تمارين التيار الكهربائي

تمرين 1:

خلال حدوث عاصفة يمكن أن ينتج تيار كهربائي شدته I=200kA خلال مدة زمنية تتراوح بين 10^{-} ^{4}s و $10^{-2}s$.
1- حدد كمية الكهرباء التي تحملها العاصفة خلال $10^{-4}s$ ثم خلال $10^{-2}s$.
2- اذا اعتبرنا العاصفة ناتجة عن انتقال الكترونات ، أوجد عدد الإلكترونات المنتقلة خلال $10^{-4}s$.
نعطي : $e=1,6.10^{-19}C$

تمرين 2:

على إثر حك قضيب من البلسان بفرو قط ، تظهر عليه شحنة كهرباء قيمتها $q=-10^{-8}C$ 1- هل سبب الإحتكاك زيادة أو نقصان في عدد إلكترونات القضيب ؟
2- أحسب عدد هذه الإلكترونات .
3- ماذا وقع لفرو القط ؟ علل جوابك .

تمرين 3:

يمر تيار كهربائي في دارة خلال المدة $\Delta t = 100s$.
علما أن عدد الإلكترونات الذي يخترق مقطع الفرع الرئيسي خلال المدة Δt هو $10^{20}1$- أحسب شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الرئيسي .
2- أحسب المسافة التي يقطعها كل إلكترون خلال المدة Δt ، علما أن سرعة الإلكترون هي : V=0,5mm .
نعطي : $e=1,6.10^{-19}C$

تمرين 4:

مصباح جيب يمر فيه تيار كهربائي شدته I=30mA عند تغذيته بعمود يمكنه أن يمنح كمية قصوية من الكهرباء Q=84C .
أحسب المدة الزمنية لاشتغال العمود .

تمرين 5 :

يمر في موصل تيار شدته $I=30mA$.
1- أحسب كمية الكهرباء التي تجتاز مقطع من الموصل خلال عشر دقائق .
2- استنتج عدد حملة الشحن الكهربائية التي تجتاز الموصل خلال نفس المدة .

تمرين 6 :

يمر تيار كهربائي شدته $I=10^{-3}A$ خلال دقيقة واحدة في موصل .
أحسب كمية الكهرباء وعدد الإلكترونات التي تمر عبر مقطع هذا الموصل خلال هذه المدة .
نعطي : $e=1,6.10^{-19}C$

تمرين 7:

يمثل الشكل أسفله ميناء أمبير متر مركب في دارة يمر فيها تيار كهربائي .
يحتوي الأمبيرمتر على ثلاثة عيارات : 1A;0,5A;0,3A.
1- نستعمل العيار 0,5A ، فنلاحظ أن إبرة الأمبيرمتر تتوقف أمام التدريجة 42 أحسب شدة التيار الكهربائي .
2- علما أن شدة التيار الكهربائيI تبقى ثابتة وتحتفظ بالقيمة السابقة عند تغيير العيار إملأ الجدول التالي :

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

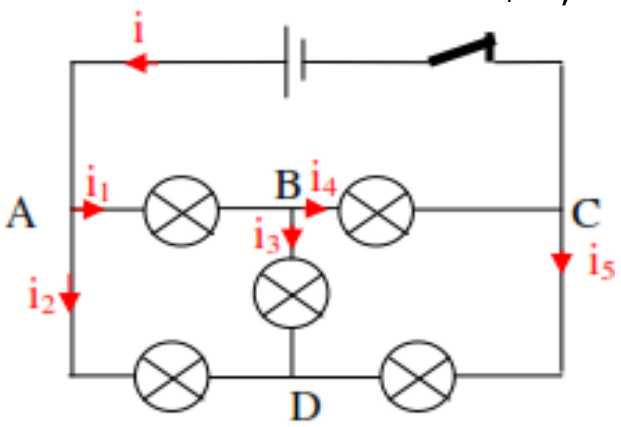
3- ما هو العيار الأنسب لحساب الشدة I ؟

تمرين 8:

