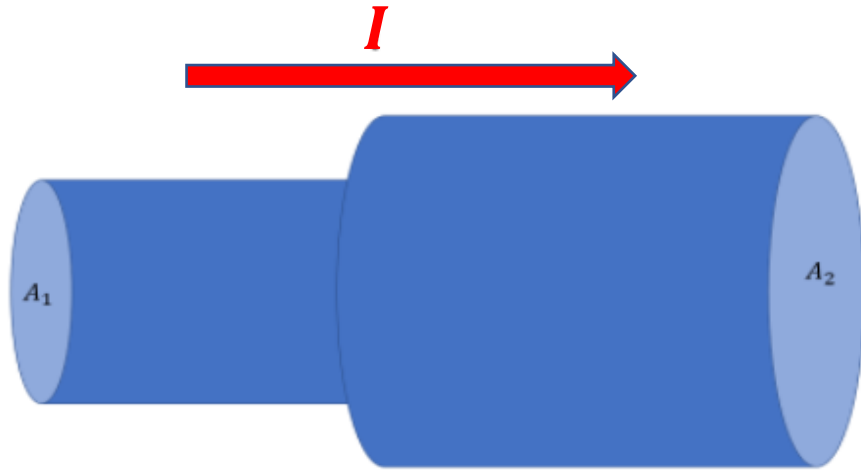
$$i = \int \vec{J} \cdot d\vec{A}$$

التيار المتدفق عبر المستوي يساوي

على أنها التيار لكل وحدة مساحة تتدفق عبر موصل J حدد كثافة التيار.

In the figure, the area of 2 is twice the area of 1. What happens to the current density?

في الشكل المقابل مساحة 2 ضعف مساحة 1 ماذا يحدث لكثافة شدة التيار



A- تقل كثافة شدة التيار

B- تزداد كثافة شدة التيار

C- لا تتغير كثافة شدة التيار

العوامل التي يعتمد عليها	وحدة القياس	التعريف	الرمز	
نوع المادة – التصميم الهندسي درجة الحرارة	ohm Ω	معاوقة الموصل لمرور التيار الكهربائي The impedance of a conductor to the passage of electric current	R	المقاومة resistance
نوع المادة – التصميم الهندسي درجة الحرارة	$\Omega^{-1} = S$	مقلوب المقاومة inverted resistance	G	التوصيل conductance
نوع المادة – درجة الحرارة	$\Omega \cdot m$	Measurement of the material's resistance to the passage of electric current قياس مدى معاوقة المادة لمرور التيار الكهربائي	ρ	المقاومة النوعية resistivity
نوع المادة – درجة الحرارة	$\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ $= S \cdot m^{-1}$	مقلوب المقاومة النوعية	σ	الموصلية conductivity

صيغة وتطبيق قانون أوم ($I = \Delta V / R$)

The correct form of Ohm's law is

الصيغة الصحيحة لقانون أوم هي

A) $R = \frac{\Delta V}{i}$

B) $i = \frac{\Delta V}{R}$

C) $\Delta V = iR$

D- جميع ما سبق

electrical conductivity unit

وحدة التوصيل هي

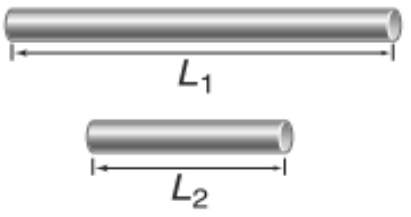
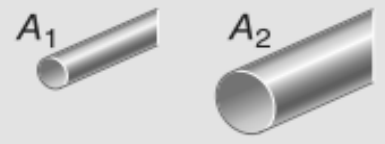
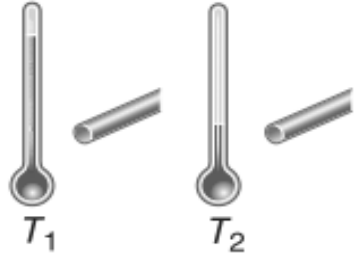
A) Ω الاوم

B) السيمنز

C) Ω^{-1}

D-- B و C

Table 1 Changing Resistance | lists some of the factors that impact resistance. بعض العوامل التي تؤثر على المقاومة.

Factor	How Resistance Changes	Example
Length	Resistance increases as length increases. تزيد المقاومة كلما زاد الطول.	 $R_{L1} > R_{L2}$
Cross-sectional area	Resistance increases as the cross-sectional area decreases. تزيد المقاومة كلما قلت مساحة المقطع العرضي.	 $R_{A1} > R_{A2}$
Temperature	Resistance usually increases as temperature increases. تزيد المقاومة عادة كلما زادت درجة الحرارة.	 $R_{T1} > R_{T2}$
Material	Keeping length, cross-sectional area, and temperature constant, resistance varies with the material used.	<p>silver, copper, gold, aluminum, iron, platinum</p> <p style="text-align: center;">→ R increases.</p> <p>الفضة، النحاس، الذهب، الألمنيوم، الحديد، البلاتينيوم</p> <p style="text-align: center;">← R تزيد</p>

مع الحفاظ على ثبات كل من الطول ومساحة المقطع العرضي ودرجة الحرارة، تختلف المقاومة حسب المادة المستخدمة.

A (mm ²)	d (mm)	d (in)	المعيار AWG
170.49	14.733	0.5800	000000
135.20	13.120	0.5165	00000
107.22	11.684	0.46	0000
85.029	10.405	0.4096	000
67.431	9.2658	0.3648	00
53.475	8.2515	0.3249	
42.408	7.3481	0.2893	
...			
8.3656	3.2636	0.1285	
6.6342	2.9064	0.1144	9
5.2612	2.5882	0.1019	10
4.1723	2.3048	0.0907	11
<u>3.3088</u>	2.0525	0.0808	12 ✓
2.6240	1.8278	0.0720	13
2.0809	1.6277	0.0641	14
1.6502	1.4495	0.0571	15
1.3087	1.2908	0.0508	16
1.0378	1.1495	0.0453	17
0.8230	1.0237	0.0403	18
...			
0.0160	0.1426	0.0056	35
0.0127	0.1270	0.005	36
0.0100	0.1131	0.0045	37
...			

مقاومة السلك النحاسي

مثال 5.2

تتميز الأسلاك القياسية التي يستخدمها فنيو الكهرباء في التوصيلات السكنية بمقاومة منخفضة جدًا

المسألة

ما مقدار مقاومة سلك نحاسي معيار 12 وطوله 100.0 m يُستخدم في توصيل المقابس الكهربائية في المنازل؟

EXAMPLE 5.2

Resistance of a Copper Wire

Standard wires that electricians put into residential housing have fairly low resistance.

PROBLEM

What is the resistance of the 100.0 m standard 12 gauge copper wire that is typically used in wiring household electrical outlets?

المقاومة التوعية، ρ ، معامل درجة الحرارة، α (10^{-3} K^{-1})	المقاومة عند 20°C ($10^{-8} \Omega \text{ m}$)	المادة
3.8	1.62	الفضة
3.9	<u>1.72</u> ✓	النحاس
3.4	2.44	الذهب
3.9	2.82	الألمنيوم
2	3.9	النحاس الأصفر
4.5	5.51	التنجستن
5.9	7	النيكل
5	9.7	الحديد
5	11	الفلزات
3.1	13	التتالوم
4.3	22	الريصاص
0.01	49	الكوبالتان
1	70	الفلزات المقاوم للصدأ
0.89	95.8	الزئبق
0.4	108	النيكروم

$$A) R = 0.520 \Omega$$

$$B) R = 0.320 \Omega$$


$$C) R = 0.620 \Omega$$

$$D) R = 0.720 \Omega$$

Concept Check 5.1

If the diameter of the wire in Example 5.2 is doubled, its resistance will

- increase by a factor of 4.
- increase by a factor of 2.
- stay the same.
- decrease by a factor of 2.
- decrease by a factor of 4.



$$R = \frac{\rho l}{A}$$

مراجعة المفاهيم 5.1

إذا تضاعف قطر السلك في المثال 5.2، فإن مقاومته

- تزيد بمعامل 4.
- تزيد بمعامل 2.
- ستبقى كما هي.
- ستقل بمعامل 2.
- ستقل بمعامل 4.

A

Copper

B

Copper

C

Copper

D

Copper

أي من الأسلاك المصنوعة من النحاس والمبينة في الشكل له أقل مقاومة كهربائية؟

Which of the copper wires shown in the figure has **the least resistance**?

1. C
2. A
3. B

(emf جهاز) على أنها فرق الجهد (الجهد) الذي توفره بطارية أو جهاز (emf) حدد القوة الدافعة الكهربائية.



ماذا تشاهد في الصورة؟

اكتب مقدار فولتية بطارية ريموت المكيف او التلفزيون

"الفولتية" هي فرق الجهد (القوة الدافعة الكهربائية) الذي يمكن أن توفره البطارية للدائرة.

This "voltage" is the potential difference (emf) that the battery can provide to a circuit.

(لاحظ أن البطارية عبارة عن مصدر قوة دافعة كهربائية ثابتة، فهي لا توفر تيارًا ثابتًا للدائرة).
تعرض البطاريات القابلة للشحن تصنيفًا بوحدة mAh (ملي أمبير ساعة) الذي يوفر معلومات عن الشحنة الكلية التي يمكن للبطارية توفيرها عندما تكون مشحونة بالكامل. وحدة mAh هي وحدة أخرى للشحنة:

$$1 \text{ mAh} = (10^{-3} \text{ A})(3600 \text{ s}) = 3.6 \text{ As} = 3.6 \text{ C}$$

mA.h وحدة

فرق الجهد

شدة التيار

المقاومة

الشحنة

$$1 \text{ mAh} = (10^{-3} \text{ A})(3600 \text{ s}) = 3.6 \text{ As} = 3.6 \text{ C}$$

(emf جهاز) على أنها فرق الجهد (الجهد) الذي توفره بطارية أو جهاز (emf) حدد القوة الدافعة الكهربائية



من الشكل المقابل

A- يوفر جهاز القوة الدافعة الكهربائية الذي يكون التيار المتدفق عبر المقاوم

B- يرمز لفرق الجهد الذي ينتج من البطارية V_{emf}

C- يمكن كتابة قانون أوم $V_{emf} = iR$

D- جميع ما سبق

Self-Test Opportunity 5.2

A resistor with $R = 10.0 \, \Omega$ is connected across a source of emf with potential difference $V_{emf} = 1.50 \, \text{V}$. What is the current flowing through the circuit?

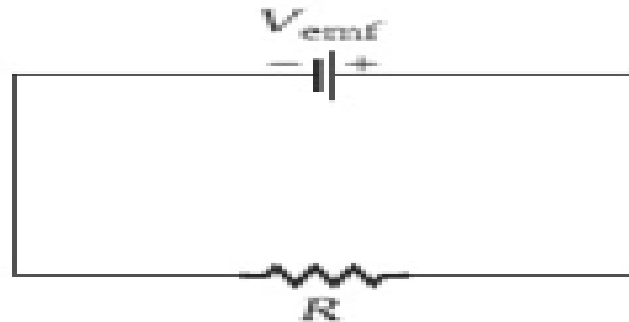
سؤال الاختبار الذاتي 5.2

تم توصيل مقاوم مقاومته $R = 10.0 \, \Omega$ بمصدر قوة دافعة كهربائية بفرق جهد $V_{emf} = 1.50 \, \text{V}$. ما التيار المتدفق عبر الدائرة؟

البطارية مهملة المقاومة الداخلية

$$R_i = 0$$

$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq} + R_i}$$



A) $i = 0.52 \, \text{A}$

B) $i = 0.32 \, \text{A}$

C) $i = 0.62 \, \text{A}$

D) $i = 0.15 \, \text{A}$

2

10

Identify that same current flows through a set of resistors connected in series due to the fact that electric charge is conserved.
Calculate the equivalent resistance for resistors connected in series as the sum of their individual resistances.

Resistors in Series

As mentioned in the textbok

127-128

حدد أن نفس التيار يتدفق عبر مجموعة من المقاومات المتصلة في سلسلة بسبب حقيقة أن الشحنة الكهربائية محفوظة. احسب المقاومة المكافئة للمقاومات المتصلة في سلسلة

The benefits of connecting resistors in series

Obtaining a large resistance from several small resistances

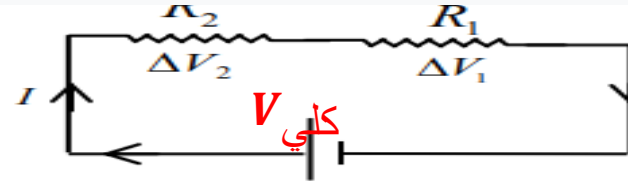
Reduce the current in an electrical device

Current flows in one path

The battery voltage is distributed across the resistors

Equivalent resistance

The equivalent resistance is greater than the largest resistance



* فوائد التوصيل على التوالي

(1) الحصول على مقاومة كبيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات صغيرة .

(2) تقليل شدة التيار في جهاز معين .

يتدفق التيار في مسار واحد

التيار متساوي لجميع المقاومات
 $I_{\text{كلي}} = I_1 = I_2$

جهد البطارية يوزع علي المقاومات
 $V_{\text{كلي}} = V_1 + V_2$

المقاومة المكافئة
 $R_{\text{كلي}} = R_1 + R_2$

المقاومة لمقاومات متساوية R (عدد المقاومات)
 $R_{\text{كلي}} = nR$

المقاومة المكافئة اكبر من اكبر مقاومة

2

10

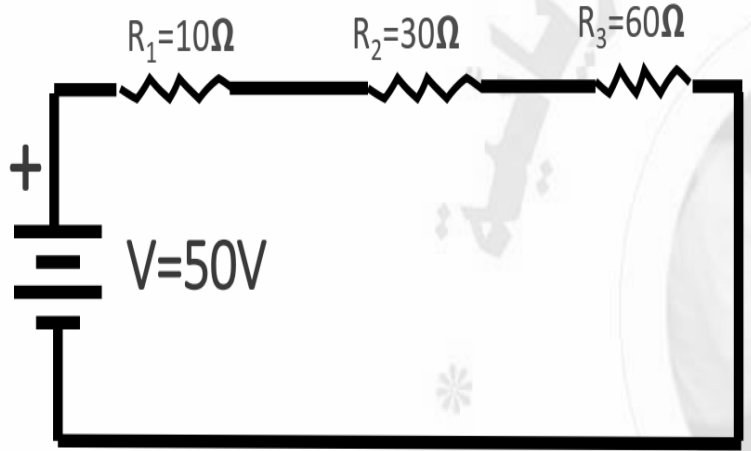
Identify that same current flows through a set of resistors connected in series due to the fact that electric charge is conserved.
Calculate the equivalent resistance for resistors connected in series as the sum of their individual resistances.

Resistors in Series

As mentioned in the textbok

127-128

حدد أن نفس التيار يتدفق عبر مجموعة من المقاومات المتصلة في سلسلة بسبب حقيقة أن الشحنة الكهربائية محفوظة. احسب المقاومة المكافئة للمقاومات المتصلة في سلسلة



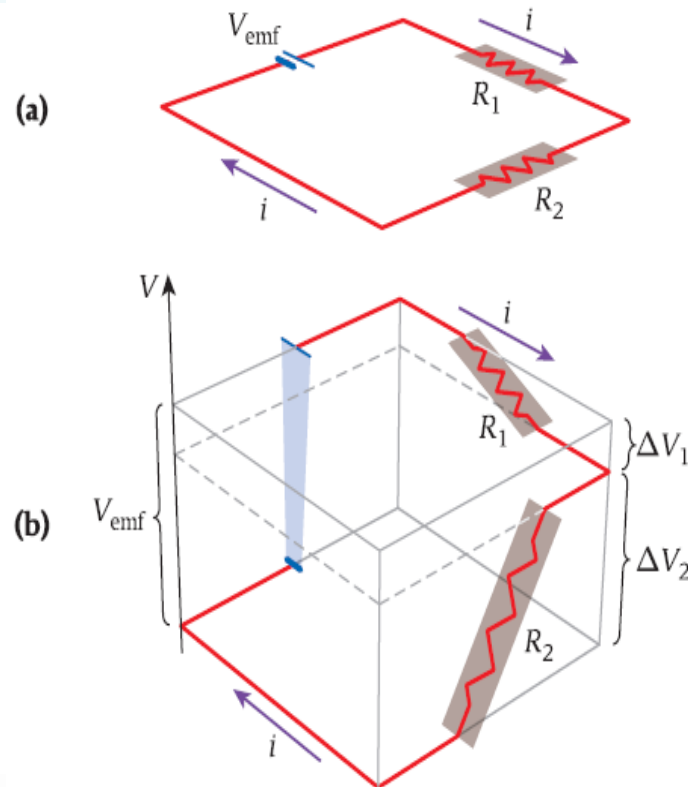
من الشكل المقابل

	المقاومة R	شدة التيار
A	100Ω	0.5A
B	320Ω	0.8A
C	100Ω	0.6A
D	320Ω	0.6A

Concept Check 5.3

What are the relative magnitudes of the two resistances in Figure 5.13?

- $R_1 < R_2$
- $R_1 = R_2$
- $R_1 > R_2$
- Not enough information is given in the figure to compare the resistances.



مراجعة المفاهيم 5.3

أي الآتية صحيح للمقاومتين في الشكل 5.13؟

$$R_1 < R_2 \text{ (a)}$$

$$R_1 = R_2 \text{ (b)}$$

$$R_1 > R_2 \text{ (c)}$$

(d) المعلومات المعطاة في الشكل غير كافية لمقارنة المقاومتين.

جهد البطارية يوزع علي المقاومات طردي مع قيمة المقاومة (كلما زاد مقدار المقاومة زاد جهدها

The battery voltage is distributed among the resistors directly with the value of the resistance (the higher the resistance, the higher its voltage)

Concept Check 5.4

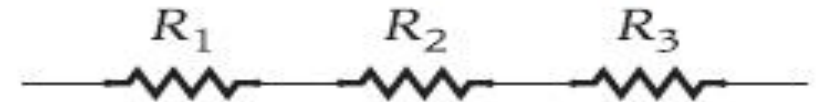
Three identical resistors, R_1 , R_2 , and R_3 , are wired together as shown in the figure. An electric current is flowing through the three resistors. The current through R_2



- is the same as the current through R_1 and R_3 .
- is a third of the current through R_1 and R_3 .
- is twice the sum of the current through R_1 and R_3 .
- is three times the current through R_1 and R_3 .
- cannot be determined.

مراجعة المفاهيم 5.4

تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة، R_1 و R_2 و R_3 ، معًا كما هو مبين في الشكل. تيار كهربائي يتدفق خلال ثلاث مقاومات. يساوي التيار المتدفق خلال R_2

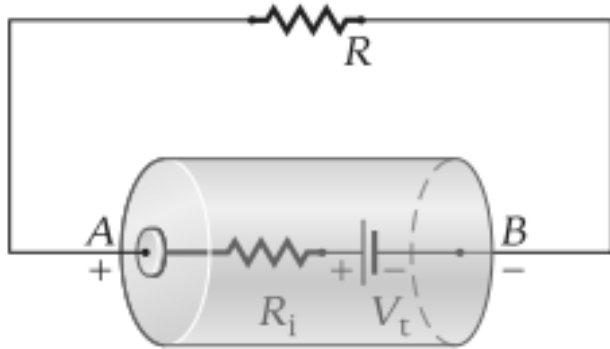


- التيار نفسه المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ثلث التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ضعف التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ثلاثة أضعاف التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- لا يمكن تحديده.

يتدفق التيار في مسار واحد

$$I_{\text{كلي}} = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_{emf} = i R_{eq} + i R_i$$



الشكل 5.14 بطارية (الأسطوانة الرمادية) لها مقاومة داخلية R_i متصلة بمقاوم خارجي R .

