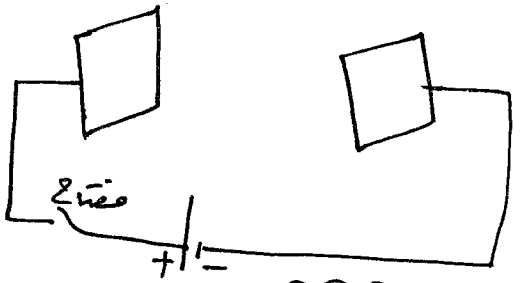
الفصل الثالث : المواسعة الكهربائية .

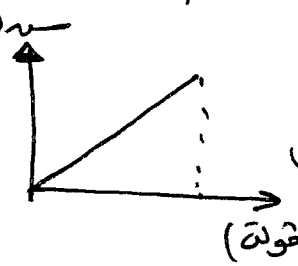
- المواسع الكهربائي : جهاز يستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية

مكوناته : موصلين تفصل بينهما مادة عازلة .



عملية شحن المواسع :-

عند غلق (ع) يزداد جهد المواسع طرداً مع الشحنة وتنتهي عملية الشحن عندما يتساوى فرق الجهد بين صفيحتي المواسع مع فرق الجهد بين طرفي البطارية وعندها تصل الشحنة على المواسع إلى قيمتها النهائية .



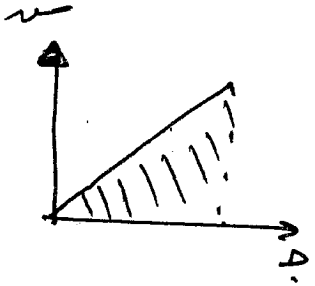
* الميل = $\frac{س}{جـ}$ = س

انتبه !!!

- سعة المواسع [ثابتة] ولا تعتمد على شحنته أو جهده .

ولكنها تعتمد على : ١- أبعاده الهندسية
٢- الوسط العازل الفاصل بين صفيحتيه .

[الطاقة المختزنة في المواسع]



$ط_{و}$ = مساحة المثلث = $\frac{١}{٢}$ × جـ × س

جـ = $\frac{س}{س}$ ⟹ $ط_{و} = \frac{١}{٢} \times \frac{س^{٢}}{س}$

س = س × جـ ⟹ $ط_{و} = \frac{١}{٢} \times جـ^{٢} \times س$

[طرق توصيل المواسعات]

① توالي

$\frac{١}{س_{ك}} = \frac{١}{س_{١}} + \frac{١}{س_{٢}} + \cdots$

* س ثابتة .
* جـ يتجزأ .

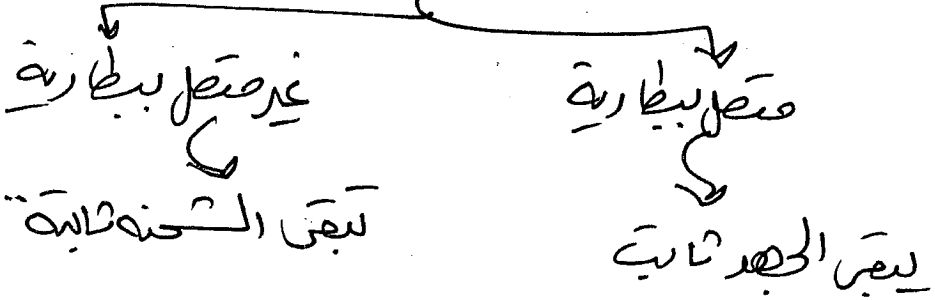
② توازي

$س_{ك} = س_{١} + س_{٢} + \cdots$

* س تتجزأ
* جـ ثابتة

للمواسح حد أعلى في تخزين الشحنه
إذا زادت على هذا الحد يزداد الجهد ويحدث
تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة
الفاصلة بين الصفيحتين مما يؤدي إلى
تلف المواسح .

عند تغير المسافة بين لوحي المواسح
أو أحد عوامله إذا كانت المواسح

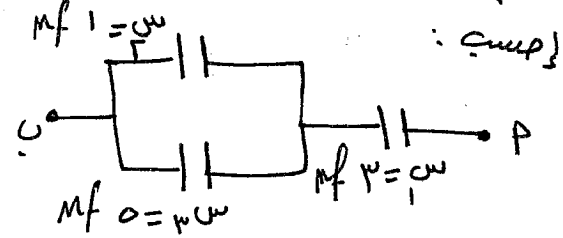


* عند إضافة مادة عازلة بين اللوحين فإن :
ع لأن مادة ك ع.
وبالتالي تزداد سعة المواسح
يقل المجال الكهربائي

أسئلة عامة على المواسعات :-

١ إذا كانت شحنة (س١) = ٦٠ ميكروكولوم

احسب :

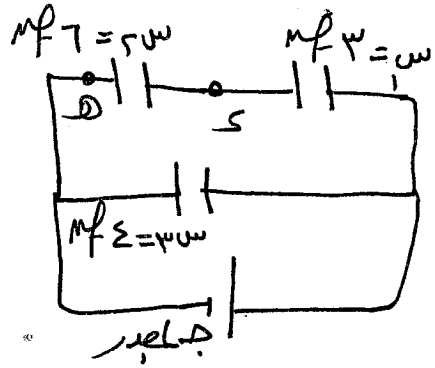


أ- شحنة كل من المواسعين (س٢ ، س٣) ؟

ب- جـ أ ب ؟

ج- طاقة المختزنة في (س١) ؟

٢



إذا علمت أن جـ اهـ = ٢٠ فولت

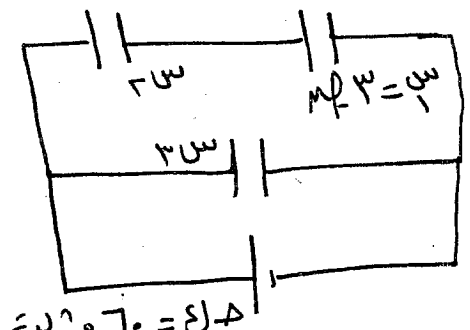
احسب :

