

قناة المهند في الفيزياء



الكهرباء التيارية

برنامج التعزيز الأكاديمي
لطلاب الشهادة السودانية
٢٠٢٤م

إعداد الأستاذ:
مُهند الأمين
٠٥٩٠٣٦٨٥٢٨



الكهرباء التيارية

التيار الكهربائي (الاصطلاحي) يتجه من الموجب الى السالب . التيار الالكتروني(الفعلي) يتجه من السالب للموجب

شدة التيار ت = ش / ن = ش أ × عد / ن .

مسائل :١/ شحنة كهربية قدرها ١٥٠ كولوم مرت عبر موصل كهربي خلال ٥دقائق، احسب شدة التيار الكهربي.....

.....

٢/ موصل كهربي يسري فيه تيار كهربي شدته ١٠ ملى امبير جد كمية الكهرباء المارة عبر مقطع هذا الموصل خلال نصف دقيقه.....

.....

٣/ $١٠^{٢٠}$ الكترون مرت عبر موصل كهربي خلال ١٦ ثانيه جد شدة التيار الكهربي وما اتجاهه علماً بأن شحنة الالكترون=$١،٦ \times ١٠^{-١٩}$ كلوم.....

.....

٤/ موصل كهربي يسري فيه تيار كهربي شدته ٢ امبير، احسب عدد الالكترونات المارة عبر مقطع هذا الموصل خلال ٨ثواني.....

.....

المقاومة الكهربائية : $م = \frac{\rho \times ل}{س}$ $م = \frac{\rho \times ل}{٢\pi نق^{٢}}$

$P = \frac{م \times س}{ل}$ $P = \frac{\rho \times ٢\pi نق^{٢}}{ل}$

حيث : م ≡ المقاومة الكهربائية . ل ≡ طول الموصل . س ≡ مساحة مقطع الموصل .

نق ≡ نصف قطر مساحة مقطع السلك . ρ ≡ المقاومة النوعية .

مسائل:

١/موصل طوله ٤امتار ومساحة مقطعه ٢×١٠^{-٣} سم^{٢} و مقاومته الكهربائية ٨ أوم جد المقاومة النوعية.

.....

.....

.....

٢/موصل طوله ٨٠سم ومساحة مقطعه ٤سم^{٢} و مقاومته النوعية ٨×١٠$^{-٦}$ أوم.متر جد المقاومة الكهربائية لهذا الموصل.....

.....

٣/سلك طوله ٢٠سم ومقاومته ٢أوم ونصف قطر مقطعه ٠,٧سم جد المقاومة النوعية لهذا السلك.

.....

.....

.....

٤/سلكان من نوع واحد فإذا كانت مقاومة السلك الاول ١٢ أوم وطول السلك الثاني يعادل ٤ أمثال طول السلك الاول ومساحة مقطع السلك الثاني يعادل ٣أمثال مساحة مقطع السلك الاول.

جد المقاومة الكهربائية للسلك الثاني.....

.....

.....

.....

قانون أوم جـ = ت × م ⟸ ت = جـ / م ⟸ م = جـ /ت

حيث : جـ ≡ فرق الجهد . ت ≡ شدة التيار . م ≡ المقاومة الكهربية

مسائل:

١/ موصل كهربي مقاومته ٤أوم جد فرق الجهد الكهربي بين طرفيه اذا كان التيار المار فيه ٥أمبير.

.....

.....

٢/ موصل كهربي فرق الجهد بين طرفيه ١٢ فولت عندما كان التيار المار فيه ٤أمبير جد فرق الجهد الكهربي بين طرفي الموصل إذا اصبح التيار المار فيه ٥أمبير.....

.....

.....

٣/موصل كهربي مقاومته ٤أوم و فرق الجهد الكهربي بين طرفيه ١٢فولت ما مقدار التيار المار فيه.

.....

توصيل المقاومات :

١/ توالي فيه : شدة التيار ت ثابت ، فرق الجهد جـ متغير جـك = جـ١ + جـ٢ + جـ٣ + ..