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

المقاومة الداخلية للبطارية

مثال 5.3

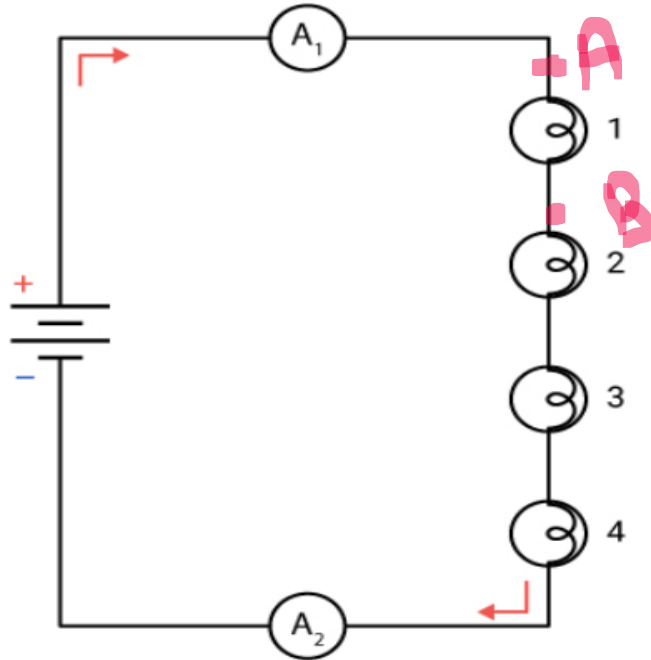
عند عدم اتصال البطارية في دائرة ما، يكون فرق الجهد عبر طرفيها V_t . عند توصيل البطارية على التوالي مع مقاوم له مقاومة R ، يمر التيار i عبر الدائرة. عند تدفق التيار، تكون قيمة فرق الجهد، V_{emf} ، عبر طرفي البطارية أقل من V_t . يحدث هذا الانخفاض لأن البطارية لها مقاومة داخلية R_i ، والتي يمكن التفكير فيها كمقاومة متصلة على التوالي مع المقاوم الخارجي (الشكل 5.14). أي أن:

$$V_t = i R_{eq} = i(R + R_i)$$

تمثل الأسطوانة الرمادية البطارية في الشكل 5.14. وتمثل النقطتين A و B طرفي البطارية.

المسألة

افتراض أن بطارية لها $V_t = 12.0 \text{ V}$ عند عدم اتصالها بالدائرة. عند اتصال مقاوم $10.0\text{-}\Omega$ بالبطارية، تنخفض قيمة فرق الجهد عبر طرفي البطارية إلى 10.9 V . ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية؟



إذا تلف احد المصابيح ماذا يحدث لسطوع المصابيح الأخرى ؟

If one lamp is damaged, what happens to the brightness of the other lamps?

The other lights are not bright

تتعدم سطوع المصابيح الاخري

لذلك لا تستخدم طريقة توصيل المصابيح علي التوالي في المنازل

ماذا يحدث لسطوع المصابيح عند توصيل A وB بسلك؟

The lamp is not bright 1

The total resistance decreases

The total current increases

LEDs 2, 3, and 4 increase in brightness The

voltage difference increases between lamps 2, 3

and 4

The total potential difference does not change

ينعدم سطوع المصباح 1

وتقل المقاومة الكلية

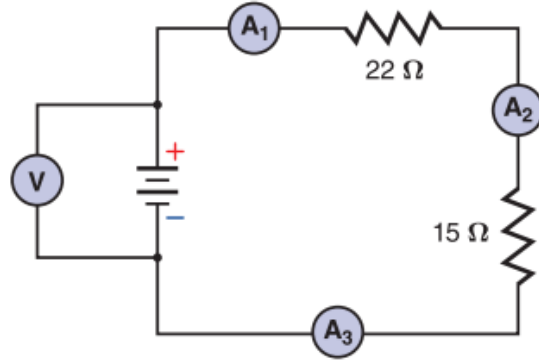
ويزداد التيار الكلي

ويزداد سطوع المصابيح 2 و3 و4

ويزداد فرق الجهد بين طرفي المصابيح 2 و3 و4

ولايتغير فرق الجهد الكلي

Identify that same current flows through a set of resistors connected in series due to the fact that electric charge is conserved.
Calculate the equivalent resistance for resistors connected in series as the sum of their individual resistances.



الشكل 18

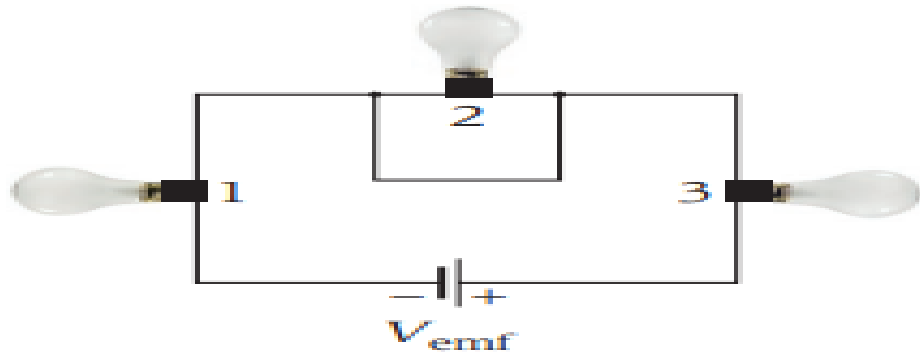
الأميتر 1 في الشكل 18 يُعطي قراءة بقيمة 0.20 A .

- ما المقاومة المكافئة للدائرة؟
- ما فرق الجهد خلال البطارية؟
- ما مقدار القدرة التي استلمتها المقاومة التي قيمتها 2Ω ؟
- ما مقدار القدرة الصادرة من البطارية؟



Concept Check 5.8

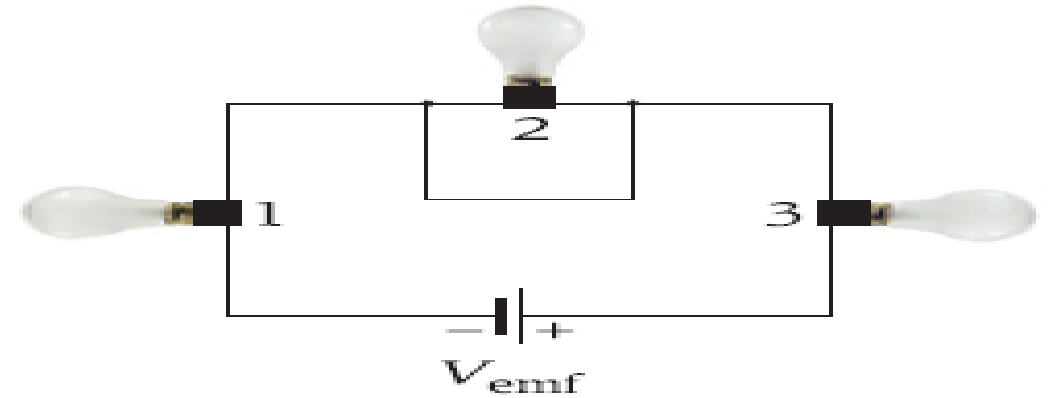
Three light bulbs are connected in series with a battery that delivers a constant potential difference, V_{emf} . When a wire is connected across light bulb 2 as shown in the figure, light bulbs 1 and 3



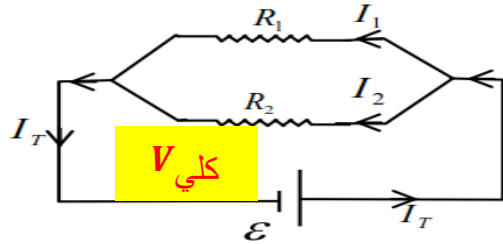
- burn just as brightly as they did before the wire was connected.
- burn more brightly than they did before the wire was connected.
- burn less brightly than they did before the wire was connected.
- go out.

مراجعة المفاهيم 5.8

تم توصيل ثلاثة مصابيح ضوئية على التوالي ببطارية تنتج فرق جهد ثابتاً، V_{emf} . عندما يتم توصيل سلك بالمصباح الكهربائي 2 كما هو مبين في الشكل، فإن المصباحين الكهربائيين 1 و3 سوف



- يضيئان بالسطوع نفسه كما كانا قبل توصيل السلك.
- يضيئان بسطوع أكبر من سطوعهما قبل توصيل السلك.
- يضيئان بسطوع أقل من سطوعهما قبل توصيل السلك.
- ينطفئان.



دوائر التوالي الكهربائية

* فوائد التوصيل على التوازي :

- (1) الحصول على مقاومة صغيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات كبيرة .
- (2) إذا احترق أحد الأجهزة تبقى بقية الأجهزة تعمل ولا تتأثر إضاءتها .
- (3) إذا اضعف أي جهاز آخر على التوازي لا يتأثر تيار ولا جهد أي جهاز
- (4) كل الأجهزة تعمل على نفس فرق الجهد الكلي .

التيار في الدائرة يتوزع علي فروع المقاومات

$$I_{\text{كلي}} = I_1 + I_2 \text{ (كلما زادت المقاومة قلت شدة التيار)}$$

$$V_{\text{كلي}} = V_1 = V_2 \text{ فرق الجهد ثابت لجميع المقاومات}$$

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1}$$

حساب المقاومة المكافئة

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

المكافئة لمقاومات متساوية

المقاومة المكافئة اصغر من من اصغر مقاومة

As the number of resistors increases in series, the equivalent resistance decreases

When adding or decreasing resistance in parallel, the current of the other branches is not affected

The current in the circuit is distributed across the resistors (The higher the resistance, the lower the current)

The potential difference is the same for all resistors

Equivalent resistance

The equivalent resistance is less than the smallest resistance

3	18	Calculate currents, voltages, and resistances for circuit arrangements containing resistors in series and in parallel. Calculate the equivalent resistance for resistors in parallel arrangements ($1/R_{eq}=1/R_1+1/R_2+..$).	As mentioned in Concept Check 5.5	131
---	----	---	-----------------------------------	-----

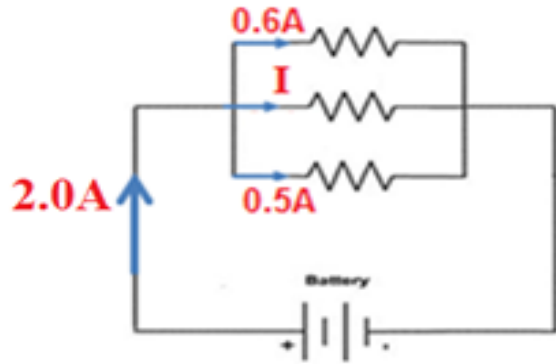
• إذا تم اضافة مقاومة على التوازي لدائرة كهربائية تحتوي على مقاومات موصلة على التوازي فإن المقاومة المكافئة للدائرة

If a branch with a resistor is added in parallel to a parallel resistors circuit, the equivalent resistance .

increases	تزداد	1
decreases	تقل	2
remains the same	تبقى كما هي	3
becomes infinity	تصبح مالانهاية	4

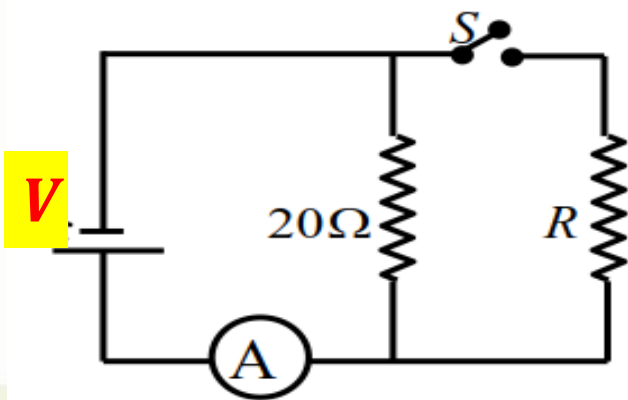
3	18	Calculate currents, voltages, and resistances for circuit arrangements containing resistors in series and in parallel. Calculate the equivalent resistance for resistors in parallel arrangements ($1/R_{eq}=1/R_1+1/R_2+..$).	As mentioned in Concept Check 5.5	131
---	----	---	-----------------------------------	-----

ما مقدار التيار الكهربائي I في الدائرة الكهربائية؟
What is the current (I) in the circuit?



0.5A	1
0.6A	2
0.9A	3
2.0A	4

س17) في الشكل المجاور قراءة الأميتر والمفتاح (S) مفتوح تساوي (2.4 A) وعند غلق المفتاح أصبحت (3 A) ، احسب مقدار المقاومة (R) ؟



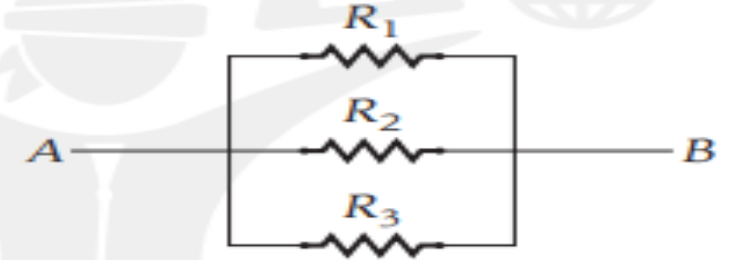
عندما يكون المفتاح مفتوح

عندما يكون المفتاح مغلق

Concept Check 5.5

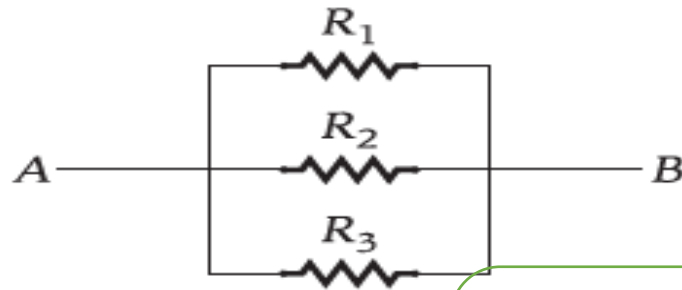
Three identical resistors, R_1 , R_2 , and R_3 , are wired together as shown in the figure. An electric current is flowing from point A to point B . The current flowing through R_2

- is the same as the current through R_1 and R_3 .
- is a third of the current through R_1 and R_3 .
- is twice the sum of the current through R_1 and R_3 .
- is three times the current through R_1 and R_3 .
- cannot be determined.



تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة، R_1 و R_2 و R_3 ، معًا كما هو مبين في الشكل. ويتدفق تيار كهربائي من النقطة A إلى النقطة B . التيار المتدفق خلال R_2 يساوي

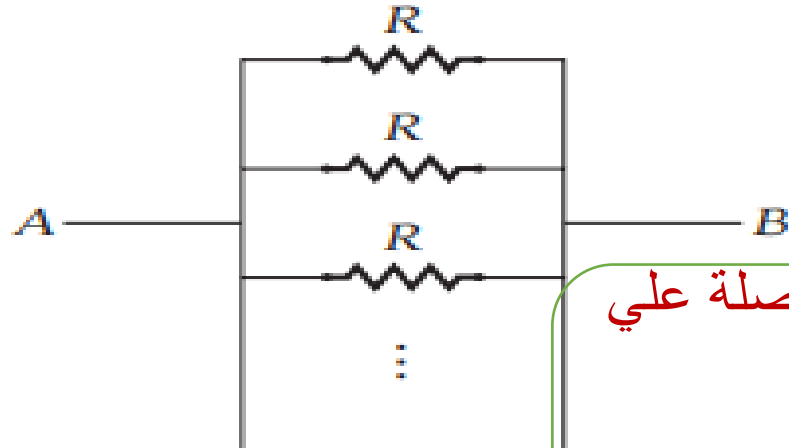
- التيار نفسه المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ثلث التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ضعف التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- ثلاثة أمثال التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
- لا يمكن تحديده.



إذا كانت المقاومات متماثلة
التيار في كل فرع متساوي
فرق الجهد بين طرفي كل جهد متساوي

Concept Check 5.7

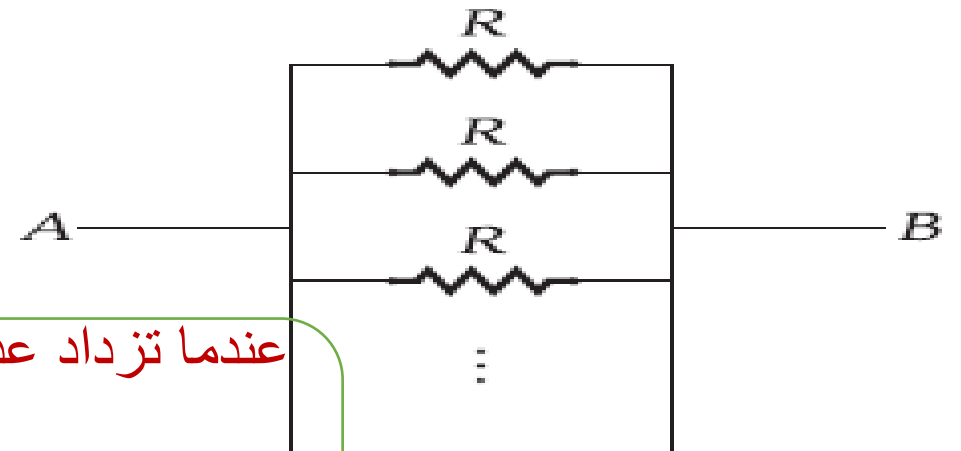
As more identical resistors, R , are added to the circuit shown in the figure, the resistance between points A and B will



- increase.
- stay the same.
- decrease.
- change in an unpredictable manner.

مراجعة المفاهيم 5.7

كلما أضيف المزيد من المقاومات المتطابقة، R ، إلى الدائرة المبينة في الشكل، فإن المقاومة بين النقطتين A و B سوف



عندما تزداد عدد المقاومات المتصلة علي التوازي

تقل مقاومه

ويزداد التيار الكلي

ولا يتأثر تيار كل فرع

(a) تزيد.

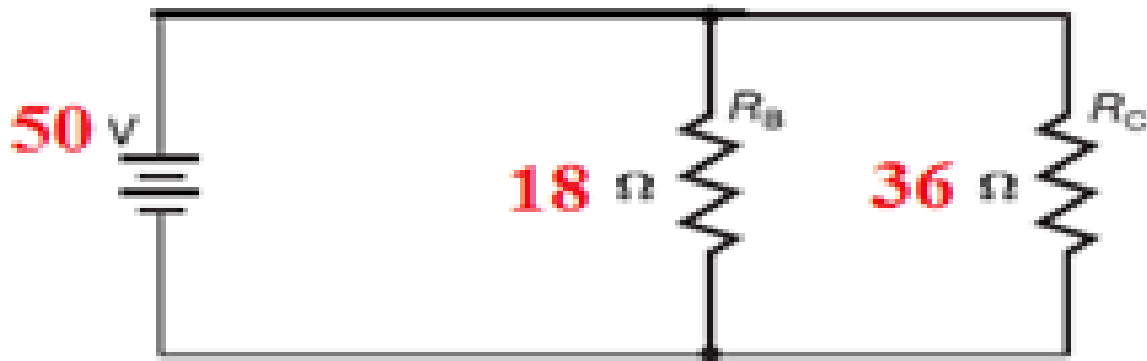
(b) تظل كما هي.

(c) تقل.

(d) تتغير بشكل لا يمكن التنبؤ به.

ما فرق الجهد الكهربائي خلال المقاومة ($R_C=36\Omega$ في الدائرة؟

What is the potential difference across resistor ($R_C=36\Omega$) in the circuit?

