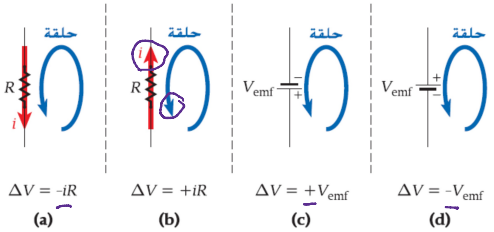
حل مراجعة الوحدة الثانية دوائر التيار المستمر

16:57 Tuesday, 7 March 2023

5	Explain the conventions used to determine the sign of potential differences around a single loop circuit containing several resistors and sources of emf given the assumed direction of current and the direction of analysis. Analyze single loop circuits containing two sources of emf and circuit elements.

$\Delta V_R = iR$



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

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)

مقاومة

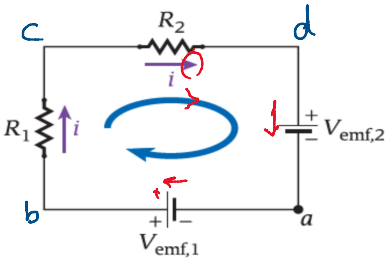
مصدر

قانون كيرشوف الجهد (الحلقة) ← قانون حفظ الطاقة

12	Apply Kirchhoff's loop rule to single loop circuits.

a b c d a

$V_{emf_1} - iR_1 - iR_2 - V_{emf_2} = 0$

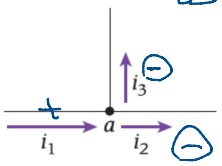


$V_{emf_1} > V_{emf_2}$

13	State Kirchhoff's junction rule: "The sum of the currents entering a junction must equal the sum of the currents leaving the junction"

قانون كيرشوف للتيار (الوصلة) ← حفظ الشحنة

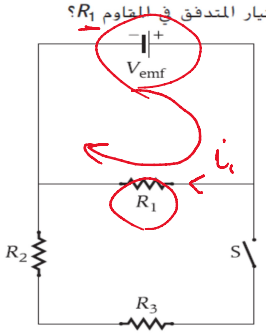
$+i_1 - i_2 - i_3 = 0$



17	Solve problems on multiloop circuits.. Recall that an ammeter is a device used to measure current and voltmeter is a device used to measure potential difference.

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.

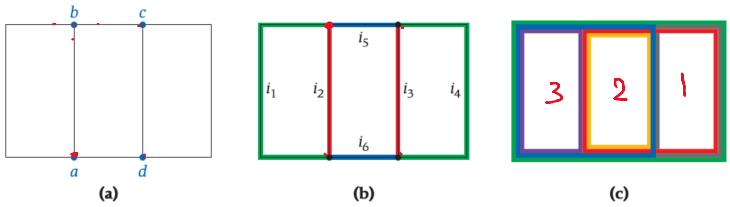
c) تظل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 كما هي.

$V_{emf} - i_1 R_1 = 0$

$V_{emf} = i_1 R_1$

19	Solve problems on multiloop circuits. Apply Kirchhoff's loop rule to single loop circuits.

20	Express Kirchhoff's loop rule mathematically and apply in problem solving



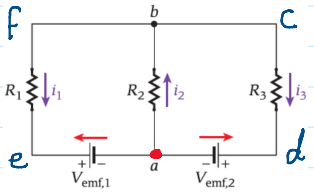
6 حلقات 6 فروع 4 وصلات

الوصلة a: $+i_1 - i_2 + i_3 = 0$

الحلقة abcda: $-i_2 R_2 - i_3 R_3 - V_{emf_2} = 0$

الحلقة abfea: $-i_2 R_2 - i_1 R_1 - V_{emf_1} = 0$

الحلقة fcdef: $-i_3 R_3 - V_{emf_2} + V_{emf_1} + i_1 R_1 = 0$



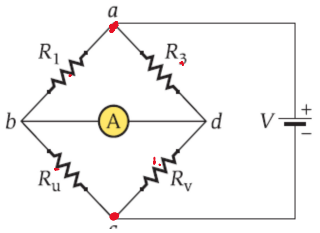
14	Solve problems on Wheatstone Bridge.