أ- جـ د هـ ب- طاقة المختزنة في (س٣) ؟

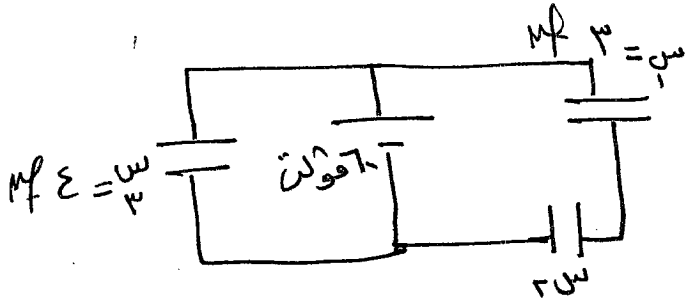
٣ إذا علمت أن شحنة (س٢) = ١٢٠ × ١٠^-٦ كولوم وطاقة المختزنة في (س٣) = ٧٢ × ١٠^-٤ جول ، احسب :

أ- قيمة كل من المواسعة (س٢ ، س٣) ؟

ب- الشحنة الكلية ؟



٤ إذا كانت الطاقة المختزنة في المجموعة الآتية من المواسعات = ١٠٨ × ١٠^-٤ جول ، احسب :

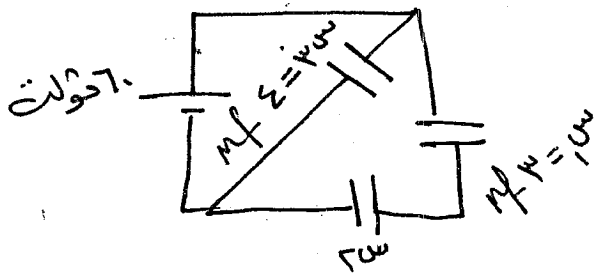


أ- الشحنة الكلية ؟

ب- سعة المواسع (س٢) ؟

ج- الطاقة المختزنة في (س٣) ؟

٥ إذا علمت أن الشحنة الكلية = ٣٦٠ × ١٠^-٦ كولوم ، احسب



أ) س ؟ ب) الطاقة المختزنة في (س٣) ؟

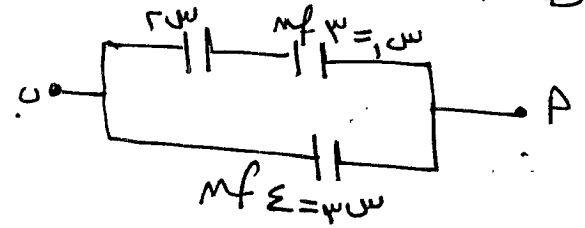
أسئلة عامة على الوحدات

٦ إتصل مواسع سعته (١٣) مع مصدر فرق جهد كهربي (٣٠ فولت) فكانت لطاقة المختزنة فيه ($١٣٫٥ \times ١٠^{-٤}$) جول ، إذا أضيف للدارة مواسع آخر سعته (٢٣) فأصبحت الطاقة المختزنة في المواسع الأول = ٦×١٠^{-٤} جول

إحسب :

أ) س١ ب) س٢ وطريقة توصيله مع المواسع الأول مفسراً ذلك .

٧ إعتماداً على الدارة الموضحة بالشكل ، إذا علمت أن جـ أ ب = ٦٠ فولت ، والطاقة المختزنة في (س١) تساوي الطاقة المختزنة في (س٢) ، إحسب :



أ - سعة (س٢) ؟

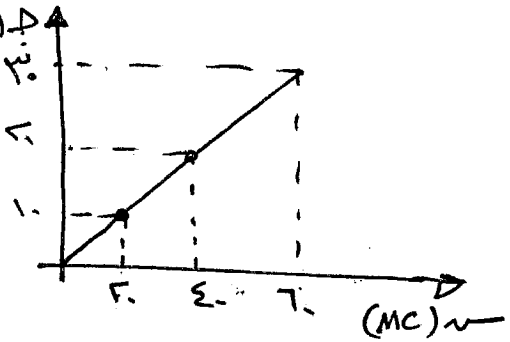
ب - السعة الكلية ؟

أ. يوسف عودة

٨ مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل منهما (أ) والمسافة بين لوحيه (ف) وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (أ) ثم شحن تماماً ثم فصل عن البطارية ، إذا نقصت مساحة كل من لوحيه إلى النصف ، بينما إذا زيدت المسافة بين لوحيه إلى الضعف ، بينما إذا زيدت لكل من :

أ - المواسعة ب - الشحنة ج - الجهد د - المجال بين لوحيه ؟

٩ مثلت العلاقة بين شحنة مواسع ذو لوحين متوازيين وفرق الجهد بين لوحيه ، إذا علمت أن المسافة بين لوحيه $٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢}$ م



إحسب :

