تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر

التمرين 1

يمر تيار كهربائي مستمر في دارة خلال مدة زمنية $\Delta t = 100s$.

علماً أن عدد الإلكترونات الذي يخترق مقطع الفرع الرئيسي خلال المدة Δt هو 10^{20} إلكترون:

- احسب شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الرئيسي.

نعطي: $e = 1,6.10^{-19}C$

- احسب المسافة التي يقطعها كل إلكترون خلال المدة Δt، علماً أن سرعة الإلكترونات هي: $V = 0,5mm.s^{-1}$

الحل

- حساب شدة التيار الكهربائي:

حسب تعريف شدة التيار نكتب: $I = \frac{|Q|}{\Delta t}$

$I = \frac{Ne}{\Delta t}$

ت.ع $I = \frac{10^{20}.1,6.10^{-19}}{100} = 0,16A$

- حساب المسافة d:

حسب تعريف السرعة نكتب: $V = \frac{d}{\Delta t}$

إذن: $d = V.\Delta t$

ت.ع: $d = 0,5.10^{-3}.100$

$d = 0,05m = 5cm$

التمرين 2

يمثل الشكل جانبه ميناء أمبيرمتر مركب في دارة يمر فيها تيار كهربائي.

يحتوي الأمبيرمتر على ثلاثة عيارات: $0,3A$; $0,5A$; $1A$

1 – نستعمل العيار $0,5A$، فنلاحظ أن إبرة الأمبيرمتر تتوقف أمام التدريجة المشار إليها أعلاه. احسب شدة التيار الكهربائي.

2 – علماً أن شدة التيار الكهربائي I تبقى ثابتة وتحتفظ بالقيمة السابقة عند تغيير العيار. اِمْلَإِ الْجَدْول التالي:

العيار	$1A$	$0,5A$	$0,3A$
التدريجة		42	
شدة التيار			

3 – ما العيار الأنسب لحساب الشدة I؟

الحل

1– حساب شدة التيار:

باستعمال العلاقة $I = \frac{C.n}{n_0} = \frac{0,5.42}{100} = 0,21A$

2– ملء الجدول:

بما أن شدة التيار تبقى ثابتة وباستعمال العلاقة $I = \frac{C.n}{n_0}$

نستنتج $n = \frac{I.n_0}{C}$

إذا كان $C = 1A$ فإن: $n_1 = \frac{0,21.100}{1} = 21$

إذا كان $C = 0,3A$ فإن: $n_2 = \frac{0,21.100}{0,3} = 70$

العيار	$1A$	$0,5A$	$0,3A$
التدريجة	21	42	70
شدة التيار	$0,21A$	$0,21A$	$0,21A$

3– العيار المناسب:

الذي يمكن استعماله هو الذي يؤدي إلى أكبر انحراف للإبرة دون تجاوز التدريجة الأخيرة، وبالتالي يكون هو $C = 0,3A$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر

التمرين 3

يمثل الشكل جانبه أمبيرمتراً مُرَكَّباً في دارة يمر فيها تيار كهربائي:

1 – عَيِّنْ نوع التيار المقيس.

2 – عَيِّن شدة التيار الكَهربائي I المار في الدارة.

3 – علماً أن الجهاز من الفئة 2. حَدِّدْ الارتياب المطلق ΔI.

4 – حدد دقة القياس.

الحل

1 – طبيعة التيار المقاس:

بما أن الزر يوجد بجوار رمز التيار المستمر (=) فإن التيار المقيس مستمر.

2 – تحديد شدة التيار:

باستعمال العلاقة

$$I = \frac{C.n}{n_0}$$

$$I = \frac{0,3.73}{100} = 0,219A$$

3 – حساب الارتياب ΔI :

لدينا العلاقة:

$$\Delta I = \frac{\text{الفئة x العيار}}{100}$$

ت.ع:

$$\Delta I = \frac{0,3 \times 2}{100}$$

$$\Delta I = 6.10^{-3}A$$

4 – حساب دقة القياس:

لدينا العلاقة:

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{6.10^{-3}}{0,219}$$

إذن:

