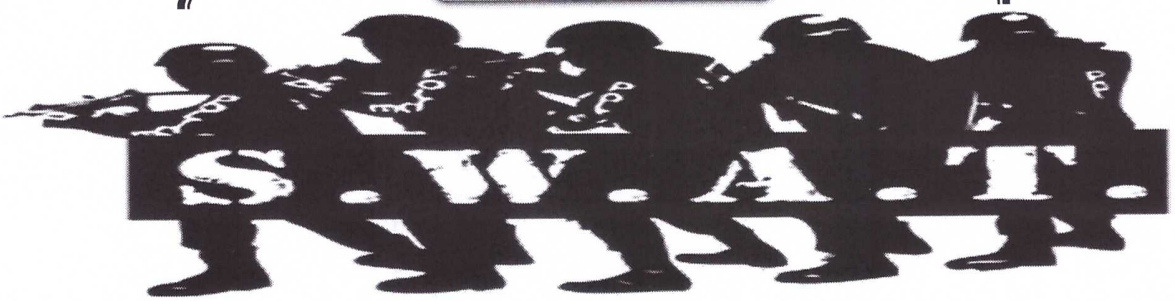
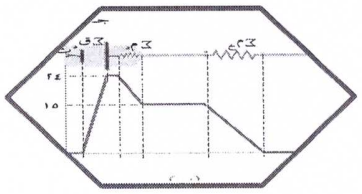
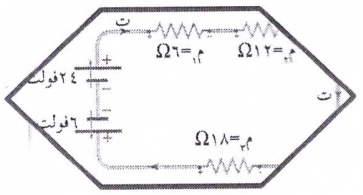
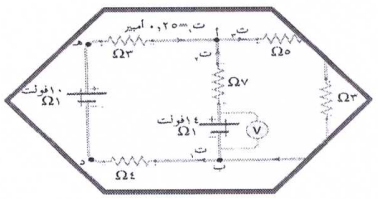
الملخص التكتيكي

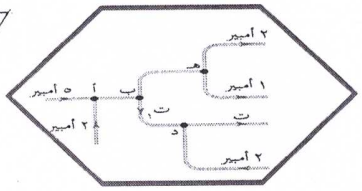


مكثف الدارات الكهربائية









أرجوا من الله عز وجل أن يتقبل هذا العمل صدقة جارية عن روح صديقي الأستاذ محمد أبو رياش "معلم اللغة العربية " نتمنى منكم الدعاء له

إعداد

أمجد دودين

أجمل ما في الإنسان روح التحدي ... أن يقاتل حتى يصل إلى ما يريد ...

الفيـــزيـــاء

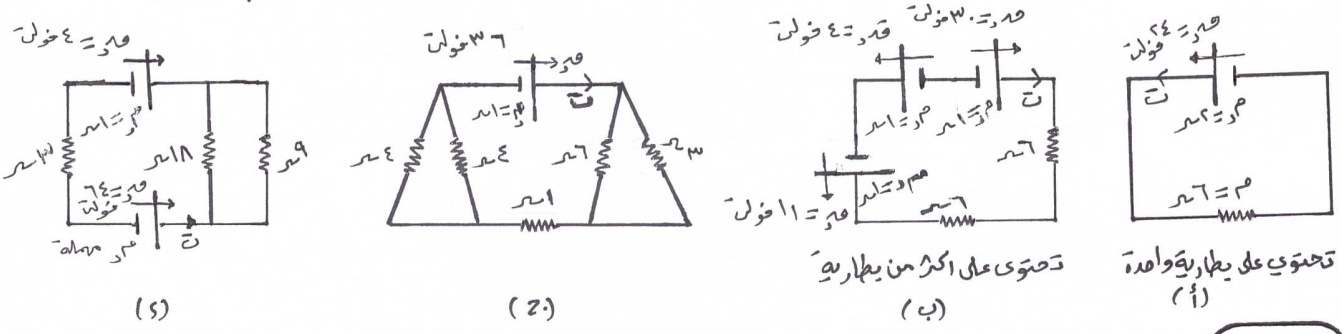
القسم الثاني

الدارات الكهربائية - البسيطة & المعقدة -

الدارات البسيطة

بسيطة بطبيعتها

تبدو لنا معقدة لكنها بسيطة



وصايا التعيين

- تتكون عادة من (حلقة واحدة) واذا كانت أكثر من حلقة يمكن تبسيطها لتصبح حلقة واحدة .
- يحكمها تيار واحد فقط (لا يوجد تفرعات للتيار بعد التبسيط) .

✓ حساب التيار الكلي للدارة

معادلة الدارة البسيطة

$$ت_{كلي} = \frac{ج\,ق_{محـ}}{ج\,م_{محـ} + ج\,م_{خ}}$$

المقاومة المكافئة

ايجاد $ج\,ق_{محـ}$

توالي منتظم

$ج\,ق_{محـ} = ٣٠ + ٤ = ١١$ فولت

توالي غير منتظم

$ج\,ق_{محـ} = ٣٠ - (٤ + ١١) = ١٥$ فولت

تعليق هام

حساب $ت_{كلي}$

الوضع الطبيعي : على قانون معادلة الدارة البسيطة

وضع غير طبيعي : لعبة إخفاء التيار "اختار عكسية" نشرح لاحقاً

$ت_م = \frac{٢٤}{٦+٢} = ٣$ أمبير

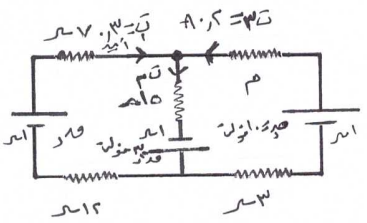
$ت_ب = \frac{١٥}{١٢+٣} = ١$ أمبير

$ت_ج = \frac{٣٦}{٥+١} = ٦$ أمبير

$ت_د = \frac{٦٠}{٩+١} = ٦$ أمبير

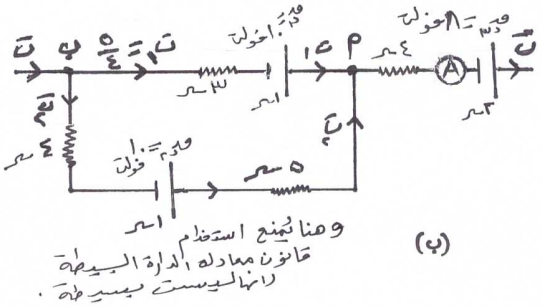
الدارات المعقدة

معقدة بطبيعتها " لايمكن تبسيطها "



(أ)

تبدو لنا بسيطة لكنها معقدة "جزء من دارة"



(ب)

وهنا يمنع استخدام قانون معادله الدارة البسيطة لانها ليست بسيطة .

وصايا التميز

- تتكون عادة من (حلقتين أو أكثر) ولا يمكن تبسيطها لجعلها حلقة واحدة فقط .
  وهنالك صورة خاصة لها " يظهر في الشكل حلقة واحدة لكن هذه الحلقة تمثل جزء من دارة " .
- يحكمها أكثر من تيار "يوجد تفرعات"

حساب احد التيارات في الدارة

قاعدة كيرشوف الأولى عقدة

$$\sum ت_د = \sum ت_خ$$

تطبق عند نقاط التفرع أو الاتصال
اذا علمت التيارات الأخرى .

لاحظ الشكل (أ) حساب $ت_3$

$$\sum ت_د = \sum ت_خ$$

$$ت_1 + ت_2 = ت_3$$

$$0.3 + 0.2 = ت_3 = 0.5 \text{ أمبير}$$

قاعدة كيرشوف الثانية تحنيسة

$$\sum ق م + \sum ق د = صفر$$

$$\sum م م = صفر$$

تطبق عبر اي مسار مغلق ، لايجاد
المجهول اما $ت$ او $م$ او $ق د$ مجهولة
اذا علم الباقي .