أ - مواسعة المواسع ؟

ب - الطاقة المختزنة فيه عندما يكون فرق الجهد بين لوحيه (٢٠ فولت) ؟

ج - مساحة أحد لوحيه ؟

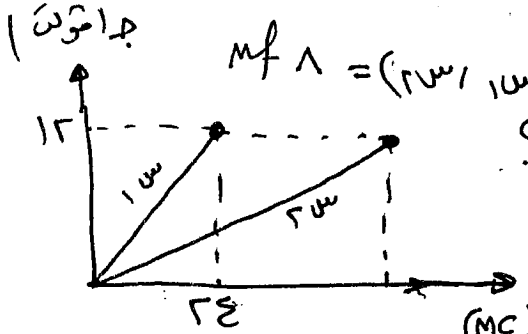
د - المجال بين لوحيه ؟

١٠ إذا كانت مواسعة المكافئة لـ (س١ ، س٢) = ٨ مف

أ) ما طريقة توصيلهم في الدارة ؟

ب) مواسعة كل منهما (إحسب) ؟

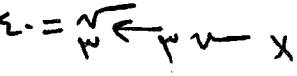
ج) شحنة (س٢) ؟



حلول أسئلة الموضوعات :-

1) س١ ، س٢ ، س٣ توازي

$M_{س٣} = ١ + ٥ = ٦$ kg



$ن_{س١} = ن_{س٣} = ٦٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$جـ_{٢} = \frac{ن_{س٢}}{س_{٢٣}} = \frac{٦٠ \times ١٠^{-٦}}{٦ \times ١٠^{-٢}} = ١٠$ فولت

$جـ_{٢} = جـ_{ج} = جـ_{٣}$ (توازي)

$ن_{س} = جـ \times س$

$ن_{س٣} = جـ_{٣} \times س_{٣} = ١٠ \times ١٠^{-٦} \times ٥ \times ١٠^{-٦} = ٥٠ \times ١٠^{-١٢}$ كولوم

$ن_{س٢} = جـ_{٢} \times س_{٢} = ١٠ \times ٣ \times ١٠^{-٦} = ٣٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

ب) $جـ_{ص} = جـ_{١} + جـ_{٢}$

$= \frac{ن_{س١}}{س_{١}} + ١٠$

$= \frac{٦٠ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٢}} + ١٠ = ٣٠$ فولت

ج) $ط_{(١)} = \frac{١}{٢} جـ_{١} \times ن_{س١}$

$= \frac{١}{٢} \times ٢٠ \times ٦٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ٦ \times ١٠^{-٤}$ جول

2) $جـ_{ر} = جـ_{ب} = ٢٠$ فولت

$ن_{س٣} = جـ_{ب} = ٦ \times ١٠^{-٦} \times ٢٠$

$= ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ن_{س٢} = ن_{س١} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

(توالي)

$جـ_{١} = \frac{ن_{س١}}{س_{١}} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٢}}$

$جـ_{١} = ٤٠$ فولت

$\therefore جـ_{٢} = جـ_{١} + جـ_{ب} = ٦٠$ فولت

$جـ_{٢} = جـ_{١} = جـ_{ص}$ (توازي)

$ن_{س٣} = جـ_{٣} \times س_{٣}$

$= ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٦٠ = ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

ب) $ط_{(٣)} = \frac{١}{٢} جـ_{٣} \times ن_{س٣}$

$= \frac{١}{٢} \times ٦٠ \times ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ٧٢ \times ١٠^{-٤}$ جول

3) $ن_{س١} = ن_{س٢} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$جـ_{١} = \frac{ن_{س١}}{س_{١}} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٦}} = ٤٠$ فولت

$جـ_{ك} = جـ_{٣} = جـ_{١} + جـ_{٢} = ٦٠$ فولت

$\therefore جـ_{٢} = ٢٠$ فولت

$جـ_{٢} = ٢٠$ فولت $\leftarrow \frac{س}{٢} = \frac{جـ_{٢}}{ك}$

$\therefore ك = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٢٠}$

$س_{٢} = ٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$ط_{(٢)} = \frac{١}{٢} جـ_{٣} \times س_{٣}$

$= \frac{١}{٢} \times ٦٠ \times ٣ \times ١٠^{-٦}$

$= ٧٢ \times ١٠^{-٤}$ جول

$س_{٣} = \frac{ن_{س٣}}{جـ_{٣}} = \frac{٢٤٠ \times ١٠^{-٦}}{٦٠} = ٤ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$س_{٣} = س_{١} + س_{٢}$

$س_{١} = س_{٣} - س_{٢} = ٤ \times ١٠^{-٦} - ٢ \times ١٠^{-٦} = ٢ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$ن_{س١} = ن_{س٢} = جـ_{١} \times س_{١} = ٦٠ \times ٢ \times ١٠^{-٦} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ن_{س٣} = ن_{الكلية} = ن_{س١} + ن_{س٢} = ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

4) $ط_{الكلية} = \frac{١}{٢} جـ_{ك} \times س_{كلية} \times ك$

$= \frac{١}{٢} \times ٦٠ \times ٦٠ \times ١٠^{-٤}$

$\therefore ن_{الكلية} = ٣٦٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$جـ_{الكل} = جـ_{٣} = جـ_{١} + جـ_{٢} = ٦٠$ فولت

$ن_{س٣} = س_{٣} \times جـ_{٣} = ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٦٠ = ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ن_{الكلية} = ن_{س١} + ن_{س٣}$

$٣٦٠ \times ١٠^{-٦} = ن_{س١} + ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$ن_{س١} = ن_{س٢} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$جـ_{١} = \frac{ن_{س١}}{س_{١}} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٦}} = ٤٠$ فولت

$جـ_{٢} = جـ_{ب} - جـ_{١} = ٦٠ - ٤٠ = ٢٠$ فولت

$\therefore جـ_{٢} = ٢٠$ فولت $\leftarrow \frac{س}{٢} = \frac{جـ_{٢}}{ك}$

$\therefore ك = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٢٠}$

$س_{٢} = ٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

٤- $ط_{و(٣)} = \frac{1}{2} جـ٣ \times س٣$

$= \frac{1}{2} \times ٦٠ \times ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ٧٢ \times ١٠^{-٤}$ جول

