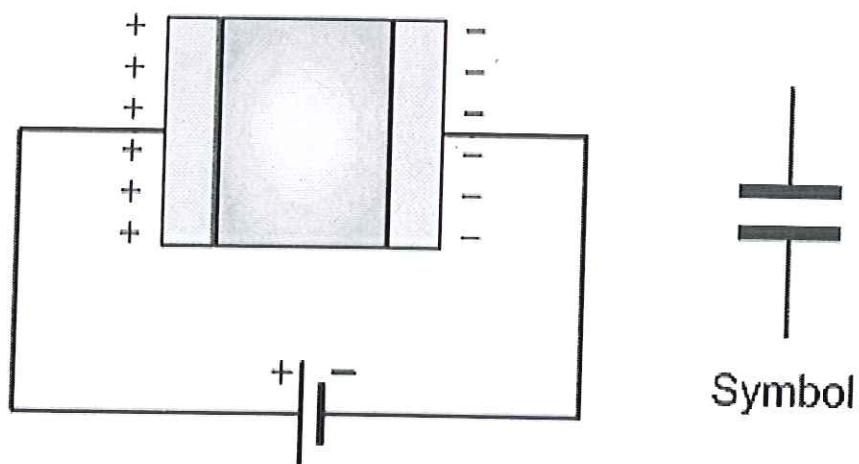


الفيزياء

الفصل الثالث

المواسعة الكهربائية



Symbol

إعداد الأستاذ: أَحْمَد شَقْبُوْعَة

* المواسع الكهربائي : هو أداة لتخفيض السحنة والطاقة الكهربائية.

* مكونات المواسع : موصلين تفصل بينهما مادة عازلة مثل الوراء أو البلاستيك أو الورق.

* أقسام الموسعات :

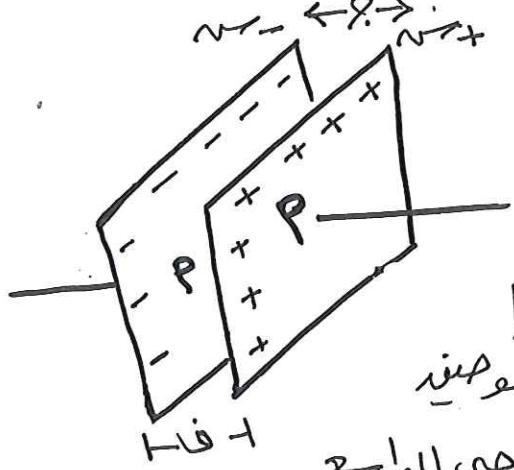
① الموسع الأسطواني

② الموسع ذو اللوبيز (الصفيحة) المتوازية.

* يرمز لاري موسع في الدوائر الكهربائية بالرمز $\downarrow\downarrow$

الموسع ذو اللوبيز المتوازي

يتكون من صفيحتين متوازيتين ملائمتين تماماً معاهم معاهم العاشرة (٢) يتكون من صفيحتين متوازيتين ملائمتين تماماً معاهم معاهم العاشرة (٢) و المانعة الفاصلة بينهما يحتوي على مادة عازلة احدي الصفيحتين متوجهة سخنة (+) والأخرى (-) وفرق الجهد بينها (٤).



* معاهم الصفيحة العاشرة.

* فـ : المانعة الفاصلة بينها.

* سخنة الموسع (V) = سخنة أحد اللوبيز / الفرق المطلقة لسخنة أحد اللوبيز

* جهد الموسع (V) = فرق الجهد بين لوبي الموسع.

* سؤال : موسع سخنته (C_0) ماذَا تعني بذلك ؟

جواب : أي أن سخنة الموسع الموجب ($+C_0$) وللبيسالبي (- C_0).

* سؤال : موسع جبهة ٥ فولت ما المقصود بذلك ؟

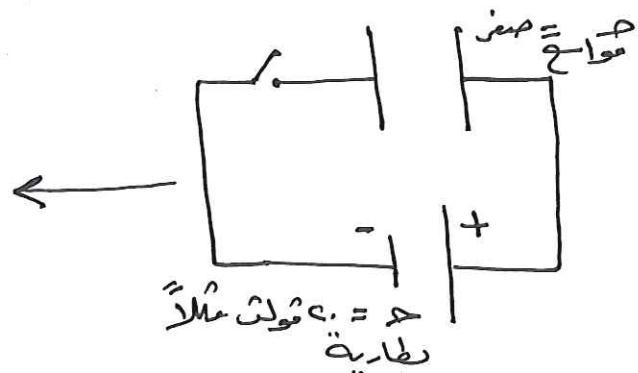
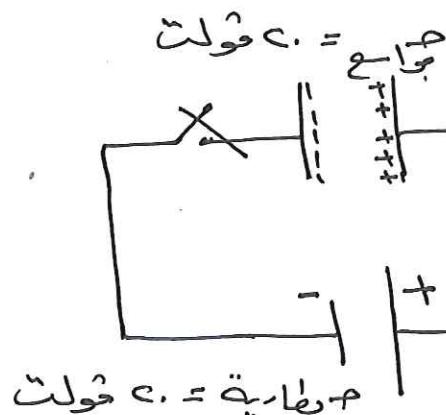
جواب : اي أن فرق الجهد بين لوبيه ٥ فولت

* عملية سخنة المواسع *

(وحدة) : البطارية ($\text{---}^+ \text{---}$) تعتبر مصدر فرق جهد ثابت أي أنها مرواً أقطف سخنات لا يتغير جهدها.

جهد البطارية : هو فرق الجهد بين نقطتين الموجب والسلبي.

* هي سخنة المواسع يصل طرفيه (ضفدعية) مع تطبيقاته
فتشغل السخنات منه البطارية المعاو مع لذاته جهد البطارية
ليس من جهد المواسع ومع مرور الزمن تتراكم السخنات على
لوح المواسع ويزداد فرق الجهد بين لوحيه وعندما يصبح
جهد المواسع متساوياً بجهد البطارية يتوقف انتقال
السخنات منه البطارية المعاو عنها نقول أنه قد اكتمل
سخنة المواسع أو أن سخنة المواسع بلغت قيمتها الزئنية
أو العظمى.



بعد كلية المفتاح لفترة زمنية مقدرة
تنتقل السخنات منه البطارية
المواو وتنوقف عن الانتقال
عندما يصبح

$$\boxed{\text{المواو}} = \text{جهد بطارية}$$

حين خلوة المفتاح

بطارية \rightarrow المواو

مثال للتوضيح

سخنة المواسع

MC 1

MC 2

MC 3

MC 4

MC 0 (المفتوحة)

جهد المواسع

٤

٨

١٢

١٦

\leftarrow (نفخ بطارية)

* نلاحظ أن نسبة الوضعية بينها تساوي ضربي :

$$\frac{س}{ج} = \frac{س}{ج} = ثابت \rightarrow \frac{س}{ج} = ثابت$$

* هنا يعني أن النسبة بين (النسبة والجهد) ($\frac{س}{ج}$) هي نسبة ثابتة لا تتغير بتغير (س) أو (ج) لست هذه النسبة المواسعة ويرمز لها بالرمز (س).

أي أى : $س = \frac{س}{ج} \cdot ج$

القيمة المطلقة لـ نسبة أصل وهي المواسع ←
فرقة الجهد بين لوحي المواسع ←



* المواسعة تعتبر مقياس لقدرة الوضع على تخزين الشحنة
لذلك هي دالةً معوجبة.

* تعرف المواسعة الكهربائية: النسبة بين كمية الشحنة المخزنة في الوضع وفرق الجهد بين طرفيه .

* وحدة مقياس المواسعة ... كيلوم = فاراد

$\frac{\text{أكولوم}}{\text{أمولت}} = \frac{\text{فاراد}}{\text{فولت}}$

سؤال : ما المعنود بالفاراد ؟ ... فاراد = $\frac{\text{أمولت}}{\text{فولت}}$
جواب : مطاسبة موضع اذا كانه مفرد الجهد بين طرفيه (أمولت) فانه يخزن شحنة أكولوم .

* سؤال : ما المعنود بانه مواسعة موضع ٣ ميلار فاراد ؟ $\leftrightarrow Mf^3 = \frac{\text{أمولت}}{\text{فولت}}$

جواب : أي أنه اذا كانه مفرد الجهد بين طرفيه أمولته فانه يخزن شحنة ٣ ميلار كيلوم .

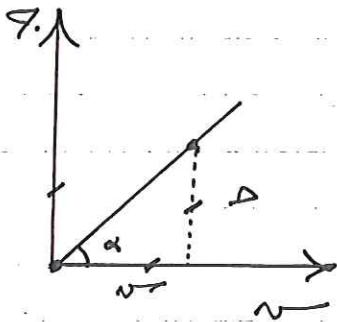
* مراجعة *

فاراد كمية كبيرة جداً لذلك عادة نذكر أجزاء لفاراد :

ميكروفاراد = 10^{-6} فاراد = Mf ، ناف فاراد = 10^{-9} فاراد = nf .

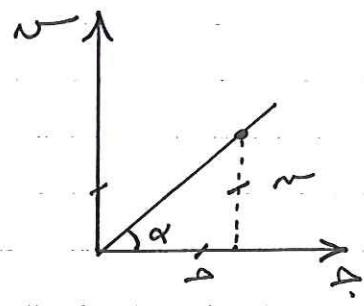
بيكو فاراد = 10^{-12} فاراد = PF .

* عند تحويل العدالة بين حفنة المواسع وجدها تحصل على خط مستقيم



$$\text{الميل} = \frac{\Delta س}{\Delta ج} = \frac{ج_2 - ج_1}{س_2 - س_1} = \frac{1}{ك}$$

إذا قلبت المحاور



$$\text{الميل} = \frac{\Delta ج}{\Delta س} = \frac{ج_2 - ج_1}{س_2 - س_1} = ك$$

$$\text{الميل} = \frac{\Delta ج}{\Delta س} = \frac{ج_2 - ج_1}{س_2 - س_1} = \frac{1}{ك}$$

* بعائد الخط المستقيم ميله ثابت هنا يعني أنه (المواسعة $س = \text{الميل}$) للمواسع ثابتة لا تتغير بتغيير (الحفنة $س$) أو الجهد ($ج$) فإذا تغيرت حفنة يتغير جهده، حيث تبقى النسبة بينهما ($\frac{ج}{س}$) ثابتة أي المواسعة ...