لاحظ الشكل (ب) حساب $ت_3$

$$\sum ق م + \sum ق د = صفر$$

نظام الاشارات يشرح لاحقاً

$$\frac{5}{4}(1+3) - ت_3(4+1+5) - 10 + 10 = صفر$$

$$ت_3 = 0.5 \text{ أمبير}$$

تعليقة هام حساب أحد التيارات في الدارة

عقدة تحنيسة

الوضع الطبيعي : قاعدة كيرشوف الأولى OR قاعدة كيرشوف الثانية

وضع غير طبيعي : لعبة إخفاء التيار " افكار عكسية " تشرح لاحقاً

دراسة القدرة الكهربائية - الطاقة الكهربائية - فرق الجهد الكهربائي (٧)

عناصر الدارة

بطارية: + | − ، قد

مقاومة كهربائية: م خ ، م د

- القدرة المنتجة في البطارية:

القدرة = قد × ت

القدرة الكهربائية

↓ OR

معدل الطاقة ☺ ↓

القدرة = جـ / ز

- القدرة المستهلكة (المستنفذة) في المقاومة الخارجية

القدرة = جـ × ت = م ت² = جـ² / م

(الأكثر استخداماً)

م د: صحيح ☺ يوجد صيغتان

صيغة مريحة: احسب القدرة المستهلكة في المقاومة الداخلية

صيغة غير مريحة: احسب القدرة المستهلكة في البطارية

القدرة = جـ × ت = م ت²د = جـ² / م

(الأكثر استخداماً) — (الطيوا في الجهد (ت م د)) — (الطيوا في الجهد)

الطاقة = القدرة × ز

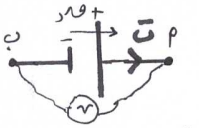
الطاقة الكهربائية ← مستهلكة: الطاقة = القدرة × ز

الطاقة الكهربائية ← منتجة: الطاقة = القدرة × ز

فرق الجهد الكهربائي (٧)

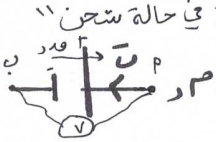
3 حالات لفرق الجهد عبر مرا في البطارية

1) جـ ب < قد — "البطارية في حالة تفريغ"



جـ ب = قد − ت م د

2) جـ ب > قد — "البطارية في حالة شحن"



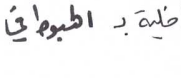
جـ ب = قد + ت م د

3) جـ ب = قد — "لا يمر تيار م د = صفر أومية"

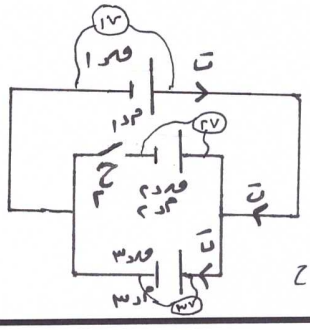
جـ ب = قد ± ت م د

م د ← zero

جـ ب = ت م



Note: يسمى جهد المقاومة الداخلية بـ الطيوا في الجهد (ت م د)



خطأ صحيح جداً ح م لا يمثل مفتاح رئيسي

(٣٧) تفريغ = قد١ − ت م د١

(٣٧) لا يمر تيار في البطارية = قد م

(٣٧) شحن = قد٣ + ت م د٣

حساب فرق الجهد بين اي نقطتين

$$جـ_{م} \pm ح_{1} ح_{1} \pm ح_{2} ح_{2} = جـ_{ب}$$

(م) نقطة ارتكازنا ← (ب) نقطة عبورنا

Note: • تستخدم لحساب فرق الجهد الكهربائي (ف) بين اي نقطتين "بشكل مباشرة"

• تستخدم لحساب اما تيار مجهول أو مقاومة مجهولة أو قوة دافعة مجهولة إذا عُلم فرق الجهد بين النقطتين "بشكل غير مباشرة" فكرة عكسية

& قاعدة كيرشوف الثانية

$$جـ_{م} = جـ_{م}$$

$$\pm ح ت_{1} م_{1} \pm ح_{1} ح_{1} = صفر$$

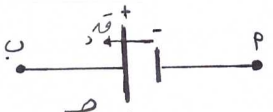
Note :- قاعدة كيرشوف الثانية بالأصل عبور، نمر بكل عنصر نقطة ونعود لنفس النقطة لذلك $جـ_{م} = جـ_{م}$ = صفر

$$جـ_{م} = جـ_{م} + ح_{1} ح_{1} + ت_{1} م_{1} ح_{1}$$

$$جـ_{م} - جـ_{م} = ح_{1} ح_{1} + ت_{1} م_{1} ح_{1} = صفر$$

Note :- ايضاً تستخدم لحساب (ت أو م أو ق) مجهولة اذا لم يُعلم فرق الجهد بين نقطتين في حالة تمثل العبور نختار مسار مغلق فيه الكمية المجهولة ونطبق القاعدة.

التغيرات في الجهد ± عبر المقاومات و البطاريات



$$جـ_{م} + ح_{1} ق = جـ_{ب}$$

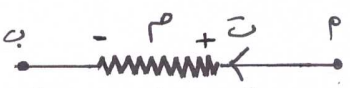
انتقلنا من نقطة جهد منخفض (-) الى نقطة جهد مرتفع (+)

بوجه عصبية طلعنا من الموجب (+) ن — اتجاه العبور

$$جـ_{م} - ح_{1} ق = جـ_{ب}$$

انتقلنا من نقطة جهد مرتفع (+) الى نقطة جهد منخفض (-)

بوجه عصبية طلعنا من السالب (-) ن — اتجاه العبور



Note :- التيار يمر دائماً من النقطة الأعلى جهداً (م) الى النقطة الأقل جهداً (ب)

$$جـ_{م} + ت_{1} م_{1} = جـ_{ب}$$

انتقلنا من نقطة جهد مرتفع (+) الى نقطة جهد منخفض (-)

بوجه عصبية التيار سيخرج منه (-) ن — اتجاه العبور مع التيار

$$جـ_{ن} + ت_{1} م_{1} = جـ_{م}$$

انتقلنا من نقطة جهد منخفض (-) الى نقطة جهد مرتفع (+)

بوجه عصبية والتيار (+) ن — اتجاه العبور مواجه للتيار

تذكير :- قانون العبور وقاعدة كيرشوف الثانية ليست حصرياً للدارات المعقدة بل يمكن تطبيقها على الدارات البسيطة.

أولاً :- حساب تيار الدارة الكلي.

الطريقة الأولى :- معادلة الدارة البسيطة

$$ت = \frac{ح_{محصلة}}{ك_{محصلة} + ك_{داخلية}} = \frac{٢٥ - ٤}{(١+١)(٢+٣)} = ٣ \text{ أمبير}$$

الطريقة الثانية :- قاعدة كيرشوف الثانية

$$جـ_{م} = جـ_{م} \Leftarrow صفر = صفر + ح_{1} ح_{1} + ت_{1} م_{1} ك_{1}$$

$$صفر = ٢٥ + ٤ - ت(١+٢+١+٣)$$

$$ت = ٣ \text{ أمبير}$$

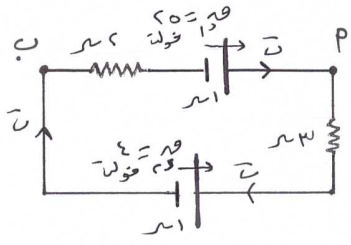
ثانياً : حساب $جـ_{ب}$

$$جـ_{ب} = جـ_{م} + ح_{1} ح_{1} + ت_{1} م_{1} ك_{1}$$

$$جـ_{ب} = ٢٥ + ٣(١+٢)$$

$$جـ_{ب} = ١٦ - جـ_{م}$$

$$جـ_{ب} = ١٦ \text{ فولت}$$

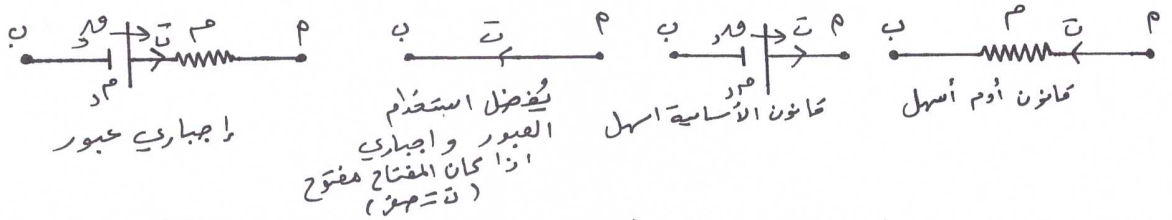


« دارة بسيطة »