٥ $جـ_{المصدر} = جـ٣ = جـ١ + جـ٢ = ٦٠$ فولت

$س٣ = س٣ جـ٣ = ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٦٠ = ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$س_{الكلية} = س_{١} + س_{٢} + س_{٣}$

$٣٦٠ \times ١٠^{-٦} = س_{٢} + ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$س_{٢} = س_{١} = س_{٣} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$جـ١ = \frac{س_{١}}{س_{١}} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٦}} = ٤٠$ فولت

$\therefore جـ٢ = ٢٠$ فولت

$س_{٢} = س_{٢} جـ٢ \Leftarrow س_{٢} = \frac{س_{٢}}{جـ٢}$

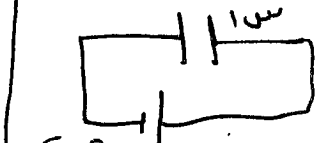
$\therefore س_{٢} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٢٠} = ٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

ب- $ط_{و(٣)} = \frac{1}{2} جـ٣ \times س٣$

$= \frac{1}{2} \times ٦٠ \times ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ٧٢ \times ١٠^{-٤}$ جول

٦ الحالة الأولى



$ط_{و١} = \frac{1}{2} جـ١ \times س١$

$١٣٥ \times ١٠^{-٤} = \frac{1}{2} \times ٩٠٠ \times س١$

$\therefore س١ = ٣ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

الحالة الثانية:

$ط_{و٢} = \frac{1}{2} جـ٢ \times س٢$

$٦ \times ١٠^{-٤} = \frac{1}{2} جـ٢ \times ٣ \times ١٠^{-٦}$

$جـ٢ = ٢٠$ فولت

بما أنه بعد توصيل الواسع الثاني قل الجهد للواسع الأول

$\therefore$ تم إضافة الواسع الثاني على التوالي لأن الجهد توزع

$\therefore جـ٢ = جـ١ + جـ٢$

$٣٠ = ٢٠ + جـ٢ \leftarrow جـ٢ = ١٠$ فولت

$س٢ = س١ \times جـ١$

$= ٣ \times ١٠^{-٦} \times ١٠ = ٣٠ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$\therefore س٢ = \frac{س_{٢}}{جـ٢} = \frac{٦٠ \times ١٠^{-٦}}{١٠} = ٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

٧

$جـ١ = جـ٣ = جـ١ + جـ٢ = ٦٠$ فولت

$س٣ = س٣ جـ٣ = ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٦٠$

$= ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ط_{و(١)} = ٢ ط_{و(٢)}$

$\frac{1}{2} جـ١ \times س١ = ٢ (\frac{1}{2} جـ٢ \times س٢)$

$س١ = س٢$ توالي

$\therefore جـ١ = ٢ جـ٢$

$جـ١ + جـ٢ = ٦٠$ فولت

$٢ جـ٢ + جـ٢ = ٦٠$

$\therefore جـ٢ = ٢٠$ فولت $\leftarrow جـ١ = ٤٠$ فولت

$س٢ = س١ جـ١ = ٣ \times ١٠^{-٦} \times ٤٠ = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$\therefore س = \frac{س_{٢}}{جـ٢} = \frac{١٢٠ \times ١٠^{-٦}}{٢٠} = ٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

ب- $س_{الكلية} = س_{١} + س_{٢}$

$= ١٢٠ \times ١٠^{-٦} + ٢٤٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ٣٦٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

٨ تُصل عند النظرية ← سـ ثابتة

ف' = ½ ف

ب) س' = ٤٠ ف' / ف = ٤٠ ½ ف / ف = ½ س

∴ المساحة تقل إلى النصف .

ب) سـ' = سـ تبقى ثابتة

ج) ب' = سـ' / س' = سـ / ½ س = ٢ ب

د) و' = ب' ف' / ف' = ٢ ب ف / ف = ٢ م

٩ ف = س ـ ب = سـ / ب = ٢٠ ك ١٠^-٦ / ١٠ = ٢ ك ١٠^-٦ فاراد

ج ـ س = ٤٠ ف / ف = ٤٠ ف / ف = ٤٠

ج = ٤٠ + س = ٤٠ + ٢٣ = ٦٣ فولت

ج = سـ / ب ف = ٢٣ / ٢ ب = ٢٣ / ٢ × ٦ × ١٠^-٦ = ٢٣ / ١٢ × ١٠^-٦ = ٢ ك ١٠^-٦ كولوم

ج ـ س = ٤٠ ف / ف

ف = ٤٠ ف / س = ٤٠ × ٨,٨٥ × ١٠^-١٢ / ٢ ك ١٠^-٦ = ٣٥٤ × ١٠^-١٢ / ٢ ك ١٠^-٦ = ١٧٧ × ١٠^-٦ م

د ـ م = ٥ ب / ف

= ٣٠ ـ ٠ / ٣٥٤ × ١٠^-١٢ = ٣٠ / ٣٥٤ × ١٠^-١٢ فولت/م

١٠ س = سـ / ب = ٢٤ × ١٠^-٦ / ١٢ = ٢ × ١٠^-٦ فاراد

٩ ـ طريقة للتوصل على التوازن ـ

وذلك [redacted] :

١ ـ أن يبذل عليكما نفس الجهد .