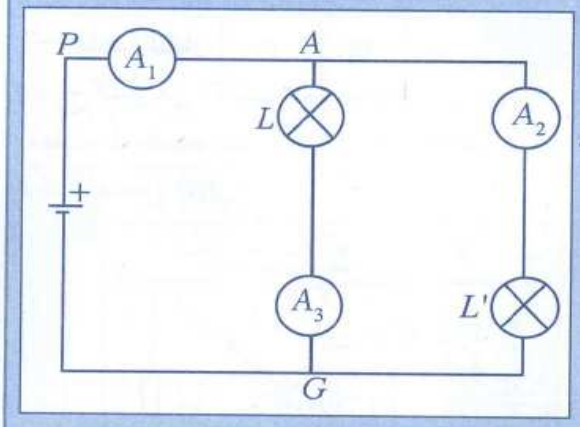
$$\frac{\Delta I}{I} = 0,027$$

أي إن:

$$\frac{\Delta I}{I} = 2,7\%$$

التمرين 4

ننجز التركيب المبيَّن جانبه والمكون من مصباحين L وL' وثلاثة أمبيرمترات A_1، A_2 وA_3 ومولد للتيار الكهربائي المستمر.



نستعمل العيار 0.5A بالنسبة لجميع الأمبيرمترات:

1 – حدِّد على التبيانة المنحى الاصطلاحي للتيار.

2 – علماً أن عدد تدريجات الميناء للأمبيرمترات الثلاثة هو 100.

املإ الجدول بما يناسب.

الأمبيرمتر	A_1	A_2	A_3
التدريجة n	75	32	
الشدة (A)			

3 – علماً أن الأمبيرمترات من الفئة 1,5. حدِّدْ دقة قياس شدة التيار I_1.

الحل

1 – يخرج التيار الكهربائي المستمر من القطب الموجب للمولد ويدخل فيه عبر القطب السالب.

2 – ملء الجدول:

باستعمال العلاقة:

$$I = \frac{C.n}{n_0}$$

ت.ع:

$$I_1 = \frac{0,5.75}{100} = 0,375A$$

$$I_2 = \frac{0,5.32}{100} = 0,16A$$

حسب قانون العقد نكتب:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_3 = I_1 - I_2$$

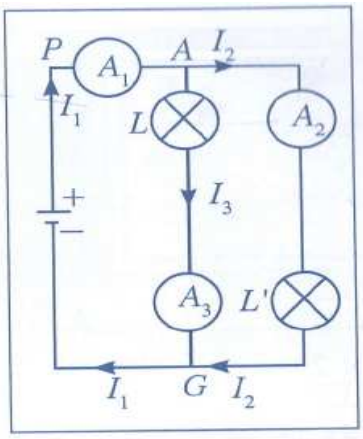
ت.ع:

$$I_3 = 0,375 - 0,16$$

$$I_3 = 0,215A$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر



وباستعمال العلاقة:

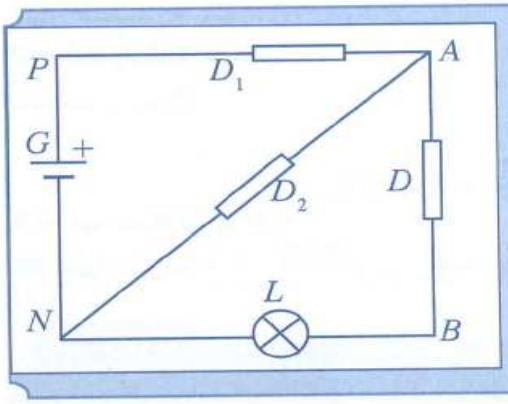
$$I = \frac{C.n}{n_0}$$

$$n_3 = \frac{I_3.n_0}{C}$$

$$n_3 = \frac{0,215 \times 100}{0,5} = 42$$

الأمبيرمتر	A_1	A_2	A_3
التدريجة	75	32	42
الشدة	0,375A	0,16A	0,215A

التمرين 5



نعتبر التركيب المبين جانبه:

1– بين على الفروع منحى انتقال الإلكترونات والمنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي.