ملاحظة **على قانون فرق الجهد بين نقطتين : قراءة (V) هـ**

① قانون العبور قانون عام لحساب فرق الجهد بين أي نقطتين :

• مقاومة • بطارية • سلك • ضليط



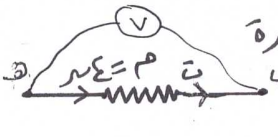
② يجب الإنتباه الى وضع تيار الدارة (والمفتاح مغلقة (سلك) والمفتاح مفتوح (بشيء آخر) .
توضح من خلال حل المسائل .

③ وصلة الأرض م و وصلة A V لا تعتبر من عناصر الدارة الاساسية
م = صفر

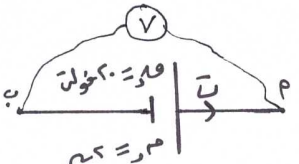
لذلك لا تعتبر نقاط وصلها نقاط تفرع للتيار لكن تعتبر هذه الادوات زوائد فوائدها لمعرفة بعض النقط أمرى مقدار تيار مقدار فرق جهد .

إيجاد التيار
- الكلي « دارة بسيطة »
- احد التيارات (دارة معقدة)

بأفكار عكسية R وبغاية عناصر الدارة



لعبة إخفاء التيار الكهربائي



قراءة (V) = ١٦ فولت

$V_{ن} = V_{ر} - ت م$

$١٦ = ٢٠ - ت(٢) \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

R هبوط في الجهد ٤ فولت

الهبوط في الجهد = ت م

$٤ = ت \times ٢ \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

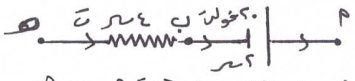
معلومة جهد قراءة (V) ← عبور « ضليط » R

$V_{ه} = ٨$ فولت

قراءة (V) = ٨ فولت

$V_{ن} = ت م$

$٨ = ت \times ٤ \quad ت = ٢$ أمبير



$V_{ه} = V_{م} + V_{ت} + V_{ب} = V_{ه}$

$V_{م} - ٢٠ + ت(٢+٤) = V_{ه}$

$٨ - ٢٠ = -٦ ت \quad ت = ٢$ أمبير

معلومة قدرة أو طاقة

قدرة البطارية (انتاج) = ٤٠ واط

القدرة = $V_{ر} \times ت \Leftarrow ٤٠ = ٢٠ \times ت \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

الطاقة المنتجة في البطارية ١٢٠ جول خلال ٣ ثواني

الطاقة = القدرة × ز = $V_{ر} \times ت \times ز$

$١٢٠ = ٢٠ \times ت \times ٣ \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

القدرة المستهلكة داخل البطارية = ٨ واط

القدرة = $م ت^{٢}$ ⇐ $٨ = ٢ ت^{٢}$ ⇐ ت = ٢ أمبير

الطاقة المستهلكة في البطارية = ١٦ جول خلال ثانيتان

الطاقة = $م ت^{٢} ز \Leftarrow ١٦ = ٢ \times ت^{٢} \times ٢ \quad ت = ٢$ أمبير

القدرة المستهلكة = ١٦ واط

القدرة = $م ت^{٢} \Leftarrow ١٦ = ٤ ت^{٢} \Leftarrow ت = ٢$ أمبير

الطاقة المستهلكة = ٦٩٠ جول خلال دقيقة

الطاقة = $م ت^{٢} ز \Leftarrow ٩٦٠ = ٤ \times ت^{٢} \times (٦٠ \times ١)$

ت = ٢ أمبير .

تعليقة

$V_{ب م} = ١٦$ فولت ، $V_{ه ب} = ٨$ فولت

لكن $V_{ه م} = -٨$ فولت

لذلك $V_{ه م} = V_{ب م} + V_{ه ب}$

$= ١٦ - ٨ = ٨$ فولت

عندما تعشق الفيزياء

حساب مجاهيل عناصر الدارة (قدر * مر * مخ)

من الإند : مثل فكرة حساب التيار اي قانون يحتوي على المجهول المطلوب "مباشر أو فكرة عكسية" دائماً نختار القانون حسب معطيات السؤال .

مثال توضيحي :- ايجاد قدر بدون أرقام

قدر = ت / (مر + مخ)

قدر = جـ ب − م ت جـ − م ع

قدرة منتجة = قدر × ت

طاقة منتجة = قدر × ت × ز

قراءة (ڤ) غير مثالي بطارية بالحالات الثلاثة

صفر = م م صفر + م ت جـ

رسمة التغيرات في الجهد لعناصر الدارة

توضيح : في حالة أكثر من بطارية واحدة أو أكثر نقتصر على ٣ فولت من القانون

جـ قدر = ٣ فولت مع بعض (٤ + ٣) = قدر

٤ فولت ٣ فولت قدر مجهولة

لاحظ من اتجاه التيار اعتبرنا ان قدر أكبر التيار خارج منها أكبر

الكبر من المخطط التيار

٣ = قدر − ٧

قدر = ١٠ فولت

الحالة الثانية (شحن)

الحالة الثالثة (ڤ) = صفر

ت م ر = صفر

الحالة الأولى تفريغ

قدر = (ڤ)

جـ قدر (فولت)

م ر م خ

٣ فولت

عناصر الدارة

جـ قدر = ٣ فولت نفس القيم

ممكن بطارية واحدة أو أكثر من الرسمة الدارة لاحظنا الشكل ع الأعلى

اذا بطارية واحدة نعتمد قدر = ٣ فولت

اكثر من شكل قدر = ١٠ فولت

نحنُ مَن نُقدم الإحترام لِأنفُسِنا

وحدها الإنجازات هي من تُجبِر أولئك الذينَ لم

يُقدموا الإحترامَ في البدايةَ

على تقديمه في النهاية ...

لاتجعل التاريخ يصنعك ... إصنع تاريخك بنفسك

الأستاذ : أمجد دودين

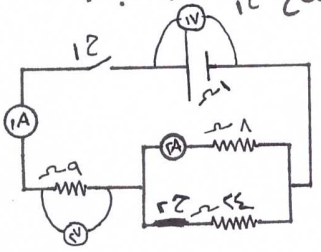
عندما يُخيبونك ... أقتلهم بالنجاح ... وادفنهم بابتسامة

Dodeen

أمثلة متنوعة على الدارات

مثال ① في الشكل اذا كانت قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح تساوي ٦٤ فولت

أولاً :- بعد غلق المفتاح ح١ احسب :-



١) قراءة (١A) .
٢) قراءة (١٧) .
٣) قراءة (٢A) .
٤) قراءة (٢٧) .
٥) الهبوط في الجهد .
٦) قدرة البطارية .
٧) الطاقة التي تنتجها البطارية لمدة دقيقة .
٨) القدرة المستهلكة في البطارية .
٩) الطاقة الضائعة في البطارية لمدة دقيقة .
١٠) الطاقة المستهلكة خارج البطارية لمدة دقيقة .
١١) معدل الطاقة المستهلكة في المقاومة ٩Ω .
١٢) الحرارة المتولدة في المقاومة ٩Ω لمدة دقيقة .
١٣) مثل بيانياً التغيرات في الجهد لعناصر الدارة .