قنطرة متزنة

قراءة الأميتر = صفر

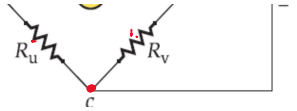
$V_b = V_d$

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

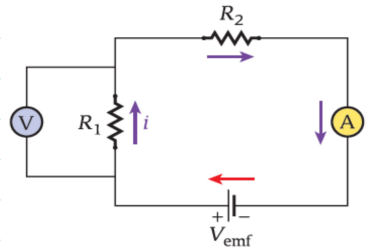


$\frac{}{R_u} = \frac{}{R_V}$ $R_1 R_V = R_3 R_u$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_3 + R_V} + \frac{1}{R_1 + R_u}\right)^{-1}$



15	Recall that an ammeter is a device used to measure current and voltmeter is a device used to measure potential difference.

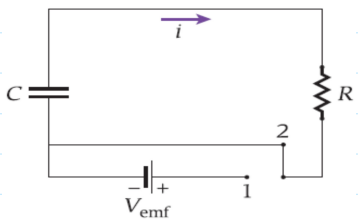


الفولتميتر ← يقيس ΔV يوصل على التوازي

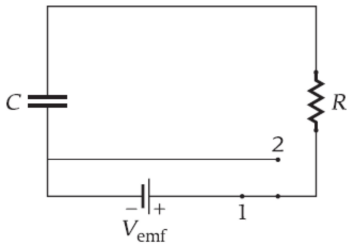
الاميتر ← يقيس i يوصل على التوالي

16	Apply the relationship giving the charge as a function of time (and time constant) for a capacitor in a charging RC circuit q(t).

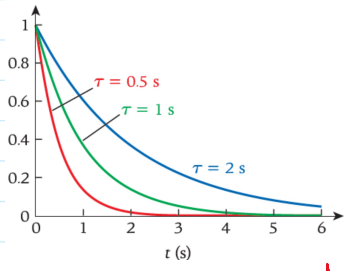
تفريغ



الشحن



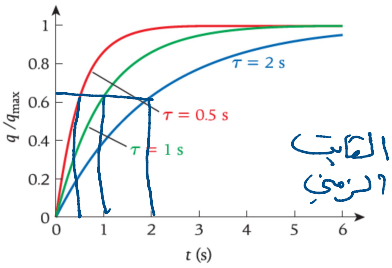
$q(t)$



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

$q(t) = C\Delta V\ e^{-\frac{t}{J}}$

$J = RC$

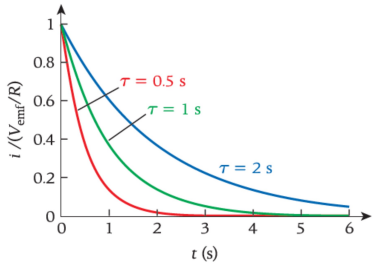


$q_{max} = C\Delta V$

$J = RC$

الثابت الزمني

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

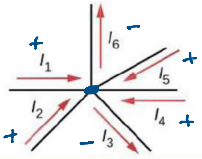


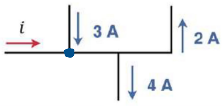
$i(t) = I_{max}\ e^{-\frac{t}{J}}$

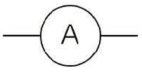
$$i(t) = I_{max}\, e^{-\frac{t}{5}}$$

$$I_{max} = \frac{\Delta V}{R}$$

Chose the correct answer for the following questions:

Q1: In the junction shown in the figure, which equation correctly expresses the sum of the currents?	Q1: في الوصلة المبينة في الشكل، أي المعادلات تعبر بشكل صحيح عن المجموع الجبري للتيارات؟
	
A. $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6 = 0$	C. $i_1 + i_2 - i_3 + i_4 + i_5 - i_6 = 0$
B. $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 + i_5 + i_6 = 0$	D. $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 - i_6 = 0$

Q2: In the junctions shown in the figure, what is the value of i?	Q2: في الوصلات المبينة في الشكل، ما قيمة التيار i؟
	
A. 6 A	C. 2 A
B. 3 A	D. 4 A

Q3: When being used to measure current, an ammeter should be connected in ...	Q3: عند استخدامه لقياس التيار، يجب أن يوصل مقياس أمبير بطريقة ...
	