يحتوي أمبير متر على أربعة عيارات : 0,1A ، 0,3 ، 1A ، 3A .
نستعمل العيار 3A لقياس شدة تيار يمر في دارة كهربائية فتتوقف إبرة الجهاز أمام التدريجة 32 من السلم 0-100 .
1- أوجد قيمة شدة التيار الكهربائي .
2- هل يمكن استعمال العيارات الأخرى لقياس هذه الشدة ؟
3- أحسب دقة القياس عند استعمال كل عيار علما أن فئة الجهاز هي 1,5 .
ما هو أحسن عيار ليكون القياس أكثر دقة ؟

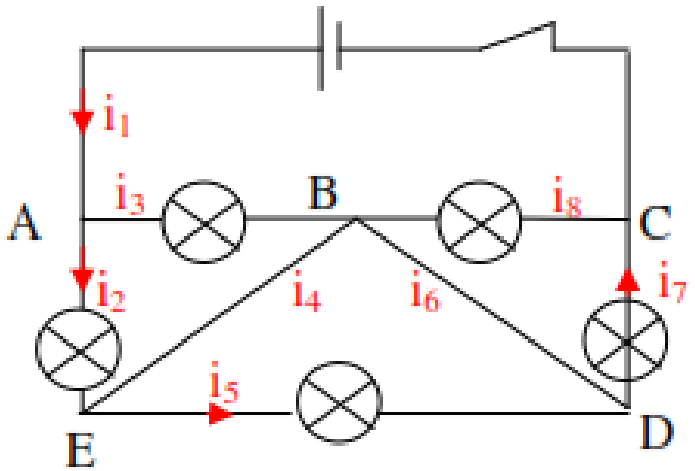
تمرين 9:

نعتبر الدارة التالية ، حيث الأسهم تشير إلى منحى التيارات الكهربائية .
باستعمال قانون العقد في النقط A ، B ، C و D .
نعطي : $i=2A$ ، $i_1=1A$ ، $i_4=0,5A$.



تمرين 10 :

نعتبر الدارة أسفله حيث تشير الأسهم الى المنحى الإصطلاحي للتيارات المعروفة .
علما أن : : $i_1=10A$ ، $i_2=2A$ ، $i_5=2A$ ، $i_7=6A$.
أحسب الشدات : i_3 ، i_4 ، i_6 و i_8. وأتمم منحى التيارات الغير ممثلة في الشكل .



تصحيح تمارين التيار الكهربائي

تمرين 1:

1- حساب كمية الكهرباء التي تحملها العاصفة :
لدينا :
$Q=I.\Delta t$
خلال المدة $10^{-4}s$ لدينا : $Q=200.10^{3}.10^{-4}$ أي : $Q=20C$
خلال المدة $10^{-2}s$ لدينا : $Q'=20.10^{3}.10^{-2}$ أي : $Q'=2000C$
2- عدد الإلكترونات المنتقلة :
لدينا :
$Q=Ne$ أي: $N=\frac{Q}{e}$
خلال المدة $10^{-4}s$: $N=\frac{20}{1,6.10^{-19}}$ ومنه : $N=1,25.10^{22}$
خلال المدة $10^{-2}s$: $N=\frac{2000}{1,6.10^{-19}}$ومنه : $N'=1,25.10^{20}$

تمرين 2:

1- تسبب الإحتكاك زيادة في عدد إلكترونات القضيب لأن شحنته أصبحت $q=-10^{-8}C$ 2- عدد الإلكترونات n المكتسبة من طرف القضيب :
لدينا :

$$Q=|q| =n.e\Rightarrow n=\frac{|q|}{e}$$

ت.ع: $$n=\frac{10^{-8}}{1,6.10^{-19}}=6,25.10^{10}$$

3- حسب قانون انحفاظ الشحنة : $q+q'=0$ مع q' شحنة التي يحملها الفرو
$q'=-q=-(-10^{-8}C)=10^{-8}C>0$
الفرو يحمل شحنة موجبة .