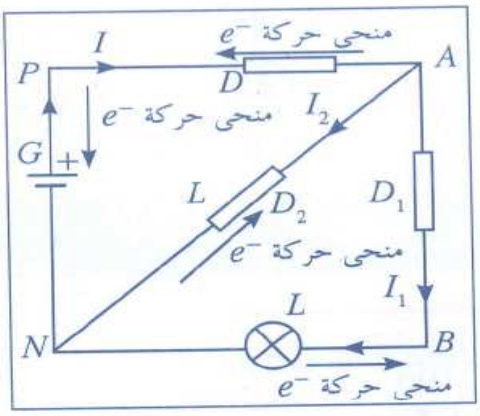
2– املأ الجدول التالي بما يناسب، معللا جوابك.

ثنائيات القطب	G	D	D_1	L	D_2
I (A)	2A			0,5A	

الحل

1– منحى التيار:

يخرج التيار من القطب الموجب للمولد ويدخل فيه عبر القطب السالب، بينما يكون منحى انتقال الإلكترونات عكس منحى التيار.



2– ملء الجدول:

– ثنائي القطب D مركب على التوالي مع المولد، وبالتالي يمر فيهما نفس التيار $I = 2A$

– ثنائي القطب D_1 والمصباح L مركبان على التوالي، وبالتالي يمر فيهما نفس التيار $I_1 = 0,5A$

– بتطبيق قانون العقد في العقدة A نكتب:

$$I = I_2 + I_1$$

$$I_2 = I - I_1$$

$$I_2 = 2 - 0,5 = 1,5A$$

ثنائيات القطب	G	D	D_1	L	D_2
I(A)	2	0,5	2	0,5	1,5

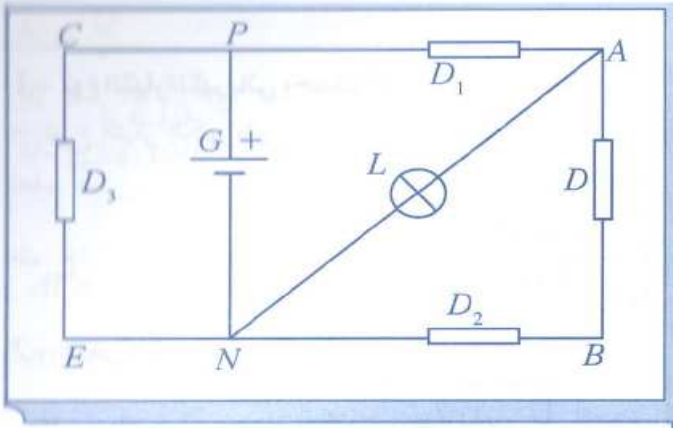
التمرين 6

نجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المرافق:

1– حَدِّدْ على الدارة المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي في كل فرع.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر



2- مثل على التبيانة الأمبيرمترات التي تمكن من قياس شدة التيار المار في الأجهزة.

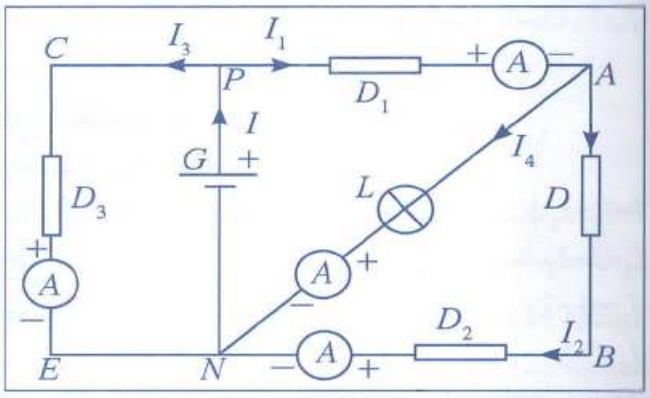
3- املإ الجدول التالي بما يناسب، معللاً الجواب.