* العوامل التي تحدّد على مواسع المواسع ذو الوجهين المتوازبين *

سؤال: أثبتت أن مواسعة المواسع ذو الوجهين المتوازبين تعطى بالعلاقة

$$\frac{E_P}{F} = س$$

$$\left. \begin{array}{l} P_F = F \\ \frac{F}{E} = \frac{1}{K} \\ \frac{E}{F} = K \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{F}{P} = \frac{1}{F} \\ \frac{P}{F} = F \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{F}{S} = \frac{1}{K} \\ S = \frac{F}{K} \end{array} \right\}$$

$$\# \quad \frac{E_P}{F} = س \quad \Leftrightarrow \quad \frac{P_F}{F} = \frac{P}{F} = \frac{F}{K} = س$$

سؤال: ما هي العوامل التي تحدّد على مواسع المواسع ذو الوجهين؟

جواب: ① تنتمي بـ طردياً مع معايير المفع الـ واحد (٢)

② تنتمي بـ علبياً مع المعايير الفاصلة بين الوجهين (٤)

③ تنتمي بـ طردياً مع معايير الوسط الفاصل بين الوجهين.

* الطاقة المخزنة في المواسع *

* ان تخزينه سخنة في المواسع يعني تخزينه طاقة كهربائية فيه

* سؤال ما مصدر الطاقة المخزنة في المواسع ؟

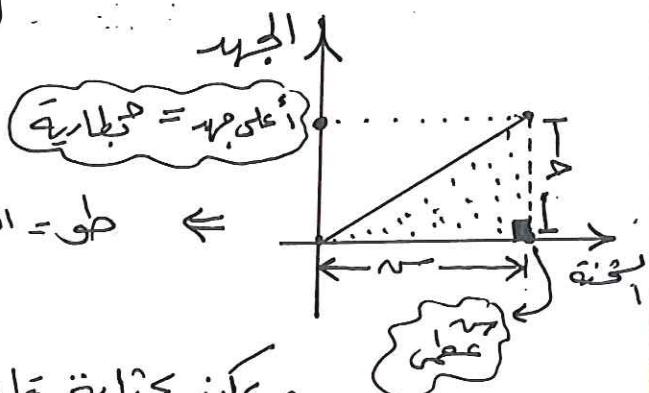
جواب : عندما يحصل المواسع مع البطاريات فإنه البطاريات تبذل تحلاً لنقل السخنات إلى صفيحتي المواسع وهذا التحلاً يخزن في على مكمل طاقته ووضع كهربائية .



* قانون طاقة الوضع الكهربائية للمواسع *

استقامة القانون : $H = \frac{S}{J}$ { بما ذكره س تابته مع تغير س أو ج
فالعلاقة بين H ، S ، J خطية}

$$H = \frac{S}{J}$$



$H_o = \text{التحلا} = \text{المادة تحت الماخن} \dots (\text{صلبة})$

$$= \frac{1}{2} \times S \times J \neq$$

ويمكن كتابة قانون الطاقة بثلاث صيغ

$$H_o = \frac{1}{2} \times S \times J \leftarrow \text{الأهم}$$

$$\text{عوض } (S = JS) \Leftrightarrow H_o = \frac{1}{2} \times J \times S \times J = \frac{1}{2} J^2 S$$

$$\text{عوض } (J = \frac{V}{R}) \Leftrightarrow H_o = \frac{1}{2} \times V \times S \times \frac{V}{R} = \frac{1}{2} \frac{V^2}{R} S$$

ما هو ذلك : منه العلاقة $S = \frac{F}{F}$. يمكن أن نستخرج وحدة
مقياس حرارة للساميحة (ف) .

$$\text{ف اراد} = \frac{\text{ف} \times \text{س}}{\text{س}} \leftarrow \text{ف} = \text{فاراد/متر}$$

$$(\text{لكرينة}) \text{ بينما } \text{ف اراد/متر} = \text{كولوم}/(\text{متر} \cdot \text{متر}) \text{ دون قوايس}$$

ملاحظات هامة :-

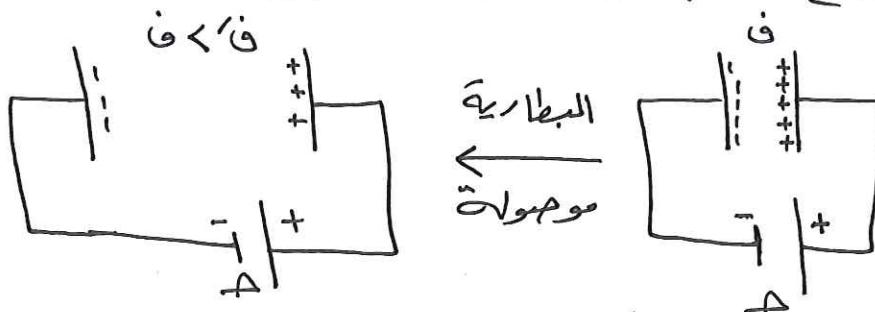
* على تغيير المواسعة (s) فقط بتغيير العوامل (2Ω و 4Ω)
حيث دلالة بصرية تبين :-

إما أن تكون البطارية موصولة مع المواسع أضلاع التغير ،
أو أن تكون البطارية مفصولة عن المواسع أضلاع التغير .

(١) إذا غيرنا (6Ω و 6Ω) والبطارية موصولة مع المواسع فان :-
* الجر Δ يبقى ثابتاً = دلالة بصرية
* ($s=2, \Delta$) ... متغيرات .

(٢) إذا غيرنا (6Ω و 6Ω) والبطارية مفصولة عن المواسع فان :-
* الخنة s تبقى ثابتة .
* (s, Δ) ... متغيرات .

مثال يوضح حالة (١) ... دعنا نفترض عند تغيير الماء (ف) بينه وبين
المواسع والبطارية موصولة ، تخيّل أنت زدنا الماء (ف)



عند زيادة الماء ظاهراً يزيد دار Δ (أي $\Delta = 0 \Omega$) عن جر البطارية
لذلك سننقل الخنة منه المواسع للبطارية حتى يعود جرها صافياً
طريق البطارية فتتوقف الخنة عن الانتقال .
(٢) تقول عند زيادة (ف) نقل المواسعة أي نقل القدرة على التخزين
فمنتقلاً خارج الخنازير للبطارية .

أي أنه عند نقل مواسعة موضع وجده ثابتة يجد تغير طرق من حيث اى
البطارية لذا نقل الماء المخزنة فيه .

* إذاً حدث تغير (ف) والبطارية مفحولة (مصدر (كتنات))
فإن (كتنات) هناً يبقى ثابتة لذا المواسع لنها يقدر
يقبل أي سكتات.

(١)

$s = \frac{E}{R}$

$C = \frac{s}{E}$

$R = s - C$

$E = s - R$

موضع

كتنات

حbaria

إذا كان لوصمه متصل معها

ـ مـاـسـ حـارـ

ـ مـاـسـ الفـعـ .
ـ فـ المـانـتـ بـيـنـ الـوـجـينـ .

(٢)

$s = \frac{E}{f}$

$$\text{طـوـ} = \frac{1}{2} s = \frac{1}{2} R s = \frac{1}{2} \underbrace{\frac{E}{f}}_{\text{كتـنـاتـ}}$$

(٣)

* s : لا تتغير لـ (ـ) أو (ـ) .
* تتغير (ـ) فقط لـ (ـ) (ـ) .
ـ البطارية موحولة أنتاء لـ (ـ) ثابت ... (ـ) (ـ) طـوـ (ـ) تـغـيرـ
ـ البطارية مفحولة أنتاء لـ (ـ) (ـ) ثابت ... (ـ) (ـ) طـوـ (ـ) تـغـيرـ

(٤)

$$\frac{s}{f} = R \quad R = \frac{s}{f} = \frac{s}{\text{مـاـسـ}} = \frac{s}{E}$$

(٥)

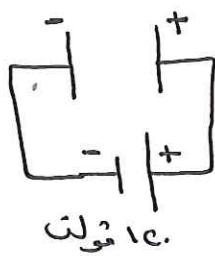
إذا كانت س ثابتة $\rightarrow s$ ثابتة $\rightarrow R$ ثابتة .

* متـرـ بـيـنـ (ـ) وـ (ـ) .
ـ المـواـسـعـ : أـدـاـةـ تـخـزـيـنـ (ـ) .
ـ المـواـسـعـ : قـدرـةـ عـلـىـ التـخـزـيـنـ (ـ) .

٣: موازع ذو لوحين متواز بينهما مساحة اللوح الواحد (٠.٢٤م٢) والماء الماء لفاحصة بينهما (٣ ملليم) وصل لوحها الموازع إلى بطارية تتعطى ضرورة جهد مقداره (١٥٠ مولت) ...
إعتبر: $E = ٦٧ \times ٩ \times ١٦ \times ١٠ \times ١٦$ كيلوم.