A. Series with the voltmeter	A. على التوالي مع مقياس فولت
B. Parallel with the voltmeter	B. على التوازي مع مقياس فولت
C. Series with the circuit	C. على التوالي مع الدائرة الكهربائية
D. Parallel with the circuit	D. على التوازي مع الدائرة الكهربائية

$$+i + 3 - 4 - 2 = 0$$

$$i = 3\,A$$

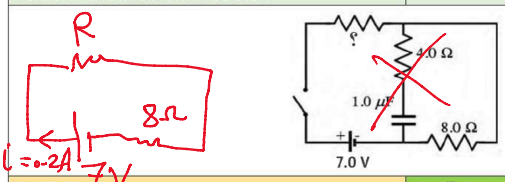
بعد فترة زمنية طويلة

المكثف مستحوذ بالكامل

$i = 0$ $\quad q_{max}$

في فرع المكثف

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}$ $\quad 0.2 = \frac{7}{R+8}$ $\quad R = 27\ \Omega$

Q4: In the circuit shown, with the switch open the capacitor is completely uncharged. The switch is closed for a long time. The current through the circuit is 0.2 A. Determine the value of the unknown resistor.	Q4: في الدائرة المبينة في الشكل، عندما يكون المفتاح مفتوح يكون المكثف غير مشحون، ثم يغلق المفتاح لفترة طويلة من الزمن. إذا علمت أن التيار المار في الدائرة هو 0.2 A حدد قيمة المقاوم المجهول.
	
A. 12 Ω	C. 27 Ω
B. 18 Ω	D. 24 Ω

(5) $i_i = 1.0\times10^{-3}\ A$ $\quad i_{max} = 12\ A$

$R_i = ?$ $\quad R_S = 3.5\times10^{-3}\ \Omega$

$R_S = \frac{i_i}{i_{max} - i_i} \times R_i$

$3.5\times10^{-3} = \frac{1.0\times10^{-3}}{12 - 1.0\times10^{-3}} \times R_i$

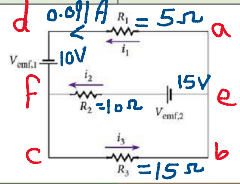
$R_i = 42\ \Omega$

Q5: An ammeter has a resistance R_A and requires a current of 1.0 mA for full-scale deflection. If the shunt resistance needed to produce a full-scale current of 12 A for the same ammeter is 3.5 mΩ. What is the resistance of the ammeter, R_A?	Q5: لمقياس أمبير مقاومة R_A و يعطي قراءة كاملة بمرور تيار قيمته 1.0 mA. إذا كانت مقاومة مجزئ التيار التي تسمح لمقياس أمبير نفسه قياس تيار شدته 12 A هي 3.5 mΩ ما هي مقاومة مقياس أمبير R_A؟
A. 35 Ω	C. 18 Ω
B. 42 Ω	D. 21 Ω

الحلقة aefda

$+15 - 10\,i_2 - 10 + 0.091\times5 = 0$

$i_2 = 0.55\ A$

Q6: In the circuit shown, R_1=5 Ω, R_2=10 Ω, and R_3=15 Ω, and V_1=10 V, and V_2=15 V. Using Kirchhoff's loop and junction laws, determine the currents i_2, i_3 , where $i_1 = 0.091$ A	Q6: في الدائرة المبينة في الشكل إذا علمت أن، R_1=5 Ω، R_2=10 Ω، R_3=15 Ω و أن V_1=10 V ، V_2=15 V. استخدم قانون كيرشوف للحلقة والوصلة و حدد قيمة كل من i_2, i_3 إذا علمت أن $i_1 = 0.091\ A$
	
A. $i_2 = 0.54\ A, i_3 = 0.64\ A$	C. $i_2 = 1.0\ A, i_3 = 1.0\ A$
B. $i_2 = 0.18\ A, i_3 = 0.33\ A$	D. $i_2 = 0.23\ A, i_3 = 0.63\ A$

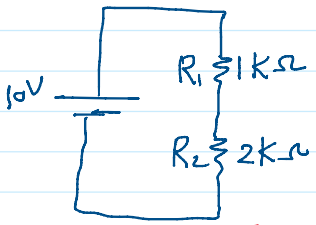
مهند سامي كراجه 3

الوصلة a

$-i_1 - i_2 + i_3 = 0$

$-0.091 - 0.55 + i_3 = 0$

$i_3 = 0.64\ A$



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

$i = \frac{10}{(1+2)\times10^3}$

$i = 3.33\times10^{-3}\ A$

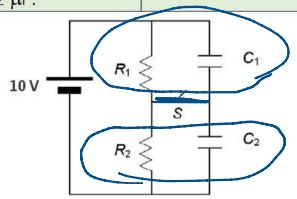
$\Delta V_{C_1} = \Delta V_1 = i\,R_1 = 3.33\times10^{-3}\times1\times10^3 = 3.33\ V$