تمرين 3:

1- يحمل العدد $N=10^{20}$الكترون المار في الفرع الرئيسي كمية الكهرباء Q تكتب :
$Q=Ne$
نعلم أن : $I=\frac{Q}{\Delta y}\Rightarrow I=\frac{N.e}{\Delta t}$

ت.ع:

$$I=\frac{10^{20}\times 1,6.10^{-19}}{100}$$

$$\Rightarrow I=0,16A$$

2- نعلم أن : $V=\frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d=V.\Delta t$

ت.ع:

$d=0.5mm/s.100 \Rightarrow d=50mm=5cm$

تمرين 4:

نعلم أن كمية الكهرباء تكتب :

$Q=I.\Delta t \Rightarrow \Delta t=\frac{Q}{I}$

ت.ع: $\Delta t=\frac{84}{60.10^{-3}} \Rightarrow \Delta t=1400s$

تمرين 5:

1- كمية الكهرباء التي تجتاز الموصل خلال 10mnt

نعلم أن: $Q=I.\Delta t$

ت.ع:

$Q=300.10^{-3}x10x60 \Rightarrow Q=18C$

2- عدد الإلكترونات التي تجتاز الموصل :

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

ت.ع:

$N=\frac{18C}{1.6.10^{-19}C} \Rightarrow N=1,12.10^{20}$

تمرين 6:

1- حساب كمية الكهرباء :

نعلم أن : $Q=I.\Delta t$

ت.ع:

$Q=10^{-3}x60 \Rightarrow Q=6.10^{-2}C$

2- عدد الإلكترونات التي تمرخلال المدة $\Delta t=1mm$ هي : $Q=N.e$

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

ت.ع:

$$N=\frac{6.10^{-2}}{1.6.10^{-19}} \Rightarrow N = 3.75.10^{17}$$

نمرين 7:

1- حساب شدة التيار :
نحسب شدة التيار عند استعمال أمبيرمتر ذي إبرة باستعمال العلاقة :

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

مع : n_0 عدد تدريجات ميناء الأمبيرمتر $n_0=100$
و n عدد التدريجات التي تقف عندها الإبرة .
و C العيار المستعمل .

ت.ع:

$$I = \frac{11,5\times42}{100} \Rightarrow I = 0,21A$$

2- ملأ الجدول :
بمأن شدة التيار تبقى ثابتة خلال الزمن ، إذن : $I=0,21A$وباستعمال العلاقة :

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

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

3- العيار المناسب :
يكون قياس الشدة دقيقا كلما كان انحراف ابرة الأمبير متر كبيرا ، وبالتالي ، فالعيار الأنسب لقياس هذه الشدة هو : 0,3A .

تمرين 8:

1- لحساب شدة التيار نستعمل العلاقة :

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

ت.ع:

$$I = 100 \times \frac{0,96}{1} = 0,96A$$

2- لحساب n عدد التدريجات نستعمل العلاقة:

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

في حالة العيار 1A : $n = 100 \times \frac{0,96}{1} = 96$

في حالة العيار 0,3A : $n = 100 \times \frac{0,96}{0,3} = 320$

في حالة العيار 0,1A : $n = 100 \times \frac{0,96}{0,1} = 960$

لا يمكن استعمال العيارات 0,3 و 0,1A لأن عدد التدريجات أكبر من 100.

3- الإرتياب المطلق ΔI يعطى بالعلاقة :

$$\Delta I = \frac{\text{العيار} \times \text{الفئة}}{100}$$ حيث : الفئة =1,5

في حالة C=1A : $\Delta I = 0,015A = 15mA$

في حالة C=3A : $\Delta I = 0,045A = 45mA$

دقة القياس تعطى بالعلاقة :

$$\frac{\Delta I}{I}$$

في حالة C=1A : $\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,015}{0,96} = 0,015 = 1,5\%$