إجاب :-

- ١) موازعة الماء .
- ٢) حنة الماء .
- ٣) الطاقة المخزونه فيه .
- ٤) المجال الكهربائي بين لوحين .
- ٥) القوة المؤثرة في لكترون يوضع بينه لوحين .



$$\text{اصل: } S = \frac{E}{F} = \frac{٦٧}{٣} = ٢٣ \text{ ملليم}^2$$

$$\text{١) } S = F = ٢٣ \times ١٥٠ = ٣٤٦ \text{ كيلوم}$$

$$\text{٢) } F = S = \frac{E}{\rho} = \frac{٦٧}{١٠ \times ٢٦ \times ١٠ \times ٢٦} = \frac{٦٧}{٢٦ \times ٢٦} = ٠.٢٦ \text{ نيوتن}$$

$$\text{٣) } \rho = \frac{F}{E} = \frac{٠.٢٦}{٦٧} = \frac{٣}{٦٧} \text{ ملليم}^3$$

$$\text{٤) } \rho = \frac{٣}{٦٧} = \frac{٣}{٦٧} \times ١٠ \times ٢٦ = ٠.٤٠ \text{ ملليم}^3$$

$$\text{٥) } \rho = \frac{٠.٤٠}{٦٧} = ٠.٠٦٤ \text{ ملليم}^3$$

عن اتجاه المجال

أسئلة وتمارين متنوعة

- ١: حل تزداد موازعة موازع أم
تقى أم تبقى ثابتة ؟
٢ - إذا ضاعفتنا سنتها مرتبته
٣ - إذا ضاعفتنا جهدنا ثلاثة مرات .
الجواب :-

٤: موازع ذو لوحين متواز بينهما مساحة اللوح الواحد (٢) والماء الماء لفاحصة بينهما (٦) وما هي سنتها ماذا يحدث للماء في الحالات التالية :

- ١) إذا زضاعت الماء بين لوحين .
- ٢) إذا زضاعت مساحة كل لوح .
- ٣) إذا زضاعت مساحة كل لوح وقللت الماء بينهما إلى النصف .
- ٤) إذا أسلبد الوسط لفاحص بينهما بوسط له دأهان سماحية لجود .

$$\text{اصل: } S = \frac{E}{F} .$$

$$\text{١) } F = ٢٣ \leftarrow S = \frac{E}{F} = \frac{٦٧}{٢٣} = \frac{٦٧}{٢٣} S .$$

$$\text{٢) } F = ٢٣ \leftarrow S = \frac{E}{F} = \frac{٦٧}{٢٣} = \frac{٦٧}{٢٣} S .$$

$$\text{٣) } F = \frac{٦٧}{٢} \leftarrow \begin{cases} S = \frac{E}{F} \\ S = \frac{٦٧}{٢} \end{cases} = \frac{٦٧}{٢} S .$$

$$\text{٤) } E = \frac{F \times S}{S} = \frac{٦٧ \times ٢٣}{٢} = ٦٧ \times ٢٣ = ١٥٥ .$$

المواسعة الكهربائية

$$\text{٦٠ جول} \leftarrow \text{٤٠ جول} = ١٦ \text{ مولت} \quad (١)$$

$$\text{٦٠ جول} = ٢٠ \times ٣٠ \text{ جول} .$$

$$\text{لدياد طوي} \leftarrow \text{٣٠} = \frac{٢٠}{٤} \times ٣٠$$

$$= ١٠ \times ٤٠ = ٤٠ \text{ كولوم}$$

$$\text{٤٠ جول} = \frac{٢٠}{٤} \times ٣٠ = ١٠ \times ٣٠ = ٣٠ \times ٤ = ١٢ \text{ جول}$$

$$\Delta \text{ طوي} = \text{طوي} - \text{ط}'$$

$$= ١٢ - ٦٠ = ٣٠$$

$$= ٣٣٦ .$$

حل آخر ... بما أن س ثابتة كـ تغير

$$\Delta \text{ طوي} = \frac{٣٣٦}{٣٠}$$

$$\Delta \text{ ط}' = \text{طوي} - \text{ط}' = \frac{٣٣٦}{٣٠} - \frac{٦٠}{٤}$$

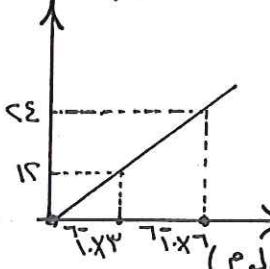
$$= \frac{٣٣٦}{٣٠} - ١٥ .$$

$$= \frac{٣٣٦}{٣٠} - ١٥ = ١٢ .$$

$$= ٣٣٦ .$$

س: ماءع ذر لوهينه متازينه وصل مع بطاريه جبهها ٤٤ مولت هـ سخنه كليرا اذا كانت الماءع بينه لوهينه ٣.٧×٣ متر

والماءع يعنى لعلاقة (س) (مولت) (كولوم)



١) ماءع الماءع

٢) لعلاقة لزائينه

الماءع فيه \sim (كولوم)

٣) المجال بينه لوهينه.

س: (وايسب)

ماءع ذر لوهينه متازينه موضوع في الصواد ، اذا كانه ماءع الفرع الواحد (٣٠) و (لختة على كل منها

(٨.٠ كولوم) و خرقه الجهد بينه

اللوهينه (٦٠ مولت) ...

إلى ١٠×٩ فاراد

جذ : ...

١) ماءع الماءع

٢) الماءع بينه لوهينه

٣) لخافتة (لختة) لعل لوع

٤) المجال بينه اللوهينه .

٥) الماءع (لخافتة) فيه

٦) اذا تغير الجهد من ٦٠ مولت

إلى ٤٠ مولت او ضد (التغير في

لعلاقة الماءع ...

$$\Delta \text{ طوي} = ٣٠ - ٦٠ = ٣٠ \text{ كولوم} .$$

$$س = \frac{٣٠}{٦٠} = \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢} \text{ مولت} .$$

$$س = \frac{٦٠}{٣٠} = \frac{٦}{٣} = ٢ \text{ مولت} .$$

$$ف = ١٨ .$$

$$س = \frac{٦٠}{١٨} = \frac{٦}{١} = ٦ \text{ مولت} / متر .$$

$$س = \frac{٦}{٦} = ١ \text{ مولت} / متر .$$

$$س = \frac{٦}{١٨} = \frac{٦}{١٨} = ٠ .$$

$$س = \frac{٦}{١٨} = \frac{٦}{١٨} = ٠ .$$

المواسعة الكهربائية

ـ مـ واسع ذو لوبيه متوازيين انتقام الماء
بينه لوبيه الى لنصفه، بين ماذا يحدث

كل كمية منه للبيان (التاليه) :-

ـ ① المواسعة ② الحنة ③ الجهد

ـ ④ المجال بين لوبيه ⑤ الطاقة (المخزون فيه)

(أولاً) : اذا كانت البطارية موصولة أثناي

انتقام الماء

(ثانياً) : اذا كانت البطارية موصولة أثناي

انتقام الماء

ـ امثالـ (أولاً) البطارية موصولة (ثانياً)

$$\text{امثلـ} = \frac{V}{F} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$① \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$② \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$③ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$④ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑤ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑥ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$(1) \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$(2) \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$③ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$④ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑤ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑥ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑦ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$⑧ \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$\text{امثلـ} : ① \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

$$\text{ـ اولـ} \text{ـ} = \frac{60}{\frac{1}{2}} = 120 \text{ فـ}$$

ـ ② الطاقة الرئيسية تكون عن الجهد
ـ (لـ) و (لـ)

$$60 = \frac{1}{2} \times 120 \times 2.778 = 166.72 \text{ جولـ}$$

$$③ \text{ـ} = \frac{166.72}{120} = 1.389 \text{ جـ مـ}$$

$$= \frac{166.72}{120} = 1.389 \text{ جـ مـ}$$

ـ مـ : اذا يحدث لـ اذا زاد
ـ خـ (الجـ) بين لوبيـ الى ثـ اثـ اثـ
ـ ماـ كان عليهـ .

ـ ⑨ : صـ اصـ الطـ اـ المـ خـ (طـ)
ـ اذا زـ جـ (جـ) الى اـ اـ اـ ماـ كان عليهـ
ـ ماـ (طـ) المـ خـ (طـ) تـ صـ :-

$$⑩ \text{ـ} = \frac{1}{2} \times 120 \times 1.389 = 79.35 \text{ جـ مـ}$$

١١: فسر مايلي :

٢- تزداد مواسعة المواسع بزيادة مساحة الصفيحة.

٣- تزداد مواسعة المواسع بتفصيل المساحة بين لوحيه.

اجواب :-

٤- لأن لجنة تستقر على سطح الصفيحة فإذا زادت مساحة الصفيحة فإن المواسع ليستوعب سخونة البر.

٥- $\Delta = \frac{M}{F}$... $M = 5 \text{ مل}^2$
إذا نقصت المساحة بين لوحيه مع تباعد البر. يجب أنه تزداد (كمال بالتأني) تزداد المسخنة على لوحيه أي أن المواسع تخزن سخنة أكبر عند تقارب لوحيه فتزداد مواسعته.

٦: مواسع ذو لوحين متوازيتين يصل ببطاريه إذا خاعضنا المساحة بينه لوحبيه ، فإن المجال الكهربائي بينه لوحيه .

(٦) يقل إلى النصف

(٧) يزداد إلى أربع

٧: مواسع ذو لوحين متوازيتين وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلاً منه الفوار، بينما هل تزداد أم تقل أم تبقى ثابتة
مواسعته وقيمة المجال بين لوحيه ،
(أولاً) لوكان الماء الطارئ موصولة .
(ثانياً) لوكان الماء الطارئ مفصولة .

ذكر عازل < 0 .