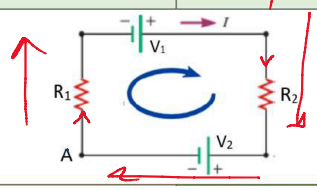
$\Delta V_{C_2} = \Delta V_2 = i\,R_2 = 3.33\times10^{-3}\times2\times10^3 = 6.66\ V$

$q_1 = C_1\Delta V_1 = 1\times3.33 = 3.33\ \mu C$

$q_2 = C_2\Delta V_2 = 2\times6.66 = 13.2\ \mu C$

Hard

Q7: In the circuit shown, determine the charge on each capacitor when switch S has been closed for a long time, where R_1 = 1 kΩ, R_2 =2 kΩ, C_1 = 1 μF, and C_2 = 2 μF.	Q7: في الدائرة المبينة في الشكل ما هي شحنة كل مكثف عند إغلاق المفتاح S لفترة طويلة من الزمن إذا علمت أن C_2 = 2 μF ،C_1 = 1 μF ،R_2 =2 kΩ ،R_1 = 1 kΩ
$\Delta V_{R_1} = \Delta V_{C_1}$ توازي $\Delta V_{R_2} = \Delta V_{C_2}$ توازي 	
A. $q_1 = 3.33\ \mu C, q_2 = 6.66\ \mu C$	C. $q_1 = 6.66\ \mu C, q_2 = 13.3\ \mu C$
B. $q_1 = 13.3\ \mu C, q_2 = 3.33\ \mu C$	D. $q_1 = 3.33\ \mu C, q_2 = 13.3\ \mu C$

Q8: In the loop shown in the figure if we start from point A, and move in clockwise direction, which equation expresses the sum of voltages through the loop?	Q8: في الدائرة الموضحة في الشكل، إذا بدأنا من النقطة (A)، وتحركنا في اتجاه عقارب الساعة، فما المعادلة التي تعبر عن مجموع الفولتية في الحلقة؟
	$-iR_1 + V_1 - iR_2 - V_2 = 0$



A. $iR_1 + V_1 + iR_2 - V_2 = 0$	C. $-iR_1 + V_1 - iR_2 - V_2 = 0$
B. $-iR_1 + V_1 + iR_2 + V_2 = 0$	D. $iR_1 + V_1 - iR_2 - V_2 = 0$

Q9: During a physics demonstration, a fully charged 98-μF capacitor is discharged through a 125-Ω resistor. How long will it take for the capacitor to lose 75% of its initial charge?	Q9: خلال تجربة فيزيائية، يتم تفريغ مكثف سعته 98 μF خلال مقاوم 125 Ω. ما المدة الزمنية اللازمة لتفريغ 75% من شحنة المكثف الابتدائية؟
A. 17 ms	C. 12 ms
B. 3.5 ms	D. 6.6 ms

Q10: A 24-V battery is attached to a 3.0-mF capacitor and a 100-ohm resistor. If the capacitor is initially uncharged, how long will it take for the capacitor to reach a charge of 50 mC?	Q10: توصل بطارية فرق جهدها 24 V على التوالي بمكثف سعته 3.0 mF و مقاوم مقاومته 100 Ω. إذا كان المكثف في البداية غير مشحون، ما الفترة الزمنية اللازمة ليصل المكثف إلى شحنة 50 mC؟
A. 0.11 s	C. 0.36 s
B. 0.21 s	D. 0.30 s

Q11: A 24-V battery is attached to a 3.0-mF capacitor and a 100-ohm resistor. If the capacitor is initially uncharged, what is the charge on the capacitor 0.21 seconds after the circuit is connected to the battery?	Q11: توصل بطارية فرق جهدها 24 V على التوالي بمكثف سعته 3.0 mF و مقاوم مقاومته 100 Ω. إذا كان المكثف في البداية غير مشحون، ما شحنة المكثف بعد مرور 0.21 s من توصيل الدائرة بالبطارية؟
A. 21 mC	C. 52 mC
B. 30 mC	D. 36 mC

Q12: A 2-μF capacitor is connected in series with a 1.2-MΩ resistor and a 5-V battery for a long time. What is the current in the resistor 1s after disconnecting the battery?	Q12: يوصل مكثف سعته 2 μF على التوالي مع مقاوم مقاومته 1.2 MΩ و بطارية 5 V لفترة طويلة من الزمن. ما التيار المار في المقاوم بعد 1 s من فصل البطارية؟
A. 2.75 μA	C. 2.50 μC
B. 1.25 μA	D. 2.00 μC