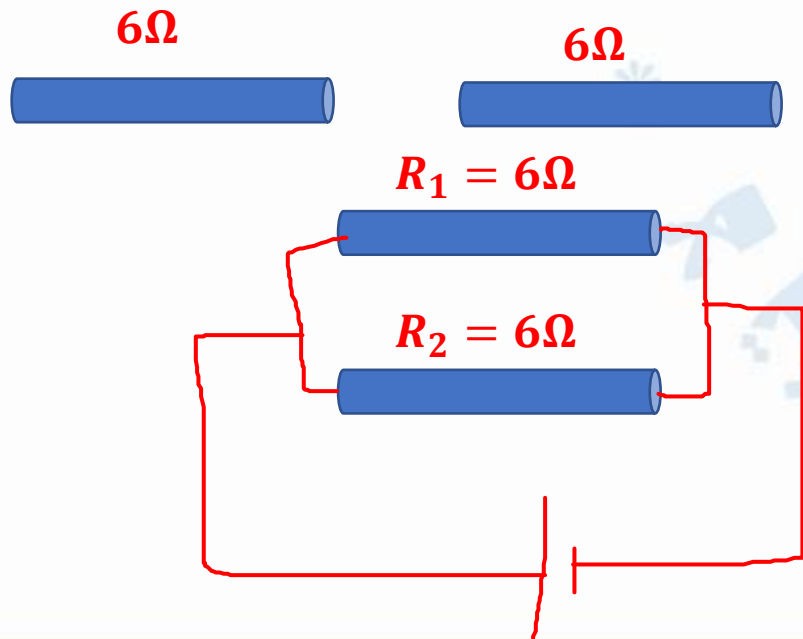


36V	1
18V	2
50V	3
72V	4

3	18	Calculate currents, voltages, and resistances for circuit arrangements containing resistors in series and in parallel. Calculate the equivalent resistance for resistors in parallel arrangements ($1/R_{eq}=1/R_1+1/R_2+..$).	As mentioned in Concept Check 5.5	131
---	----	---	-----------------------------------	-----

A long metal wire with an electrical resistance of 12Ω . When a wire is cut into two equal parts, and they are connected in parallel, the equivalent resistance is formed

سلك فئزي متجانس طويل مقاومته الكهربائية (12Ω)، عند قص السلك إلى جزئين متساويين في الطول ووصلها معا على التوازي، ما مقدار المقاومة الكهربائية المكافئة الناتجة؟

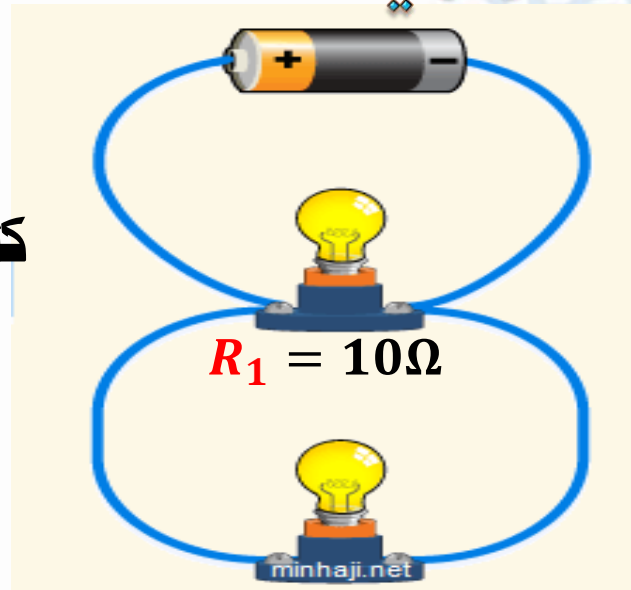


12Ω	1
3.0Ω	2
4.0Ω	3
1.3Ω	4

The brightness of the lamps is connected in parallel

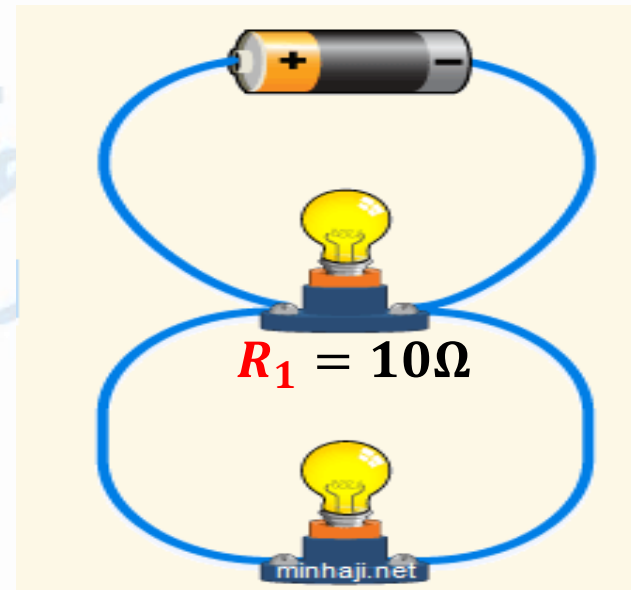
سطوع المصابيح في التوصيل على التوازي

كلما زادت المقاومة قل السطوع



$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_1 > R_2$$



$$R_2 = 10\Omega$$

$$R_1 = R_2$$

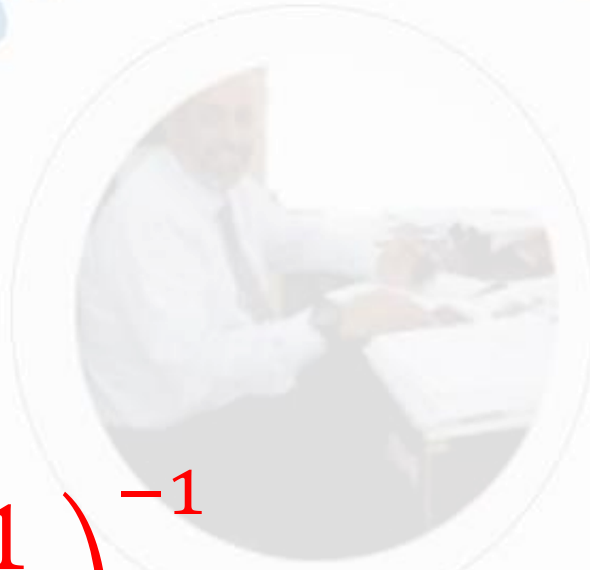
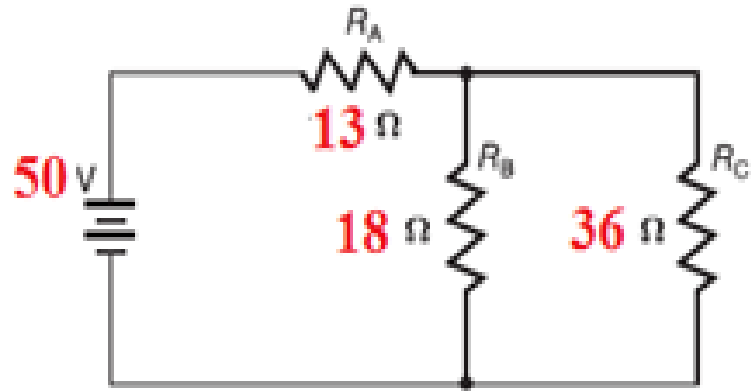
سطوع المصباح الأول أقل من سطوع المصباح الثاني

سطوع المصباح الأول = سطوع المصباح الثاني

السؤال 1

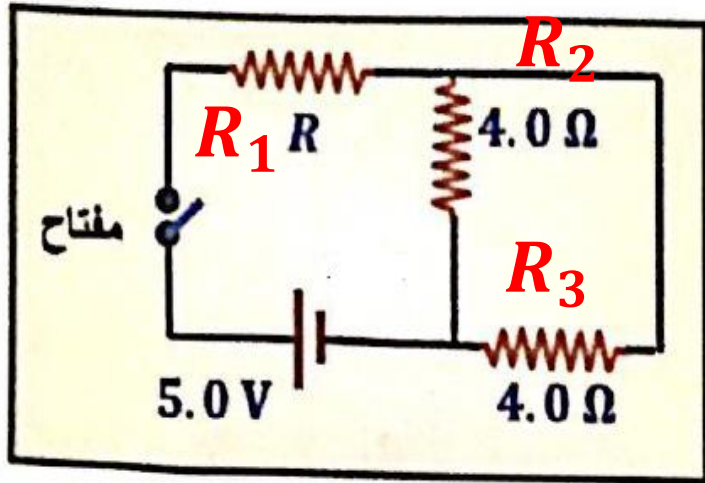
ما المقاومة المكافئة المتصلة بالبطارية للدائرة الكهربائية؟

What is the equivalent resistance connected to the battery in the circuit?



$$R_{\text{كلي}} = R_A + \left(\frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C} \right)^{-1} =$$

67Ω	1
12Ω	2
50Ω	3
25Ω	4



دائرة يمكن اختزالها بقوانين الوحدة 5

في الدائرة المجاورة ، عندما يغلق المفتاح يمر في المقاوم R
تيار شدته $(0.50 A)$ ، ما قيمة المقاوم R ؟

2.0Ω

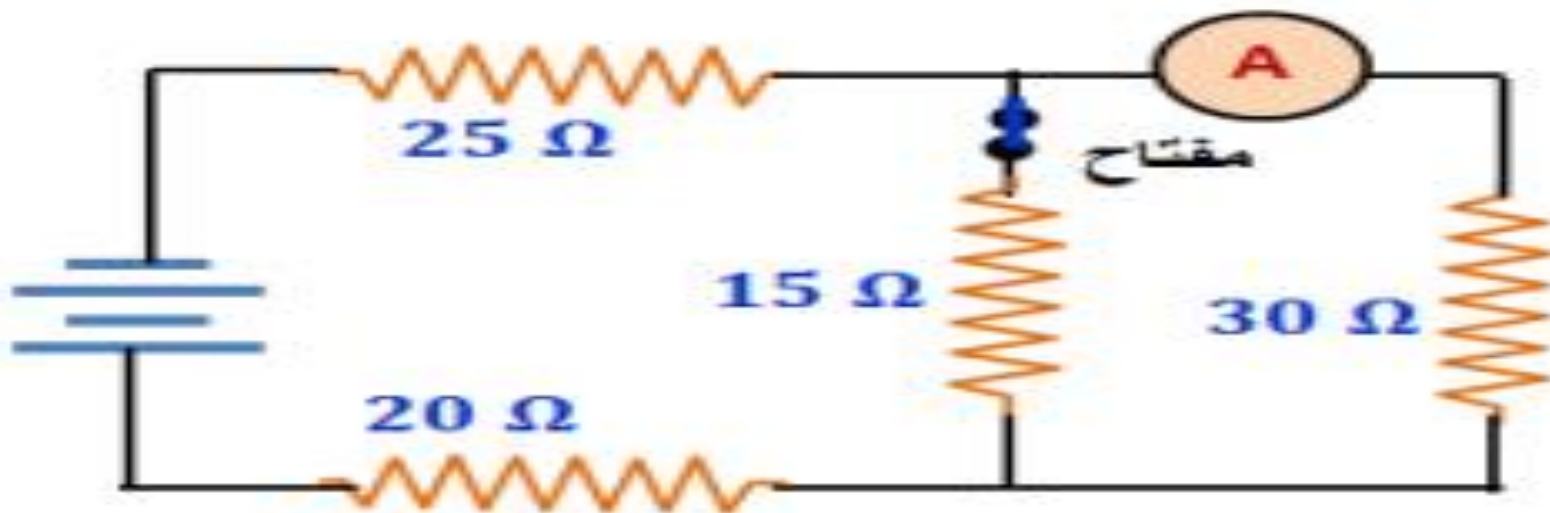
12Ω

4.0Ω

8.0Ω

Depending on the circuit shown in the figure and the data shown on it

اعتمادا على الدائرة الكهربائية في الشكل والبيانات التي عندها :
ما المقاومة الكهربائية المكافئة للدائرة ؟



What is the equivalent resistance

90 Ω	1
55 Ω	2
20 Ω	3
45 Ω	4

2	11	Show that the power delivered to an electric device is equal to the current passing through the device multiplied by the potential difference across its terminals ($P=i\Delta V$). Solve problems involving electric power.	As mentioned in the textbook	134
---	----	---	------------------------------	-----

($P = i\Delta V$). أظهر أن الطاقة التي يتم توصيلها إلى جهاز كهربائي تساوي التيار الذي يمر عبر الجهاز مضروبًا في فرق الجهد عبر أطرافها حل المسائل المتعلقة بالطاقة الكهربائية



مادلالة : **2000 W** what a sign

The device consumes **2000 J** per second

يستهلك الجهاز **2000 J** في الثانية الواحدة

القدرة **power** : الطاقة المستهلكة في الثانية الواحدة

Energy consumed per second

معدل استهلاك الطاقة

energy feeding rate

$$P = \frac{dU}{dt} = \frac{q dV}{dt}$$

القدرة P

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



$$W = \frac{J}{s} = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$$

واط W جول J ثانية s

وحدة قياس القدرة : power unit:

EXAMPLE 5.5

Temperature Dependence of a Light Bulb's Resistance

A 100-W light bulb is connected in series to a source of emf with $V_{\text{emf}} = 100 \text{ V}$. When the light bulb is lit, the temperature of its tungsten filament is $2520 \text{ }^\circ\text{C}$.

التأثير الحراري لمقاومة المصباح الكهربائي

مثال 5.5

مصباح كهربائي قدرته 100 W متصل على التوالي بمصدر قوة دافعة كهربائية $V_{\text{emf}} = 100 \text{ V}$. عند إضاءة المصباح الكهربائي، تبلغ درجة حرارة فتيل التنجستن $2520 \text{ }^\circ\text{C}$.

مامقاومة فتيل المصباح عند درجة الحرارة 2520

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

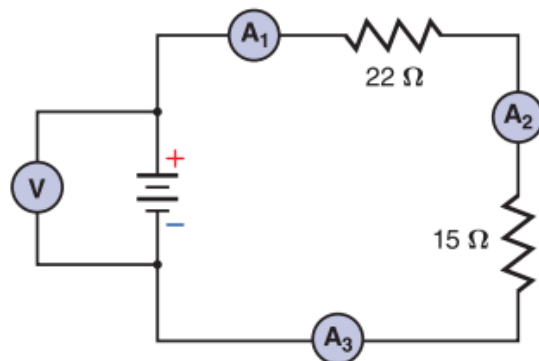
A – W

C – $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$

ماهي وحدة قياس القدرة :

B – $\frac{\text{J}}{\text{s}}$
جول
ثانية

D- جميع ما سبق



الشكل 18

49. الأميتر 1 في الشكل 18 يُعطي قراءة بقيمة 0.20 A .

- ما المقاومة المكافئة للدائرة؟
- ما فرق الجهد خلال البطارية؟
- ما مقدار القدرة التي استلمتها المقاومة التي قيمتها 2Ω ؟
- ما مقدار القدرة الصادرة من البطارية؟

ما مقدار القدرة الصادرة من البطارية؟

$$P = IV = (0.20 \text{ A})(7.4 \text{ V})$$

$$P = 1.5 \text{ W}$$

ما مقدار القدرة الصادرة لمقاومة قيمتها 22Ω ؟

$$P = I^2 R$$

$$= (0.20 \text{ A})^2 (22 \Omega)$$

$$= 0.88 \text{ W}$$

ما فرق الجهد خلال البطارية؟

$$V = IR$$

$$V = (0.20 \text{ A})(37 \Omega)$$

$$V = 7.4 \text{ V}$$

ما المقاومة المكافئة للدائرة؟

$$R = R1 + R2$$

$$= 15 \Omega + 22 \Omega$$

$$R = 37 \Omega$$

التأثير الحراري لمقاومة المصباح الكهربائي

مصباح كهربائي قدرته 100 W متصل على التوالي بمصدر قوة دافعة كهربائية $V_{emf} = 100$ V. عند إضاءة المصباح الكهربائي، تبلغ درجة حرارة فتيل التنجستن 2520 °C.

مامقاومة فتيل المصباح عند درجة الحرارة 2520

5.1 إذا زاد مقدار التيار خلال المقاوم بمعامل 2، فإلى أي مدى سيؤثر ذلك على القدرة المبذودة؟

- (e) تقل بمعامل 4.
- (b) تزيد بمعامل 2.
- (c) تقل بمعامل 8.
- (d) تزيد بمعامل 4.

Residential energy costs: **تكاليف استهلاك الطاقة في المنازل :**

The unit of measure for energy consumed in electricity bills: ***KWh***

وحدة قياس الطاقة المستهلكة في فواتير الكهرباء: *KWh*

$$1 \text{ kWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$\text{التكلفة} = E \text{ (KWh)} \times \text{سعر KWh}$$

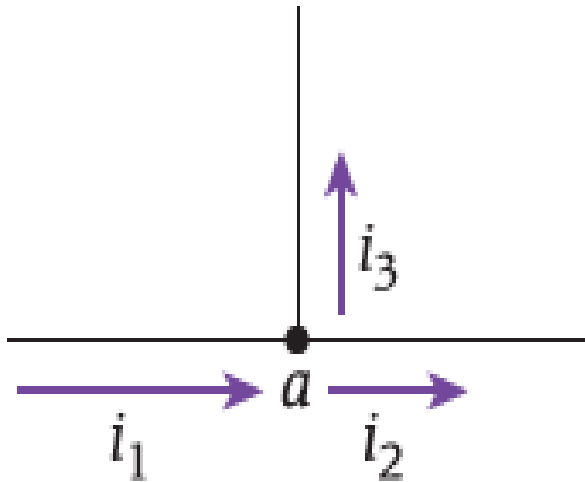
$$\text{التكلفة} = P \text{ (KW)} \times t \text{ (h)} \times \text{سعر KWh}$$

"قاعدة تقاطع ولاية كيرشوف: "يجب أن يساوي مجموع التيارات التي تدخل تقاطعًا مجموع التيارات التي تغادر التقاطع"

A junction is a place in a circuit where three or more wires are connected to each other

قاعدة الوصلة الوصلة هي مكان في دائرة حيث يوصل ثلاثه أسلاك أو أكثر بعضها ببعض

Kirchhoff's Junction Rule is a direct consequence of the conservation of electric charge.



قانون كيرشوف للتيار هو نتيجة مباشرة لمبدأ حفظ الشحنة الكهربائية

The sum of the currents entering a junction must equal the sum of the currents leaving the junction.

مجموع التيارات الكهربائية الداخلة عند نقطة تساوي مجموع التيارات الخارجة من نفس النقطة

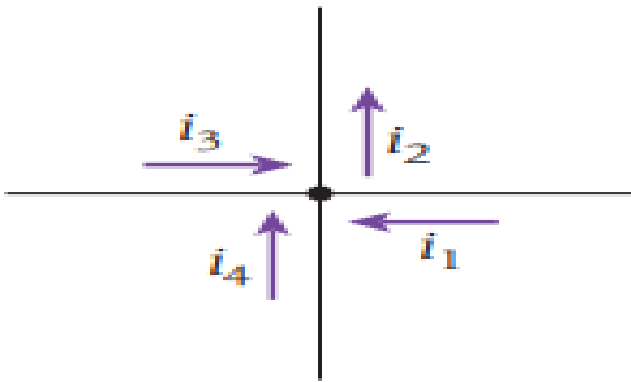
$$i_1 = i_2 + i_3$$

$$i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

$$\sum_{k=1}^n i_k = 0 \text{ : الوصلة : } i \text{ خارج} = + \text{ و } i \text{ داخل} = -$$

في الوصلة الموضحة في الشكل، ما المعادلة التي تعبر بشكل صحيح عن مجموع قيم التيارات؟

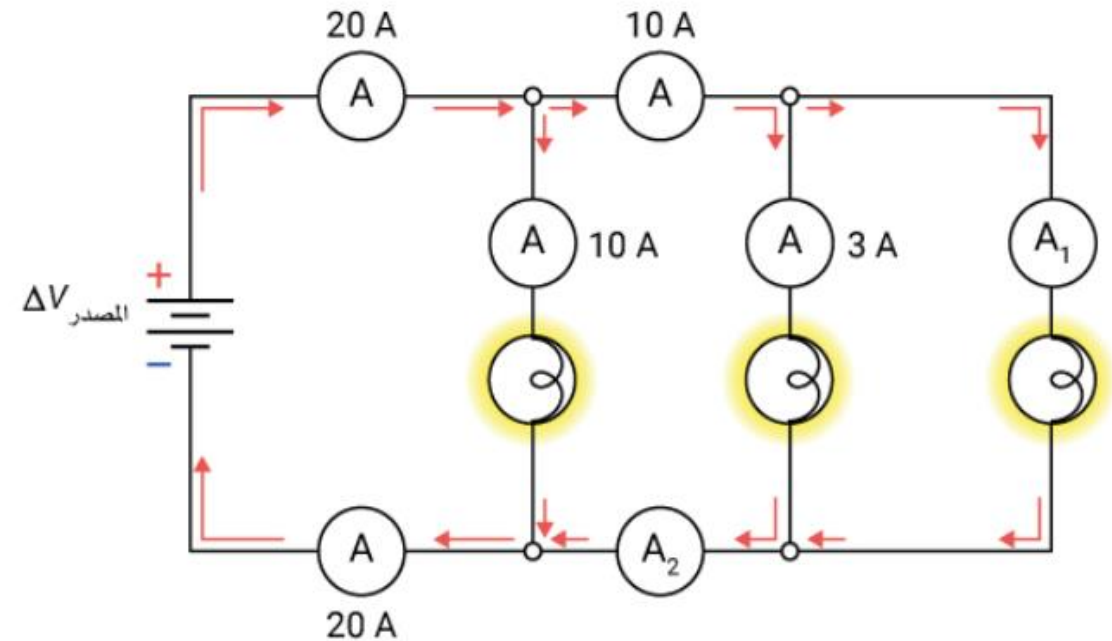
For the junction shown in the figure, which equation correctly expresses the sum of the currents?