م الكلية أكبر من أكبر مقاومة م الكلية = م١ + م٢ + م٣ + ..

٢/ توازي فيه : شدة التيار ت متغير تك = ت١ + ت٢ + ت٣ + ..

، فرق الجهد جـ ثابت ، م الكلية أصغر من أصغر مقاومة $\frac{١}{م_ك} = \frac{١}{م_١} + \frac{١}{م_٢} + \frac{١}{م_٢}$

حساب شدة التيار المار في أحدي مقاومات التوازي (تيار الفرع) $ت_{فرع} = \frac{م_{توازي}}{م_{فرع}} \times ت_ك = \frac{جـ_{توازي}}{م_{فرع}}$

مسائل: ١/ مقاومتان ٥أوم و ٦ أوم موصلتان علي التوالي أرسم الشكل(أ) ثم أوجد المقاومة المكافئة (ب) إذا كان فرق الجهد بين طرفي المقاومة الثانية يساوي ١٨فولت فكم يكون فرق الجهد بين طرفي المقاومة الأولي.....

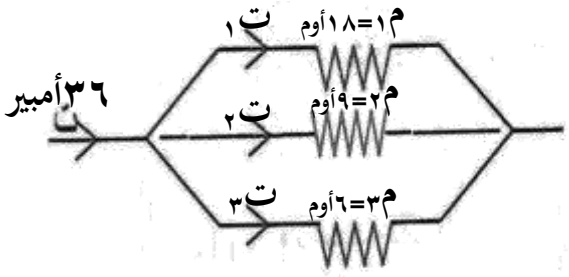
.....

.....

.....

.....

مثال :



من الشكل المقابل جد قيمة كل من ت١، ت٢، ت٣

.....

.....

.....

.....

.....

حساب الدوائر الكهربية :

لاختصار المقاومات الخارجية نتوقف عند آخر نقطة تفرع نحسب مقاومات التوالي أولاً ثم التوازي ثم نعود لنقطة التفرع السابقة ثم السابقة حتي تصبح كل المقاومات توالي نجمعها ليكون حاصل جمعها عبارة عن المقاومة الخارجية الكلية ولإيجاد المقاومة الكلية للدائرة الكهربية نجمع المقاومة الخارجية الكلية والمقاومة الداخلية الكلية للدائرة .

أولاً إذا كان مطلوب شدة التيار المار في دائرة كهربية : سيكون معطي عندها واحد من ثلاثة :

١/ شدة التيار عند احد الفروع وعندها تكون : ت = $\frac{\text{م فرع} \times \text{ت فرع}}{\text{م توازي}}$

٢/ فرق جهد كهربي طرفي مقاومة أو بطارية : (أ) فرق جهد بطارية جـ = ق – م د ت ⇦ ت = $\frac{\text{ق - جـ}}{\text{م د}}$

(ب) فرق جهد مقاومة : *اذا كان جهد مقاومة توالي فان ت = جـ/ م

*اذا كان جهد مقاومة توازي فان ت = جـ/ م توازي

*اذا كان فرق جهد مجموعة فان ت = جـ/ م مجموعة

٣/ قوة دافعة كهربية:عندها نجد ق كلية .ثم نجد مدكلية ثم نجد م خ كلية ونعوض في القانون ت = $\frac{\text{ق}}{\text{م خ+م د}}$

ثانيا اذا كان مطلوب فرق الجهد بين طرفي مقاومة : نحدد طريقة توصيل المقاومة في الدائرة

اذا كان التوصيل توالي رئيسي فان جـ = م × ت .اذا كان التوصيل توالي فرع فان جـ= م × ت فرع

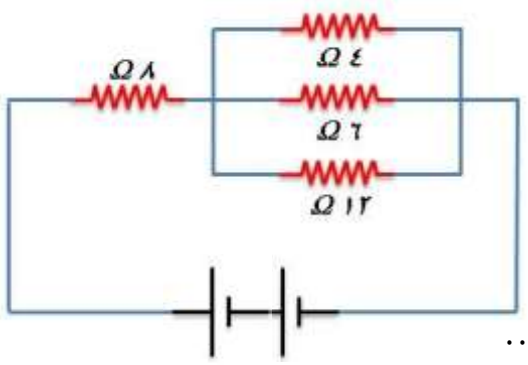
اذا كان التوصيل توازي فان جـ = م توازي × ت أو جـ = م فرع × ت فرع .