ثانياً :- اذا فُتح المفتاح ح١ أجب عما يأتي :

١) ماذا يحدث لقراءة كل من (١A) (٢A) (١٧) (٢٧) مع التعليل .
٢) جد سنية (١A) الى (٢A) .

الإجابة أولاً :

١) قراءة (١A) تمثل التيار الكلي في الدارة ويمكن حسابه اما على معادلة الدارة البسيطة أو قاعدة كيرشوف الثانية (متعوض فيها / مش متعوض فيها بالبسيطة)

$$ت = \frac{ج_{مد}}{م_{مد} + م_{مخ}}$$

$$= \frac{٦٤}{٨ + ١٥} = ٨A$$

قبل غلق المفتاح ح١ قراءة (١٧) تمثل $ج_{مد}$ صيتي ١٧ = $ج_{مد}$ = ٦٤ فولت

نجيد $م_{مخ}$ (٨ ، ٢٤) توازي

$$\frac{١}{م} = \frac{١}{٨} + \frac{١}{٢٤} = \frac{١}{٦}$$

$م = ٦Ω$

(٦ ، ٩) توالي

$م_{مخ} = ٦ + ٩ = ١٥Ω$

٢) قراءة (٢٧) بم أني حاسبها غير الجهد بالبطارية

(١٧) = $ج_{مد} - ت م_{مد}$

$= ٦٤ - ٤(١)$

$= ٦٠$ فولت ويمثل ايضاً الجهد خارج البطارية

$ج_{خ} = ت \times م_{مد} = ٤ \times ١٥ = ٦٠$ فولت ☺

٣) قراءة (٢A) تمثل تيار جزئي على التوازي لذلك نستفيد من فكرة تساوي الجهد في التوازي

$(ج = ج) \Leftarrow ج = ت م$

على اليمين: $ج = ٦ ت$ ، على اليسار: $ج = ٨$ (جزئي)

$٨ \times ت = (٦)٤$

$ت = ٣$ أمبير قراءة (٢A)

٤) (٢٧) = $ت \times م$ (مقاومة) $= ٩ \times ٤ = ٣٦$ فولت

٥) الهبوط في الجهد = $(ت \times م) = ١ \times ٤ = ٤$ فولت

↳ نفسه ⇐ (١٧) = فد - الهبوط (بشكل آخر الاحتياط واجب)

٦) قدرة البطارية = فد × ت = ٦٤ × ٤ = ٢٥٦ واط (اذا اوجد الكبير انتاج)

٧) الطاقة = القدرة × ن = ٢٥٦ × (٦٠ × ١) = ١٥٣٦٠ جول (ن: دقيقة بثواني)

٨) القدرة = $م ت^٢$ (ت: استهلاك) $= ١ \times (٤)^٢ = ١٦$ واط

٩) الطاقة الضائعة = $م ت^٢ ن$ = القدرة × ن = (٦٠ × ١) × ١٦ = ٩٦٠ جول

١٠) الطاقة خارج البطارية = $م_{خ} \times ت^٢ ن$

$= ١٥ \times (٤)^٢ \times (٦٠ \times ١) = ١٤٤٠٠$ جول

↳ OR ت صبأ حقها طاقة ((لا مؤخذ نفس الفترة الزمنية دقيقة))

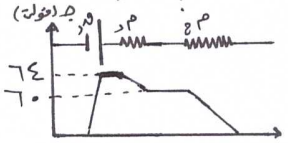
عشان الفهم: الطاقة المنتجة في البطارية = الطاقة الضائعة والمستهلكة داخل البطارية + الطاقة المستهلكة خارج البطارية

١٠) $م_{خ}$ خارج = $م_{ط}$ منتجة − $م_{د}$ داخل = ١٥٣٦٠ − ٩٦٠ = ١٤٤٠٠ جول ☺

١١) معدل الطاقة = القدرة = $م ت^٢ = ٩ \times (٤)^٢ = ١٤٤$ واط (صبّ علينا يا مدلينا)

١٢) الحرارة = الطاقة = $م ت^٢ ن$ = القدرة × ن = ١٤٤ × (٦٠ × ١) = ٨٦٤٠ جول خلال دقيقة (جزء من الطاقة المستهلكة خارجياً)

١٣)



ثانياً : فتح (ح٢) في بالأصل نفس فكرة المصابيح

١) $م_{مد}$ زادت ((بالعقل التوازي اذا باخذ منه $م_{مد}$ كزاد)) جمع مقاليب

(١A) يقل لان $م_{مد}$ زادة مش مصدق نا تعلي $ت = \frac{ج_{مد}}{م_{مد} + م_{مخ}}$ عكسية

(٢A) يزداد لأنه كان يمثل تيار جزئي واصبح يمر فيه تيار كلي

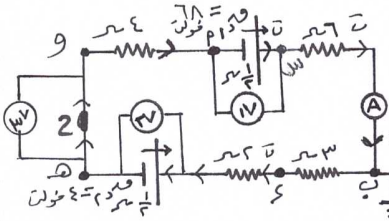
(بطعن التفرا الكلي ماراحت (ت)) مش مصدق روح اصب

(١٧) = فد − ت $م_{مد}$ كزاد لان التيار الكلي قل اقل الهبوط

(٢٧) = $ت \times م$ تقل صب حاتون أدوم

٢) سنية (١A) : (٢A) (١ : ١) لان (٢A) اصبح يمر فيه تيار كلي

مثال ⑤ يمثل الشكل دارة كهربائية بالإعتماد على البيانات المثبتة على الشكل .



أولاً : احسب :

١) قراءة الأميتر

٢) جهد

٣) القدرة المنتجة في قدم

٤) الهبوط في الجهد في $م_1$

٥) الطاقة المستهلكة في المقاومة (٣Ω) طدة ٣ دقائق .

٦) جـ م

٧) صـ م بعد فتح المفتاح .

٨) قراءة ⑰ ㉗ ㊲ قبل فتح المفتاح .

٩) قراءة ⑰ ㉗ ㊲ بعد فتح المفتاح .

ثانياً : اجب عما يأتي

١) مثل بيانياً التغيرات في الجهد عبر عناصر الدارة

٢) اي المقاومات أكثر استهلاك للقدرة مفسراً اجابتك

٣) ماذا يحدث لقراءة Ⓐ ⑰ ㉗ اذا أضيفت مقاومة جديدة مقدارها ٣Ω على التوازي مع المقاومة (٦Ω) مفسراً اجابتك .

٤) بعد اضافة المقاومة ٣Ω على التوازي مع ٦Ω ما نسبة مقدار التيار المار في المقاومة ٣Ω (الجديدة) الى مقدار التيار المار في ٦Ω .

الإجابة

أولاً :-

١) $\text{كلي} = \frac{\text{جهد}}{\text{م}_{\text{كلي}}} = \frac{٦٨}{(\frac{١}{٤}+\frac{١}{٤})+(٤+٦+٣+٢)} = ٤$ أمبير ويمثل قراءة Ⓐ

٢) $جـ_{هـ}$ (خليط ١)

$جـ_{هـ} = جـ_{ب} + \text{جهد} - \text{م} \times \text{ت}$

$= ٤ - (\frac{١}{٤}+٢) \times ٤$

$= ١٤$ فولت

٣) القدرة $= \text{قدم} \times \text{ت} = ٤ \times ٤ = ١٦$ واط

٤) الهبوط $= \text{م}_1 \times \text{ت} = (\frac{١}{٤}) \times ٤ = ٢$ فولت

٥) $ط = \text{م} \, \text{ت}^2 \, ز = ٣ \times (٤)^2 \times (٦٠ \times ٣) = ٨٦٤٠$ جول

٦) صـ م لحساب جـ م نستفيد من جهد نقطة اخرى معلومة مثل النقطة (ب) موصولة مع الأرض لذلك جـ ب = صفر

$صـ_م + \text{جهد} - \text{م} \times \text{ت} = جـ_ب$ (بأي مسار)

$صـ_م + ٦٨ - ٤(\frac{١}{٤}+٦) = صفر$ $\quad صـ_م = -٤٢$ فولت

٧) $صـ_م + \text{جهد} - \text{م} \times \text{ت} = جـ_ب$

$صـ_م + ٦٨ + صفر = صـ_ف$

$صـ_م = -٦٨$ فولت .