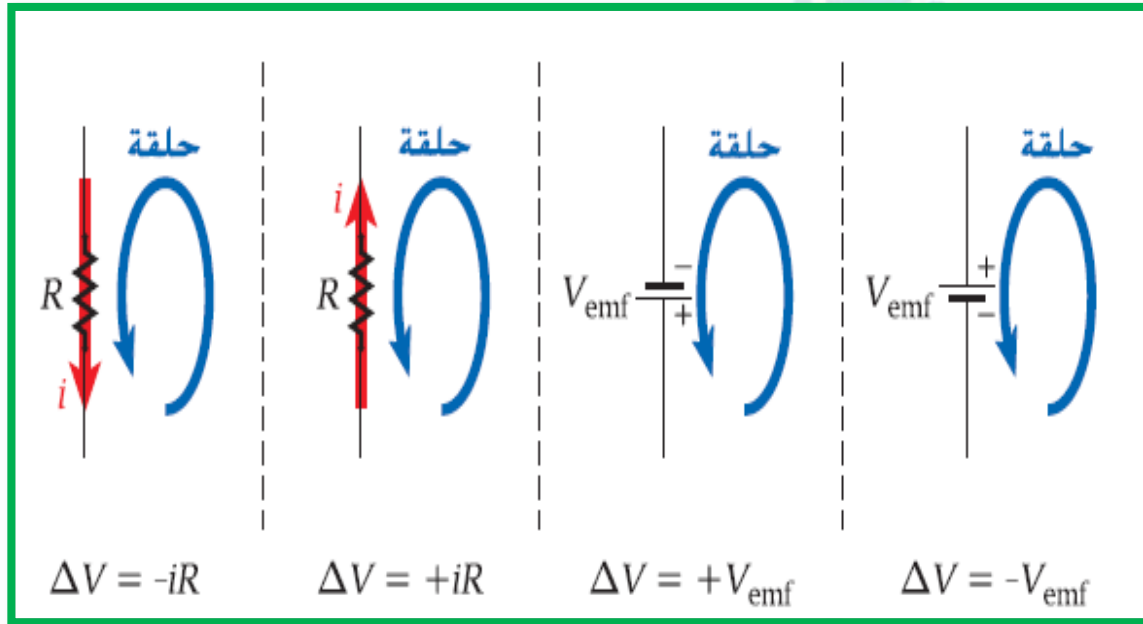


- a) $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$
- b) $i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$
- c) $-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$
- d) $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0$
- e) $i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0$

In the consistent figure, what is the reading of ammeters 1 and 2

في الشكل المقابل ما قراءة الاميتر 1 و 2





Kirchhoff's Loop Rule

قانون كيرشوف للجهد (الحلقة)

applied to a closed circuit

تنطبق على دائرة مغلقة

Kirchhoff's Loop Rule is simply a consequence of the law of conservation of energy.

مبنية على قانون حفظ الطاقة

The potential difference around a complete circuit loop must sum to zero.

المجموع الجبري لفرق الجهد عبر أي مسار مغلق يساوي صفر

6.5 Kirchhoff's Junction Rule states that

- a) the algebraic sum of the currents at any junction in a circuit must be zero.
- b) the algebraic sum of the potential changes around any closed loop in a circuit must be zero.
- c) the current in a circuit with a resistor and a capacitor varies exponentially with time.
- d) the current at a junction is given by the product of the resistance and the capacitance.
- e) the time for the current development at a junction is given by the product of the resistance and the capacitance.

6.5 ينص قانون كيرشوف للتيار على أن

- (a) المجموع الجبري للتيارات عند أي وصلة في دائرة يجب أن يساوي صفرًا.
- (b) المجموع الجبري لتغيرات الجهد حول أي حلقة مغلقة في دائرة يجب أن يساوي صفرًا.
- (c) التيار في دائرة مزودة بمقاوم ومكثف يتغير أسياً مع الزمن.
- (d) التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.
- (e) الزمن الخاص بزيادة التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.

6.12 Kirchhoff's Loop Rule states that

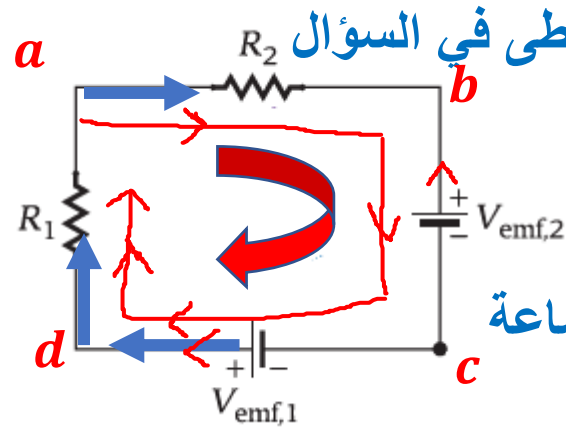
- the algebraic sum of the currents around a complete circuit loop must be zero.
- the resistances around a complete circuit loop must sum to zero.
- the sources of emf around a complete circuit loop must sum to zero.
- the sum of the potential differences around a complete circuit loop must be greater than zero.
- the potential differences around a complete circuit loop must sum to zero.

6.12 ينص قانون كيرشوف للجهد على أن

- المجموع الجبري للتيارات حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- مجموع المقاومات حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- مجموع مصادر القوة الدافعة الكهربائية حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يكون أكبر من صفر.
- مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.

على دوائر الحلقة المفردة Kirchhoff تطبيق قاعدة حلقة.

Calculate the current in the circuit and determine its direction.



نفرض اتجاه التيار في الدائرة إذا لم يُعطى في السؤال

في الدائرة الموضحة , إذا علمت أن :

$$V_{emf,1} = 12V \text{ و } V_{emf,2} = 6V \text{ و } R_1 = 8\Omega \text{ و } R_2 = 4\Omega$$

المسار *abcd*

نفرض الدوران وليكن مع عقارب الساعة

احسب شدة التيار المار في الدائرة وحدد اتجاهه .

We force the rotation, and it is clockwise

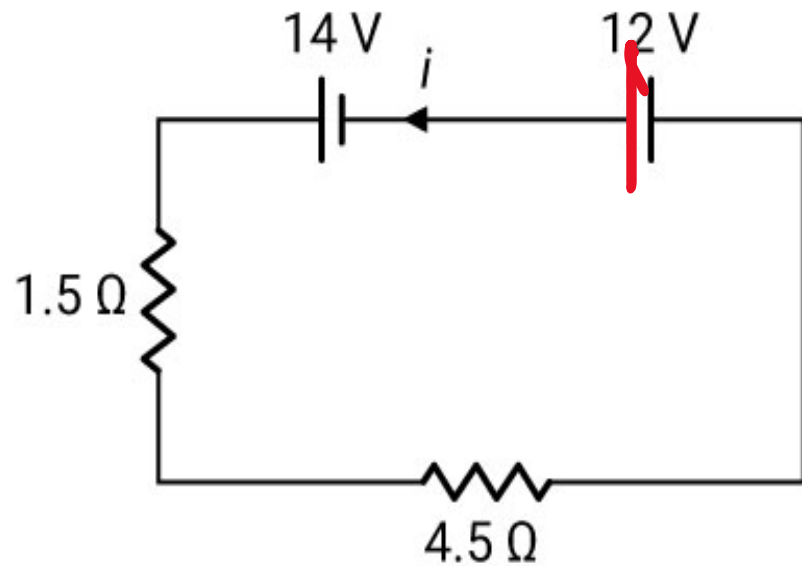
$$V_{emf,1} - iR_1 - iR_2 - V_{emf,2} = 0$$

$$12 - 8i - 4i - 6 = 0$$

$$i = \frac{6}{12} = 0.5 A$$

Two batteries and two resistors are connected as shown on the left. What is the current flowing through the wires?

تم توصيل مُقاومين بِبَطَّارِيَّتَيْنِ كَمَا هُوَ مُوضَّحٌ عَلَى الْيَسَارِ. مَا التِّيَّارُ الْكَهْرِبَائِيُّ الْمُتَدَفِّقُ عَبْرَ الْأَسْلَاكِ؟



2.5 A



4.3 A



5.1 A



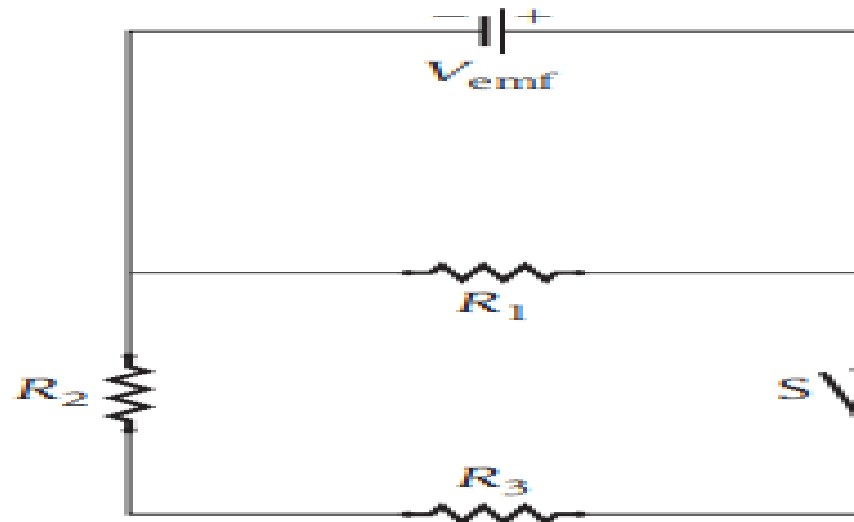
7.6 A



حل المشاكل في الدوائر متعددة الحلقات .. تذكر أن مقياس التيار الكهربائي هو جهاز يستخدم لقياس التيار والفولتميتر هو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد

Concept Check 6.2

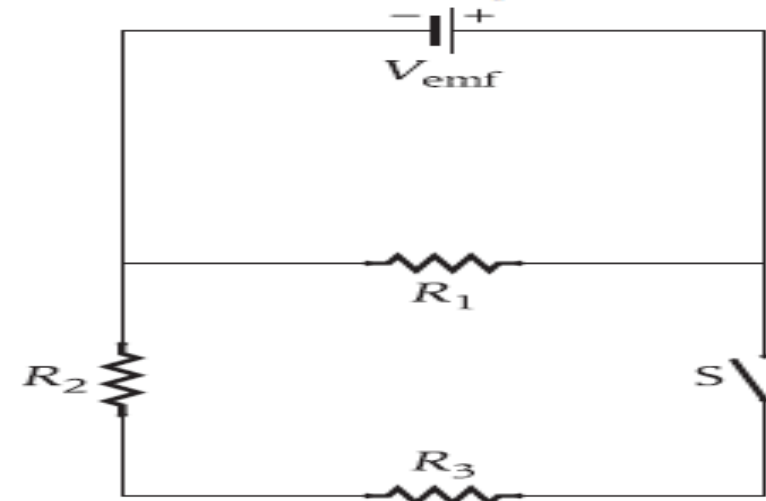
In the circuit in the figure, there are three identical resistors. The switch, S , is initially open. When the switch is closed, what happens to the current flowing in R_1 ?



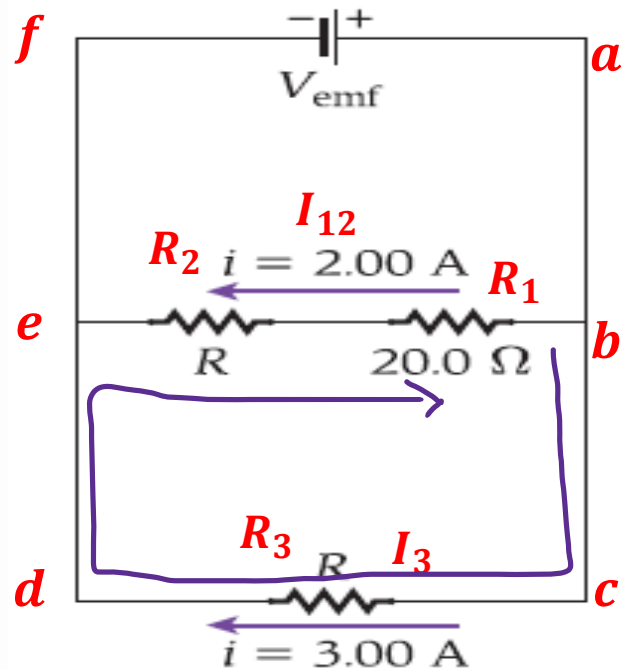
- The current in R_1 decreases.
- The current in R_1 increases.
- The current in R_1 stays the same.

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 ؟

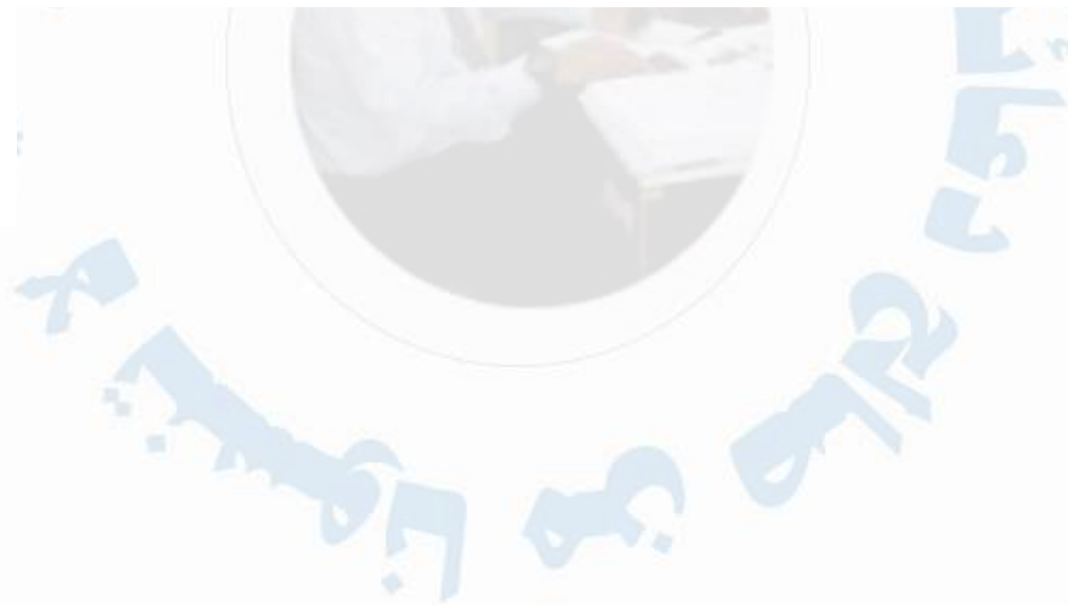


- تقل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 .
- تزداد قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 .
- تظل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 كما هي.



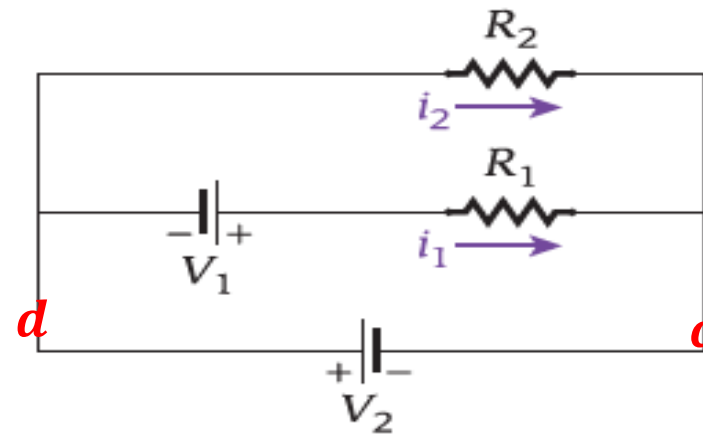
6.29 Three resistors are connected across a battery as shown in the figure. What values of R and V_{emf} will produce the indicated currents?

6.29 ثلاثة مقاومات موصلة عبر طرفي بطارية كما هو موضح في الشكل. ما قيمتا V_{emf} و R اللتان ستولدان التيارات المشار إليها؟



مراجعة المفاهيم 6.3

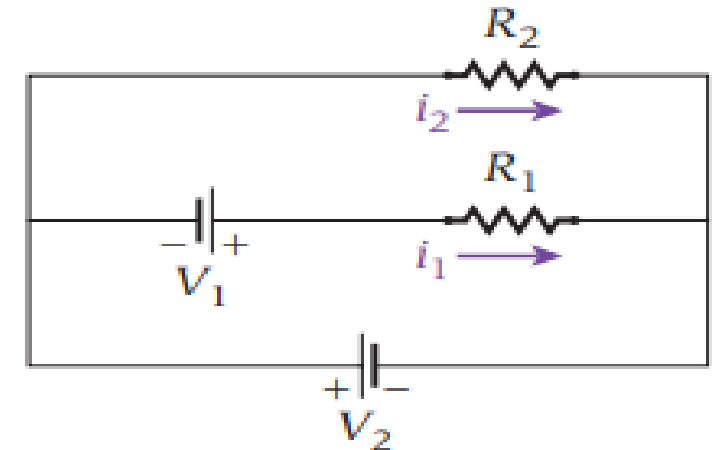
في الدائرة متعددة الحلقات الموضحة في الشكل، $V_1 = 6.00 \text{ V}$ و $V_2 = 12.0 \text{ V}$ ، و $R_1 = 10.0 \Omega$ و $R_2 = 12.0 \Omega$. ما مقدار التيار i_2 ؟



- a) 0.500 A d) 1.25 A
b) 0.750 A e) 1.50 A
c) 1.00 A

Concept Check 6.3

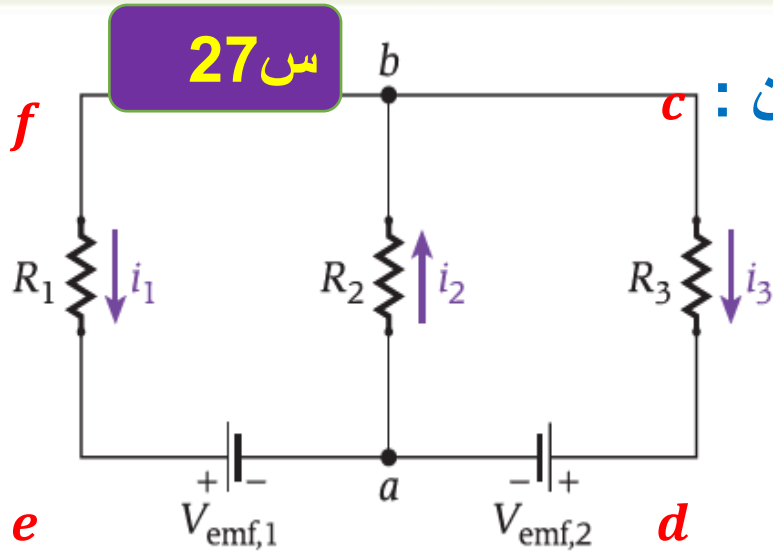
In the multiloop circuit shown in the figure, $V_1 = 6.00 \text{ V}$, $V_2 = 12.0 \text{ V}$, $R_1 = 10.0 \Omega$, and $R_2 = 12.0 \Omega$. What is the magnitude of current i_2 ?