ثنائيات القطب	G	D_1	D_2	D_3	L
شدة التيار (A)	$3A$		$0,5A$	$1A$	

الحـل

1- منحى التيار في الدارة: (انظر الشكل أسفله)

2- إضافة الأمبيرامترات: (انظر الشكل أسفله)



3- ملء الجدول:

بتطبيق قانون العقد في العقدة P نكتب:

$I = I_3 + I_1$

$I_1 = I - I_3$

$I_1 = 3 - 1 = 2A$ ت.ع:

بتطبيق قانون العقد في العقدة A نكتب:

$I_1 = I_2 + I_4$

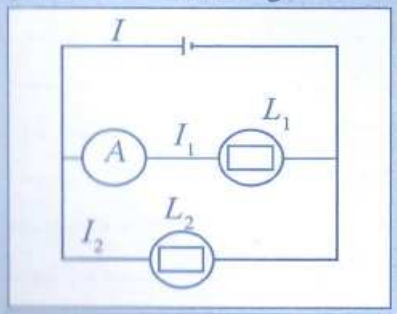
$I_4 = I_1 - I_2 = 2 - 0,5$

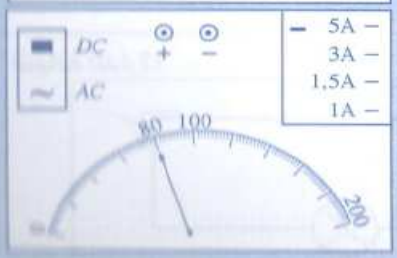
$I_4 = 1,5A$

ثنائيات القطب	G	D_1	D_2	D_3	L
شدة التيار (A)	$3A$	$2A$	$0,5A$	$1A$	$1,5A$

التمرين 7

نعتبر الدارة الكهربائية جانبه، حيث تجتاز مقطعا من الفرع الرئيسي خلال كل $10min$ كمية كهربائية $Q=3000C$:





1- ما نوع التيار الكهربائي الرئيسي؟ احسب شدة I.

2- حدد منحى التيارات الكهربائية I ,I_1 وI_2.

3- الصورة أسفله، تمثل الأميرمتر(A) ذا الفئة 2.

1.3- أوجد قيمة شدة التيار الكهربائي I_1.

2.3- هل يمكن استعمال العيارات الأخرى؟

3.3- احسب دقة القياس عند استعمال كل عيار، ثم استنتج أحسن عيار.

4- استنتج شدة التيار I_2.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر

الحل

1- نوع التيار الكهربائي وحساب I:

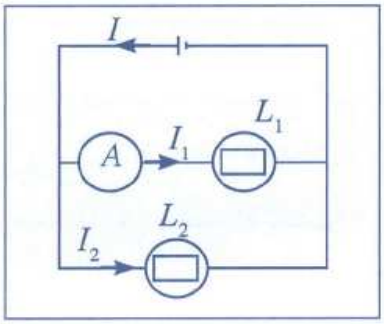
- نوع التيار الكهربائي الرئيسي: مستمر.

نعلم أن: $I = \frac{Q}{\Delta t}$

ت ع: $I = \frac{3000}{10.60}$

$I=5A$

2- منحى التيارات I، I_1، I_2:



1.3- قيمة I_1:

نعلم أن: $I = \frac{C.n}{n_0}$

$I = \frac{5.80}{200} = 2A$

2.3- العيارات الممكن استعمالها:

يتم اختيار العيارات المستعملة لقياس شدة التيار الكهربائي على أساس أن تكون أكبر من الشدة المقيسة.

في هذه الحالة تكون العيارات الممكن استعمالها هي: $5A$ و $3A$.

3.3- حساب $\frac{\Delta I_2}{I_2}$ بالنسبة لكل عيار:

$\Delta I = \frac{\text{العيار} \times \text{الفئة}}{100}$

العيار	ΔI_2	$\frac{\Delta I_2}{I_2}$
$5A$	0,1	5%
$3A$	0,06	3%

أحسن عيار يوافق أصغر دقة، في هذه الحالة العيار المناسب هو $3A$.

4- استنتاج I_2:

حسب قانون العقد:

$I=I_1+I_2$

$I_2=I-I_1$

ت ع: $I_2=5-2$

$I_2=3A$

التمرين 8

دارة كهربائية تتكون من مولد، قاطع التيار ومصباح. ركبت هذه الأجهزة على التوالي:

1- أنجز تبيانة التركيب، محددا منحى انتقال الإلكترونات ومنحى التيار الكهربائي.