٨) ⑰ على بطارية / وضع البطارية تفريغ

$صـ_{م_1} = \text{جهد}_1 - \text{م}_1 \times \text{ت}_1 = ٦٨ - ٤(\frac{١}{٤}) = ٦٦$ فولت

يمكن استخدام العبور $صـ_س = ٦٨ + ٤(\frac{١}{٤}) = صـ_م$

$صـ_س = ٦٦$ فولت ولو حسبنا $صـ_س = -٦٦$ فولت

حركة ⑰ موجب ٦٦ فولت

⑰ على بطارية / وضع البطارية تشحن

$صـ_{م_1} = \text{جهد}_1 + \text{م}_1 \times \text{ت}_1 = ٤ + ٤(\frac{١}{٤}) = ٦$ فولت

㊲ على سلك الأفضل عبور «الحالة عامة»

نختار اي مسار ⊓ أو |

لكن اذا (ح) مفتوح نختار اجباري

$صـ_هـ = صـ_ب + ٦٨ - ٤ = صـ_و + ٦٤ - ٤ = صـ_و$ $\quad صـ_و = صـ_هـ$

$صـ_و = صـ_ف + ٤(\frac{١}{٤}+٢+٣+٦+٤) = صـ_هـ$

$صـ_و = صـ_ف$ $\quad صـ_هـ = صـ_ف$

㊲ عبر المسار الأقصر (الأيسر)

$صـ_هـ = صـ_ف + \text{ت}(\text{صفر}) = صـ_و$ $\quad صـ_و = صـ_ف$

٩) ⑰ $\text{جهد}_1 = \text{قدم}_1 - \text{م}_1 \times \text{ت}_1$ $\quad \text{قدم}_1 = ٦٨$ فولت

㉗ $\text{جهد}_2 = \text{قدم}_2 + \text{م}_2 \times \text{ت}_2$ $\quad \text{قدم}_2 = ٤$ فولت

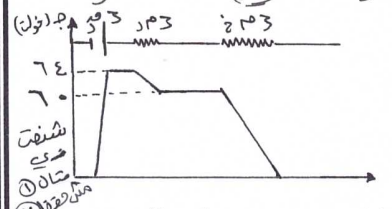
㊲ $صـ_و = |صـ_هـ|$

$صـ_و = ٦٨ - ٤ - صفر(\frac{١}{٤}+٢+٣+٤+٦) = صـ_هـ$

$صـ_و = -٤٦$ فولت $\quad صـ_هـ = ٤٦$ فولت

ثانياً :-

١)



٢) المقاومة ٦Ω ، ٣Ω المقاومات جميعها على التوالي (نفس التيار) ومن العلاقة القدرة $= م \, ت^2$ العلاقة طردية مع م عند ثبات التيار

٣) إضافة مقاومة على التوازي يجعل $م_{كلي}$ تقل وبالتالي تيار كلي يزداد

لذلك Ⓐ يزداد $ت = \frac{\text{جهد}}{م_{كلي}}$ عكسياً مع $م_{كلي}$

⑰ تقل ، من العلاقة ⑰ $\text{قدم}_1 = \text{جهد} - م_1 ت_1$ عكسية

㊲ تزداد ، من العلاقة ㊲ $\text{قدم}_2 = \text{جهد} + م_2 ت_2$ طردية

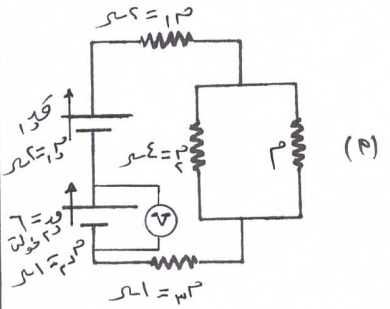
٤) يمان ٣Ω ، ٦Ω توازي .

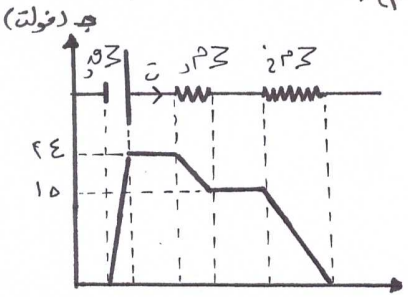
$جـ_{هـ_3} = جـ_{هـ_6} \Leftarrow ت_3 م_3 = ت_6 م_6$

$\frac{ت_3}{ت_6} = \frac{م_6}{م_3} = \frac{٦}{٣} = ٢$ $\quad ت_3 : ت_6 = ٢ : ١$

مثال ③ مثّلت تغيرات الجهد عبر أجزاء الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل (أ) بيانياً كما في الشكل (ب) مستخدماً البيانات المثبتة في الشكل جد:

١- $ق_{د_1}$
٢- تيار الدارة
٣- المقاومة م
٤- قراءة الفولتميتر
٥- القدرة المستهلكة في المقاومة (م).





الإجابة

توضيح: عزيزي الطالب اللي بتخاف و بتتشنج لما تشوف هاي الرسمة . هاي الرسمة بتعطيك معطيات بدل ما بيم ذكرها في نص السؤال . طلي فيصل على محور الصادات ص ← (ج) اذاً المعطيات قيم جهد لـ أجزاء الدارة

$ج_{م_1} = ٢٤ - ١٥ = ٩$ فولت = جهد المقاومات الداخلية (التيوط)

$ج_{م_2} = ١٥ - صفر = ١٥$ فولت جهد المقاومات الخارجية

بالعقل والفهم

$ج_{م_1}$	٩
$ج_{م_2}$	١٥
$ج_{م_3}$	صفر

$ق_{د_1} = ج_{م_1} + ج_{م_2} + ج_{م_3}$

$ن = ٩ + ١٥ = ٢٤$

بلا تحل السؤال

١- من الشكل $ق_{د_1}$ ⊕ $ق_{د_2}$ = ٢٤ لماذا؟؟ لانه توالي متوصل

$ق_{د_1} + ٦ = ٢٤$

$ق_{د_1} = ١٨$ فولت

٢- التيار الكلي

$ت = \frac{ق_{د_1}}{ج_{م_1} + ج_{م_2} + ج_{م_3}}$ يفضل قانون معادلة الدارة البسيطة لان $ج_{م_3}$ مجهولة، جهدها معلوم لكن ما بعيدنا.

يعني وضع مش طبيعي . نفكر في لعبة اختفاء التيار من ملاحظ عناصر الدارة .