Q13: Beginning with an uncharged capacitor in an RC circuit, how long would it take, in multiples of time constant τ, for the capacitor to be 86% charged?	Q13: بدءاً من مكثف غير مشحون في دائرة RC كم من الوقت (كمضاعف لثابت الزمن) سيستغرق المكثف حتى يتم شحنه بنسبة 86%؟
A. t=τ	C. t=0.5 τ
B. t=2τ	D. t=4 τ

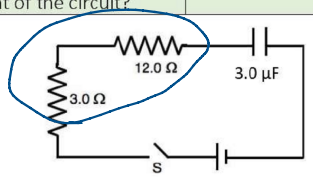
Q14: The internal resistance of ideal ammeter should be:	Q14: المقاومة الداخلية لمقياس أمبير يجب أن تكون
A. Infinite resistance	C. Zero resistance
B. Very large resistance	D. Very law resistance

$\tau = RC$

$= 15 \times 3 \times 10^{-6}$

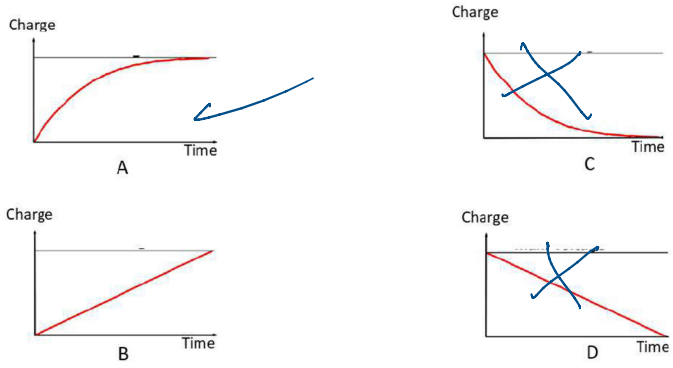
$= 4.5 \times 10^{-5}$ s

Q15: From the circuit shown in the figure, what is the time constant of the circuit?	Q15: من الدائرة المبينة في الشكل ما مقدار ثابت زمن الدائرة؟



A. 9.0×10^{-6} s	C. 3.6×10^{-5} s
B. 2.8×10^{-5} s	D. 4.5×10^{-5} s

Q16: You have an RC circuit with the switch initially open. When the switch is closed which of the charge as a function of time plots most accurately represents the charging of the capacitor	Q16: في دائرة RC بمفتاح مفتوح في البداية عندما يغلق المفتاح أي من الرسوم البيانية للشحنة بدلالة الزمن تمثل عملية شحن المكثف؟



تفريغ

$i(t) = 0.37\, i_{max}$

$I_{max} = 5\ mA \qquad i(t) = 2\ mA$

$t = 2\ ms$

$i(t) = I_{max}\, e^{-\frac{t}{\tau}}$

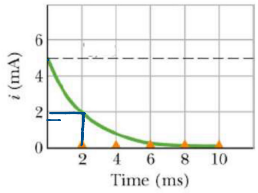
$2\times10^{-3} = 5\times10^{-3}\, e^{-\frac{2}{\tau}}$

$\tau = 2.18\ s$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{10+6} + \frac{1}{5+3}\right)^{-1}$

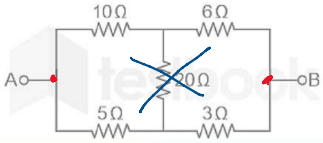
$= \qquad \Omega$

Q17: Use the data on the graph to find the time constant of the RC circuit?	Q17: استخدم البيانات المبينة في الرسم البياني لإيجاد ثابت الزمن لدائرة RC؟



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

Q18: What is the equivalent resistance of the set of the resistors shown in the figure.	Q18: ما المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المبينة في الشكل.