أولاً (موصولة) :-

$$* \frac{M}{F} = 0 \leftarrow M = F \text{ عازل}$$

$\therefore 0 \text{ عازل} > 0 \leftarrow M < S$
لذلك تزداد المواسعة .

$$* \frac{M}{F} = \frac{M}{F} \leftarrow M \text{ ثابتة (موصولة)} \leftarrow M \text{ ثابتة .}$$

$\therefore M \text{ ثابتة .}$

ثانياً (مفصولة) :-

$$* \text{الواسعة تزداد - مثل (أولاً)}$$

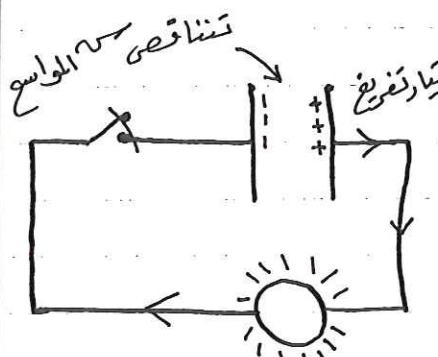
$$* \frac{M}{F} \leftarrow M \text{ ثابتة لأن الماء مفصولة} \leftarrow M \text{ ثابتة .}$$

$$* \frac{M}{S} \leftarrow M \text{ ثابتة} \leftarrow M \text{ ثابتة .}$$

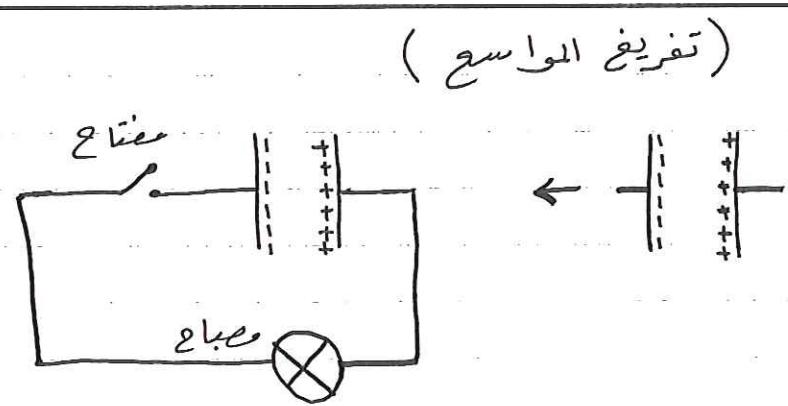
$\therefore M \text{ ثابت .} \leftarrow M \text{ ثابت .}$

$$(أو) \frac{M}{S} = \frac{M}{F} \leftarrow M \text{ ثابتة لأن } S > F \leftarrow M \text{ ثابتة .}$$

$\therefore M < S \leftarrow M \text{ ثابت .}$



خلال عملية التفريغ
يُضيّ المصباح لفترة وجيزة



دائرة تفريغ

مواسع متعددة

* لتفريغ شحنة المواسع - أي معاوتها - نفصل المواسع بعد سحبه عن البطارية ونصل طرفيه بواسطة سلك وقد وصلنا معه مصباح حتى لا يمطر على التفريغ، عند غلق المفتاح تتوجه الشحنة من الصفيحة الموجبة إلى الصفيحة السالبة عبر المصباح فنجد تيار كهربائي في الدارة يبدأ بقيمة عالية ثم يتضاءل إلى أن ينقطع ويسفر تيار تفريغ لذلك يضيّ المصباح لفترة وجيزة ثم ينطفئ وتسقط هذه العملية تفريغ المواسع.

* في هذه دارة الـكراييّة تحولت الطاقة الكهربائية في المواسع إلى طاقة حرارية وضوئية في المصباح.

* * الموسوعات في التطبيقات العملية *

تدخل الموسوعات في التطبيقات العملية الصديرة وتقسم إلى مصالح مختلفة.

من : كيف نحصل على موسوعة غير الجامع لكنها موسعة كبيرة ؟

يُعنِي الموسوعة منه إصدارات موصلينة ملفوقة على حفل أسلوانه (رول) يَفعَل بينها ترتيب من مادة عازلة نحصل على موسوعة غير الجامع مساحة ضئيلته كبيرة (٢٩) ونحصل بينها صافحة صغيرة (ف) بالتالي ستكون قدرة حمل على الخزينة - أي موسعة - عالية.

--- انظر إلى التحليل (٣-١٦)

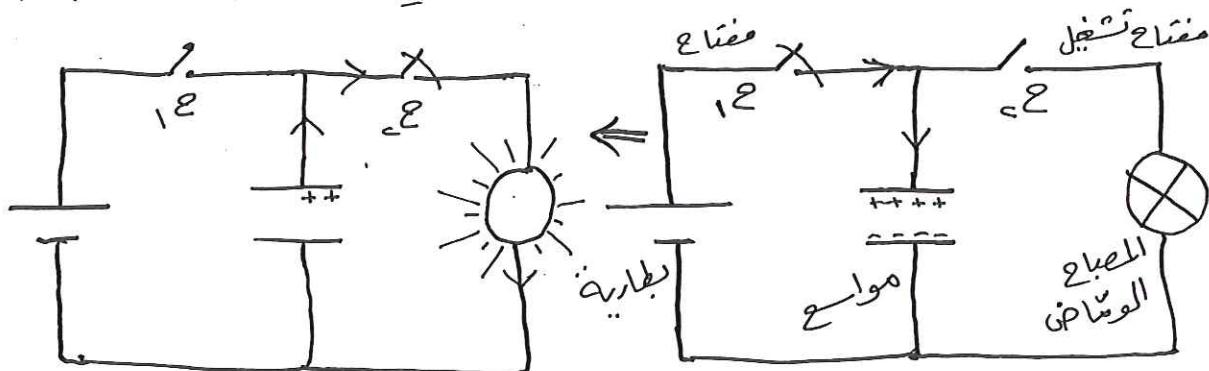
من ٤٤ في الكتاب المدرسي

س: يوجد حد أعلى للحنة أو طاقة الکهربائية المخزنة في المواسع. من ذكر

الجواب: عند زيادة الحنة عن الحد الأعلى يزداد معها فرق الجهد وبالتالي المجال الکهربائي بين صفيحتي المواسع تؤدي إلى حدوث تفريغ كهربائي للحنة عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين مما يؤدي إلى تلف المواسع.

* طاقة المواسع من التلف يمكن على المواسع الحد الأعلى لجهد السووج توصل
المواسع مصه مثلاً $25V = 22Mf$
 $22Mf = 25V$ \Rightarrow أقصى جهد يتحمل $25V = 22Mf$.

* دائرة المصباح الومادي (الفلاش) في آلة التصوير الفوتوغرافي (الكاميرا) *

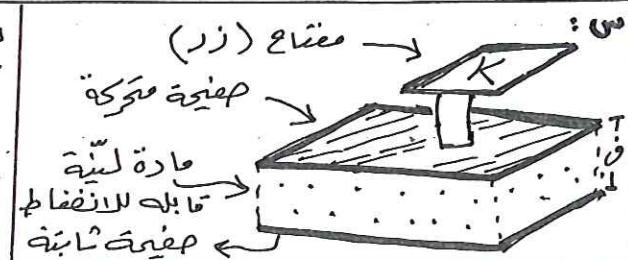


العمل على مفتاح بسيط يوضح عمل المصباح الومادي (الفلash) :

- ① عند غلق ع1، توصل البطارية مع المواسع وببدأ عمله (الحنن حتى يلتقط الحنة).
- ② عند فتح ع2، وغلق ع3 (مفتاح التشغيل) نخلع دائرة (المواسع - المصباح)، فتحت تفريغ لحنن المواسع في المصباح أي ستتحرر طاقة المخزنة في المواسع، وستتحول إلى طاقة ضوئية في المصباح.

تُستخدم المواسع في لوحة المقاطع في الكاميرات كما هو مبين في الشكل (جادر) ووضح ماذا يحدث لمواسعة المواسع عند الضغط على مفتاح ع3:

الجواب: تقل (ع3) فتزداد المواسعة فبحسب المواسع حنن اخوانه فنرم ثباته.



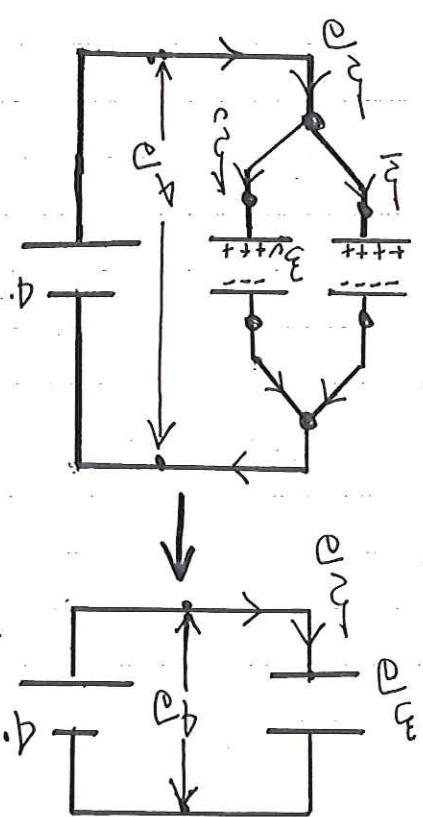
توصيل توازي

أحمد شقبو عة

توصيل موازيات

الموسعة الكهربائية

- * $\text{حدا} = \text{الجهد الكلي بين نقطتين على سلك كهربائي}$
- * $\text{حد المقاومي} = \text{جهد كل معاية على المدة} = \text{حد المدة}$
- * $\text{س المقاومي} = \text{مجموع مقاومات المعايا على المدة}$



قانون حساب سلسلة

خصائص التوازي

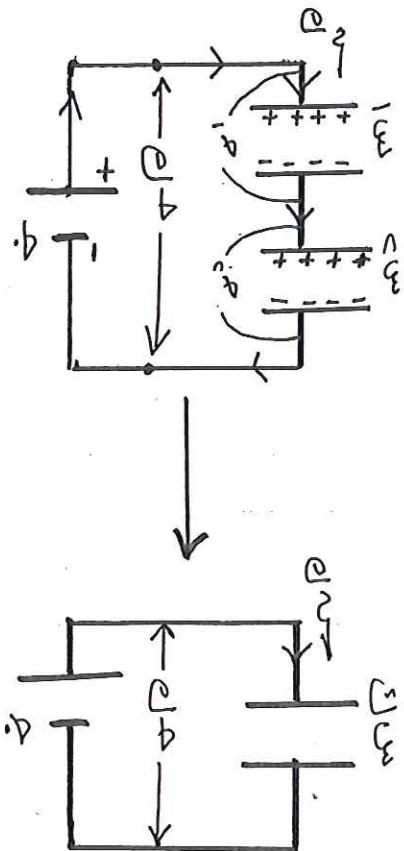
- ١) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} + \text{حد سلسلة}$
- ٢) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} - (\text{حد سلسلة})$
- ٣) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} + \text{حد سلسلة}$

للحانة لبيان (٣) منه المطابق

المتحدة على التوازي

(سلسلة = $\frac{1}{\text{حد سلسلة}}$)