توصيل الاعمدة الكهربية : ١/ توالي يضاعف من القوة الدافعة الكهربية حيث ق ك = ق١ + ق٢ +..

اذا كان التوصيل معكوس فان ق ك = ق أكبر – ق أصغر . ويكون التيار ثابت ت ك = ت١ = ت٢ = ..

٢/ توازي يضاعف من شدة التيار حيث ت ك = ت١ + ت٢ + .. ويكون القوة الدافعة الكهربية الكلية = القوة الدافعة الكهربية للعمود الواحد .

نماذج لبعض الدوائر الكهربية :



١/في الدائرة إذا كانت ق للبطارية = ٦فولت ومد = ٢ Ω

أحسب :

أ/ شدة التيار المار في ٨ Ω .....

.....

.....

.....

.....

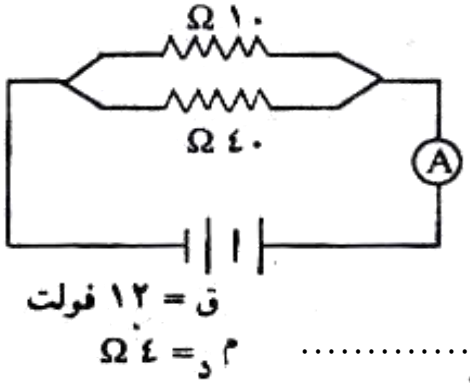
ب/ فرق الجهد الداخلي .....

.....

جـ/ فرق الجهد الخارجي الكلي .....

.....

٢/ في الدائرة الكهربية أوجد:



(i) قراءة الأمبير(A).....

.....

.....

.....

(ii) شدة التيار المار في Ω١٠

.....

.....

.....

.....

(iii) شدة التيار المار في Ω٤٠ .....

.....

.....

.....

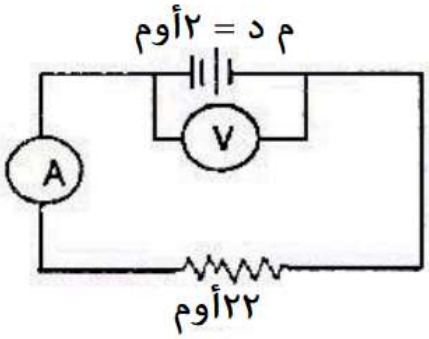
(iv) فرق الجهد الخارجي الكلى.....

.....

. .....

.....

٣/ في الدائرة الكهربية الموضحة بالرسم أحسب:



أ) قراءة الأميتر (A).....

.....

.....

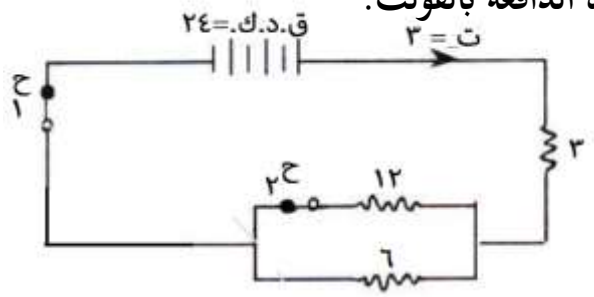
ب) قراءة الفولتميتر (V).....

.....

.....

.....

٤/ في الدائرة الكهربية التيار بالأمبير والمقاومات بالأوم والقوة الدافعة بالفولت:



(ح١) و (ح٢) مفتاحان.

(أ) إذا كان التيار ت = ٣ أمبير وكلا المفتاحان مغلقان.

(i) أحسب المقاومة المكافئة للدائرة الكهربية الكاملة

.....

.....

(ii) أحسب التيار المار في المقاومة ٦أوم.....

.....