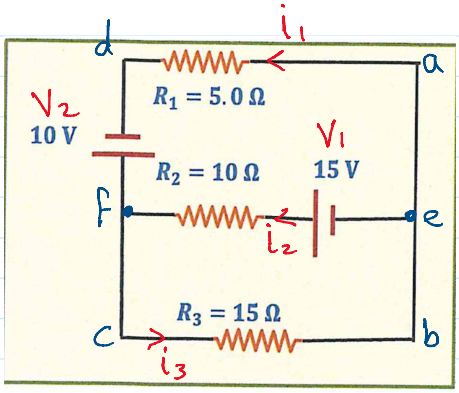
قطرو بتساوي

$\frac{10}{5} = \frac{6}{3}$ متناسبة

A. 24 Ω	C. 5.3 Ω
B. 5.6 Ω	D. 8.0 Ω

The end

مهند سامي كراجه 7



احسب شدة التيار المار في المقاومات الثلاث

الوصلة e: $-i_1 - i_2 + i_3 = 0 \rightarrow (1)$

الحلقة aefda

$+15 - 10i_2 - 10 + 5i_1 = 0$

$+5i_1 - 10i_2 = -5 \rightarrow (2)$

الحلقة efcbe

$+15 - 10i_2 - 15i_3 = 0$

$-10i_2 - 15i_3 = -15 \rightarrow 3$

i_1	i_2	i_3	C
−1	−1	+1	0
+5	−10	0	−5
0	−10	−15	−15

$i_1 = \frac{1}{11}\ A \qquad i_2 = \frac{6}{11}\ A \qquad i_3 = \frac{7}{11}\ A$

$i_i \times 10^{-3} \qquad R_i$

أميتر يعمل بمؤشر وله مقاومة $(60\ \Omega)$ وأقصى قيمة للتدريج عليه $(1.0\ mA)$، ليستخدم الأميتر لقياس تيار له شدة أكبر يتطلب توصيل الأميتر بمقاومة صغيرة نسبيا على التوازي مع الأميتر ، ما أقصى قيمة لشدة التيار يمكن قياسها إذا تم توصيله على التوازي بمقاومة $(5.0 \times 10^{-3}\ \Omega)$؟

12 A　　2.0 A

1.2 A　　2.0 mA

$i_i \times 10^{-3}$　　R_i　　$i_{max} = ?$　　R_s

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

$$5.0 \times 10^{-3} = \frac{1 \times 10^{-3}}{i_{max} - 1 \times 10^{-3}} \times 60$$

$i_{max} = 12\ A$

1. Kirchhoff's junction rule is an example of ____.

A. conservation of energy
√ B. conservation of charge
C. conservation of mass
D. conservation of potential

قاعدة كيرشوف للتيار (الوصلة)
قانون حفظ الشحنة

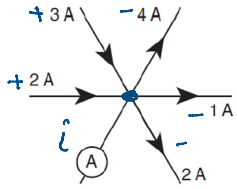
2. Kirchhoff's loop rule is an example of ____.

√ A. conservation of energy
B. conservation of charge
C. conservation of mass
D. conservation of potential

قاعدة كيرشوف للجهد (الحلقة)
قانون حفظ الطاقة

3. The diagram below represents currents in a segment of an electric circuit. What is the reading of ammeter *A*?

A. 1 A
√ B. 2 A
C. 3 A
D. 4 A

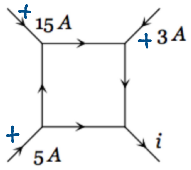


$i + 2 + 3 - 4 - 1 - 2 = 0$

$i = 2\ A$　　للداخل

4. The figure below shows a network of currents. What is the current *i*?

A. −3A
B. 3 A
C. 13 A
√ D. 23 A

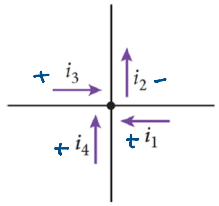


$i + 3 + 15 + 5 = 0$

$i = -23\ A$

للخارج

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



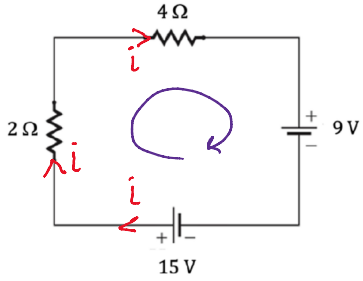
A. $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$

√ B. $i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$

C. $-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$

D. $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0$

6. The single-loop circuit below has two batteries and two resistors. What is the curren through the 4 Ω resistor?



احسب مقدار التيار

$+15 - 2i - 4i - 9 = 0$

$-6i = -6$

$i = 1\ A$

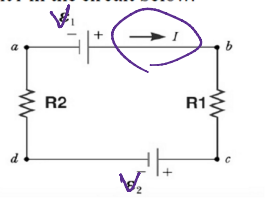
√ A. 1.0 A

B. 1.5 A

C. 4.0 A

D. 6.0 A

7. Which of the following equations represent the current I in the circuit below.



$V_1 > V_2$

$i = \frac{V}{R} = \frac{V_1 - V_2}{R_1 + R_2}$

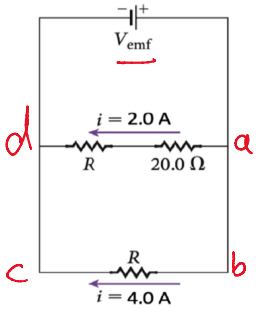
√ A. $I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 + R_2}$

B. $I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_1 + R_2}$

C. $I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 - R_2}$

D. $I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_1 - R_2}$

8. Three resistors are connected across a batt of unknown voltage as shown below.



What value of R will produce the indicated currents?