2- نريد قياس شدة التيار الكهربائي في الدارة. بيّن كيف يتم تركيب جهاز الأمبيرمتر.

3- سلم الأمبيرمتر يحتوي على 100 تدريجة، أثناء القياس تنحرف الإبرة لتشير إلى 78 تدريجة. احسب I، علما أن العيار المستعمل هو $c=5A$.

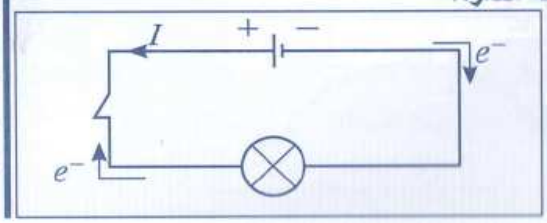
4- احسب كمية الكهرباء التي تجتاز مقطعا من الدارة خلال مدة $\Delta t = 55s$.

5- استنتج عدد الإلكترونات التي اجتازت مقطع الدارة خلال نفس المدة.

6- جهاز الأمبيرمتر المستعمل ذو فئة 2، احسب الارتياب المطلق واستنتج نسبة الارتياب. نعطي $e=1,6.10^{-19}C$.

الحل

1- تبيانة الدارة:



2- كيفية تركيب الأمبيرمتر:

يتم تركيب الأمبيرمتر على التوالي في الدارة، حيث يجتازه التيار من المربط الموجب نحو المربط السالب.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

سلسلة تمارين في التيار الكهربائي المستمر

3- حساب I:

$$I = \frac{C.n}{n_0}$$

$$I = \frac{5.78}{100} = 3,9A$$

4- حساب Q:

نعلم أن:

$$Q = I.\Delta t$$

$$Q = 3,9.5s$$

$$Q = 214,5c$$

5- حساب N عدد الإلكترونات:

نعلم أن:

$$Q = N.e$$

$$N = \frac{Q}{e}$$

$$N = \frac{214,5}{1,6.10^{-19}}$$

$$N = 1,34.10^{21}$$

6- حساب $\frac{\Delta I}{I}$:

نعلم أن:

$$\Delta I = \frac{C \times \text{الفئة}}{100}$$

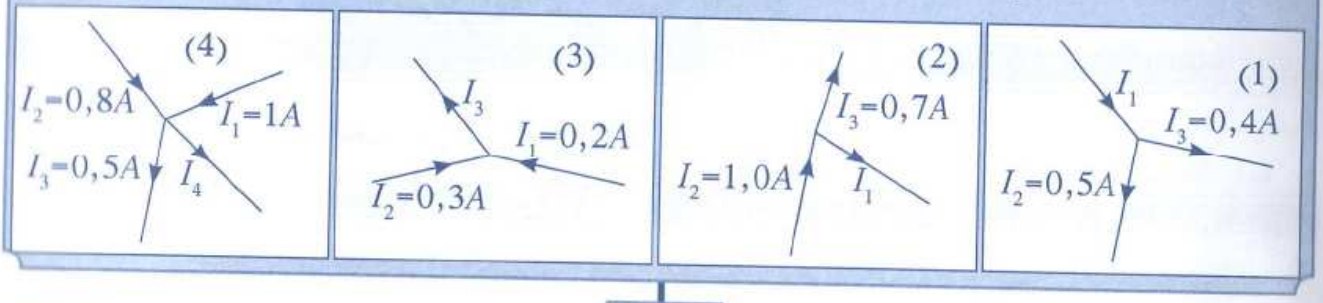
$$\Delta I = \frac{5.2}{100} = 0,1A$$

ومنه

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,1}{3,9} = 0,0256 = 2,56\%$$

التمرين 9

حدد شدة التيار الكهربائي غير المشار إليها في الوضعيات التالية:



الحل

الوضعية (1): $I_1 = I_2 + I_2 = 0,9A$

الوضعية (2): $I_1 = I_2 + I_3 = 0,3A$

الوضعية (3): $I_3 = 0,5A$

الوضعية (4): $I_4 = I_1 + I_3 - I_2 = 0,7A$