توصيل توالب



قانون حساب سلسلة

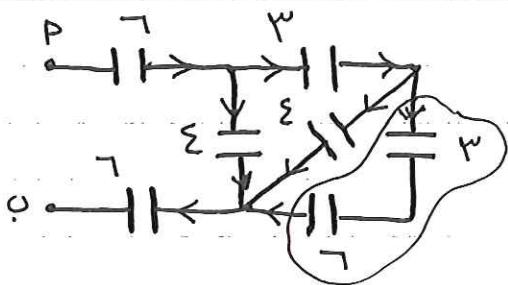
خصائص التوالب

- ١) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} + \text{حد سلسلة}$
- ٢) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} - (\text{حد سلسلة})$
- ٣) $\text{حد سلسلة} = \text{حد سلسلة} + \text{حد سلسلة}$

للحانة لبيان (٣) منه المطابق

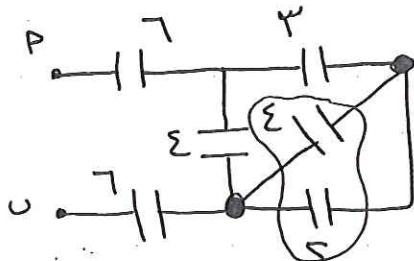
المتحدة على التوالب

(سلسلة = $\frac{1}{\text{حد سلسلة}}$)

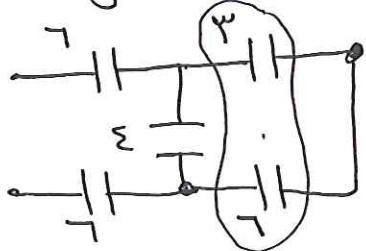


$$\frac{3}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{3}$$

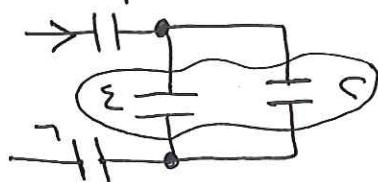
$$R = \frac{3}{1} = 3 \Omega$$



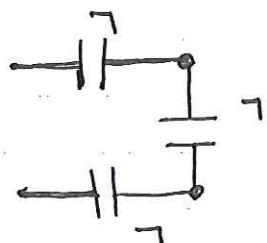
$$R_f = R + C = 2 + 3 = 5 \Omega$$



$$R_f = R = 2 \Omega \Leftrightarrow \text{متوازي}$$



$$R_f = R = 2 \Omega \Leftrightarrow \text{متوازي}$$



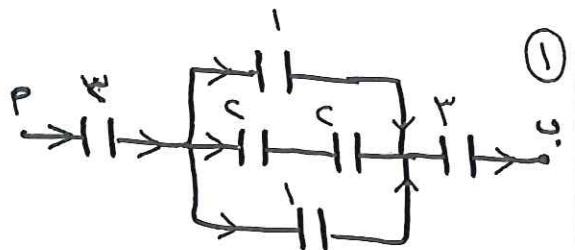
$$R_f = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{5}{6}} = \frac{6}{5} \Omega$$

* للتبين بين توصيل التوازي والموازي نفرض حسنة (ثانية) انطبقت منه أحد الطرق نتابع هذه الحسنة كي :

① اذا حرت الحسنة على مواصينه دون تتجزأ يكون لدينا توصيل توازي.

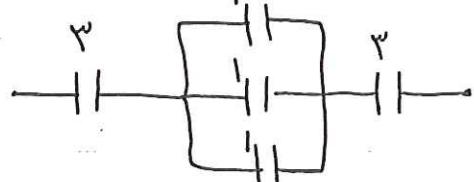
② اذا بحثنا عن الحسنة بين مواصينه ثم تجعى مباشرة بشرط أنه تم في كل فرع على مواضع واحد فقط يكون لدينا توصيل موازي.

نـ : في كل حالاتي الموسّعات مقدرة بوحدة ميكروfarad (μF) أو جـ الموسّعات المكافئة فعل فعل :



$$\frac{3}{R_f} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

$$R_f = 3 \Omega \Leftrightarrow$$



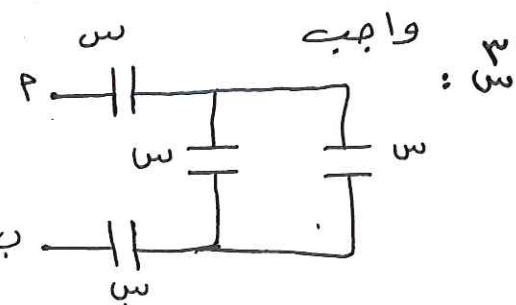
$$C_f = 1 + 1 + 1 = 3 \Omega \Leftrightarrow \text{متوازي}$$



$$\frac{3}{R_f} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$$R_f = 2 \Omega \Leftrightarrow$$

س : مجموعة من المواصع المترائلة وصلت مرة على التوازي ومرة أخرى على التوازي فما نتج عنها معاينته التوازي ... ١٠٠ ضعف معاينته التوازي ، فما عدد هذه المواصع

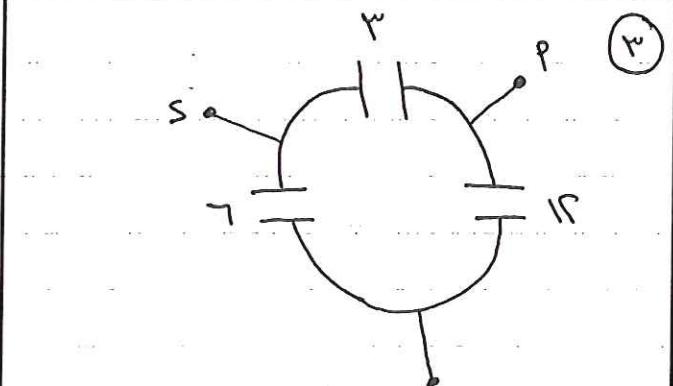


إذا كانت المعاينة لـ ٣ س،
بين (٥٦٢) تأدي إلى
مما يقيمه (س)؟ .. جواب ٣ س

ج : -حتاج مهندس إلى مواقع مواينته (٣ س) يحصل على جهد (٦ كيلوولت)
ولديه مجموعة مواصع مترائلة مكتوبة عليها (٣ س، ٦ كيلوولت) هنا يحصل على
المعاينة المطلوبة وحصل على رقمها
صاعداً ، مزدوجاً وصلطاً على التوازي أم
على التوازي ، وما عدد المواصع
التي استخدموها؟ من اجابتك

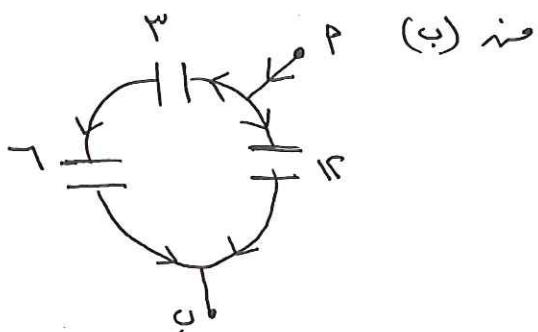
الجواب : بما أنه المعاينة أقل منه كل
مواصفاته منفردة فالجواب توازي

$$س = \frac{3}{3+3} \Rightarrow س = \frac{3}{6} \Rightarrow س = \frac{1}{2} \Omega = ٥٦٢ \Omega$$



أوجد المعاينة المعاينة بين
(٥٦٢) (٥٦٢) (٥٦٢)

ج : عند حلاب سل بين (٥٦٢) نحل (ج)
ونفرض أن (ستة) دخلة منه (ج) وخرجية
منه (ب)

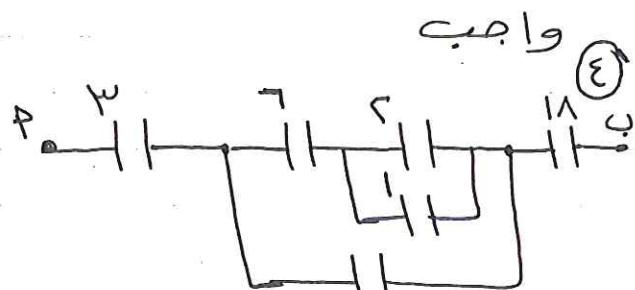


$$\mu_f = ج - ب = ٦ س$$

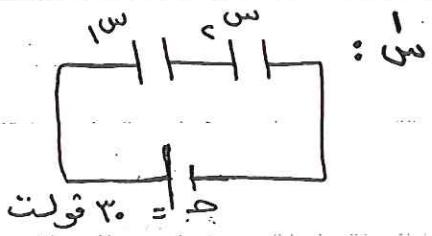
$$\mu_f = ب - ج = ٦ س$$

$$\mu_f = س = ٦ س$$

$$\mu_f = س = ٤ س$$



أوجد سل بين (٥٦٢)
الجواب = س = ٣ س



إذا كان $\text{س} = 3 \Omega$ و $\text{س} = 6 \Omega$
أوجد سخته و جره كل مواسع

حل: ٣. مولت ليس جره كل مواسع لذل
نبط.

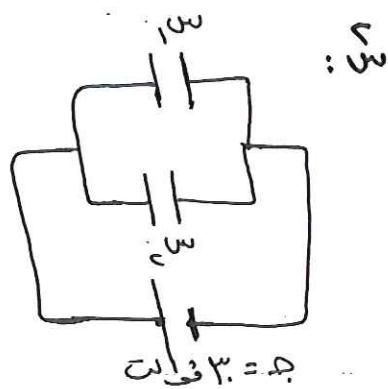
$$R_f = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \Omega$$

$$\begin{aligned} R_f &= 2 \Omega \\ 20 &= 2 \times 3 \\ 20 &= 6 \\ 20 &= 6 \times 3 \end{aligned}$$

٤. التوصيل توازي $\text{س} = \text{س} = \text{س} = 6 \Omega$ كلام

$$\therefore R_f = \frac{18}{6+6} = 3 \Omega \text{ فولت.}$$

$$R_f = \frac{18}{6+6} = 3 \Omega = 10 \Omega \text{ فولت.}$$



إذا كان $\text{س} = 3 \Omega$ و $\text{س} = 6 \Omega$
أوجد سخته و جره كل مواسع

حل: $R_f = 2 = 2 = 2 = 3 \Omega$ مولت توازي

$$\begin{aligned} 2 &= 18 \times 18 = 18 \times 3 \\ 2 &= 18 \times 9 = 18 \Omega \text{ كلام} \\ 2 &= 18 \times 18 = 18 \Omega \text{ كلام.} \end{aligned}$$

* في أسئلة مباب (س، ج، ط) :

(أولاً) اذا كانت جميع المواسع معلومة و الجـ الكلـي مـعـلـم و كانتـ :-

١. جميع المـواـسـع على التـواـزي أو على جـصل خـلـيـطـ منـهـ التـواـزي و التـواـزيـ فـانـناـ نـبـطـ الـدـارـةـ وـ ذـلـكـ لـلـاستـفـادـةـ مـنـ الجـجـهـ الـالـليـ شـيـ بـحـدـ

$(\text{س} = \text{حـلـ} \times \text{سـلـ})$ مـفتـاحـ (حلـ)
شـيـ نـتـفـيدـ مـنـ هـصـاصـيـ.