نوجد R بطريقة الحلقات

abcda الحلقة

$-4R + 2R + 2 \times 20 = 0$

$-2R = -40$

$R = 20\,\Omega$

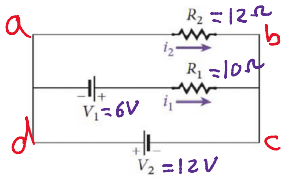
A. 10 Ω

√ B. 20 Ω

C. 40 Ω

D. 60 Ω

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



abcda الحلقة

$-12i_2 + 12 = 0$

$i_2 = 1\ A$

A. 0.500 A

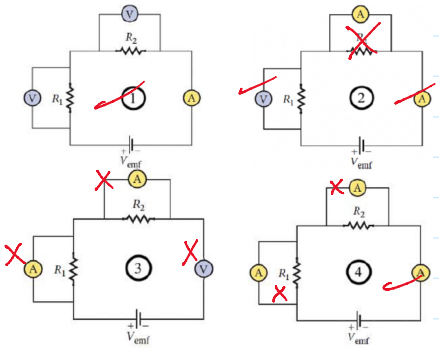
B. 0.750 A

√ C. 1.00 A

D. 1.25 A

10. Which of the circuits shown in the figure will not function properly?

أي دائرة لا تعمل بشكل صحيح؟



A. 1 only

B. 3 only

C. 2 and 4

√ D. 2, 3 and 4

11. An ammeter can be used to measure different ranges of current by adding a ____ resistor connected in _____with the ammeter.

زيادة مدى قياس الاميتر : توصيل مقاومة (مجزئ التيار) على التوازي

A.	shunt	series
√ B.	shunt	parallel
C.	multiplier	series
D.	multiplier	parallel

12. In an *RC* circuit, $\mathcal{E} = 6\ V, R = 2000\ \Omega$ and $C = 4\ mF$. What is the time constant?

في دائرة RC

$V_{emf} = 6V \quad R = 2000\ \Omega \quad C = 4mF$

ما مقدار الثابت الزمني

$\tau = RC = 2000 \times 4 \times 10^{-3} = 8\ s$

A. 0.5 *s*

B. 1.5 *s*

C. 2.0 *s*

√ D. 8.0 *s*

13. In an *RC* circuit the time constant is the amount of time that it takes for the capacitor to become charged to what percent?

ما المقصود بالثابت الزمني:

63% الزمن اللازم لشحن مكثف بمقدار من أقصى شحنة له

A. 25 %

B. 50 %

√ C. 63 %

D. 86 %

Questions 14 and 15
A resistor and a capacitor are connected in series to an ideal battery of constant terminal voltage.

RC على التوالي

لحظة توصيل الدائرة ببطارية

14. At the moment contact is made with the battery, the voltage across the capacitor is ____.

to an ideal battery of constant terminal voltage.

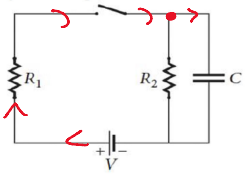
14. At the moment contact is made with the battery, the voltage across the capacitor is ____.

√ A. zero
B. half of the battery's terminal voltage
C. equal to the battery's terminal voltage
D. greater than the battery's terminal voltage

15. At the moment contact is made with the battery, the voltage across the resistor is ____.

A. zero
B. half of the battery's terminal voltage
√ C. equal to the battery's terminal voltage
D. greater than the battery's terminal voltage

Questions 16 and 17
In the circuit shown in the figure, the capacitor, C, is initially uncharged.



1. Immediately after the switch is closed, ___.

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

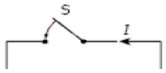
2. After the switch is closed for long time, ____.

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

18. An RC circuit is built using a 1.0 MΩ resistor, an initially uncharged 20 μF capacitor, and a battery with a terminal voltage of 5.0 V. Which equation would be used to determine the charge in coulombs on the plates of the capacitor as a function of time?