- a) 0.500 A d) 1.25 A
b) 0.750 A e) 1.50 A
c) 1.00 A

ص 150 الدوائر متعددة الحلقات

س 27



في الدائرة الموضحة , إذا علمت أن :

$$V_{emf,1} = 3 V \text{ و } V_{emf,2} = 9 V \text{ و } R_1 = 6 \Omega \text{ و } R_2 = 8 \Omega \text{ و } R_3 = 12 \Omega$$

احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

الوصلة a

المسار abcda

المسار aefba

i_1	i_2	i_3	V
1	-1	1	0
0	-8	-12	9
6	8	0	-3

$$\text{Mod 5-2 } 1=-1=1=0=0=-8=-12=9=6=8=0=-3==$$

ص 152 قنطرة ويتستون عندما يكون I_A لايساوي صفر

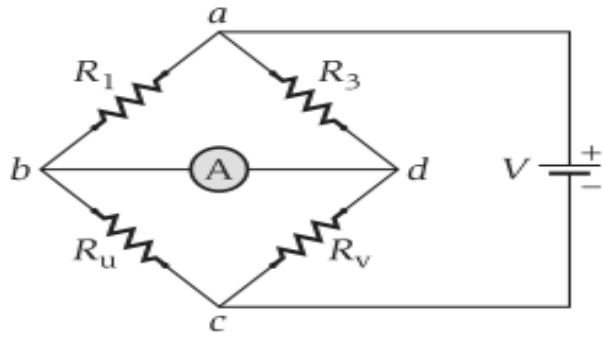
س 28

قنطرة ويتستون :

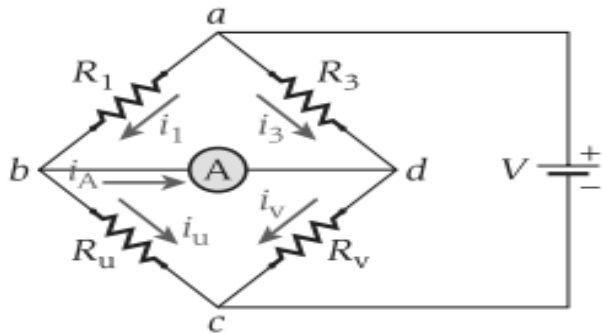
المسألة

حدد المقاومة المجهولة، R_u ، في قنطرة ويتستون الموضحة في الشكل 6.14. المقومات المعلومة هي $R_1 = 100.0 \Omega$ و $R_3 = 110.0 \Omega$ و $R_v = 15.63 \Omega$ عندما يكون التيار المتدفق عبر الأميتر يساوي صفراً، الأمر الذي يشير إلى أن القنطرة متوازنة.

الشكل 6.15 يوضح قنطرة ويتستون بالاتجاهات المفترضة للتيارات i_1 و i_3 و i_u و i_v و i_A .



الشكل 6.14 رسم تخطيطي لدائرة قنطرة ويتستون.



الشكل 6.15 قنطرة ويتستون مع توضيح الاتجاهات المفترضة للتيارات.

شرط الإتزان :

$$\begin{aligned} V_b &= V_d \\ \frac{R_1}{R_3} &= \frac{R_u}{R_v} \end{aligned}$$

لايمر تيار في الفرع bd (قراءة الأميتر صفر)

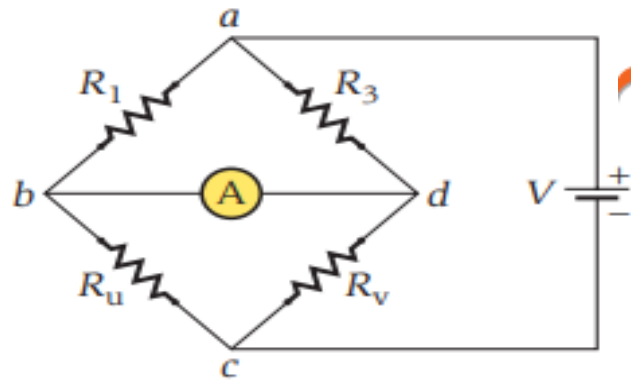


FIGURE 6.14 Circuit diagram of a Wheatstone bridge.

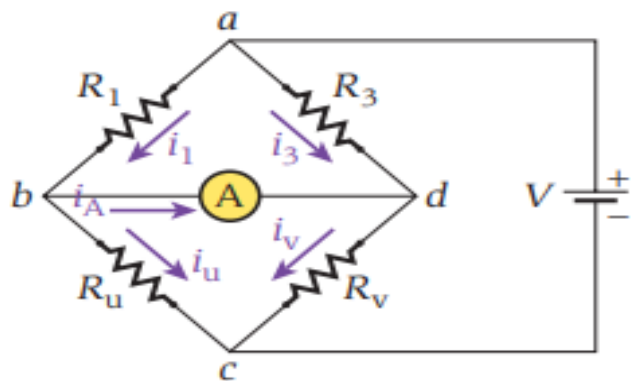


FIGURE 6.15 The Wheatstone bridge with the assumed current directions indicated.

SOLVED PROBLEM 6.2 The Wheatstone Bridge

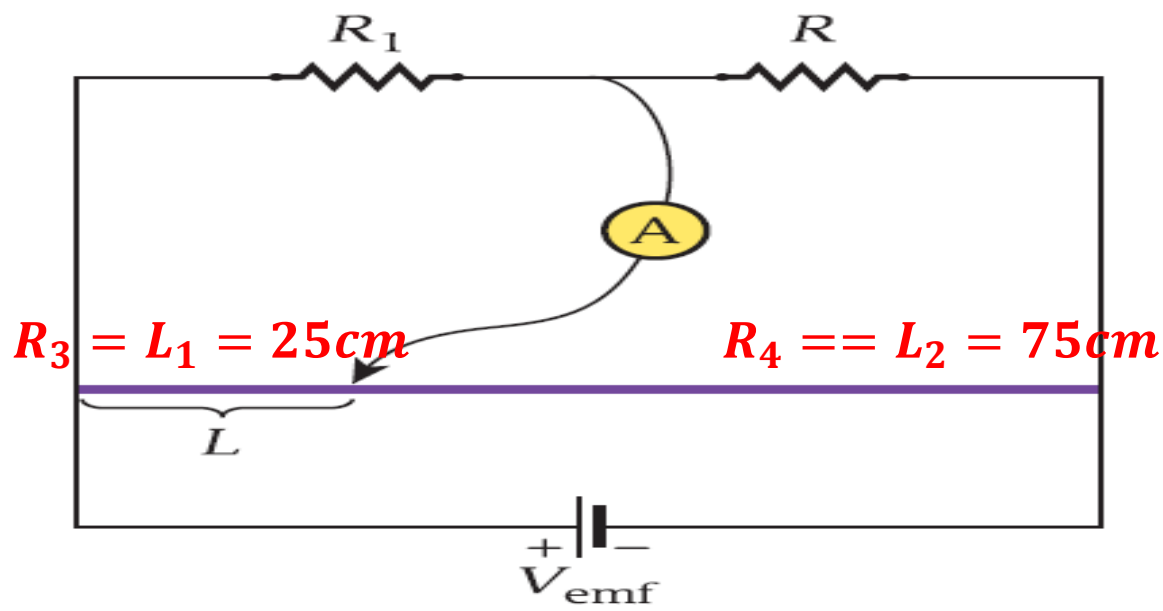
PROBLEM

Determine the unknown resistance, R_u , in the Wheatstone bridge shown in Figure 6.14. The known resistances are $R_1 = 100.0 \Omega$ and $R_3 = 110.0 \Omega$, and $R_v = 15.63 \Omega$ when the current through the ammeter is zero, indicating that the bridge is balanced.

المسألة

حدد المقاومة المجهولة، R_u ، في قنطرة ويتستون الموضحة في الشكل 6.14. المقومات المعلومة هي $R_1 = 100.0 \Omega$ و $R_3 = 110.0 \Omega$ و $R_v = 15.63 \Omega$ عندما يكون التيار المتدفق عبر الأميتر يساوي صفراً، الأمر الذي يشير إلى أن القنطرة متوازنة.

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_u}{R_v}$$



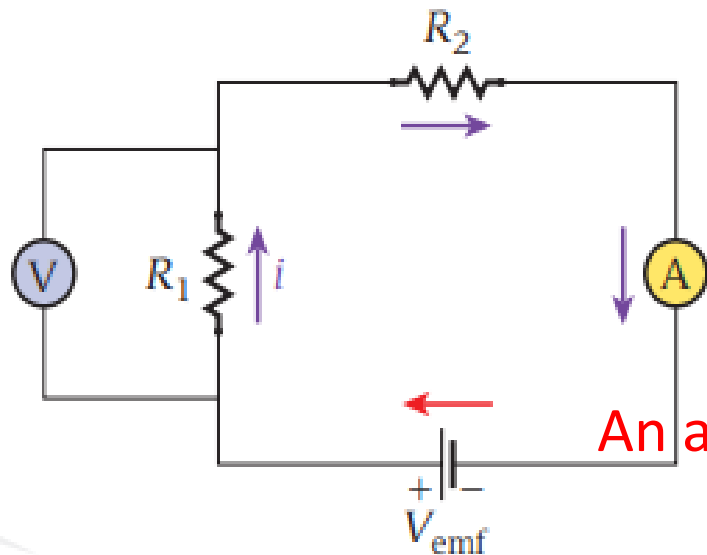
6.36 أنشأت قنطرة ويتستون باستخدام سلك نيكروم طوله 1.00 m (الخط الأرجواني في الشكل) به نقطة توصيل يمكنها الانزلاق على طول السلك. وُضع مقاوم، $R_1 = 100. \Omega$ ، على أحد جانبي القنطرة، ومقاوم آخر، R ، مجهول المقاومة على الجانب الآخر. تحركت نقطة التوصيل على طول سلك النيكروم، وكانت قراءة الأميتر صفراً، حيث $L = 25.0\text{ cm}$. إذا عرفت أن السلك له قطاع عرضي منتظم على امتداد طوله، فحدد المقاومة المجهولة.

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$$

$$\frac{100}{0.25} = \frac{R}{0.75}$$

$$R = 300 \Omega$$

A device used to measure current is called an **ammeter**. A device used to measure potential difference is called a **voltmeter**. To measure the current, an ammeter must be wired in a circuit in *series*. Figure 6.17 shows an ammeter connected in a circuit in a way that allows it to measure the current i . To measure the potential difference, a voltmeter must be wired in *parallel* with the component across which the potential difference is to be measured. Figure



An ammeter is a small resistance that allows current to pass through

الاميتر مقاومة صغيرة يسمح بمرور التيار

A large resistance voltmeter does not allow current to pass

الفولتميتر مقاومة كبيرة لا يسمح بمرور التيار

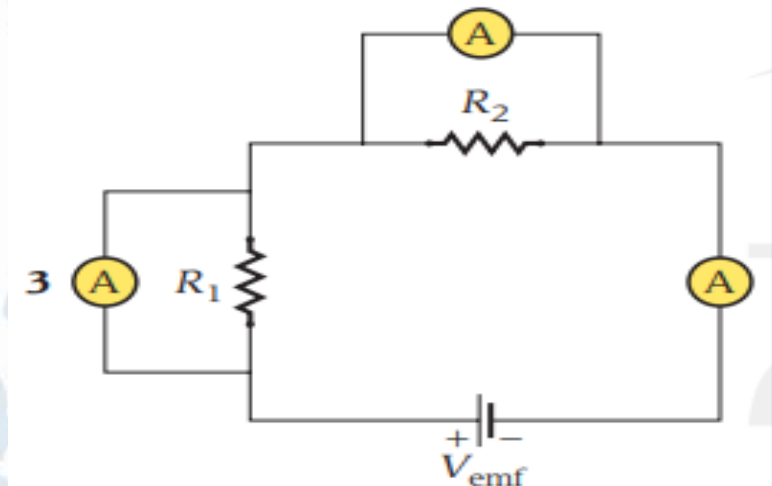
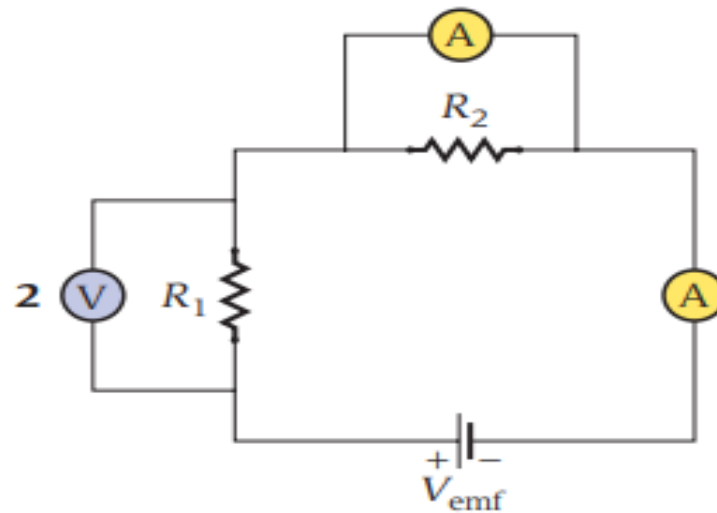
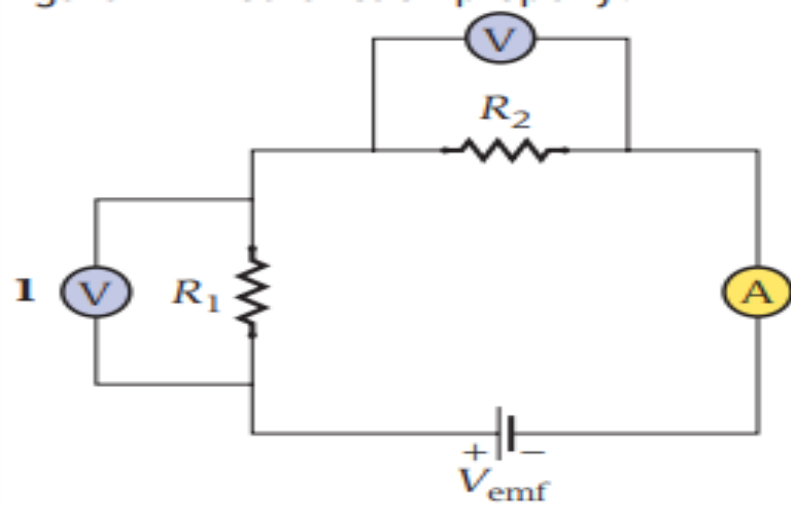
يُسمى الجهاز المستخدم لقياس التيار **الأميتر**. يُسمى الجهاز المستخدم لقياس فرق الجهد **الفولتميتر**. لقياس التيار، يجب توصيل أميتر في دائرة على التوالي. يوضح الشكل 6.17 أميتر موصل في دائرة بطريقة تسمح له بقياس التيار i . لقياس فرق الجهد، يجب توصيل فولتميتر على التوازي بالمكوّن الذي يجب قياس فرق الجهد بين طرفيه. يوضح الشكل 6.17 فولتميتر موضوع في الدائرة لقياس انخفاض الجهد بين طرفي المقاوم R_1 .

FIGURE 6.17 Placement of an ammeter and a voltmeter in a simple circuit.

Concept Check 6.4

مراجعة المفاهيم 6.4

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



2, 1 (d)

3, 2 (e)

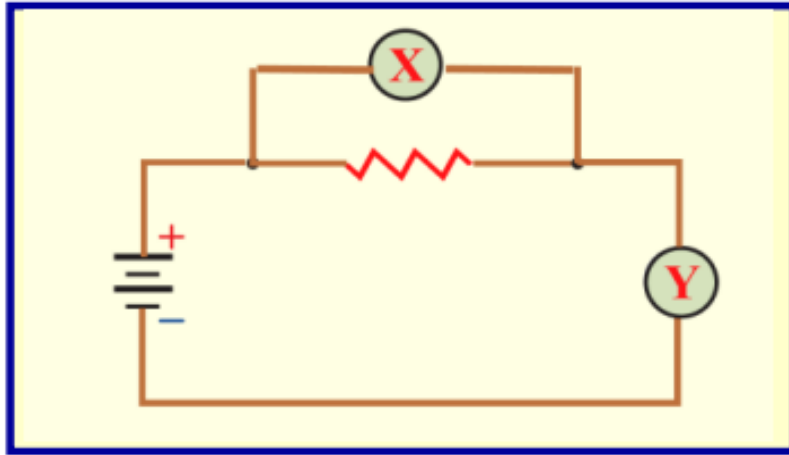
1 (a)

2 (b)

3 (c)

in the electrical circuit. What does (X) and (Y) indicate ?

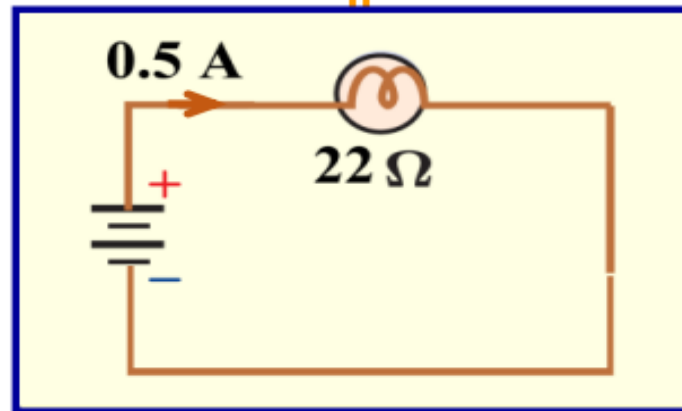
في الدائرة الكهربائية . على ماذا يدل كل من (X) و (Y) ؟



	Y	X
<input type="checkbox"/>	فولتميتر	فولتميتر
<input type="checkbox"/>	أميتر	أميتر
<input type="checkbox"/>	فولتميتر	أميتر
<input type="checkbox"/>	أميتر	فولتميتر

What is the potential difference across the battery in the figure ?

