سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

التمرين 1:

أتمم ما يلي:
التيار الكهربائي هو .....لحملة الشحنة.
في فلز حملة الشحنة هي .....
في إلكتروليت حملة الشحنة هي .....
المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو من القطب .....للمولد إلى قطبه .....
تمثل شدة التيار الكهربائي ..... حملة الشحنة، و يعبر عنها بالعلاقة ..... حيث Q كمية الكهرباء المنقولة خلال المدة الزمنية Δt .
وحدة شدة التيار في النظام العالمي للوحدات تسمى ..... و تقاس بواسطة ..... الذي يركب .....

تحدد شدة التيار المقاسة بأمبيرمتر ذي إبرة بالعلاقة $I = C \cdot \frac{n_i}{n}$ حيث C تمثل ..... و n_i ..... و n .....

و يحدد الارتياب الناتج عن القياس بالعلاقة $\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$ حيث x تمثل .....

التيار الكهربائي المستمر هو تيار كهربائي شدته و منحاه .....
في تركيب على التوالي تكون شدة التيار ..... في كل نقطة من الدارة.
في تركيب ..... مجموع شدات التيارات الداخلة في .....يساوي مجموع شدات التيارات الخارجة منها.

حل التمرين1:

التيار الكهربائي هو انتقال لحملة الشحنة.
في فلز حملة الشحنة هي إلكترونات.
في إلكتروليت حملة الشحنة هي أيونات.
المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو من القطب الموجب للمولد إلى قطبه السالب.

تمثل شدة التيار الكهربائي صبيب حملة الشحنة، و يعبر عنها بالعلاقة $I = \frac{Q}{\Delta t}$ حيث Q كمية الكهرباء المنقولة خلال المدة الزمنية Δt .
وحدة شدة التيار في النظام العالمي للوحدات تسمى أمبير و تقاس بواسطة أمبيرمتر الذي يركب على التوالي.

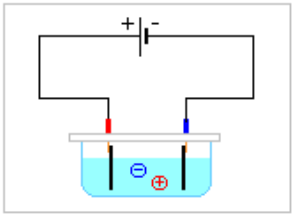
تحدد شدة التيار المقاسة بأمبيرمتر ذي إبرة بالعلاقة $I = C \cdot \frac{n_i}{n}$ حيث C تمثل العيار المستعمل و n_i عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة، و n عدد تدريجات سلم القراءة

و يحدد الارتياب الناتج عن القياس بالعلاقة $\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$ حيث x تمثل فئة الأمبيرمتر.

التيار الكهربائي المستمر هو تيار كهربائي شدته و منحاه ثابتان.
في تركيب على التوالي تكون شدة التيار متساوية في كل نقطة من الدارة.
في تركيب على التوازي مجموع شدات التيارات الداخلة في عقدة يساوي مجموع شدات التيارات الخارجة منها.

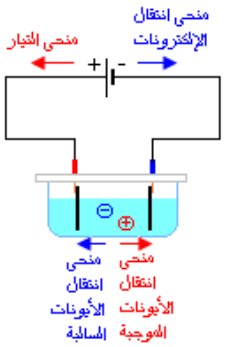
التمرين 2:

أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.
حدد بسهم على الشكل:
1 - منحى التيار الكهربائي،
2 - منحى انتقال الإلكترونات،
3 - منحى انتقال الأيونات الموجبة،
4 - منحى انتقال الأيونات السالبة.



سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

حل التمرين 2:



التمرين 3:

يمر في سلك موصل فلزي تيار كهربائي شدته $I = 0,2\,A$ لمدة $\Delta t = 5\ min$.

1 - أحسب كمية الكهرباء Q التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة.

2 - أحسب عدد الإلكترونات التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة.