٢ ـ س ك أكبر ما يمكن أكبر مواصح ممكن

ب ـ س ك = س ١ + س ٢

٧٨ × ١٠^-٦ = ٣ × ١٠^-٦ + س ٢

الفصل الرابع: التيار الكهربائي (2)

هو كمية الشحنة المارة في الموصل خلال زمن معين.

[1] $ت = \frac{\Delta شحنة}{\Delta ز} = \frac{ك \times ن}{\Delta ز}$ ← ك

(لا يستخدم لاستخراج العوامل التي يعتمد عليها التيار).

[2] $ت = ط \, نـ \, ع \, ك$ ← [تستخرج العوامل منه]

- ط: مساحة المقطع ($ط = \pi نـ^2$)
- نـ: عدد الإلكترونات في وحدة الحجوم ($نـ = \frac{ن}{ح}$)
- ع: السرعة الإنسياقية: هي متوسط سرعة الإلكترونات الحرة داخل الموصل عندما تنساب عكس اتجاه المجال الكهربائي.

[3] $ت = \frac{ف}{م}$ (قانون أوم) ← ينص على أنه [التيار المار في موصل يتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة حرارته].

المقاومة: ممانعة الموصل لحركة الشحنات داخله.

* تعتمد المقاومة على: 1- نوع المادة المصنوع منها المقاومة.
2- طول الموصل.
3- مساحة المقطع.

$\left[م = \frac{ل \times ف}{ط} \right]$

- الموصلات حسب أوم:
  - أومية / خطية: (ف ← ت) — مثل: الفلزات
  - غير أومية / لا خطية: (ف ← ت) — مثل: أشباه الموصلات.

داخل الفلزات قليلة جداً، علل؟
لأن (نـ) في الفلزات كبير جداً مما يجعل احتمال تصادم بنية الموصل أكبر فتفقد جزء من طاقتها الحركية وتقل سرعتها.

إنتبه !!! المقاومة (م) تعتمد فقط
على : ١ نوع المادة ٢ درجة الحرارة

* تقاس المقاومة بوحدة (أوم Ω).

* **المواد فائقة التوصيل** هي المواد التي تهبط مقاومتها ومقاومتها إلى الصفر عند درجات حرارة منخفضة جداً .

تستخدم في :

١- نقل الطاقة وتخزينها دون ضياع .

٢- إنتاج مجالات مغناطيسية قوية.
مثل أجهزة الرنين المغناطيسي
والقطارات السريعة .

[توصيل المقاومات]

توالي

م ك = م١ + م٢ + ...

ت ثابت
ب يتجزأ

توازي

$\frac{1}{م_ك} = \frac{1}{م_1} + \frac{1}{م_2} + \cdots$

* ت يتجزأ .
* ب ثابت

عناصر الدارات الكهربائية

منتج ← مستهلك

+ | − ← مقاومة

تحدد (عكس قدى)

ق م ء = ± ت م ء

تفريغ (ت مع قدى)

[ت م ء] : تعني الهبوط في الجهد داخل البطارية

الجهد:
- ق م ء = م × ت ← مقاومة
- قدى = ب ← البطارية

القدرة:
- ق × ت
- م ت٢
- ب٢ / م
- قدى × ت

* الطاقة المستهلكة أو المنتجة = القدرة × الزمن .

* إنتبه !! القدرة التي تستهلكها البطارية = لقدرة المستهلكة في المقاومات

خطوات حل أسئلة الدارات

١) البسيطة

أ- صالحة تشوهان لدارة (أين وجد) (التوازي)

ب- تحديد إتجاه (ق د) لكل بطارية.

(ق د ، + ، −)

ج- تحديد اتجاه (ت) بحيث يكون مع ق د الأكبر.

٣٠ فولت ، ٢٠ فولت ، ١٠ فولت

د- تطبيع صالحة لدارة البسيطة:

$$[\ ت = \frac{ق د}{م}\ ]$$

تذكرة !!
عند إضافة مقاومة جديدة على التوازي
م ك (تزداد) ← ت ك (تقل)
أما عند إضافتها على التوازي (م ك) تقل و التيار الكلي يزداد

٢) المعقدة / أجزاء الدارات

أ- الإستفادة من المعطيات.

ب- تطبيع قانون (كيرتشوف الأول / حفظ الشحنة)

ك ت داخلة = ك ت الخارجة

ج- تطبيع قانون (كيرتشوف الثاني / حفظ الطاقة)

حسب المجاهل

ك ق د + ك ف ف = ك ف ت + صفر

ف ف = ت م

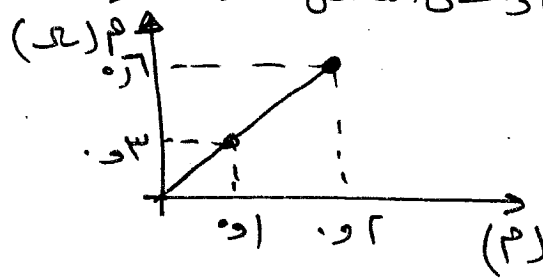
نأخذ إشارة القطب الذي نخرج منه

الحركة ← مع ت نضع ⊖

عكس ت نضع ⊕

* أسئلة عامة على تيار الكهربائي :

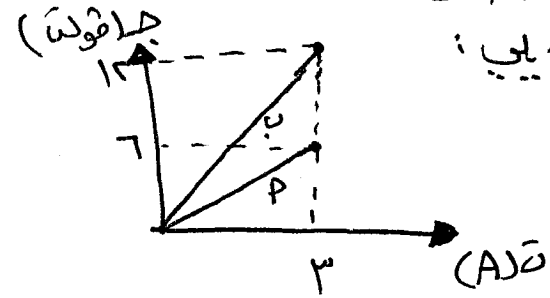
[1] موصل فلزي مساحة مقطعه 1×10^{-6} م^2 إعتماداً على الشكل، أجب عما يلي :



أ- إحسب مقاومة الموصل ؟

ب- هل تتغير مقاومة الموصل بتغير طوله ؟!