ما هو فرق الجهد بين طرفي البطارية في الشكل المجاور ؟

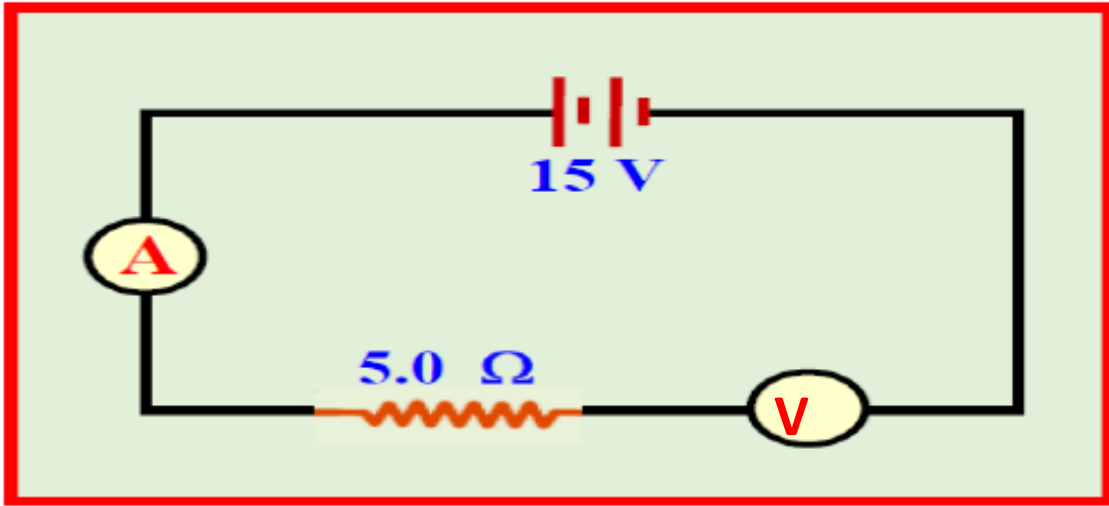


- 1 V
- 11 V

- 0.5 V
- 44 V

The reading of the ammeter and voltmeter is shown in the corresponding figure

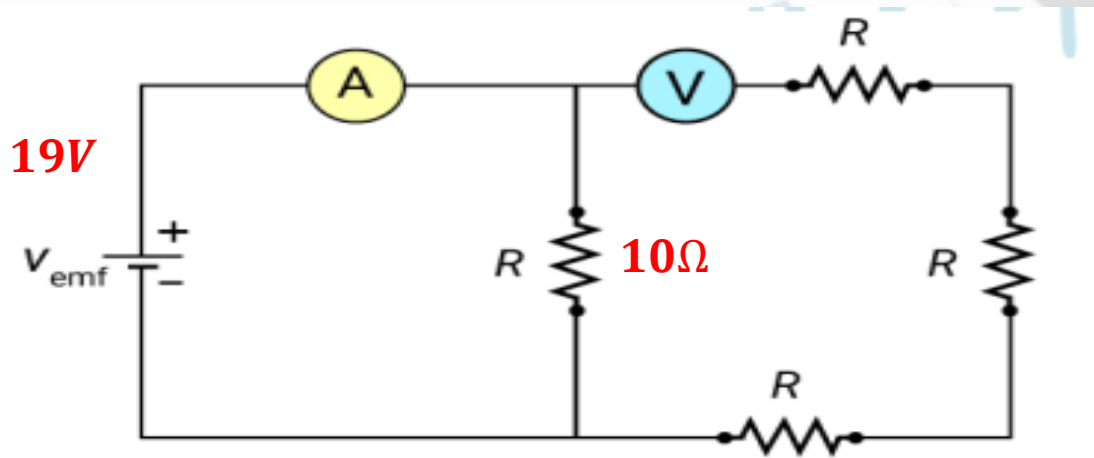
مقراءة الأميتر والفولتميتر في الشكل المقابل



الفولتميتر	الأميتر	
15 V	3.0 A	<input type="checkbox"/>
0.0 V	3.0 A	<input type="checkbox"/>
15 V	0.0 A	<input type="checkbox"/>
0.0 V	0.0 A	<input type="checkbox"/>

The ammeter reading is shown in the corresponding figure

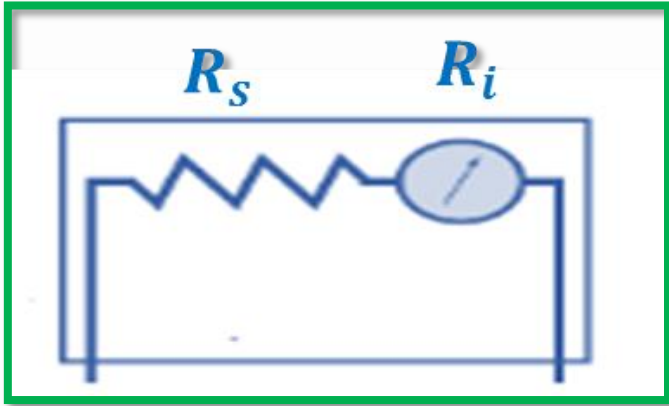
مقراءة الأميتر في الشكل المقابل



2.5 A	B	0.46 A	A
7.5 A	D	1.9 A	C

زيادة مدى الأجهزة

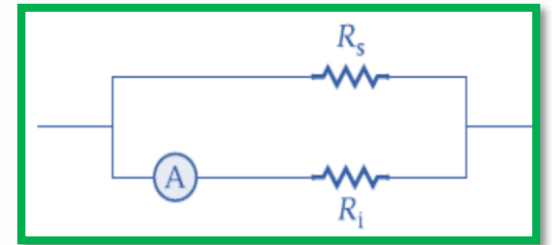
زيادة مدى قياس الفولتميتر



$$R_s = \frac{V_{max} - V_i}{V_i} R_i$$

* زيادة مدى قياس الأميتر

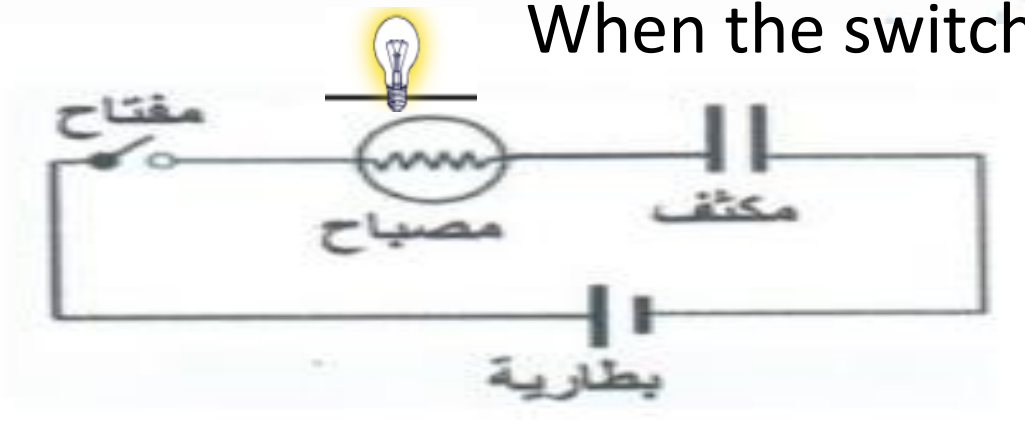
توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملفه (مجزئ التيار R_s)



$$R_s = \frac{i_i}{i_{max} - i_i} R_i$$

q (t) للشحن RC قم بتطبيق العلاقة التي تعطي الشحنة كدالة للوقت (و ثابت الوقت) لمكثف في دائرة

When the switch is closed, the brightness of the lamp



عند غلق المفتاح فإن سطوع المصباح

يزداد

increases

ينعدم

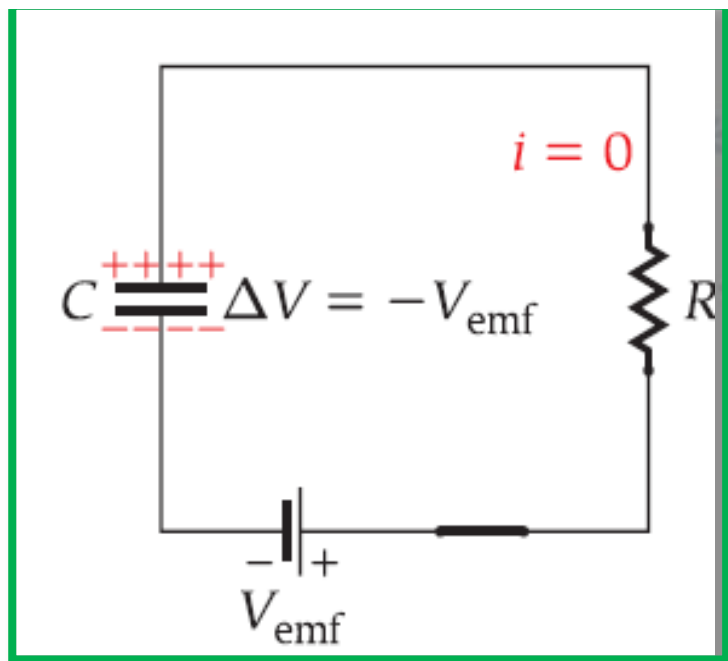
disappears

يزداد ثم ينعدم

It increases and then disappears

يقل ثم يزداد

decreases then increases

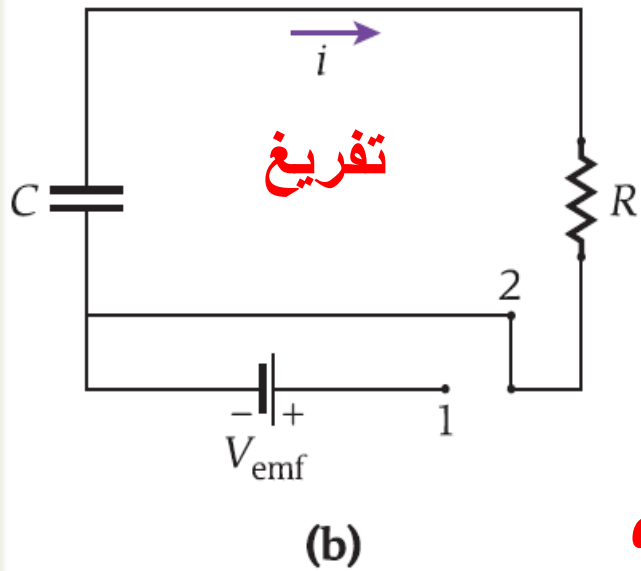
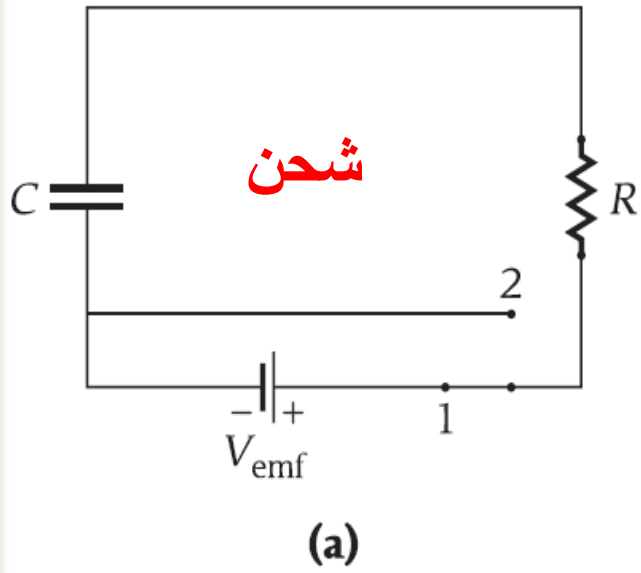


بعد غلق المفتاح بفترة كافية

المكثف مشحون

$$i = 0$$

$$q = q_{max} = C V_{emf}$$



بتطبيق قانون كيرشوف للجهد عبر هذا المسار المغلق :

$$V_{emf} - V_R - V_C = 0$$

$$V_{emf} - i(t)R - \frac{q(t)}{C} = 0$$

$$V_{emf} = \frac{dq(t)}{dt}R + \frac{q(t)}{C}$$

$$\frac{V_{emf}}{R} = \frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC}$$

$$q(t) = q_{max} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$: q_{max} = CV_{emf} \quad , \tau = RC$$

تفريغ شحنة المكثف :

$$-V_R - V_C = 0$$

$$-i(t)R - \frac{q(t)}{C} = 0 \quad \frac{R dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{C} = 0$$

حل هذه المعادلة التفاضلية يكون :

$$q(t) = q_{max} e^{-\frac{t}{\tau}} = CV_{emf} e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$i(t) = -\frac{q_{max}}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} = -i_{max} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

مثال 6.3

الزمن اللازم لشحن مكثف

فكر في دائرة تتكون من بطارية جهدها 12.0 V، ومقاوم 50.0Ω ، ومكثف سعته $100.0 \mu\text{F}$ موصلين على التوالي. المكثف غير مشحون تمامًا في البداية.

Consider a circuit consisting of a 12.0 V battery, a 50.0Ω resistor, and a $100.0 \mu\text{F}$ capacitor wired in series. The capacitor is initially completely discharged. **المسألة.**

كم من الزمن سيستغرق شحن المكثف حتى يصل إلى 90% من أقصى شحنة له بعد غلق الدائرة؟

How long after the circuit is closed will it take to charge the capacitor to 90% of its maximum charge?

$$q(t) = q_{max} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$\frac{q(t)}{q_{max}} = \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) = 0.90$$

$$e^{-\frac{t}{RC}} = 1 - 0.90 = 0.10$$

$$\frac{-t}{RC} = \ln 0.10$$

$$t = -RC \ln 0.10 = -50.0 \times 100.0 \times 10^{-6} \ln 0.10 = 0.0115 \text{ s}$$

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

مكثف 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 المكثف؟

$$q(t) = q_{max} e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$\frac{q(t)}{q_{max}} = e^{\frac{-t}{RC}} = 0.01$$

$$\frac{-t}{RC} = \ln 0.01$$

$$t = -RC \ln 0.01 = -100.0 \times 1.0 \times 10^{-3} \ln 0.01 = 0.461 \text{ s}$$

Concept Check 6.5

To discharge a capacitor in an RC circuit very quickly, what should the values of the resistance and the capacitance be?

- a) Both should be as large as possible.
- b) Resistance should be as large as possible, and capacitance as small as possible.
- c) Resistance should be as small as possible, and capacitance as large as possible.
- d) Both should be as small as possible.

مراجعة المفاهيم 6.5

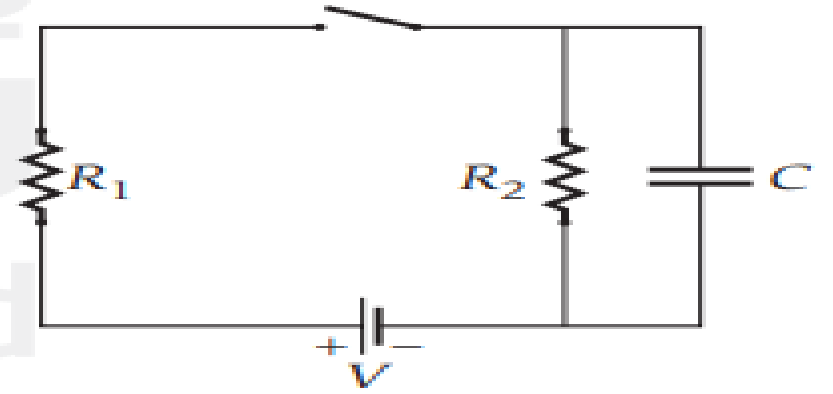
ما قيم المقاومة والسعة اللازمتين لتفريغ شحن مكثف في دائرة RC بسرعة كبيرة؟

- a) يجب أن تكون كليهما أكبر ما يمكن.
- b) يجب أن تكون المقاومة أكبر ما يمكن، والسعة أقل ما يمكن.
- c) يجب أن تكون المقاومة أقل ما يمكن، والسعة أكبر ما يمكن.
- d) يجب أن تكون كليهما أقل ما يمكن.

Concept Check 6.6

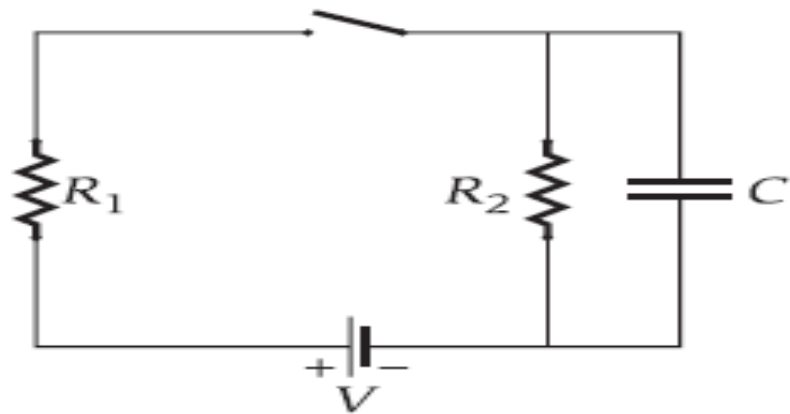
In the circuit shown in the figure, the capacitor, C , is initially uncharged. Immediately after the switch is closed,

- the current flowing through R_1 is zero.
- the current flowing through R_1 is larger than that through R_2 .
- the current flowing through R_2 is larger than that through R_1 .
- the current flowing through R_1 is the same as that through R_2 .



مراجعة المفاهيم 6.6

في الدائرة الموضحة في الشكل، المكثف، C ، غير مشحون في البداية. لحظة غلق المفتاح،

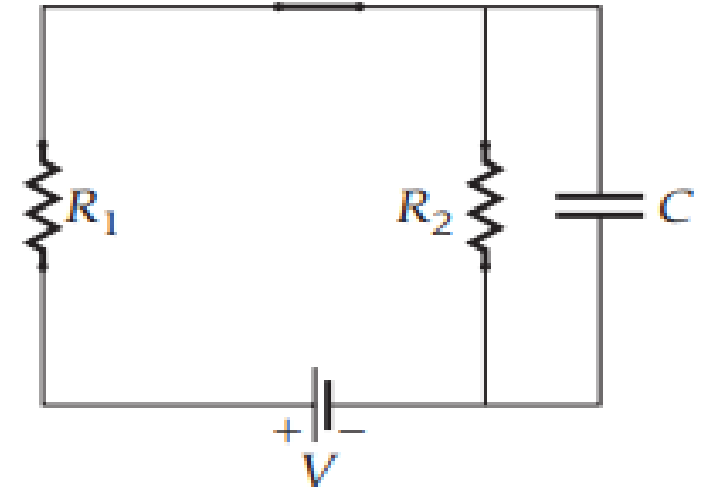


- يساوي التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 صفرًا.
- يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 أكبر من المتدفق عبر المقاوم R_2 .
- يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_2 أكبر من المتدفق عبر المقاوم R_1 .
- يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 مساويًا للتيار المتدفق عبر المقاوم R_2 .

Concept Check 6.7

In the circuit shown in the figure, the switch is closed. After a long time,

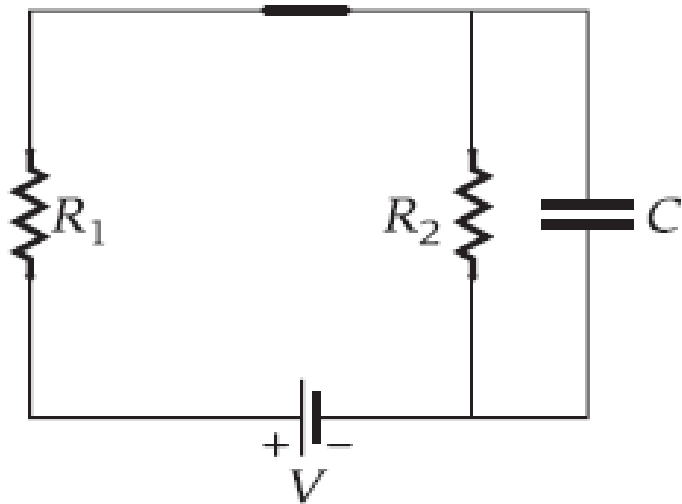
- a) the current through R_1 is zero.
- b) the current flowing through R_1 is larger than that through R_2 .
- c) the current flowing through R_2 is larger than that through R_1 .
- d) the current flowing through R_1 is the same as that through R_2 .



مراجعة المفاهيم 6.7

في الدائرة الموضحة في الشكل، المفتاح مغلق. بعد فترة زمنية طويلة،

- (a) يساوي التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 صفرًا.
- (b) يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 أكبر من المتدفق عبر المقاوم R_2 .
- (c) يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_2 أكبر من المتدفق عبر المقاوم R_1 .
- (d) يكون التيار المتدفق عبر المقاوم R_1 مساويًا للتيار المتدفق عبر المقاوم R_2 .



6.1 A resistor and a capacitor are connected in series. If a second identical capacitor is connected in series in the same circuit, the time constant for the circuit will

- a) decrease. b) increase. c) stay the same.

6.1 مقاوم ومكثف موصلان على التوالي. إذا وُصل مكثف ثانٍ مماثل على التوالي في الدائرة نفسها، فإن الثابت الزمني للدائرة

- (a) سيقبل. (b) سيزيد. (c) سيظل كما هو.

عند توصيل مكثف على التوالي تقل السعة الكلية وتبعا للعلاقة $\tau = R C$ فيقل الثابت الزمني

6.2 A resistor and a capacitor are connected in series. If a second identical resistor is connected in series in the same circuit, the time constant for the circuit will

- a) decrease. b) increase. c) stay the same.

6.2 مقاوم ومكثف موصلان على التوالي. إذا وُصل مقاوم ثانٍ مماثل على التوالي في الدّارة نفسها، فإن الثابت الزمني للدائرة

- (a) سيقبل. (b) سيزيد. (c) سيظل كما هو.

عند توصيل مقاوم على التوالي تزداد المقاومة الكلية وتبعا للعلاقة
 $\tau = R C$ فيزداد الثابت الزمني

6.3 A circuit consists of a source of emf, a resistor, and a capacitor, all connected in series. The capacitor is fully charged. How much current is flowing through it?