معطى: الشحنة الابتدائية $e = 1,6.10^{-19}\ C$

حل التمرين 3

1 - كمية الكهرباء Q التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة

$$Q = I \cdot \Delta t$$

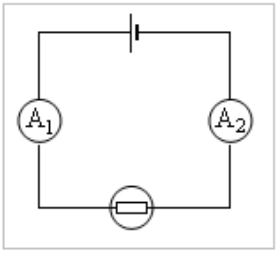
ت.ع. $Q = 0,2 \times 5 \times 60 = \underline{60\ C}$

2 - عدد الإلكترونات التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة

$$N = \frac{Q}{e} \quad \leftarrow \quad Q = N \cdot e$$

ت.ع. $N = \dfrac{60}{1,6.10^{-19}} = \underline{3,75.10^{20}}$

التمرين 4:



في التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه ركب أمبيرمتران A_1 و A_2.

يشير الأمبيرمتر A_1 إلى الشدة $0,3\,A$.

1 - ما الشدة التي يشير إليها الأمبيرمتر A_2 ؟

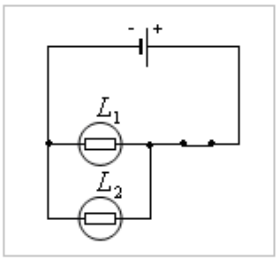
2 - ما هي شدة التيار التي تمر في المصباح ؟

حل التمرين 4:

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

في هذه الحالة التركيب الكهربائي دارة متوالية، و بالتالي شدة التيار متساوية في كل نقطة من الدارة.
الأمبيرمتران A_1 و A_2 يشيران إذن إلى نفس الشدة. و هي أيضا نفس الشدة التي تمر في المصباح.

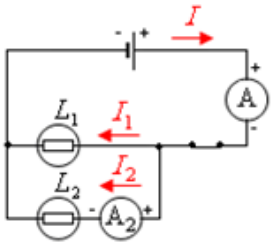
التمرين 5



أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.
يراد قياس شدة التيار المار في كل من العمود و المصباح L_2 .
1 - أرسم شكل التركيب مبينا موضع الأمبيرمترين،
2 - حدد منحى التيار في كل من المصباحين.
3 - علما أن شدة التيار المار في العمود هي $I = 0,60\,A$ ،
و شدة التيار المار في المصباح L_2 هي $I_2 = 0,35\,A$ ،
أحسب شدة التيار I_1 المار في المصباح L_1 .

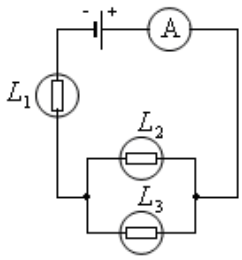
حل التمرين 5:

1 - شكل التركيب



2 - منحى التيار في كل من المصباحين
أنظر الشكل أعلاه.
3 - شدة التيار I_1 المار في المصباح L_1
بتطبيق قانون العقد لدينا: $I_1 + I_2 = I$ ، نستنتج: $I_2 = I - I_1$
ت.ع. $I_1 = 0,60 - 0,35 = 0,25\,A$

التمرين 6



أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.
المصابيح الثلاثة مماثلة. يشير الأمبيرمتر إلى الشدة $0,32\,A$.
1 - هل توهج المصباح L_3 مماثل لتوهج المصباح L_1 أم L_2 ؟ علل جوابك.
2 - هل شدة التيار المار في المصباح L_3 هي $0,32\,A$ أم $0,16\,A$ ؟ علل جوابك.
3 - يحترق المصباح L_1 . ما هي القيمة التي يشير إليها الأمبيرمتر ؟

حل التمرين 6

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

1 - توهج المصباح L_3 مماثل لتوهج المصباح L_2 لأنهما مماثلان و تمر فيهما نفس الشدة.

2 - شدة التيار المار في المصباح L_3

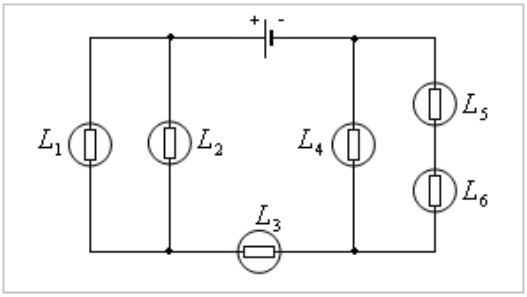
بتطبيق قانون العقد لدينا: $I = I_2 + I_3$ ، و بما أن $I_2 = I_3$ ، نستنتج: $I_3 = \frac{I}{2}$

ت.ع. $I_3 = \frac{0,32}{2} = \underline{0,16\ A}$

3 - إذا احترق سليك المصباح L_1 ، تصبح الدارة مفتوحة.إذن يشير الأمبيرمتر إلى شدة تيار منعدمة.