٢. جـمـعـ المـواـسـعـ عـلـىـ التـواـزيـ لـرـاعـيـ لـتـبـطـ الـدـارـةـ لـلـذـهـ الجـهـوـهـ مـساـوـيـ وـ تـاـوـيـ الجـهـ الـالـليـ.

(ثـانـيـاـ) إـذـاـ كـانـتـ أـصـدـ المـواـسـعـ مـجـمـعـةـ أـوـ الجـهـ الـالـليـ مـجـمـعـلـ فـانـ (الـسـؤـالـ)

جـبـ أـنـ يـعـطـيـ مـعـلـمـتـ مـثـلـ (سـأـدـجـ)
عـنـهـ أـصـدـ المـواـسـعـ يـسـقـاطـ مـنـ
يـأـجـادـ بـقـيـةـ مـطـالـبـ الـسـؤـالـ بـالـعـتـادـ
عـلـىـ هـصـاصـيـ التـوـجـيهـ

ذـلـكـ مـاـيـاـيـ :-

* مـاـيـوـجـيلـ التـواـزيـ :

١. سـلـيـاضـيـ = جـصلـ موـاسـعـ

٢. سـلـيـاضـيـ = مـجمـوعـ جـهـوـهـ المـواـسـعـ.

* مـاـيـوـجـيلـ التـواـزيـ :

١. سـلـيـاضـيـ = جـصلـ موـاسـعـ

٢. سـلـيـاضـيـ = مـجمـوعـ سـخـانـ هـصـاصـيـ.

المواسعة الكهربائية

بالعودة إلى **شكل ①** ($س_1, س_2, س_3$) توازي .
 $\therefore I = \frac{V}{R} = \frac{50}{10} = 5$ أمبير .

$$\text{لذلك } س_3 = 1.0 \times 8 \times 10 = 80 \Omega \text{ كولم}$$

$$س_1 = 1.0 \times 4 \times 10 = 40 \Omega \text{ كولم}$$

$$\therefore \text{مجموع المقاومة} = (س_1 + س_2 + س_3) = (10 + 8 + 4) = 22 \Omega$$

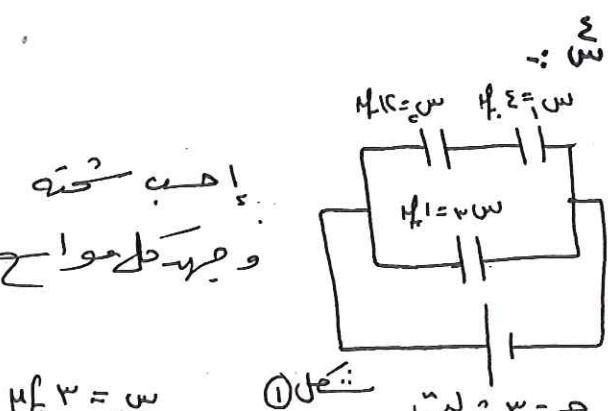
$$(س_1 + س_2 + س_3) = 22 \Omega$$

$$\text{مجموع المقاومة} = م_1 + م_2 + م_3$$

$$\text{أو } \text{مجموع المقاومة} = م_1 \text{ الماخن}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} + \frac{1}{M_3}}$$

$$= 0.05 \times 10 \times \frac{1}{\frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} + \frac{1}{M_3}} = 0.05 \times 10 \times 370 = 185 \Omega$$



$$M_3 = 4 \Omega$$

$$M_2 = 8 \Omega$$

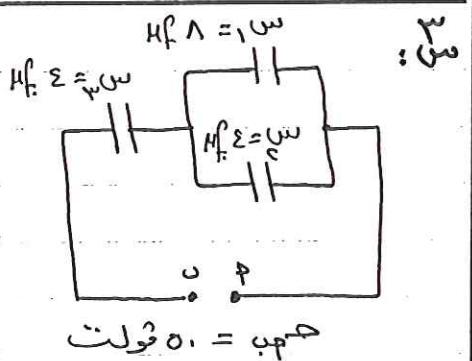
$$M_1 = 10 \Omega$$

$$\text{لذا } (س_1 + س_2 + س_3) \text{ توازي } = 22 \Omega$$

$$س_3 = 40 \Omega \text{ كولم}$$

$$س_1 = 80 \Omega \text{ كولم}$$

$$..... \text{ يتبع}$$



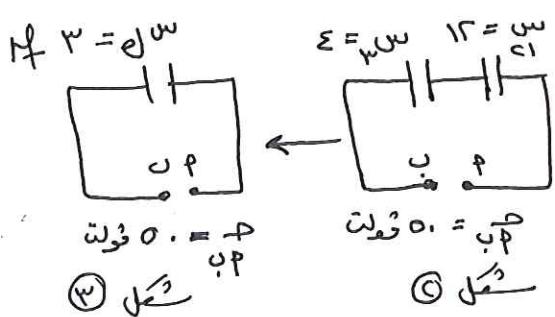
أصل ②

- بالاعتماد على (أصل ②) ... أولاً جد
- سخنة كل معاраж .
- جهد كل معاраж .
- الطاقة المخزونة في (المجموعة).

أصل :- ... نسبتاً لاستهلاكه منه كل

$$M_1 = 10 \Omega \Rightarrow س_1 = 5 \Omega$$

$$M_2 = 8 \Omega \Rightarrow س_2 = 6.25 \Omega$$



نسبته سخنة (أصل ②) :
 $\therefore س_1 = 5 \Omega$
 $\therefore س_2 = 6.25 \Omega$
 $\therefore س_3 = 4 \Omega$

$$\therefore س_1 = 5 \Omega = 25 \Omega \text{ كولم}$$

$$\therefore س_2 = 6.25 \Omega = 37.5 \Omega \text{ كولم}$$

$$\therefore س_3 = 4 \Omega = 16 \Omega \text{ كولم}$$

$$0.05 + 0.0625 = 0.1125 \Omega$$

$$0.05 + 0.0625 = 0.1125 \Omega$$

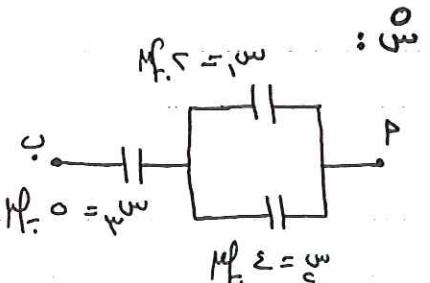
$$0.05 + 0.0625 = 0.1125 \Omega$$

$$E = \frac{100}{10} = 10 \text{ فولت}$$

$$E = 2 + 5 = 7 \text{ فولت}$$

$$E = 2 + 10$$

$$E = 10 \text{ فولت}$$

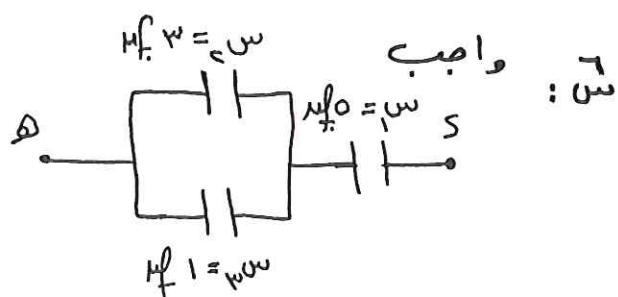


إذا كانت سُخنة المواسع الاول ٢٠ ميلارولوم

١) أوجد سُخنة المواسع ٣٠.

٢) أوجد حمٌ .

٣) إذا وصلت ب بالدراخه أوجد حمٌ .



إذا كان جرٌ المواسع الاول ٨ فولت

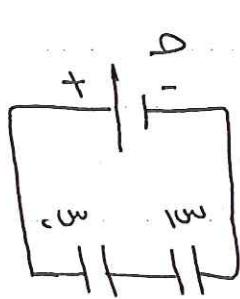
أو جد :

$$30 = 15 \times 2 \quad ①$$

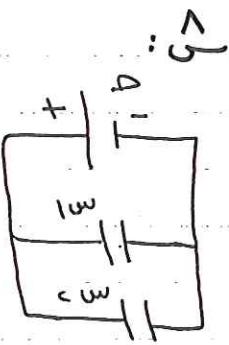
$$25 = 15 \times 5 \quad ②$$

الاجابات ① $30 = 10 \times 3$ كولوم
 $30 = 10 \times 1$ كولوم

$$25 = 15 \times 5 \quad ②$$



حالة (ب)



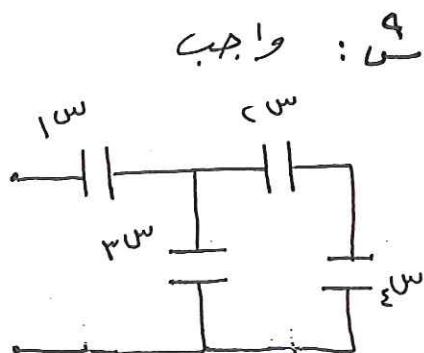
حالة (ج)

يعتمد على البيانات المتبعة على (التي هي في الحالتين (ب) و (ج)) تكون مقدار الطاقة المخزنة في المواسع المعاكسة أكبر فنسبة اجهاتك

قاعدية (طاقة) التي تقدم على الواحدة

$$\text{م} = \frac{1}{2} R V^2$$

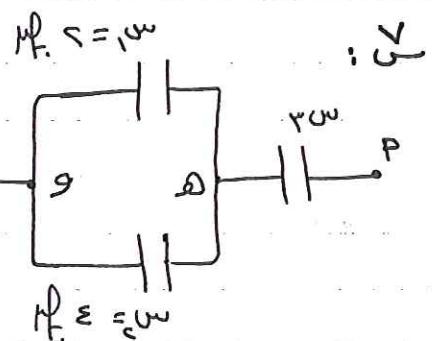
لأن ΔV ثابتة في الحالتين
و R بخلاف V (نوازي) \Rightarrow R (نوازي)
 $\therefore \Delta V (ج) < \Delta V (ب)$.