[2] مثلت العلاقة بين الجهد والتيار لموصلين (P ، ب) ، إذا كان طول الموصل (P) = ٢ م ومساحة مقطعه = 1×10^{-6} م^2 أجب عما يلي :



* هل يتبع الموصلان أوم أم لا ؟ ولماذا ؟
* أي الموصلين مقاومته أكبر ؟
* إحسب مقاومة الموصل (P) ؟

[3] سلكان من مادة الفلزية نفسها، متساويان في الطول ومقاومة السلك الأول (١٨) Ω ونصف قطره مثلي نصف قطر السلك الثاني أجب عما يلي :

أ- فما نسبة مقاومة السلك الأول إلى مقاومة السلك الثاني ؟

ب- إحسب المقاومة الكهربائية للسلك الثاني ؟

[4] سلك فلزي مساحة مقطعه (٣٠ ملم^2) يمر منه تيار مقداره A (٤,٨) ، إذا علمت أن عدد الـ في وحدة الحجوم منه الموصل تساوي (3×10^{30}) إلكترون/م^3 إحسب :

أ- السرعة الإنسياقية ؟

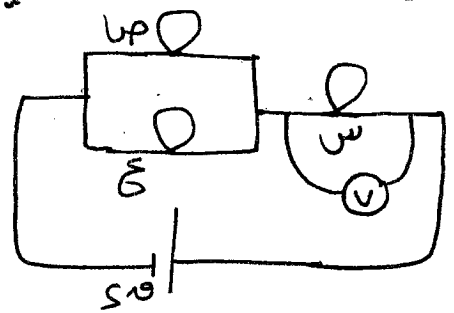
ب- عدد الـ التي تعبر مقطع الموصل خلال (١٠ ثواني) ؟

[5] لديك سخانين كهربائيين الأول قدرته (٢٠٠٠ واط) ولثاني مقاومة (١٠ Ω) وكلاهما يعمل لفرق جهد (٢٠٠) فولت أجب عما يلي :

أ- أيهما سيستهلك طاقة أكبر عند إستخدامهما لنفس الفترة الزمنية ؟

ب- إحسب التيار الكهربائي المار في السخان الأول ؟

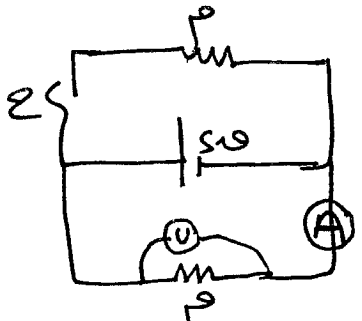
٦ ثلاثة مصابيح مقاومة كل منها (م) إعتماداً على الشكل أجب عما يلي :



أ- رتب المصابيح حسب شدة الإضاءة ؟

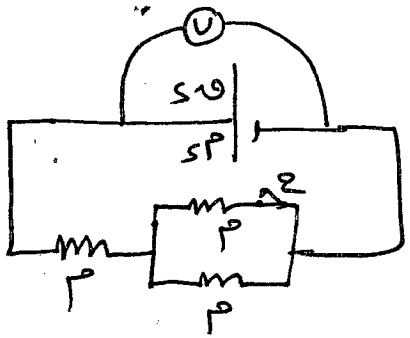
ب- إذا إحترق فتيل المصباح (ع) بيّن ماذا يحدث لقراءة (ڤ) ؟

٧ في الشكل المجاور ، بيّن ماذا يحدث لقراءة كل من الأميتر والفولتميتر عند إغلاق (ع) ؟



٨ بطارية قوتها الدافعة (ق د) ومقاومتها الداخلية (م د) وجد أن فرق الجهد بين طرفي البطارية = ٩ فولت عندما توصل معها مقاومة خارجية مقدارها (٣ Ω) ، وعند إستبدال المقاومة الخارجية بمقاومة جديدة مقدارها (٥ Ω) ، أصبح فرق الجهد بين قطبي البطارية يساوي (١٠ فولت) إحسب :

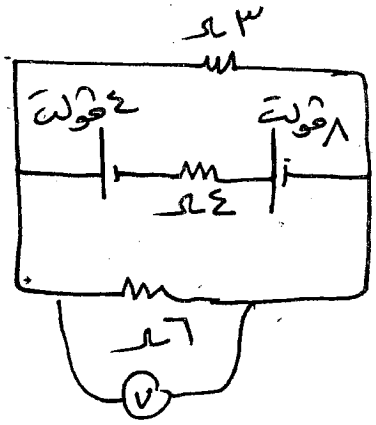
أ- ق د ؟ ب- م د ؟



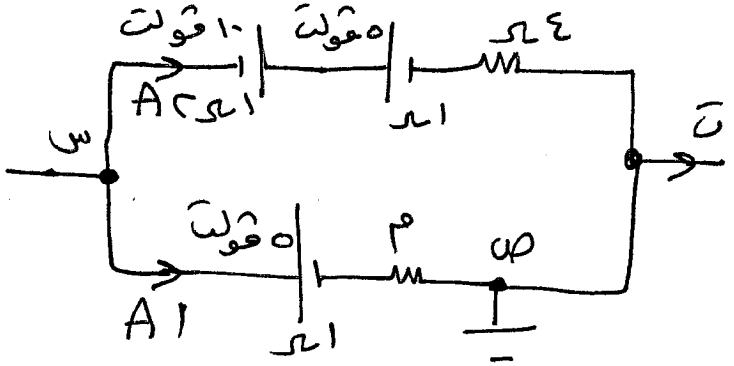
٩ بيّن ماذا يحدث لقراءة (ڤ) عند إغلاقه (ع) ؟