نستعين من الهبوط في الجهد

$ج_{م_3} = ٢٤ - ١٥ = ٩$

$ت = \frac{٩}{ج_{م_3}} = \frac{٩}{١+٢} = ٣$ أمبير

٣- فكرة عكسية نحتاج لإيجاد $ج_{م_3}$ أولاً

اما $ج_{م_3} = ١٥ - صفر$

$ج_{م_3} = ١٥$ $ت = \frac{١٥}{٣} = ٥$ سر

معادلة الدارة البسيطة $R = \frac{ق_{د_1}}{ت} = \frac{ج_{م_3} + ج_{م_2}}{ت}$

$٣ = \frac{٢٤}{٣ + ج_{م_2}}$ ع ا ك ن

$ج_{م_2} = \frac{٢٤}{٣} - ٣ = ٥$ سر ت

م ⇐ م، م توازي $\frac{١}{م} = \frac{١}{٤} + \frac{١}{٢}$

$ج_{م_2}$ ⇐ (م، م، $م_{٣ر}$) على التوالي

$٥ = ٢ + م + ١$

م = ٢ سر

٤- قراءة الفولتميتر ⓥ = $ق_{د_1}$ − ت $م_{د}$

= ٦ − (١×٣) = ٣ فولت

٥- القدرة = $\frac{ج_{م_2}^2}{م_2}$ م٢ = ٤

= $\frac{(٦)^2}{٤}$ = ٩ واط

اسهل واسرع

فش داي R ← وسبب نياها

→ القدرة = $م_{د} ت^2$

= ٤ × $(\frac{٣}{٢})^2$

= ٩ واط

ن

بالعقل

يوزع $A_{٣}$ = ٥ على الدارة الكلي بالتساوي (المقاومات متماثلة)

$A_{١٥}$ $A_{١٥}$ $A_{١٥}$ ٤ سر

R صايبه

$ص_{ج} = ص_{ح}$

$ت_{ع} \times م_{ع} = ت_{ع} \times م_{ع}$

$ت_{ع} \times ٤ = ٣ \times ٢$

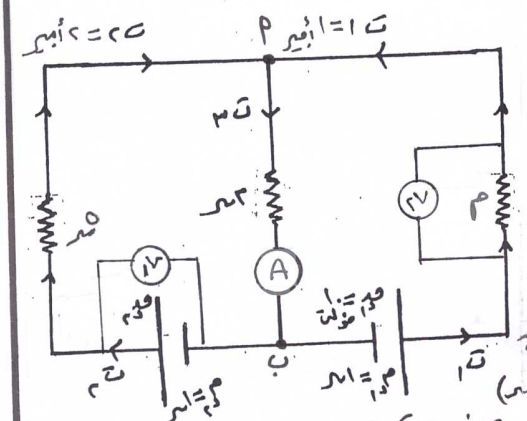
$ت_{ع} = \frac{٦}{٤} = \frac{٣}{٢} = ١٥ A$

مكافئة (٤ سر على التوازي) ⓑ $ج_{ج} = ت_{ع} \times م_{ع}$

$= ٣ \times ٢ = ٦$ فولت

مثال ④ يمثل الشكل المجاور دارة كهربائية، بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل.

احسب:
١) قراءة الأميتر
٢) $ق_{د_2}$
٣) م
٤) $ج_{م_ب}$
٥) قراءة (ف١)
٦) قراءة (ف٢)
٧) القدرة المستهلكة في المقاومة (٥ Ω)
٨) الطاقة المنتجة في ($ق_{د_1}$) خلال ثانية واحدة.



الإجابة

١) نطبق عند (م) $\sum ت = \sum ت خ$

$ت_1 + ت_2 = ت_3 \Leftarrow 1 + 2 = ت_3 = 3$ أمبير

أولاً:- لإيجاد نحتاج حساب $ت_3$ من أجل الفرع الأخير ومن ثم قراءة (A)

٢) نطبقة $\sum ج_م = صفر$ عبر الحلقة اليسرى ↺

$٣ت_3 + ٢ق_{د_2} = صفر$

$٣(1+٥) + ٣(٢) - ق_{د_2} = صفر$

$١٢ + ٦ = ق_{د_2} = ١٨$ فولت.

٣) نطبقة $\sum ج_م = صفر$ عبر الحلقة اليمنى ↻

$٣ت_3 + ٢ق_{د_2} = صفر$

$١(م+١) + ٣(٢) - ١٠ = صفر$

$م + ١ = ٤ \Leftarrow م = ٣$ Ω

٤) $ج_م + ق_{د_2} + ٣ت_3 = ج_ب$ عبر المسار الأوسط (أو أي مسار)

$ج_م + صفر - ٣(٢) = ج_ب$

$ج_م ب = ٦$ فولت

٥) $ق_{د_1} = ق_{م_د} - ت_{م_د} = ١٨ - ٢(١) = ١٦$ فولت

لاحظ لو لم يطلب فرع ① اجباري بدنا نحسب $ق_{د_1}$

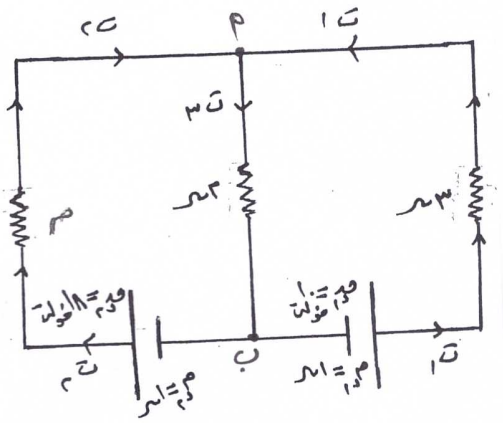
٦) $ق_{د_2} = ت_{م_د}$

$= ١(٣) = ٣$ فولت لاحظ لو لم يطلب فرع ③ اجباري بدنا نحسب $ق_{د_2}$

٦) القدرة $= ت_{م_د}^2 = ٥(٢)^2 = ٢٠$ واط

٧) الطاقة $= ق_{د_1} \times ت \times ز = ١٠ \times ١ \times ١ = ١٠$ جول.
"انتاج"

مثال ⑤ يمثل الشكل المجاور دارة كهربائية بالاعتماد على الشكل وبياناته واذا علمت ان $ج_{م_ن} = ٦$ فولت احسب مقدار المقاومة المجهولة



الإجابة

توضيح:- لحساب م يجب أولاً معرفة قيمة $ت_2$

لذلك نستعين من مهارة خرق الجهد (العبور) لحساب $ت_1$ و $ت_3$ وبالتالي $ت_2$.

$ج_م + ق_{د_2} + ٣ت_3 = ج_ب$ عبر المسار الأيمن

$ج_م - ١٠ + ت_1(٣+١) = ج_ب$

$ج_{م_ن} - ١٠ = -٤ت_1 \Leftarrow ٦ - ١٠ = -٤ت_1$

$ت_1 = ١$ أمبير

$ج_م + ق_{د_2} + ٣ت_3 = ج_ب$ عبر المسار الأوسط

$ج_م + صفر - ت_3(٢) = ج_ب$

$ج_{م_ب} = ٢ت_3 \Leftarrow ٦ = ٢ت_3$

$ت_3 = ٣$ أمبير

يمكن حساب $ت_3$ باستخدام $\sum ج_م = صفر$ عبر الحلقة اليمنى

نطبقة عند م $\sum ت = \sum ت خ$

$ت_1 + ت_2 = ت_3 \Leftarrow ١ + ت_2 = ٣ \Leftarrow ت_2 = ٢$ أمبير

$ج_م + ق_{د_2} + ٣ت_3 = ج_ب$ عبر المسار الأيسر

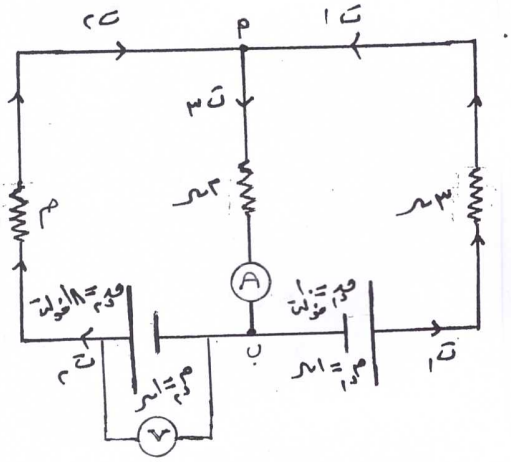
$ج_م + ٢(م+١) - ١٨ = ج_ب$

$ج_{م_ن} - ١٨ = -٢(م+١) \Leftarrow ٦ - ١٨ = -٢(م+١)$

$-١٢ = -٢(م+١) \Leftarrow م = ٥$ Ω.