ج: وجہب

إذا كانت المواسع متقاربة في
المواسعة وقيمة الوحدة \Rightarrow مترافقان
أجب المواسع المقاومة.

$$Mf_{1,2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$



بالاعتماد على (كم إذا كان $\Delta V = 8$ فولت
وكذلك $\Delta V = 2$ فولت).

أولاً :-

- ① السمعة على كل من المراصين ($3, 3$)
- ② مواسعة المواسع $3, 3$.

$$\text{اصل}: \Delta V = \Delta V = \Delta V = 8 \text{ فولت}$$

$$\begin{aligned} 3 &= 1.1 \times 16 = 1.1 \times 8 = 1.1 \text{ كيلوم} \\ 3 &= 1.1 \times 22 = 1.1 \times 4 \times 8 = 1.1 \text{ كيلوم} \end{aligned}$$

$$\frac{3}{3} = 1 \text{ مدار} \quad ③$$

$$\begin{aligned} 1.1 \times 22 + 1.1 \times 16 &= 32 = 32 \\ 1.1 \times 4 \times 8 &= \end{aligned}$$

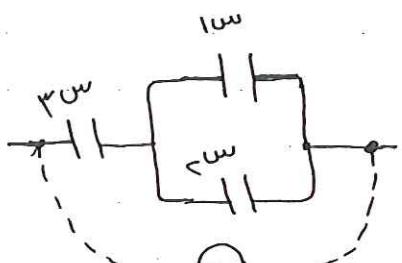
$$+ 32 = 64 = 64$$

$$32 = 32 \Leftrightarrow 8 + 32 = 40.$$

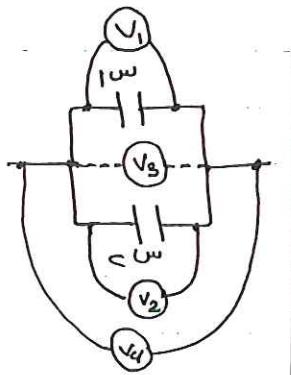
$$\begin{aligned} 1.1 \times 4 \times 8 &= 1.1 \times 32 = \frac{32}{12} = \frac{32}{12} = 32 \\ \therefore & 32 = 32 \end{aligned}$$

* التولتميتر V : هو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد بين نقطتين للتيار يوصل معها ولا يدخل إليه شحنة أو تيار لأن مقاومته عالية جداً.

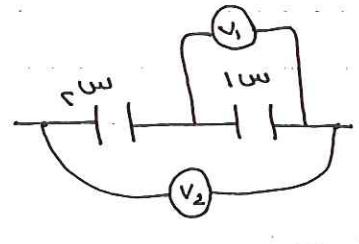
* توضيح عمل V :



$$R = \left(\frac{1}{I} \right) + \left(\frac{1}{V_1} \text{ أو } \frac{1}{V_2} \right) = V$$



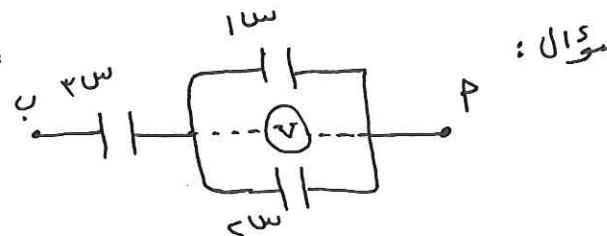
$$R = \frac{1}{I} = V_4 = V_3 = V_2 = V_1$$



$$R = V_1$$

$$R + I = V_2$$

إذا كان $I = 0$ فلت كافية
لقراءة V تأوي ٨ فولت أو جهد
المواسع س.

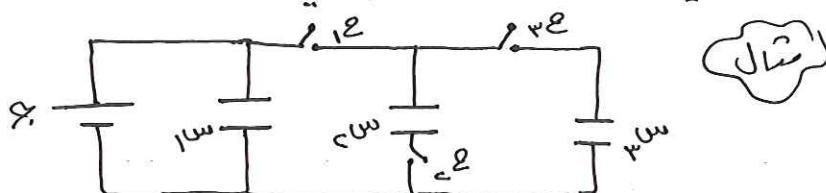


$$\text{حل: } R = (I \text{ أو } R) + R = 8$$

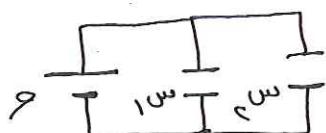
$$R = 8 - I = 8$$

* في الدوائر التي تحوي مفاتيح ز حل الفرع الذي يحتوي على مقاييس متتوال لانه لا يدخل
إليه شحنة أو تيار كهربائي.

* هي تسمى عليه سحب
أي مواسع يجب أن يتتوفر
ما مفتلة يضم المواسع
المعين والبطارية ...

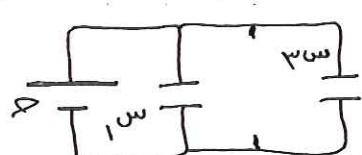


* عند غلقه $I = 0$ فقط
ز حل س و ليس (S, S, S)



$$I = 0 = \text{بطارية}$$

* عند غلقه $I = 0$ فقط
ز حل س و ليس (S, S, S)



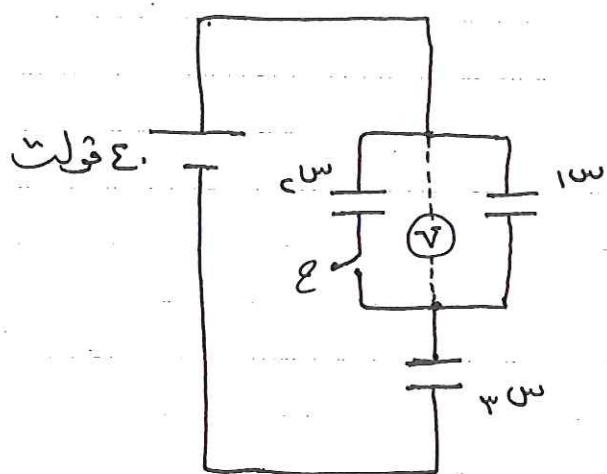
$$I = 0 = \text{بطارية.}$$

* قبل غلقه I
الكتل يضافي



$$I = 0 = \text{مخلقين}$$

نـ ١ : في المكـل (مـدار) إذا علمتـ أن :



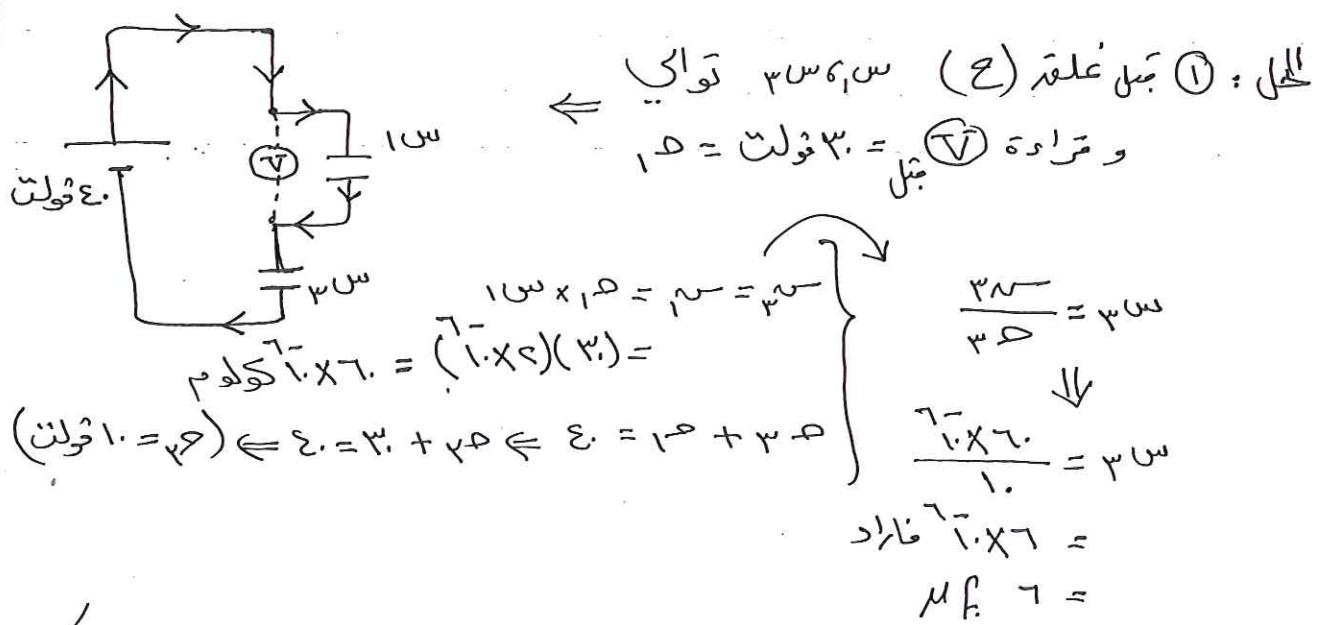
$$U_f = U_s = 3 \Omega \times I$$

وأنـة مـرـادـة ⑦ جـلـ غـلـقـة (ع)

تاـوي ٣ـ فـولـتـ أـوجـدـ :

١ـ موـاسـعـةـ موـاسـعـةـ سـسـ.