١٠ إعتماداً على إرادة لوحة إحسب أ قراءة (ڤ) ؟

ب قدرة (٤ Ω) ؟



١١ إعتماداً على الدارة، أجب عما يلي:

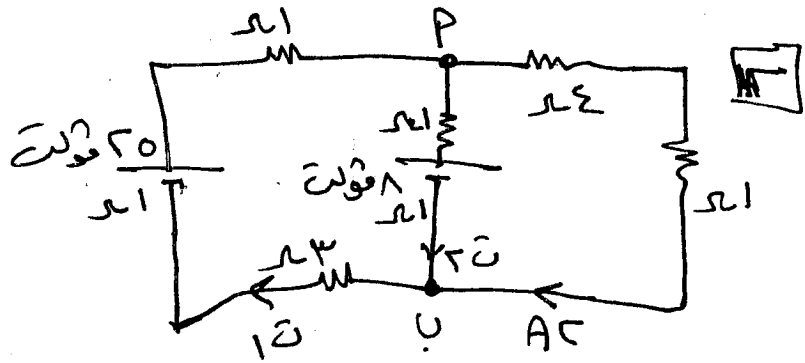


١ حسب جـ ق (ت) ؟

٢ جـ ق (م) ؟

٣ جـ س ؟

١٢

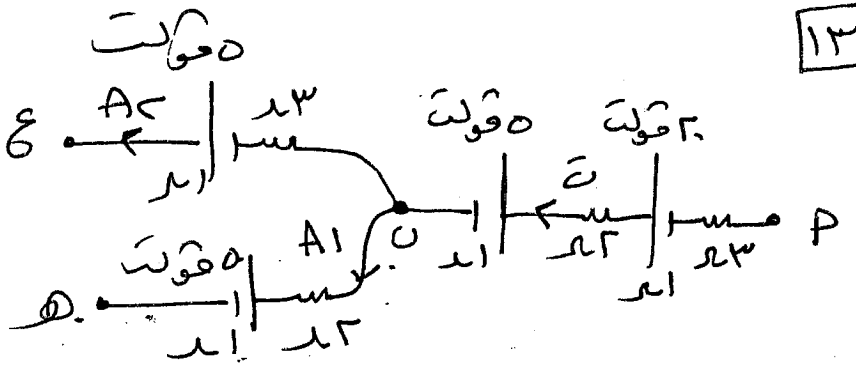


١ حسب جـ ق (٤ Ω) ؟

٢ القدرة المستهلكة في (٨ فولت) ؟

٣ ت١ ، ت٢ ؟

١٣



١ حسب جـ ق ؟

٢ جـ ق ؟

حلول أسئلة عامة على التيار :-

[1] أ) $م = \frac{ك ل}{ق} - ق$

$\therefore ك = \frac{م ق}{ل} = \frac{١ \times ١٠^{-٦} \times ٣ \times ١٠^{٧}}{١ \times ١٠^{-٢}} = ٣٠$ نيوتن/م

ب) لا، لأنه خاصية تتعلق فقط على نوع السلك ودرجة الحرارة.

[2] أ) أومميا، لأن العلاقة بينهما خطية وخطوطها مستقيمة.

ب) الميل $= \frac{ب}{ت} = م$

$\therefore م_{ب} > م_{أ}$ لأن ميل ب > ميل أ

ج) $م_{أ} = \frac{ق ب}{ق ت} = \frac{٦}{٣} = ٢$ أوم

[3] نصف قطر $= ق_{١} = ق_{٢}$

طول $= ل_{١} = ل_{٢}$

$م_{١} = ١٨$ أوم

$\frac{ق_{١}}{ق_{٢}} = ١$ [4]

[5] أ) $ق_{١} = ق_{٢}$

$\frac{م_{١} ق_{١}^{٢}}{ل_{١}} = \frac{م_{٢} ق_{٢}^{٢}}{ل_{٢}}$

$\pi ق_{١}^{٢} \times ١٨ = \pi ق_{٢}^{٢} \times ٤ ق_{٢}^{٢}$

$\therefore م_{٢} = ٧٢$ أوم

$ق = \frac{ك ل}{م}$ [1] ب) $\therefore ق = \frac{٣٠ \times ١ \times ٣ \times ١٠^{-٦}}{١ \times ١٠^{-٢}} = ٩ \times ١٠^{-٤}$ م

ج) $ق = ١ \times ١٠^{-١١}$ م أنثى

ب) $ن = ت \times ز$

$= ٤٨ \times ١٠ = ٤٨$ كولوم

ولكن ... $ن = \frac{ن}{ه} = \frac{٤٨}{١٦ \times ١٠^{-٢٠}} = ٣ \times ١٠^{٢١}$ إلكترون

[5] أ) قدرة $= \frac{ف_{١}}{م_{١}} = \frac{٤ \times ١٠^{٤}}{١ \times ١٠} = ٤٠٠٠$ واط

حسب العلاقة :

[الطاقة = القدرة × الزمن]

بما أن قدرة ٢ > قدرة ١

$\therefore ف_{٢} > ف_{١}$

ب- قدرة = جـ × ت

$\therefore 600 = 75 \times ت_1 \leftarrow ت_1 = 8$ (A)

5 أ- شدة الإضاءة تتوقف على التيار

لأنه $ت_1 < ت_2$ [$\because م_1 = ت_1 ع$]