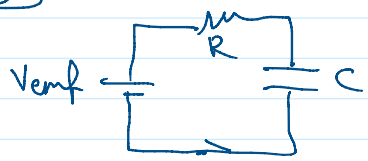
√ A. $q = 100 \times 10^{-6}(1 - e^{-t/20})$
B. $q = 100 \times 10^{-6}(1 - e^{t/20})$
C. $q = 100 \times 10^{-6}(e^{-t/20})$
D. $q = (1 - e^{-t/20})$

19. At t = 0 the switch S is closed with the capacitor uncharged. If C = 50 μF, ℰ = 20 V, and R = 4.0 kΩ, what is the charge on the capacitor when I = 2.0 mA?



A. 360 μC

لحظة توصيل الدائرة ببطارية
$V_C = 0$



لحظة غلق المفتاح
$V_R = V_{emf}$

لحظة غلق المفتاح

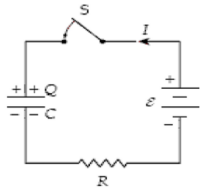
$i_1 > i_2$

بعد فترة زمنية طويلة
ملف مشحون بالكامل
لا يمر تيار في فرع الملف
$i_1 = i_2$

$R = 1\,M\Omega \quad C = 20\,\mu F \quad V_{emf} = 5\,V$
$q(t) = ?$
$q_{(t)} = q_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$
$q_{max} = C V_{emf}$
$= 20 \times 10^{-6} \times 5 = 100 \times 10^{-6}\,C$
$\tau = RC = 1 \times 10^{6} \times 20 \times 10^{-6} = 20\,s$

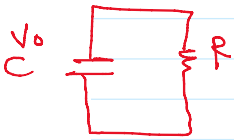
$C = 50\,\mu F \quad V_{emf} = 20\,V \quad R = 4\,k\Omega$
$q_{(t)} = ? \quad i = 2\,mA$

R = 4.0 kΩ, what is the charge on the capacitor when I = 2.0 mA?



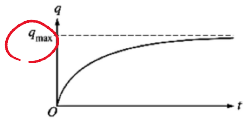
A. 360 μC
B. 400 μC
C. 480 μC
√ D. 600 μC

20. A capacitor C is charged to a potential V_0 and placed in series with resistor R at time $t = 0$. What is the charge on the plates of the capacitor at time $t = RC$?



A. $Q = CV_0$
√ B. $Q = \frac{CV_0}{e}$
C. $Q = \frac{V_0}{R}$
D. $Q = CV_0 e$

21. A capacitor of capacitance C is connected in series with a resistor R and a battery of emf $\mathcal{E}$. The graph below shows the charge q on the capacitor approaching a value q_{max} with increasing time t.



Which of the following expressions represent q_{max}?

A. $R/C\mathcal{E}$
B. $RC/\mathcal{E}$
C. $\mathcal{E}/RC$
√ D. $C\mathcal{E}$

$C = 50\,\mu F$ $V_{emf} = 20V$ $R = 4\,k\Omega$

$q(t) = ?$ $i = 2\,mA$

$q(t) = q_{max}(1 - e^{-\frac{t}{T}})$ $i(t) = I_{max}\, e^{-\frac{t}{T}}$

$2\times10^{-3} = \frac{20}{4\times10^{3}}\, e^{-\frac{t}{4\times10^{3}\times50\times10^{-6}}}$

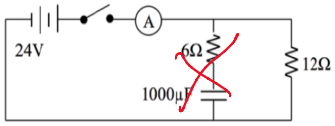
$t = s$

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

$q(t) = CV_0 e^{-1} = \frac{CV_0}{e}$

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

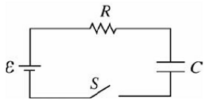
22. A 24 V battery is connected to a switch, an ammeter, a 6 Ω resistor, a 1000 μF capacitor, and a 12 Ω resistor as shown below. The switch is closed at time $t = 0$. What is the current indicated by the ammeter a long time after the switch is closed?



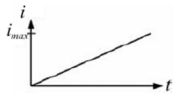
بعد مرور زمن طويل
ماقرأه الاميتر؟
$i = \frac{V}{R} = \frac{24}{12} = 2A$

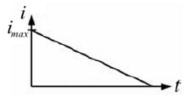
A. 0 A
B. 1 A
√ C. 2 A
D. 4 A

23. The capacitor C in the circuit below is initially uncharged. The switch S is then closed.

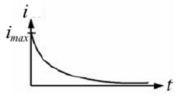


Which of the following best represents the current i through the resistor R as a function of time t?

A. 

B. 

C. 

√ D. 

The ammeter shown in figure below reads 2.00 A.

a. Find the current I_1.

b. Find the current I_2.