التمرين 7

أنجزَ التركيب الكهربائي الممثل في الشكل التالي.



أعطى قياس شدة التيار في المصابيح L_1 و L_3 و L_4 على التوالي القيم التالية:

$I_1 = 0,2\ A$ و $I_3 = 0,5\ A$ و $I_4 = 0,3\ A$

1 - حدد منحى التيار المار في كل مصباح.

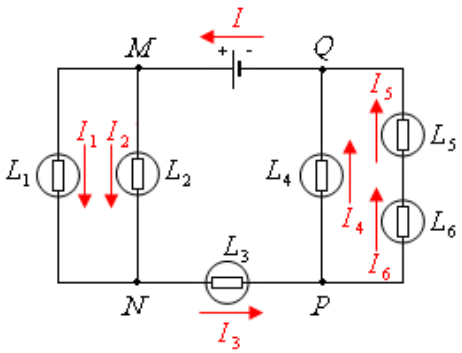
2 - حدد شدة التيار المار في كل من المصابيح L_2 و L_5 و L_6 .

3 - ما هي شدة التيار التي تمر في المولد ؟

حل التمرين7

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

1 - منحى التيار المار في كل مصباح



2 - شدة التيار المار في كل من المصباح L_2 و L_5 و L_6

- في المصباح L_2 :

بتطبيق قانون العقد في العقدة N لدينا العلاقة: $I_1+I_2=I_3$ نستنتج: $I_2=I_3-I_1$

ت.ع. $I_2=0,5-0,2=\underline{0,3\,A}$

- في المصباحين L_5 و L_6 :

نلاحظ أولا أن المصباحين L_5 و L_6 مركبان على التوالي، إذن: $I_5=I_6$

ثم بتطبيق قانون العقد في العقدة P لدينا العلاقة: $I_3=I_4+I_5$ نستنتج: $I_5=I_3-I_4$

ت.ع. $I_5=0,5-0,3=\underline{0,2\,A}$ و $I_6=\underline{0,2\,A}$

3 - شدة التيار التي تمر في المولد

بتطبيق قانون العقد في العقدة M لدينا العلاقة: $I=I_1+I_2$

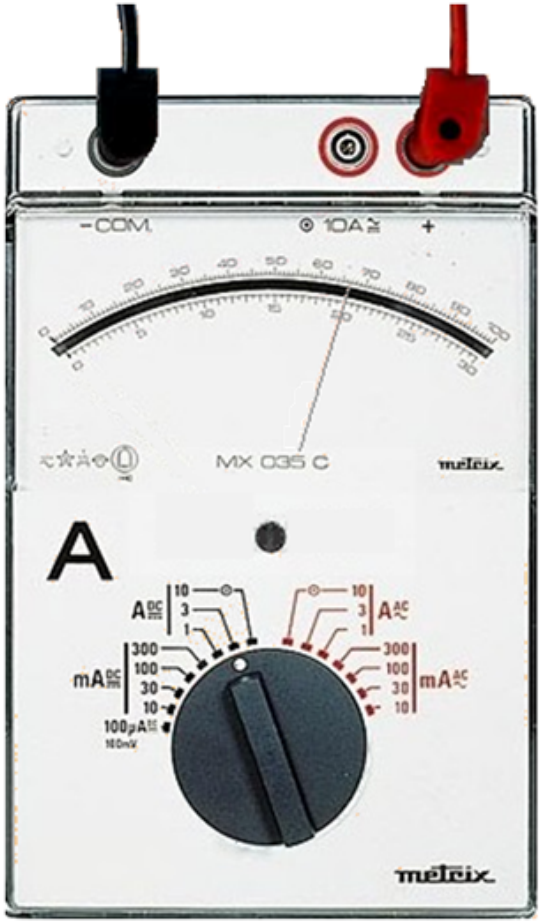
ت.ع. $I=0,2+0,3=\underline{0,5\,A}$

☜ ملحوظة: يمكن أيضا تطبيق قانون العقد في العقدة Q : $I=I_4+I_5$.