$\therefore$ شدة $س_1 <$ شدة $س_2$ ($\because ع_1 = ع_2$)

ب- إضافة (ع) ← إزالة مقاومة عن التوازي

$\therefore م_{ك}$ (تزداد) ← $ت_{ك}$ (يقل)

وبالتالي تقل قراءة (V)

(V) قبل الإضافة	(V) بعد الإضافة
$\frac{1}{م_{ت}} = \frac{1}{م} + \frac{1}{م}$	$م_{ك} = م + م = 2م$
$م_{ت} = \frac{م}{2}$	$ت_{ك} = \frac{ف_{ك}}{2م}$
$ت = \frac{ف_{ك}}{\frac{3}{2}م} = \frac{2ف_{ك}}{3م}$	$\therefore$ (V) $= م \times ت_{ك}$
(V) $= م \times ت = م \times \frac{2ف_{ك}}{3م} = \frac{2ف_{ك}}{3}$	$= م \times \frac{ف_{ك}}{2م} = \frac{ف_{ك}}{2}$

$\therefore$ (V) يقل

6 (A) و (V) قبل إضافة (ع)

$ت_{ك} = \frac{ف_{ك}}{م} = (A)$

(V) $= م \times ت = م \times \frac{ف_{ك}}{م} = ف_{ك}$

(A) ، (V) بعد إضافة (ع)

$\frac{1}{م_{ت}}$ التوازي $= \frac{1}{م} + \frac{1}{م} = \frac{2}{م}$

$م_{ت}$ التوازي $= \frac{م}{2}$

$ت_{ك} = \frac{ف_{ك}}{\frac{م}{2}} = \frac{2ف_{ك}}{م}$

ولكن (A) $= \frac{1}{2} ت_{ك} = \frac{ف_{ك}}{م}$

(V) $= م \times ت = م \times \frac{ف_{ك}}{م} = ف_{ك}$

$\therefore$ (A) تغيرت و (V) لم تتغير

7 الحالة الأولى:

$ف_{ك}$

$م_{ك}$

3 Ω

جـ البطارية = جـ ($م_{ك}$)

$= 3 \times ت$

$9 = 3ت$

$\therefore ت = 3$ A

ولكن... جـ البطارية = $ف_{ك} - ت م_{ك}$

$9 = ف_{ك} - 3م_{ك}$ ..... (1)

الحالة الثانية...

$ف_{ك}$

$م_{ك}$

5 Ω

جـ البطارية = جـ ($م_{ك}$)

$10 = 5 \times ت \leftarrow ت = 2$ A

ولكن... جـ البطارية = $ف_{ك} - ت م_{ك}$

$10 = ف_{ك} - 2م_{ك}$ ..... (2)

بالطرح...

$(9 = ف_{ك} - 3م_{ك}) \times -1$

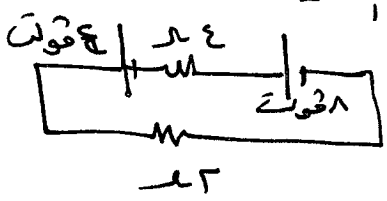
$10 = ف_{ك} - 2م_{ك}$

$م_{ك} = 1$ Ω $\leftarrow ف_{ك} = 12$ فولت

٩ عند إغلاق (ع) يتم إضافة مقاومة جديدة على التوازي ← م ك (تقل) ← ت ك (تزداد)
وحسب العلاقة
ن = جـ البطارية = ثابتة = ق − ت ك م كمية
بما أنه لتيار الكلي يزداد
∴ جـ البطارية يقل (ل)

١٠ $\frac{1}{\text{م التوازي}} = \frac{\text{ل}\times\text{ل}}{\text{ل}+\text{ل}} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$

م التوازي = ٣ Ω



ت ك = $\frac{\text{جـ ك}}{\text{م ك}} = \frac{12}{6} = 2$ A

جـ التوازي = م التوازي × ت
= ٣ × ٢ = ٦ فولت = ص

١١ أ- ح ت الداخلة = ح ت الخارجة ← ن = ١ + ٢ ← ن = ٣ A

ب- جـ س + ح ق ك + ح م ت = جـ س
+١٠ − ٥ − ٢(٦) + ١(م + ١) = صفر
م + ١ = ٢ ← م = ١ Ω

ج- جـ س + ح ق ك + ح م ت = جـ س
جـ س − ٥ − ١(١+١) = صفر ← جـ س = ٧ فولت

١٢ أ- قدرة (٤ Ω) = م ت^{٢} = ٤ × ٤ = ١٦ وات.

ب- القدرة المستهلكة في (٨ فولت) = قدرة المقاومة الداخلية للبطارية
= م ر ت^{٢} = ١ × ١ = ١ وات.

ج- ق = ٢ + ن ٢ ... (١)
جـ + ح ق ك + ح م ت = جـ
+٨ − ٢(٥) + ن$_{٢}$(٢) = صفر
ن ٢ ت ٢ = ٢ ← ن ٢ = ٨ A
(١) ← ن$_{١}$ = ٨ A

① جـ الخارجة = جـ الداخلة عند ب ⇐ ن = ٢ + ١ = ٣ هـ

١٣ ②

جـ هـ + جـ ب + جـ ن = جـ ع

جـ هـ + ٢٠٪ جـ هـ − ٣ (٧) − ٢ (٤) = جـ ع

جـ هـ = ٩ مولت

② جـ هـ + جـ ب + جـ ن = جـ ص

جـ هـ + ٢٠ − ٥ − ٣ (٧) − ١ (٣) = جـ ص

جـ هـ = ١٤ مولت