مثال ٦ يمثل الشكل المجاور دارة كهربائية، بالاعتماد على الشكل و البيانات المثبتة عليه ، واذا علمت أن القدرة المستهلكة في البطارية (ق١) تساوي (١) واط وقراءة الفولتميتر تساوي (١٦) فولت احسب:

١) قراءة الأميتر .
٢) مقدار (م) .



الإجابة

توضيح " لعبة إخفاء (ت١ و ت٢) من معلومة قدرة وقراءة فولتميتر

١) القدرة المستهلكة = م ت١^٢ ⇐ ١ = ١ ت١^٢

ت١ = ١ أمبير

(١٦) = ق م ٢ - ت٢ م ٢ ⇐ ١٦ = ١٨ - ت٢ (١)

ت٢ = ٢ أمبير

نطبقة عند م ∑ت = ∑ت خ

ت١ + ت٣ = ت٢ ⇐ ١+٢ = ت٣ = ٣ أمبير وتمثل قراءة (A)

٢) يمكن ايجاد (م) بأكثر من طريقة

حساب جهد عبر المسار الأيمن أو الأيسر ثم نستفيد من قيمة جهد ونطبق العبور على المسار الأيسر لايجاد (م) « لتكن مجهول »

نطبق جهد عبر الحلقة اليسرى

أو عبر الحلقة الكبرى

جهد = صفر عبر الحلقة الكبرى ↩

∑ت م + ∑ق د = صفر

١ (٣+١) - ٢ (١ + م) - ١٠ + ١٨ = صفر

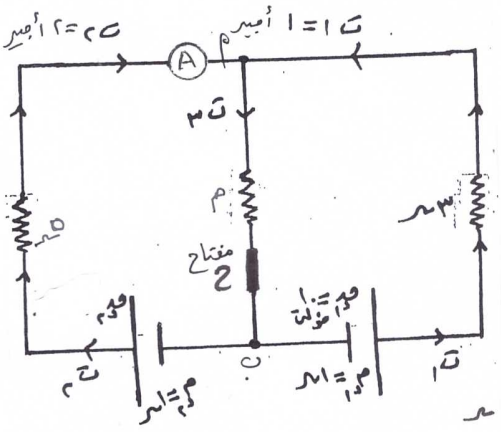
٤ - ٢ (١ + م) + ٨ = صفر

١٢ = ٢ (١ + م) م = ٥ Ω

مثال ٧ يمثل الشكل المجاور دارة كهربائية، بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل .

أولاً :
أوجد مقدار (ق م)

ثانياً :
اذا فُتح المفتاح (z) : احسب
١) قراءة (A)
٢) الطاقة المستهلكة في المقاومة (٥) Ω خلال مدة دقيقة .



الإجابة

توضيح :- في أولاً « قبل فتح المفتاح »

الطريقة الأولى (أطول) : نحسب جهد عبر المسار الأيمن ثم نستفيد من جهد ونطبق العبور على المسار الأيسر ونوجد ق م

الطريقة الثانية (اسرع واسهل) : نطبق جهد = صفر لكن إجباري عبر الحلقة الكبرى لأنه وإن تعلم كم فإن (م) مجهولة لذلك يصعب تطبيق جهد = صفر عبر الحلقة اليسرى .

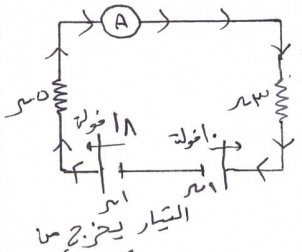
١) جهد = صفر عبر الحلقة الكبرى ↩

∑ت م + ∑ق د = صفر

٢ (٥+١) - ١ (١+٣) - ق د + ١٠ = صفر

١٢ - ٤ + ١٠ = ق م ⇐ ق م = ١٨ فولت

ثانياً :- توضيح « والمفتاح مغلقة شيئاً ← دارة معقدة »
والمفتاح مفتوح شيئاً آخر ← دارة بسيطة



١) ت = ∑ق د / ∑م ر = (١٠ - ١٨) / ((٥+٣) + (١+١)) = ٨/١٠ أمبير

٢) الطاقة = م ت^٢ ر كلي (ن)

= ٥ (٨/١٠)^٢ × (١×٦٠)

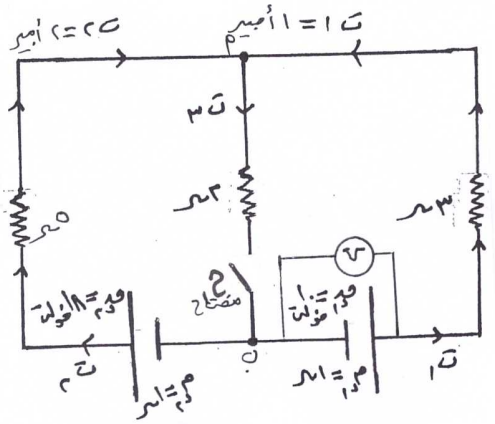
= ٥ × ٦٤/١٠٠ × ٦٠ = ٣٢٤ جول

= ١٩٢ جول .

مثال (٨) يمثل الشكل المجاور دارة كهربائية ، بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل احسب جـ ب في قراءة الفولتميتر

أولاً :- قبل إغلاق المفتاح

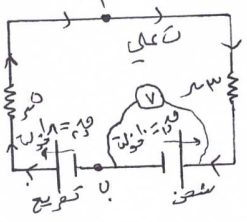
ثانياً :- بعد إغلاق المفتاح



الإجابة أضغط فكرة ((تحرم طالب من ١٥٠))

توضيح :- قبل اغلاق المفتاح الشكل يمثل دارة بسيطة لذلك لانهتم لتخطيط التيارات الثلاثة ((لانه لايوجد سوى تيار واحد فعلي يخرج من قطب الأكبر والتيارات الثلاثة مخترعة من أجل الفرع الثاني لذلك نقول في حالة شحن

أولاً :-



نحسب $ت_{علي} = \frac{ق_{د1} - ق_{د2}}{م_1 + م_2 + م_3} = \frac{١٨ - ١٠}{(١+٣)+(١+٥)}$

$= \frac{٨}{١٠}$ أمبير .

نحسب $ج_ب$ عبر المسار الأيمن أو الأيسر

$ج_م + ق_{د1} + م ت_{علي} = ج_ب$

$ج_م + ١٨ + \frac{٨}{١٠}(١+٥) = ج_ب$

$ج_{ب} = \frac{٨}{١٠} \times ١٠ - ١٨ - ٤٨ = \frac{١٨٠ - ٤٨}{١٠} = \frac{١٣٢}{١٠} = ١٣,٢$ فولت

قراءة (V) = $ق_{د1} + ت_{شحن} م_1 = ١٠ + \frac{٨}{١٠}(١) = ١٠,٨$ فولت

ثانياً :- نعود للشكل الأصلي ((دارة معقدة)).

نحسب $ج_ب$ عبر المسار الأيسر أي مسار

$ج_م + ق_{د1} + ت م = ج_ب$

$ج_م + ١٨ + ٢(١+٥) = ج_ب$

$ج_{ب} = ٦$ فولت

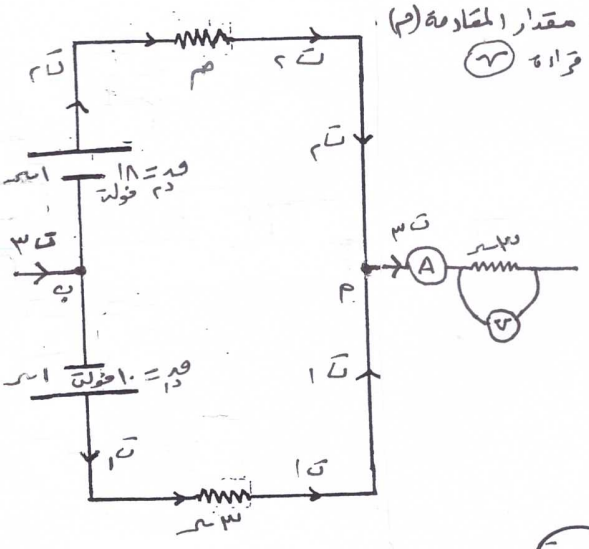
قراءة (V) = $ق_{د1} - ت_{تفريغ} م_1 = ١٠ - ١(١) = ٩$ فولت

مثال (٩) يمثل الشكل المجاور جزءاً من دارة كهربائية بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل وإذا علمت ان $ج_م = ٦$ فولت وأن القدرة المستهلكة في (ق د ٢) = ٤ واط أوجد :

١) قراءة الأميتر (A) .