التمرين 8

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

يمثل الشكل التالي صورة لأمبيرمتر ركب في دارة.



1 - عين نوع التيار الذي تقاس شدته.
2 - حدد العيار المستعمل.
3 - على أي سلم تسهل قراءة الشدة ؟
4 - حدد قيمة هذه الشدة.
5 - علما أن فة الأمبيرمتر هي1 ، حدد الارتياب المطلق. استنتج تأطيرا للقياس.
6 - حدد دقة القياس.

حل التمرين8

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

1 - نوع التيار الذى تقاس شدته

يشير زر المبدل إلى الرمز $\overset{DC}{\text{---}}$ و هو رمز التيار المستمر.

$\overset{AC}{\sim}$ الأوضاع الأخرى و الممثلة باللون الأحمر خاصة بالتيار المتناوب.

2 - العيار المستعمل

ضبط العيار على القيمة التي يشير إليها زر المبدل، و هي $C = 3\,A$.

3 - سلم قراءة الشدة

تسهل قراءة الشدة على السلم الذي يضم عدد تدريجات n مضاعف لقيمة العيار.

في هذه الحالة نختار السلم $n = 30$.

4 - قيمة شدة التيار

$$I = C \cdot \frac{n_1}{n}$$

ت.ع. عدد التدريجات التي يشير إليها الإبرة: $n_1 = 20$ $\leftarrow$ $I = 3(A) \times \frac{20}{30} = \underline{2\,A}$

5 - الارتياب المطلق و تأطير القياس

- الارتياب المطلق:

$$\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$$

ت.ع.

$$\Delta I = \frac{1 \times 3(A)}{100} = \underline{0,03\,A}$$

- تأطير القياس: شدة التيار الحقيقية I_r محصورة بين القيمتين $I - \Delta I$ و $I + \Delta I$:

$$I - \Delta I \leq I_r \leq I + \Delta I$$

ت.ع.

$$\underline{1,97A \leq I_r \leq 2,03A}$$

6 - دقة القياس

الارتياب النسبي في هذا القياس هو:

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,03(A)}{2(A)} = \underline{0,015}$$

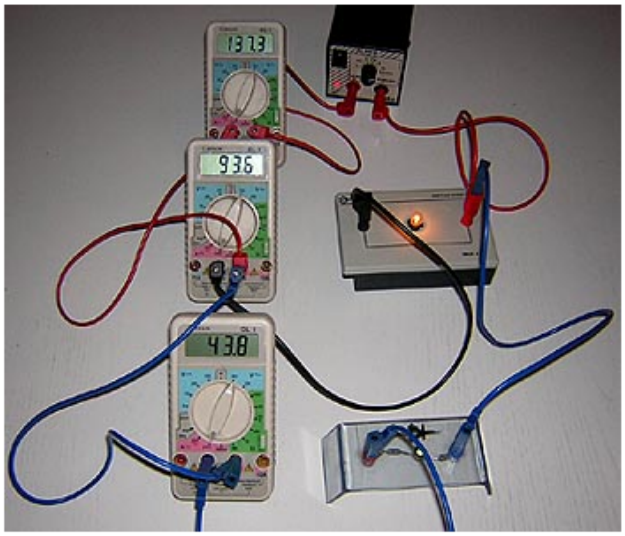
و دقة القياس هي:

$$\frac{\Delta I}{I} \times 100 = \underline{1,5\%}$$

التمرين 9

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

أنجزَ التركيب الكهربائي الممثل في الصورة التالية.



الشدات التي تشير إليها الأمبيرمترات هي بالميليامبير.