6.3 دائرة تتكون من مصدر للقوة الدافعة الكهربائية، ومقاوم، ومكثف، وجميعها موصل على التوالي. المكثف مشحون بالكامل. ما مقدار التيار المتدفق عبره؟

- a) $i = V/R$ b) zero c) neither (a) nor (b) (a) $i = V/R$ (b) صفر (c) لا (a) ولا (b)

6.4 Which of the following will reduce the time constant in an RC circuit?

- a) increasing the dielectric constant of the capacitor
- b) adding an additional 20 m of wire between the capacitor and the resistor
- c) increasing the voltage of the battery
- d) adding an additional resistor in parallel with the first resistor
- e) none of the above

6.4 أي مما يلي سيققل الثابت الزمني في دائرة RC؟

- (a) زيادة ثابت العزل الكهربائي للمكثف
- (b) إضافة سلك إضافي طوله 20 m بين المكثف والمقاوم
- (c) زيادة جهد البطارية
- (d) إضافة مقاوم إضافي موصل على التوازي مع المقاوم الأول
- (e) لا شيء مما سبق

عند توصيل مقاوم على التوازي تقل المقاومة الكلية وتبعا للعلاقة
 $\tau = R C$ فيقل الثابت الزمني

6.5 Kirchhoff's Junction Rule states that

- a) the algebraic sum of the currents at any junction in a circuit must be zero.
- b) the algebraic sum of the potential changes around any closed loop in a circuit must be zero.
- c) the current in a circuit with a resistor and a capacitor varies exponentially with time.
- d) the current at a junction is given by the product of the resistance and the capacitance.
- e) the time for the current development at a junction is given by the product of the resistance and the capacitance.

6.5 ينص قانون كيرشوف للتيار على أن

- (a) المجموع الجبري للتيارات عند أي وصلة في دائرة يجب أن يساوي صفرًا.
- (b) المجموع الجبري لتغيرات الجهد حول أي حلقة مغلقة في دائرة يجب أن يساوي صفرًا.
- (c) التيار في دائرة مزودة بمقاوم ومكثف يتغير أسياً مع الزمن.
- (d) التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.
- (e) الزمن الخاص بزيادة التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.

6.6 How long will it take, as a multiple of the time constant, τ , for the capacitor in an RC circuit to be 98% charged?

- a) 9τ c) 90τ e) 0.98τ
b) 0.9τ d) 4τ

6.6 ما الفترة الزمنية التي يستغرقها المكثف في دائرة RC، كمضاعف للثابت الزمني، τ ، ليصل إلى نسبة شحن قدرها 98%؟

- a) 9τ c) 90τ e) 0.98τ
b) 0.9τ d) 4τ

$$t = -\tau \ln\left(1 - \frac{q(t)}{q_{max}}\right)$$

$$t = -\tau \ln(1 - 0.98)$$

$$t = 4\tau$$

6.7 A capacitor C is initially uncharged. At time $t = 0$, the capacitor is attached through a resistor R to a battery. The energy stored in the capacitor increases, eventually reaching a value U as $t \rightarrow \infty$. After a time equal to the time constant $\tau = RC$, the energy stored in the capacitor is given by

a) U/e .

b) U/e^2 .

c) $U(1 - 1/e)^2$.

d) $U(1 - 1/e)$.

6.7 مكثف C غير مشحون في البداية. عندما يكون $t = 0$ ، يكون المكثف متصلاً بالبطارية من خلال مقاوم R . تزداد الطاقة المخزنة في المكثف، لتصل في النهاية إلى قيمة U ، حيث $t \rightarrow \infty$. بعد وقت مساوٍ للثابت الزمني $\tau = RC$ ، تُحدَّد الطاقة المخزنة في المكثف عن طريق

$$U_{(t)} = \frac{q_{(t)}^2}{2C} = \frac{(q_{max}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}))^2}{2C}$$

a) U/e .

b) U/e^2 .

c) $U(1 - 1/e)^2$.

d) $U(1 - 1/e)$.

$$U_{(t)} = \frac{q_{max}^2(1 - e^{-1})^2}{2C}$$

$$U_{(t)} = U_m(1 - e^{-1})^2$$

6.8 Which of the following has the same unit as the electromotive force (emf)?

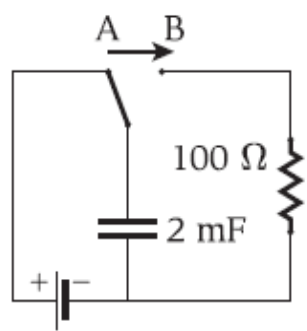
- a) current
- b) electric potential
- c) electric field
- d) electric power
- e) none of the above

6.8 أي مما يلي يحتوي على وحدة القوة الدافعة الكهربائية نفسها؟

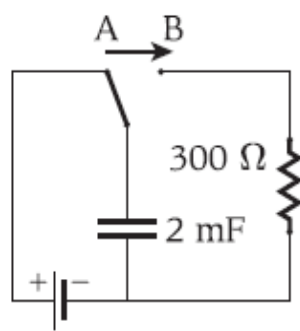
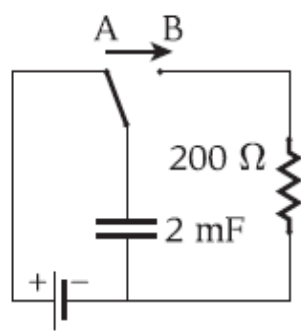
- (a) التيار
- (b) الجهد الكهربائي
- (c) المجال الكهربائي
- (d) الطاقة الكهربائية
- (e) لا شيء مما سبق

6.9 The capacitor in each circuit in the figure is first charged by a 10-V battery with no internal resistance. Then, the switch is flipped from position A to position B, and the capacitor is discharged through various resistors. For which circuit is the total energy dissipated by the resistor the largest?

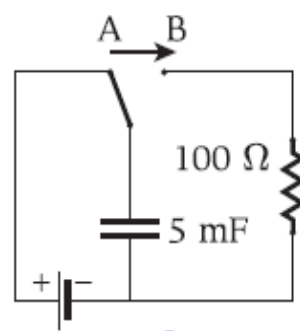
6.9 يُشحن المكثف الموجود في كل دائرة في الشكل أولاً ببطارية جهدها 10 V من دون مقاومة داخلية. ثم يُدار المفتاح من الوضع A إلى الوضع B، ويُفْرغ شحن المكثف عن طريق مقاومات متنوعة. ما الدائرة التي يبدد المقاوم إجمالي طاقتها بشكل أكبر؟



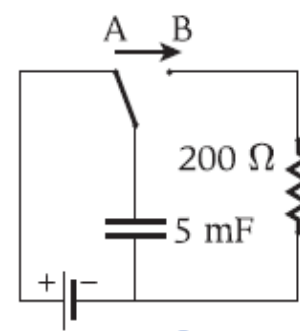
(a) $U = \frac{1}{2} C \Delta V^2$ (b)



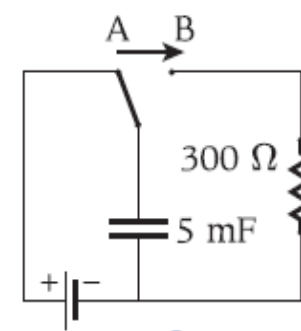
(c)



(d)



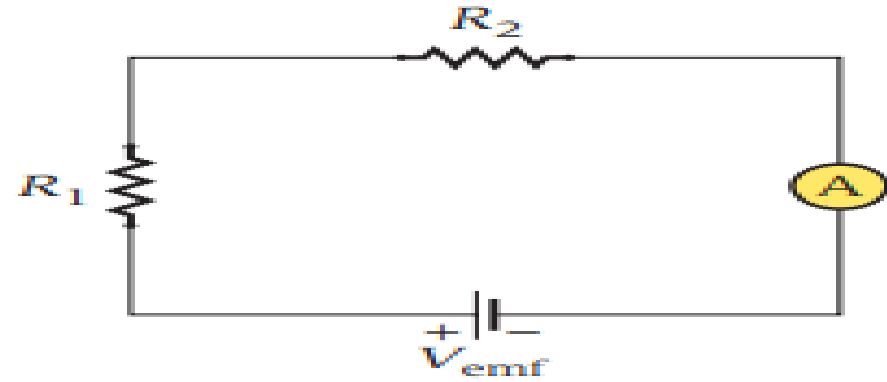
(e)



(f)

6.10 Two resistors, $R_1 = 3.00 \Omega$ and $R_2 = 5.00 \Omega$, are connected in series with a battery and an ammeter, as shown in the figure. The battery supplies $V_{emf} = 8.00 \text{ V}$, and the ammeter has the resistance $R_A = 1.00 \Omega$. What is the current measured by the ammeter?

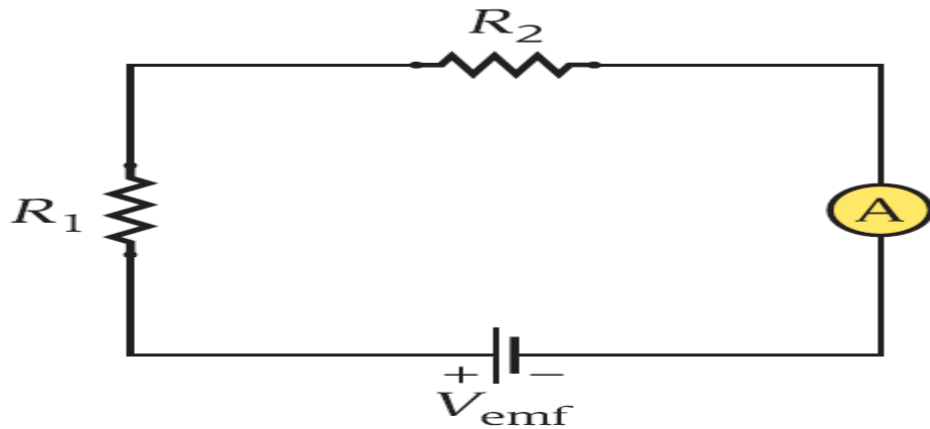
- a) 0.500 A
- b) 0.750 A
- c) 0.889 A
- d) 1.00 A
- e) 1.50 A



6.10 مقاومان، $R_1 = 3.00 \Omega$ و $R_2 = 5.00 \Omega$. موصلان على التوالي ببطارية

وأميتر، كما هو موضح في الشكل. توفر البطارية $V_{emf} = 8.00 \text{ V}$ وتبلغ مقاومة الأميتر $R_A = 1.00 \Omega$. ما قيمة التيار الذي يقيسه الأميتر؟

- a) 0.500 A
- b) 0.750 A
- c) 0.889 A
- d) 1.00 A
- e) 1.50 A



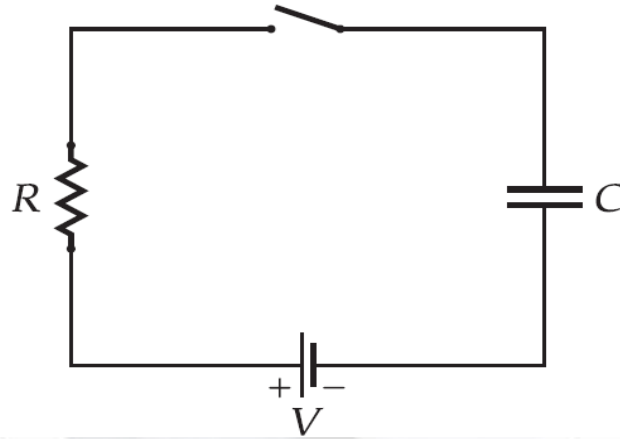
$$i = \frac{V_{emf}}{R_1 + R_2 + R_A}$$

$$i = \frac{8.00}{3.00 + 5.00 + 1.00} = 0.889 \text{ A}$$

6.11 An uncharged capacitor ($C = 14.9 \mu\text{F}$), a resistor ($R = 24.3 \text{ k}\Omega$), and

a battery ($V = 25.7 \text{ V}$) are connected in series, as shown in the figure. What is the charge on the capacitor at $t = 0.3621 \text{ s}$ after the switch is closed?

- a) $5.48 \times 10^{-5} \text{ C}$
- b) $7.94 \times 10^{-5} \text{ C}$
- c) $1.15 \times 10^{-5} \text{ C}$
- d) $1.66 \times 10^{-4} \text{ C}$
- e) $2.42 \times 10^{-4} \text{ C}$



6.11 مكثف غير مشحون سعته ($C = 14.9 \mu\text{F}$).

ومقاوم يبلغ ($R = 24.3 \text{ k}\Omega$) وبطارية جهدها ($V = 25.7 \text{ V}$) متصلين معًا على التوالي كما هو موضح في الشكل. ما مقدار شحن المكثف عندما يكون $t = 0.3621 \text{ s}$ بعد غلق المفتاح؟

- a) $5.48 \times 10^{-5} \text{ C}$
- b) $7.94 \times 10^{-5} \text{ C}$
- c) $1.15 \times 10^{-5} \text{ C}$
- d) $1.66 \times 10^{-4} \text{ C}$
- e) $2.42 \times 10^{-4} \text{ C}$

$$\tau = RC = 24.3 \times 10^3 \times 14.9 \times 10^{-6} = 0.3621 \text{ s}$$

$$q_{max} = CV_{emf} = 14.9 \times 10^{-6} \times 25.7 = 3.83 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$q(t) = q_{max} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = 3.83 \times 10^{-4} \left(1 - e^{-\frac{0.3621}{0.3621}}\right) = 2.42 \times 10^{-4} \text{ C}$$

6.12 Kirchhoff's Loop Rule states that

- a) the algebraic sum of the currents around a complete circuit loop must be zero.
- b) the resistances around a complete circuit loop must sum to zero.
- c) the sources of emf around a complete circuit loop must sum to zero.
- d) the sum of the potential differences around a complete circuit loop must be greater than zero.
- e) the potential differences around a complete circuit loop must sum to zero.

6.12 ينص قانون كيرشوف للجهد على أن

- (a) المجموع الجبري للتيارات حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- (b) مجموع المقاومات حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- (c) مجموع مصادر القوة الدافعة الكهربائية حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.
- (d) مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يكون أكبر من صفر.
- (e) مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفرًا.

6.13 Which of the following statements are true?

1. An ideal ammeter should have infinite resistance.
2. An ideal ammeter should have zero resistance.
3. An ideal voltmeter should have infinite resistance.
4. An ideal voltmeter should have zero resistance.

- a) 1 and 3
- b) 2 and 4
- c) 2 and 3
- d) 1 and 4

6.13 أي من العبارات التالية صحيحة؟

1. يجب أن تكون مقاومة الأميتر المثالي لانهائية.
2. يجب أن تكون مقاومة الأميتر المثالي صفراً.
3. يجب أن تكون مقاومة الفولتميتر المثالي لانهائية.
4. يجب أن تكون مقاومة الفولتميتر المثالي صفراً.

(a) 1 و 3

(b) 2 و 4

(c) 2 و 3

(d) 1 و 4

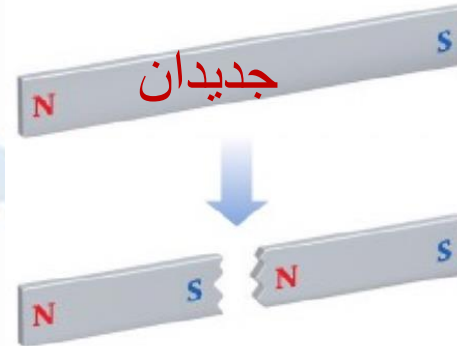
توجد معادن طبيعية مغناطيسية مثل الحديد و حجر المغناطيس (المجنتايت)



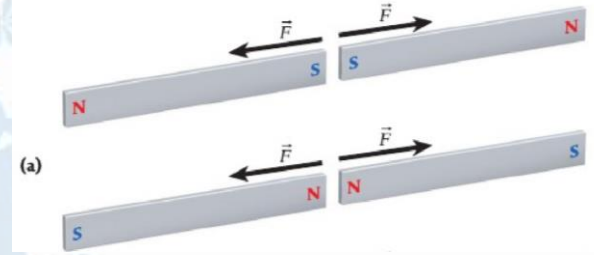
• عند لمس ساق حديدي
بقطعه من حجر المغناطيس
يصبح ممغنا



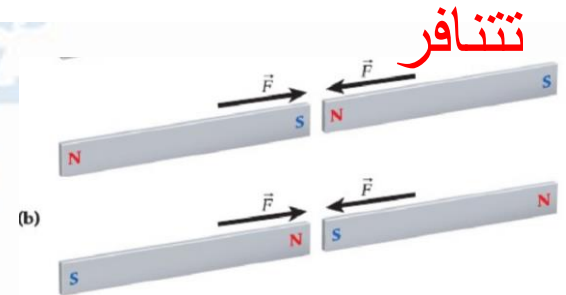
• لا يمكن فصل أقطاب
المغناطيس و عند كسره إلى
نصفين ينتج مغناطيسان



• يوجد للمغناطيس قطبان
شمالي و جنوبي

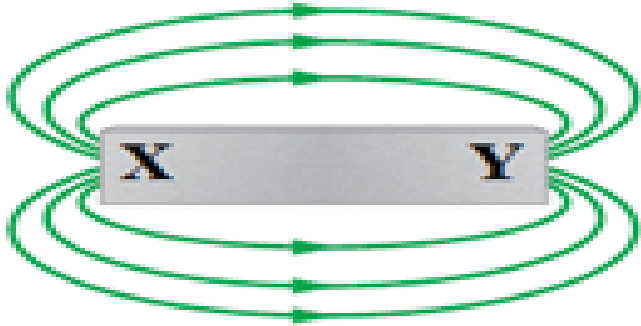


• الأقطاب المتشابهه



• الأقطاب المختلفه تتجاذب

Which of the following statements is **correct** about the **magnet** shown in the figure?
 أي من العبارات التالية **صحيح** بما يخص **المغناطيس** الظاهر في الشكل؟



X represents North pole and Y represents South pole

X تمثل القطب الشمالي و Y تمثل القطب الجنوبي

1

X represents South pole and Y represents North pole

X تمثل القطب الجنوبي و Y تمثل القطب الشمالي

2

X represents North pole and Y represents North pole

X تمثل القطب الشمالي و Y تمثل القطب الشمالي

3

X represents South pole and Y represents South pole

X تمثل القطب الجنوبي و Y تمثل القطب الجنوبي

4

القوة المؤثرة F علي شحنة q تدخل في مجال مغناطيسي B ص 173

F_B القوة المغناطيسية (N)

q الشحنة الكهربائية (C)

v سرعة الشحنة الكهربائية (m/s)

B المجال المغناطيسي (T)

θ الزاوية المحصورة بين B و v

عند دخول شحنة في مجال مغناطيسي تتأثر الشحنة بقوة مغناطيسية يمكن حساب مقدارها من العلاقة

$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$F_B = qvB \sin \theta$$

مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في جسيم شحنته $-2e$ ويتحرك بسرعة $v = 1.00 \cdot 10^5$ m/s هو 3.00×10^{-18} N . ما مقدار مركبة المجال المغناطيسي العمودية على اتجاه حركة الجسيم؟

$$A- B = 9.38 \times 10^{-5} T$$

$$C- B = 9.38 \times 10^{-3} T$$

$$B- B = 7.38 \times 10^{-5} T$$

$$D- B = 9.38 \times 10^{-1} T$$

$$[F_B] = [q][v][B] \Rightarrow [B] = \frac{[F_B]}{[q][v]} = \frac{N s}{C m}$$

$$1 T = 1 \frac{N s}{C m} = 1 \frac{N}{A m}$$

$$1 G = 10^{-4} T$$

بما أن الأمبير (A) يساوي 1 C/s، فإن (N s)/(C m) = N/(A m). وقد سُميت وحدة قياس شدة المجال المغناطيسي وحدة **تسلا** (T)، نسبة إلى الفيزيائي والمخترع الأمريكي والكرواتي الأصل نيكولا تسلا (1856-1943).