٢) مقدار المقاومة (م)

٣) قراءة (V)



الإجابة

توضيح :- تبدو لنا بسيطة (حلقة واحدة وهذا خطأ) لكنها معقدة جزء من دارة .

١) القدرة المستهلكة = $م_{٢} ت_{٢}^{٢}$ لعبة اضفاء التيار بمعلومة قدرة

$٤ = ١ ت_{٢}^{٢} \Leftarrow ت_{٢} = ٢$ أمبير

$ج_م + ٣ ق_{د2} + ٣ ت_{٣} م = ج_ب$ عبر المسار السفلي

$ج_م + ت_{١}(١+٣) = ١٠ - ج_ب$

$ج_{ب} - ١٠ = - ٤ ت_{١}$ لعبة اضفاء التيار عبر معلومة فرق جهد

$٦ - ١٠ = - ٤ ت_{١}$

$ت_{١} = ١$ أمبير

تطبيق عند م $ت_{٣} + ت_{٢} = ت_{١}$

$ت_{١} + ت_{٣} = ت_{٢} \Leftarrow ١ + ت_{٣} = ٢ \Leftarrow ت_{٣} = ١$ أمبير ومثل (A)

٢) $ج_م + ٣ ق_{د2} + ٣ ت_{٣} م = ج_ب$ عبر المسار العلوي

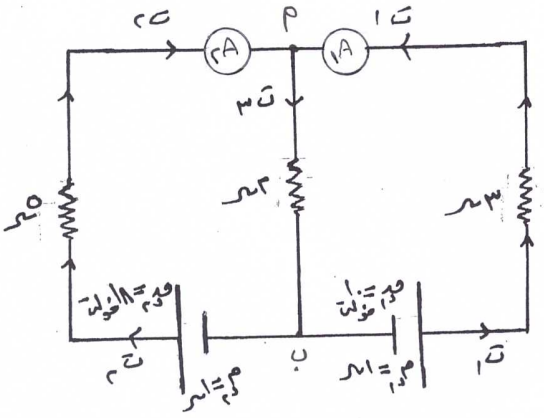
$ج_م - ١٨ + ٢(م+١) = ج_ب$

$ج_م - ١٨ = - ٢(م+١)$

$٦ - ١٨ = - ٢(م+١) \Leftarrow م = ٥$ Ω

٣) قراءة (V) = $ت_{٣} م_{٣} = ٣ \times ٣ = ٩$ فولت .

مثال ⑩ يُمثل الشكل المجاور دارة كهربائية، بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل احسب قراءة A_1 ، A_2



الإجابة

توضيح :-

وجود ثلاثة مجاهيل ، عدم إعطاء معلومة مساعدة مثل صم أو معلومة قدرة أو طاقة أو قراءة فولتميتر

لإيجاد احد المجاهيل ⇐ هنا نلجأ الى الحل باستخدام المعادلات وهنا نحتاج الى 3 معادلات (تحقيقستان !)

معادلة (كيرشوف الأولى) (عقدة) معادلتان (كيرشوف الثانية) على كل من الحلقتين

ونحل المعادلات اما بالحذف أو التعويض حسب الأسهل لكل طالب لكن في الغالب الحذف يكون أسهل .

← نطبق عند م $\quad$ ت1 + ت2 = ت3 ← (لنجعل المجاهيل على طرف !!)

$$\text{ت}_1 + \text{ت}_2 - \text{ت}_3 = \text{صفر} \quad \text{——} \boxed{1}$$

← نطبق صم = صفر في الحلقة اليمنى ↻

$$3\text{ت}_2 + 3\text{ت}_3 = \text{صفر}$$

$$\text{ت}_1(3+1) + \text{ت}_3(2) - 10 = \text{صفر}$$

$$4\text{ت}_1 + 2\text{ت}_3 = 10 \quad \text{(بضبط بالعشرة على 2)}$$

$$2\text{ت}_1 + \text{ت}_3 = 5 \quad \text{——} \boxed{2}$$

← نطبق صم = صفر في الحلقة اليسرى ↻

$$3\text{ت}_2 + 3\text{ت}_3 = \text{صفر}$$

$$\text{ت}_2(5+1) + \text{ت}_3(2) - 18 = \text{صفر}$$

$$6\text{ت}_2 + 2\text{ت}_3 = 18$$

$$3\text{ت}_2 + \text{ت}_3 = 9 \quad \text{——} \boxed{3}$$

اذا فكرت تحذف ت3 من 2 و3 راجع حساباتك ستنتج معادلة تحتوي على ت1 و ت2 ارجع 1 بـ 3 تجاهل ولا كأنك عملت أشي . المنطقة ان تفكر بحذف اما ت1 من 1 و2 أو تحذف ت2 من 1 و3 حتى يتبقى لديك معادلتان تحتويان على مجهولان وتقوم بالحذف احداهما ن (الياهيتان مخ)

بضرب 1 بـ (-2) وجمعها مع 2 لحذف ت1

$$-2\text{ت}_1 - 2\text{ت}_2 + 2\text{ت}_3 = \text{صفر}$$

$$2\text{ت}_1 + \text{ت}_3 = 5 \quad \oplus$$

$$-2\text{ت}_2 + 3\text{ت}_3 = 5 \quad \text{——} \boxed{4}$$

بضرب 3 بـ (-3) وجمعها مع 4 لحذف ت3

$$-9\text{ت}_2 - 3\text{ت}_3 = -27$$

$$-2\text{ت}_2 + 3\text{ت}_3 = 5 \quad \oplus$$

$$-11\text{ت}_2 = -22 \Leftarrow \text{ت}_2 = 2 \text{ أمبير}$$

بعد هاي الخطوة كلي شيء ممكن ويطلبه بيكون سهل ، لايجاد A_1 ت1 اما من خلال المعادلات نوجد ت3 ثم نوجد ت1 أو صم = صفر بأي الحلقة الكبرى .

بتعويض ت2 في 3	بتعويض ت3 في 2
$3(2) + \text{ت}_3 = 9$	$2\text{ت}_1 + 3 = 5$
$\text{ت}_3 = 3$ أمبير	$\text{ت}_1 = 1$ أمبير ومثل قراءة A_1

ومثل قراءة A_2

من خلال الأمثلة الخاصة بالدارات المعقدة (مثال 4 الى 10) نلاحظ أن الشكل واحد لكن اختلفت المعطيات واختلفت المطالب . ويمكن تلخيص أهم الأفكار

1. المباشر : يعطيه أو لم يُعطه مثال : 4
2. تعبو لنا معادلات : الاستفادة من عبارة فوق الجهد مثال 5
3. لعبة إخفاء العيار : معلومة 17 (قدرة، طاقة) مثال 6
4. 2 in 1 : لعبة المفتاح (بسيطة و معقدة) مثال 7 و 8
5. الحلقة الكبرى : مثال 7
6. جزء من دارة : مثال 9 (شكل آخر لنفس السؤال هنا جزء 9)
7. معادلات : مثال 10
8. كوكتيل ن : مثال 9 مثلاً : جزء، عبور، اخفاء تيار

لايوجد أجمل من نظرة الإحترام ... المهم تكفيها على الشخص اللذي امامك في المرآة ... واتس 07972701911