1 - أنجزْ تبيانة هذا التركيب محددا منحى التيار الكهربائي في كل من المصباح و الصمام الثنائي.

2 - عين شدة التيار المار في كل من المولد و المصباح و الصمام الثنائي.

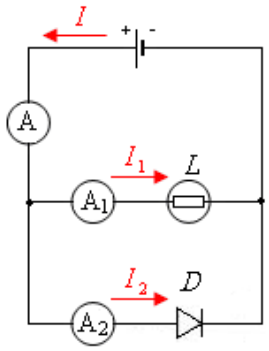
3 - تحقق من قانون العقد.

4 - ما هي الشدات التي ستشير إليها الأمبيرمترات في حالة عكس ربط الصمام الثنائي ؟
نفترض أن التوتر الذي يطبقه المولد يبقى ثابتا.

حل التمرين9

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

1 - تبيانة التركيب



2 - شدة التيار المار في كل من المولد و المصباح و الصمام الثنائي

شدة التيار في المولد	شدة التيار في المصباح	شدة التيار في الصمام
$I = 137,3\ mA$	$I_1 = 93,6\ mA$	$I_2 = 43,8\ mA$

3 - التحقق من قانون العقد

$I_1 + I_2 = 137,4\ mA$

نلاحظ أن: $I_1 + I_2 \approx I$

و بذلك يتحقق قانون العقد.

4 - الشدات التي ستشير إليها الأمبيرمترات في حالة عكس ربط الصمام الثنائي

في حالة عكس ربطه يتصرف الصمام الثنائي كقاطع مفتوح، و بالتالي لايمر التيار في الأمبيرمتر A_2 : $I_2 = 0$.

و يصير المصباح مركبا على التوالي مع المولد: الأمبيرمتران A و A_1 سيشيران إلى نفس الشدة:

$I = I_1 = 93,6\ mA$ (بافتراض أن التوتر الذي يطبقه المولد يبقى ثابتا).

التمرين 10

يمثل الشكل التالي التركيب الكهربائي لدراجة.

1 - ما الوظيفة الكهربائية للإطار الفلزي للدراجة ؟

2 - أرسم تبيانة الدارة الكهربائية لهذا التركيب.

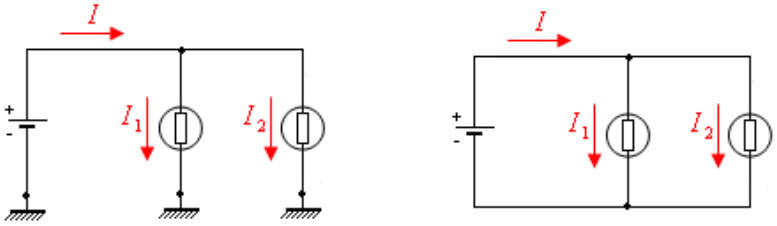
3 - يمر في المصباح الخلفي تيار شدته $I_2 = 200\ mA$.حدد شدة التيار التي يمنحها دينامو الدراجة علما أن المصباحين مماثلان.

حل التمرين 10

سلسلة تمارين محلولة في التيار الكهربائي-الجذع المشترك

1 - الوظيفة الكهربائية للإطار الفلزي للدراجة
الإطار الفلزي للدراجة موصل يربط بين القطب السالب للمولد (الدينامو) و أحد مربطي كل من المصباحين ، فهو يغلق الدارة المكونة من المولد و المصباحين: نقول أنه يلعب دور الهيكل.

2 - تبيانة الدارة الكهربائية



أو

حيث الرمز ⊥ هو الرمز الاصطلاحي للهيكل.

3 - شدة التيار التي يمنحها دينامو الدراجة
نلاحظ أولا أن المصباحين مركبان على التوازي، و أنهما مماثلان.
لدينا إذن العلاقتين التاليتين: $I = I_1 + I_2$ حسب قانون العقد، و $I_1 = I_2$.
نستنتج شدة التيار التي يمنحها الدينامو: $I = 2I_2$
ت.ع. $I = 2 \times 200 = \underline{400\ mA}$