تمثل وحدة التسلا مقدارًا كبيرًا من شدة المجال المغناطيسي. وتُقاس شدة المجال المغناطيسي أحيانًا بوحدة الجاوس (G)، وهي ليست من وحدات النظام الدولي:

- التسلا

-A- وحدة قياس المجال المغناطيسي

$$B - T = \frac{N \cdot s}{C m}$$

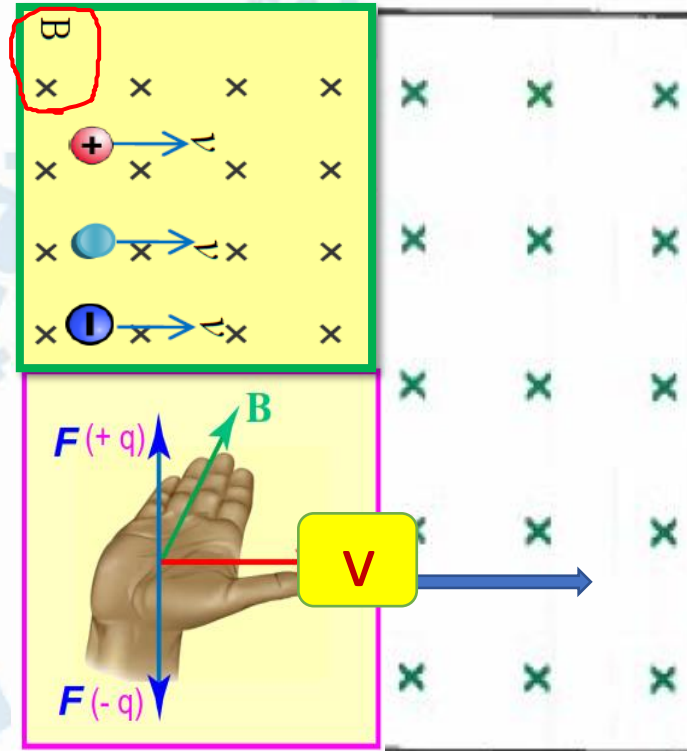
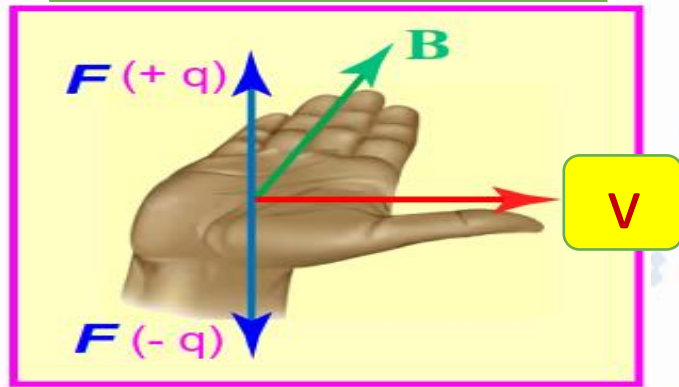
$$C - T = \frac{N}{A m}$$

-D- جميع ماسبق

تحديد اتجاه القوة المؤثرة علي شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي

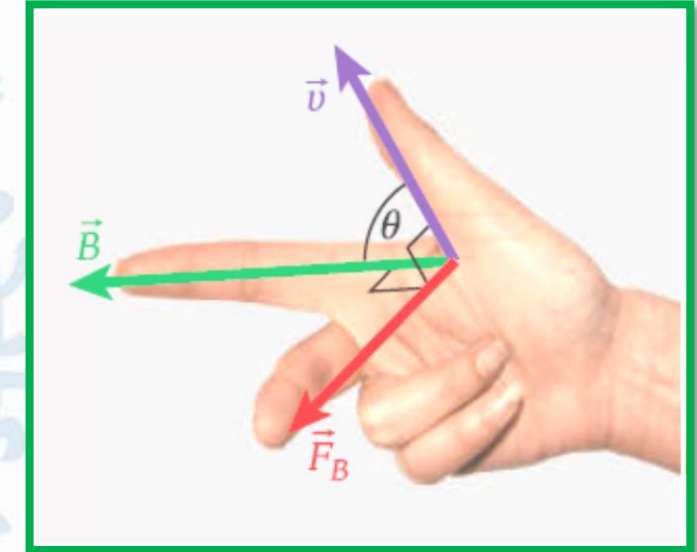
$$\underline{F_B} = q\underline{v}B \underline{\sin \theta}$$

قاعدة كف اليد اليمنى



المجال يدخل في الصفحة

قاعدة أصابع اليد اليمنى



v سرعة يشير إليها الإبهام

B المجال المغناطيسي يشير إليه السبابة

F_B القوة يشير لها الوسطي

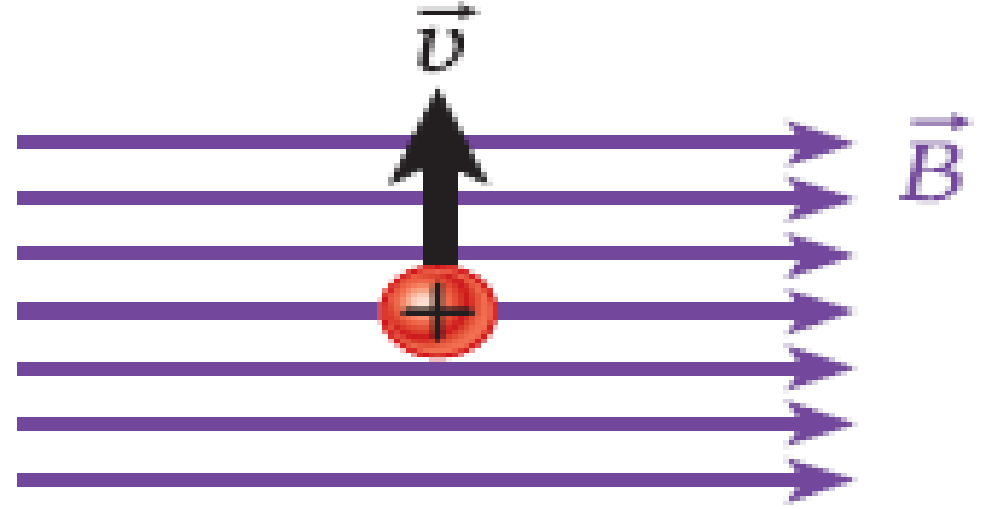
عند دخول الكترولون يتأثر بقوة نحو الأسفل والبروتون يتأثر بقوة نحو الأعلى

F_B القوة للشحنة الموجبة يشير لها باطن اليد

v سرعة يشير إليها الإبهام

B المجال المغناطيسي يشير إليه الأصابع

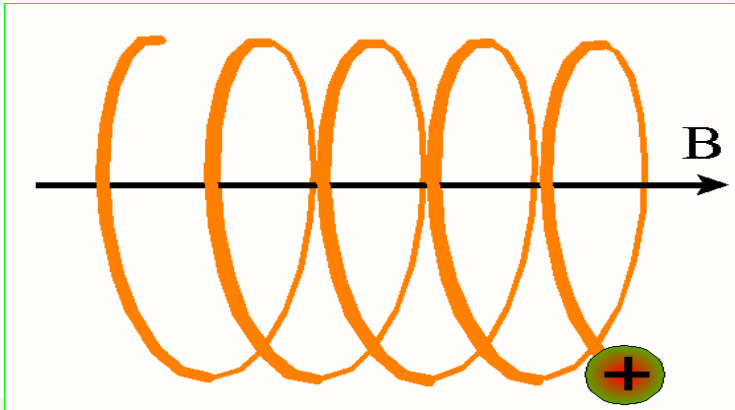
حدد اتجاه القوة المغناطيسية علي شحنة موجبة في الحالات التالية :



- A- عمودي على مستوى الصفحة للداخل
 B- عمودي على مستوى الصفحة للداخل
 C- عمودي على مستوى الصفحة للداخل
 D- عمودي على مستوى الصفحة للداخل

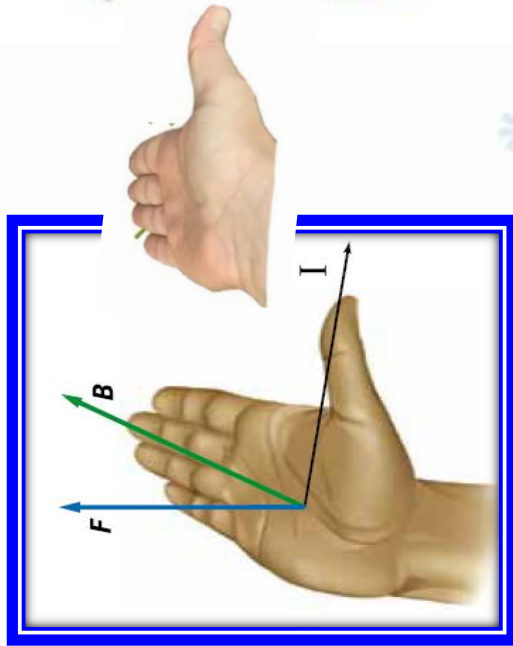
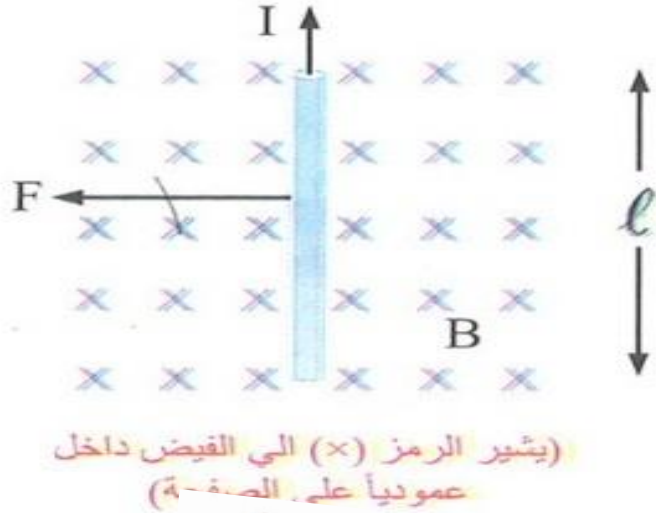
7.35 • بروتون سرعته المتجهة الأولية $(1.00 \hat{x} + 2.00 \hat{y} + 3.00 \hat{z})(10^5 \text{ m/s})$

دخال مجالاً مغناطيسياً مقداره $(0.500 \text{ T}) \hat{z}$. نصف حركة البروتون. $r = \frac{mv}{qB}$



يتحرك في مسار لولبي مواز لمحور z بسرعة $(3.00 \times 10^5 \text{ m/s}) \hat{z}$

ويكون نصف قطر المسار اللولبي $4.67 \times 10^{-3} \text{ m}$



* القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يحمل تيار مستمر

عند وضع سلك طوله L يمر به تيار كهربائي مستمرا

عمودي علي مجال مغناطيسي B

فإن السلك يتأثر بقوة F عمودية علي كل من التيار والمجال

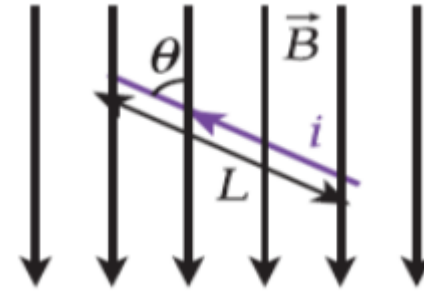
نحدد مقدار هذه القوة من العلاقة التاليه $F = BIL \sin \theta$
 L طول السلك B المجال المغناطيسي بوحدة

θ الزاويه المحصورة بين المجال والتيار $T = N/A.M$ تسلا

إذا كان السلك يوازي المجال تكون : $\theta = 0$ أو $\theta = 180^\circ$ وفي الحالتين $F = \text{Zero}$

إذا كان السلك يعامد المجال تكون : $\theta = 90^\circ$ فتكون القوة عظمى $F = ILB$

7.10 جزء معزول من سلك طوله $L = 4.50 \text{ m}$ يسري فيه تيار مقداره $i = 35.0 \text{ A}$ ويميل بزاوية $\theta = 50.3^\circ$ بالنسبة إلى مجال مغناطيسي ثابت مقداره $B = 6.70 \times 10^{-2} \text{ T}$ (انظر الشكل). ما مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في السلك؟



2.66 N (a)

3.86 N (b)

5.60 N (c)

8.12 N (d)

11.8 N (e)

7.11 يتكون ملف من حلقات دائرية نصف قطرها $r = 5.13 \text{ cm}$ و $N = 47$ لفة. ويتدفق تيار $i = 1.27 \text{ A}$ عبر الملف الموضع في مجال مغناطيسي منتظم مقداره 0.911 T . ما أقصى عزم يؤثر في الملف نتيجة المجال المغناطيسي؟

0.148 N m (a)

0.211 N m (b)

0.350 N m (c)

0.450 N m (d)

0.622 N m (e)

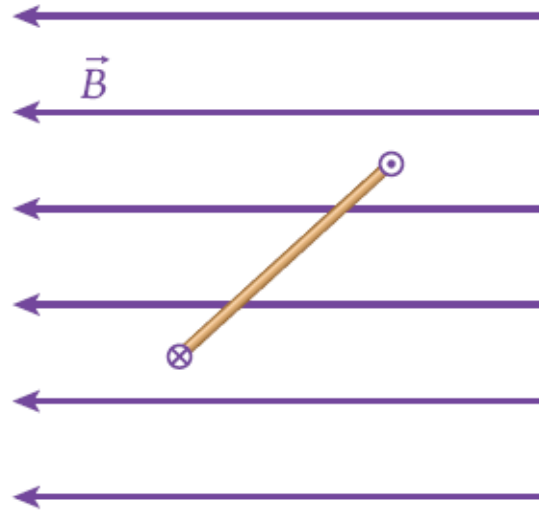
مراجعة المفاهيم 7.4

يوضح الشكل منظرًا علويًا لحلقة يسري فيها تيار وموضوعة في مجال مغناطيسي منتظم. سيؤدي العزم المؤثر في الحلقة إلى دورانها:

(a) في اتجاه عقارب الساعة.

(b) في عكس اتجاه عقارب الساعة.

(c) لن تدور الحلقة.



المجال المغناطيسي حول سلك يمر به

ص 196-197

تيار

سلك محدود الطول

$$B = \frac{\mu_0 i r_{\perp}}{4\pi} \int_{-0.5L}^{+0.5L} \frac{1}{(s^2 + r_{\perp}^2)^{\frac{3}{2}}} ds$$

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi r_{\perp}} (\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$$

سلك طويل لانتهائي

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

يمثل μ_0 ومقداره؟

A- النفاذية المغناطيسية للفراغ ومقداره $4\pi \times 10^{-7}$

B- النفاذية المغناطيسية للحديد ومقداره $\pi \times 10^{-7}$

C- النفاذية المغناطيسية للحديد ومقداره $4\pi \times 10^{-7}$

D- النفاذية المغناطيسية للنحاس ومقداره $4\pi \times 10^{-7}$

قام بيو وسافار بالعديد من التجارب لإيجاد المجال المغناطيسي الناتج عن التيار الكهربائي الثابت. أي من الخيارات التالية يصف بشكل صحيح ملاحظات بيو وسافار؟

ص 196

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع $\sin \theta$.



يتناسب مقدار المجال المغناطيسي عكسياً مع مربع المسافة.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع التيار الكهربائي.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي عكسياً مع التيار الكهربائي.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع مربع المسافة.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي عكسياً مع $\sin \theta$.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع مربع التيار الكهربائي.

يتناسب مقدار المجال المغناطيسي عكسياً مع المسافة.

وفقاً لقانون بيو-سافار:

• $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{ids \sin \theta}{r^2}$ يتناسب مقدار المجال المغناطيسي عكسياً مع مربع المسافة

• $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{ids \sin \theta}{r^2}$ يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع التيار الكهربائي

• $dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{ids \sin \theta}{r^2}$ يتناسب مقدار المجال المغناطيسي طردياً مع $\sin \theta$ ، حيث إنَّ

وَجَدَ بِيُو وَسَافَرُ عَلاَقَةً بَيْنَ الْمَجَالِ الْمَغْنَاطِيْسِيِّ وَالتَّيَّارِ. أَيُّ مِنَ التَّعْبِيرَاتِ التَّالِيَةِ يُمَثِّلُ الشَّكْلَ الصَّحِيْحَ لِهَذِهِ الْعَلاَقَةِ؟

$$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{d\mathbf{s} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$$



$$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{id\mathbf{s} \times \hat{\mathbf{r}}}{r}$$



$$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{id\mathbf{s} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$$



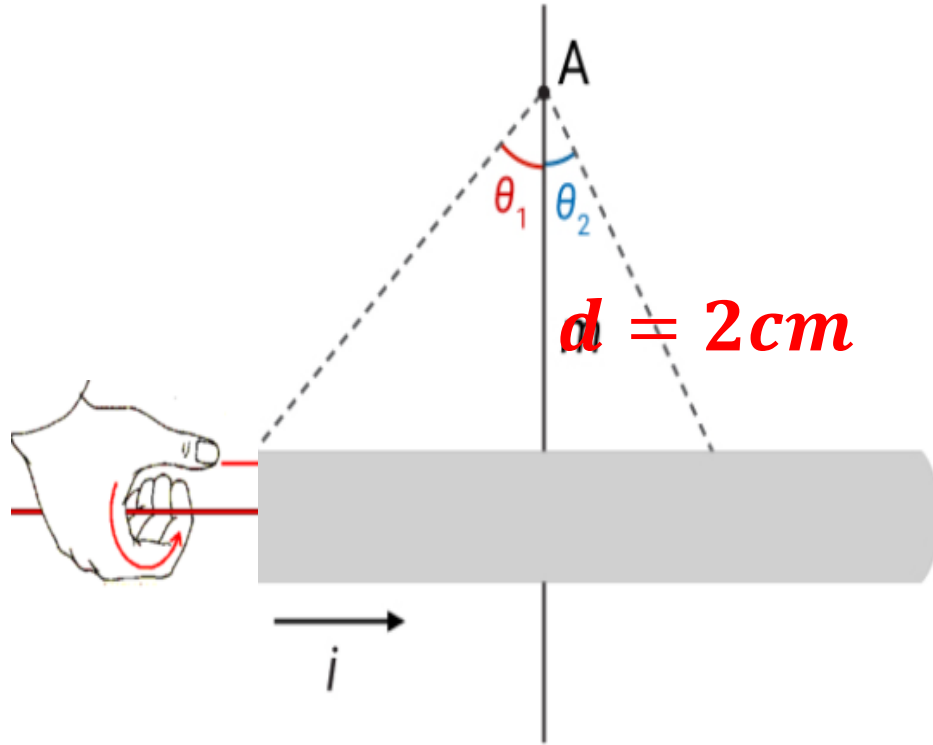
$$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{id\mathbf{s} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$$



يَحْمَلُ سِلْكٌ رَفِيعٌ وَمُسْتَقِيمٌ تَيَّارًا كَهْرَبَائِيًّا مِقْدَارُهُ 2.50 A إِلَى الْيَمِينِ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ فِي الصُّورَةِ. يَتِمُّ رَسْمُ الزَّوَايَا θ_1 وَ θ_2 عِنْدَ النُّقْطَةِ A مِنْ عَنَاصِرِ الطُّولِ، حَيْثُ إِنَّ $\theta_1 = 45.0^\circ$ وَ $\theta_2 = 30.0^\circ$. تُسَاوِي شِدَّةُ الْمَجَالِ الْمَغْنَطِيسِيِّ عِنْدَ النُّقْطَةِ

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi m} (\sin \theta_1 - \sin \theta_2)$$

حَيْثُ تُسَاوِي النَّفَازِيَّةُ الْمَغْنَطِيسِيَّةُ لِلْفَرَاغِ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m / A}$.



A- عمودي علي الصفحة للخارج $B = 2.59 \times 10^{-7}$

B- عمودي علي الصفحة للداخل $B = 2.59 \times 10^{-7}$

C- عمودي علي الصفحة لأعلي $B = 2.59 \times 10^{-7}$

D- عمودي علي الصفحة لليمين $B = 2.59 \times 10^{-7}$

سلك طويل لا نهائي يمر به تيار شدته (30 A) .

احسب مقدار المجال المغناطيسي وحدد اتجاه عند نقطة تبعد مسافة (4.0 cm) على يمين السلك



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

عمودي على مستوى الصفحة نحو الداخل