.....

(iii) أحسب فرق الجهد في المقاومة ١٢أوم.....

.....

(iv) كم المقاومة الداخلية للبطارية.....

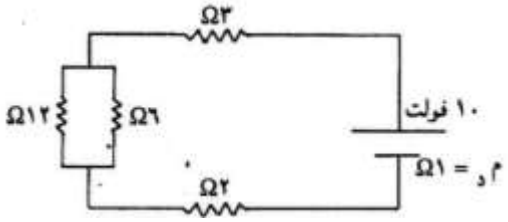
(ب) أحسب التيار إذا فتح المفتاح(ح٢).....

.....

(جـ) أحسب فرق الجهد عبر البطارية عندما يكون المفتاحان مغلقين .....

.....

٥/ من الدائرة الكهربية الموضحة أحسب:



ا/ المقاومة الخارجية الكلية :

.....

.....

ب/شدة التيار المار في الدائرة :

.....

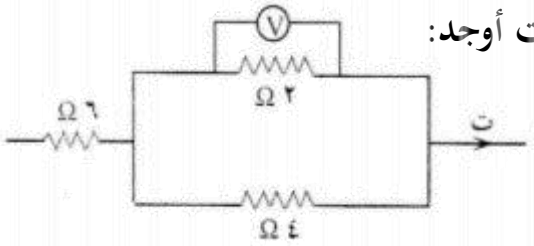
.....

جـ/ فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٦فولت .....

.....

.....

٦/ الرسم يوضح جزءاً من دائرة كهربية قراءة الفولتميتر فيه ٤فولت أوجد:



أ/ كمية التيار(ت).....

.....

.....

.....

ب/فرق الجهد الكهربي في المقاومة **Ω٦** .....

.....

٧/ ثلاثة أعمدة كهربية متماثلة (ق.د.ك) لكل عمود ٥فولت، المقاومة الداخلية لكل عمود **Ω١** بالرسم وضح كيف يمكن توصيلها مع بعضها للحصول على:

أ/ قوة دافعة كهربية تعادل ١٠فولت.....

.....

.....

ب/ قوة دافعة كهربية تعادل ٥ فولت.....

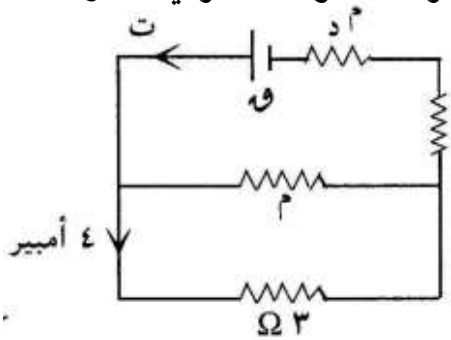
.....

.....

جـ/ المقاومة الداخلية في الحالة الأولى.....

.....

٨/ في الدائرة المقابلة ق=٣٠فولت، م=٢أوم فرق الجهد بين طرفي البطارية ١٨فولت التيار في المقاومة **Ω٣**=٤أمبير أوجد قيمة :



أ/ التيار الكلي..... Ω ١

.....

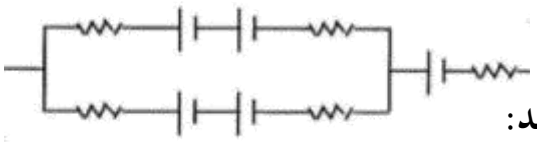
ب/ قيمة المقاومة (م) .....

.....

.....

جـ/ فرق الجهد الكلي .....

.....



٩/ خمسة أعمدة كهربية متشابهة وصلت كما في الرسم

إذا كان(ق.د.ك) لكل عمود ٣فولت (م$_د$) لكل عمود ١Ω أوجد:

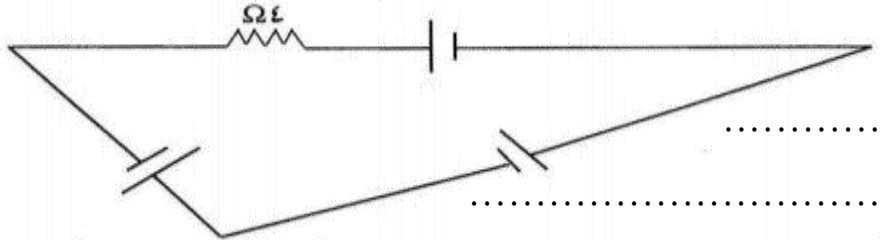
أ/ (ق.د.ك) المكافئة .....