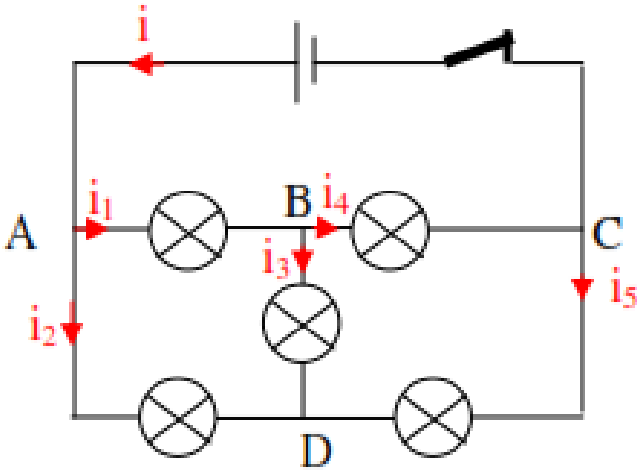
في حالة C=3A : $\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,045}{0,96} = 0,046 = 4,6\%$

أحسن عيار للحصول على قياس أكثر دقة هو C=1A .لأنه كلما كان دقة القياس صغيرة كلما كان القياس أكثر دقة .لهذا نستعمل العيار الذي يعطينا أكبرانحراف للإبرة.

تمرين 9:

قانون العقد :

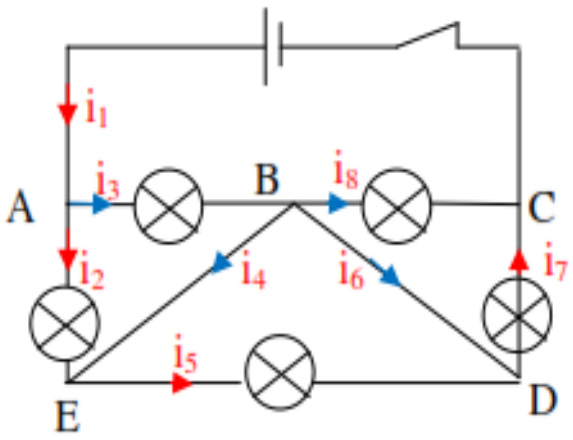
$\sum I_{\text{الخارجة منها}} = \sum I_{\text{الداخلة للعقدة}}$



بالنسبة للنقطة A: $i=i_1+i_2$ ومنه : $i_2=i-i_1 = 2-1=1A$
بالنسبة للعقدة B : $i_1=i_3+i_4$ ازمنه : $i_3=i_1-i_4=1-0,5 = 0,5A$
بالنسبة للعقدة C : $i_3=i+i_5$ ومنه : $i_5=i-i_3 = 2-0,5 =-1,5A$
بالنسبة للعقدة D : $i_2+i_3+i_5=0$
نلاحظ أن $i_5<0$ نستنتج أن المنحى الإصطلاحي لتيار i_5 هومن C الى D وشدته هي 1,5A .

تمرين 10:

حسب قانون العقد :
بالنسبة للعقدة A : $i_1=i_2+i_3$(1)
بالنسبة للعقدة B : $i_3=i_4+i_6+i_8$(2)
بالنسبة للعقدة C : $i_1=i_7+i_8$(3)
بالنسبة للعقدة D : $i_7=i_5+i_6$(4)
بالنسبة للعقدة E : $i_5=i_2+i_4$(5)



من العلاقة (1) : $i_1=i_2+i_3 \Rightarrow i_3=i_1-i_2 \Rightarrow i_3=6A$
من العلاقة (3): $i_1=i_7+i_8 \Rightarrow i_8=i_1-i_7 \Rightarrow i_8=4A$
من العلاقة (4) : $i_7=i_5+i_6 \Rightarrow i_6=i_7-i_5 \Rightarrow i_6=4A$
من العلاقة (5) : $i_5=i_2+i_4 \Rightarrow i_4=i_5-i_2 \Rightarrow i_4=-2A$
من العلاقة (2) : $i_3=i_4+i_6+i_8 \Rightarrow i_8=i_3-i_4-i_6 \Rightarrow i_8=4A$
بما أن شدة التيار i_4 سالبة فإن المنحى الإصطلاحي للتيار i_4 هم من E الى B .