.....

ب/ المقاومة الداخلية (م$_د$) المكافئة .....

.....

١٠/ الدائرة ادناه مكونة من ثلاثة أعمدة متشابهة (ق) لكل ١فولت و م$_د$ لكل ٢Ω أحسب:



أ/ م$_د$ الكلية للأعمدة .....

.....

.....

ب/ المقاومة الكلية في الدائرة.....

.....

جـ/ شدة التيار المار في الدائرة.....

.....

د/ إذا عكسنا توصيل أحد الأعمدة أحسب شدة التيار

.....

.....

.....

١١/سلكان من النحاس طول الأول ٢٠متر والثاني ٦٠ متر ومساحة مقطع الأول ضعف مساحة مقطع الثاني إذا كانت مقاومة الأول ١٠ أوم أحسب مقاومة الثانية .

.....

.....

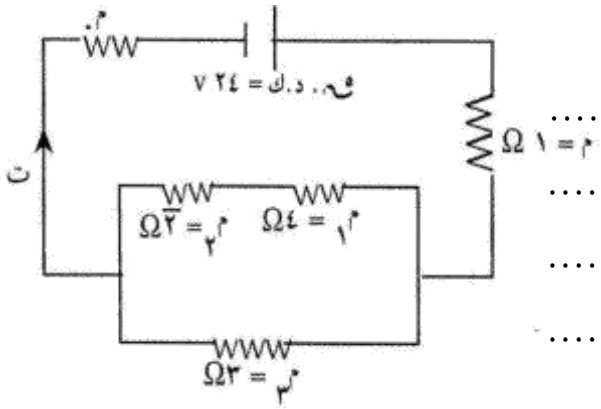
.....

.....

.....

.....

١٢/ في الدائرة الكهربية الموضحة بالرسم ق.د.ك =٢٤فولت فرق الجهد في المقاومة م١(٤Ω) =٨فولت أوجد:



أ)شدة التيار (ت).....

.....

.....

.....

.....

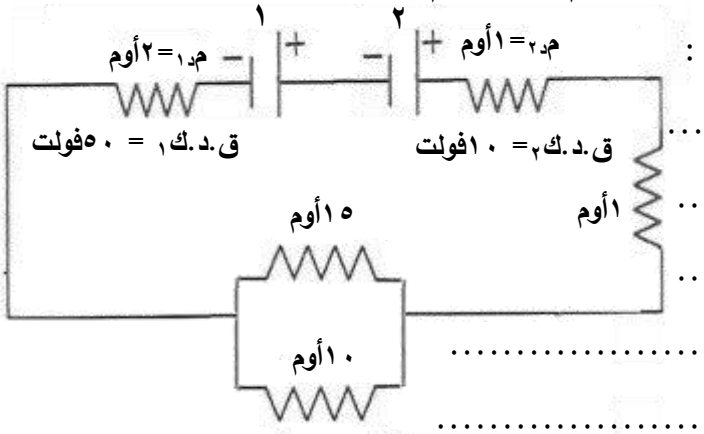
ب) المقومة الداخلية م. .....

.....

.....

١٣/ في الدائرة الموضّحة بالرسم (ق.د.ك١ =٥٠فولت ، مد١ = ٢أوم)

(ق.د.ك٢ = ١٠فولت ، مد٢ = ١ أوم) أوجد :



أ/ قيمة التيار الكلي .....

.....

.....

.....

.....

ب/ فرق الجهد بين طرفي العمود(٢).....

.....

.....

.....

والله ولي التوفيق
المهند AL MUHANNAD
في مادة الفيزياء