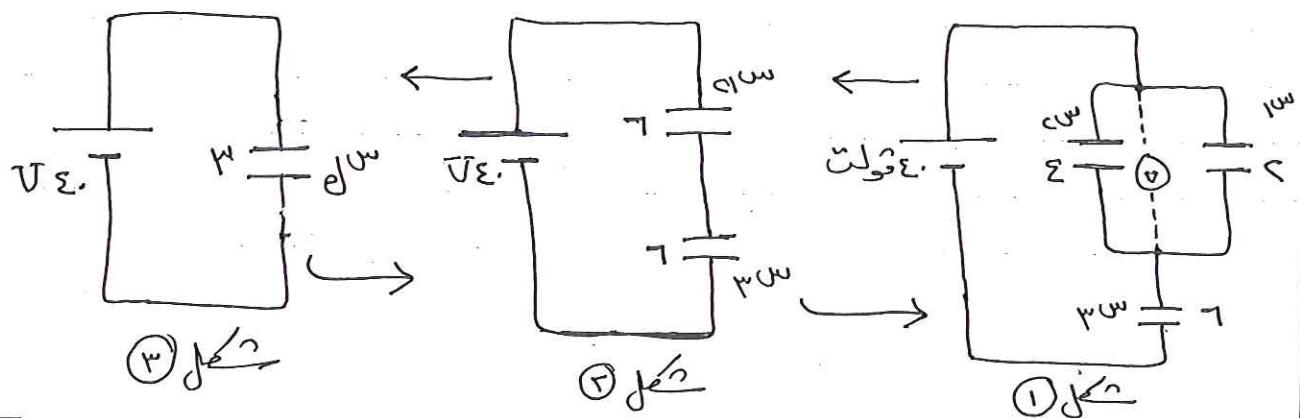
٢ـ بـعـدـ غـلـقـة (ع) أحـبـهـ حـسـنةـ ⑦ وجـهـ كـلـ موـاسـعـ وـمـرـادـةـ



٤ـ بـعـدـ غـلـقـة (ع) تـخـيـرـ قـيمـ سـنـةـ جـلـ موـاسـعـ ، وـجـهـ وـهـاـ وـمـوـاسـعـ لـعـافـةـ ⑧

٥ـ قـيمـةـ جـلـ موـاسـعـ مـنـفـرـدةـ لـاتـغـيرـ لـأـرـبـاـ لـاـنـقـدـ عـلـىـ (سـسـ) مـلـلـةـ

وـكـذـلـكـ خـانـةـ الجـرـبـ الـكـلـيـ ثـابـتـ وـالـذـيـ تـحـلـهـ بـطـريـةـ.



المواسعة الكهربائية

حل: ① (S_1, S_2) توازي $\Rightarrow S_1 = 2 \text{ مف}$
 $Mf_2 = 4 \text{ مف} \Rightarrow S_2 = 4 \text{ مف}$

$$2 + 4 = 6 = \frac{V}{R} \quad ②$$

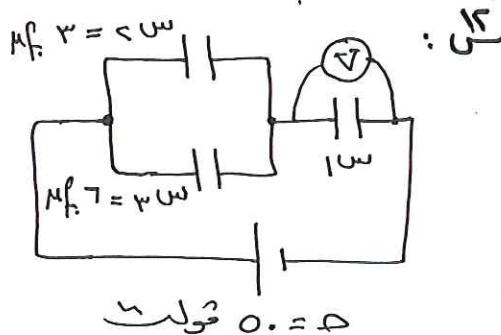
$$\text{لأن } \frac{V}{R} = \frac{E}{R} = \frac{V_{out}}{R} \Rightarrow V_{out} = E - \frac{V}{R} \times R = E - V = 12 - 6 = 6 \text{ فولت}$$

$\therefore V_{out} = 6 \text{ فولت توازي}$

$$V_{out} = \frac{12 - 6}{6 \times 2} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \text{ فولت}$$

$$E + S_1 = 6 + 2 = 8 = \frac{V}{R} = \frac{V}{4} \quad \therefore$$

$$③ \quad 3 \times 8 = 24 = (12 - 6) \times 2 = 6 \times 2 = 12 \text{ فولم}$$



إذا كانت قرادة V تساوي 10 فولت

ما قيمة المواسعة S_1 ؟

$$\begin{aligned} & Mf_1 = 3 \text{ مف} = 10 \text{ فولت} \quad \leftarrow \\ & Mf_2 = 2 \text{ مف} = 10 \text{ فولت} \quad \leftarrow \\ & \frac{10}{2} = 5 \text{ مف} \quad \leftarrow \\ & 3 \times 5 = 15 = 10 \text{ فولت} \quad \leftarrow \\ & (10)(2) = 20 = 10 \text{ فولم} \quad \leftarrow \\ & 10 \times 2 = 20 = 10 \text{ فولم} \quad \leftarrow \end{aligned}$$

تابع حل ثالث:
 (S_1, S_2) توازي $\Rightarrow S_1 = 2 \text{ مف}$
 $Mf_3 = 3 \text{ مف} \Rightarrow S_2 = 3 \text{ مف}$

$$12 - 6 \times 2 = 12 - 12 = 0 \text{ فولم}$$

$$V_{out} = \frac{12 - 6}{6} = \frac{6}{6} = 1 \text{ فولت}$$

$$V_{out} = V - E = 12 - 6 = 6 \text{ فولت}$$

لأن S_1, S_2 توازي ... S_3 مقاومتها
 $\therefore V_{out} = 1 = 1 \text{ فولت}$

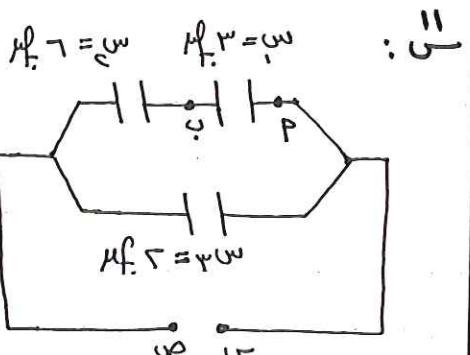
$$V_{out} = 1 = 1 \text{ فولت} \quad \therefore$$

$$12 - 6 \times 2 = 12 - 12 = 0 \text{ فولم}$$

$$12 - 6 \times 2 = 12 - 12 = 0 \text{ فولم}$$

ملخص حل السؤال من عند سعر ③

$S_1 = 2 \text{ مف} \dots \text{ توازي}$
 لذلك يتوزع الجهد بالتساوي
 $\therefore V_{out} = \frac{12}{3} = 4 \text{ فولت} \dots$

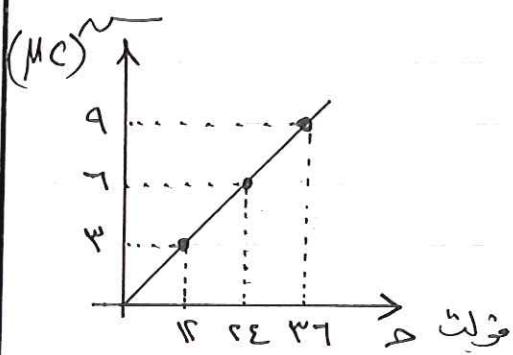


في الحال إذا كان $V = 10 \text{ فولت}$...

- 1) المواسعة المق��فة.
- 2) جهد المصدر ثابت.
- 3) قيمة المواسعة S_3 .

ملحق

المواحة الـبرـائـية



الشكل يمثل العلاقة بين جهد المواسع ذي اللومنة المتوازينة وشحنته متغيراً بالمثل ... أحسب :

١) مواصفة المواسع

٢) قيمة جهد البطارية التي وصلت معها المواسع .

٣) إذا وصل المواسع مع بطارية فرق جهد بين طرفيها ٣٦ مولت أو جذبته الزئفية

$$\text{حل: } ① \quad \text{لما } \frac{s}{8} = \frac{1.5}{12} \Rightarrow s = \frac{1.5 \times 12}{8} = 2.25 \text{ فولت}$$

$$② \quad \text{جهد البطارية} = \text{جهد المواسع} = 2.25 \text{ فولت}$$

$$③ \quad s = 2.25 \times 8 = 18 \text{ فولت}$$

$$18 = 1.5 \times \frac{1}{2} \times 12 \text{ فولت}$$

٤) وصل مواسع مصنعين مختلفين مع مصدر فرق جهد متماثلين، جهد كل منهما (٤) فاكتب الأول شحنة (٣٧) وللثاني أكتب شحنة (٣٨) .
ما النسبة بين مواصفة المواسع

$$\text{حل: } ④ \quad \frac{s_1}{8} = \frac{s_2}{12} \Rightarrow s_2 = \frac{12}{8} s_1 = \frac{3}{2} s_1$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{2} s_1 = \frac{s_2}{8} \Rightarrow s_2 = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} \times 12 = 6 \text{ فولت}$$

٥:

١) مواسع ذو صفيحة متوازينة وصل مع بطارية فرق جهد بين طرفيها ١٢ فولت ، فاكتتب شحنة متغيرها ٦٠٠٠ كولوم .

أحسب مواصفتها .

٢) إذا كانت المسافة بين طرفيها ١٢

أحسب كثافة الشحنة الطيفية عليه .

٣) أحسب مساحة طرح كل صفيحة

٤) إذا وصل المواسع مع بطارية ذات فرق جهد أكبر مادا يحدث لكل منها مواصفة وشحنة .

اعبر $E = 18,80 \text{ فولت/متر}$

$$\text{الحل: } ① \quad s = \frac{E}{\sigma} = \frac{18,80}{12} = 1.5666 \text{ فولت}$$

$$s = \frac{1}{2} \times 1.5666 = 0.7833 \text{ فولت}$$

$$② \quad \sigma = \frac{E}{s} = \frac{18,80}{0.7833} = 23,87 \Omega$$

$$\frac{12}{23,87} = \frac{\sigma}{18,80} \Leftarrow$$

$$18,80 = \sigma \text{ فولت} / \text{متر} \quad ③$$

$$\frac{s}{\sigma} = P \Leftarrow \frac{s}{P} = \sigma \quad ④$$

$$④ \quad \frac{12}{23,87} = \frac{P}{18,80} \Rightarrow P = 15,12 \text{ فولت}$$

لأن جهد المواسع على خروجه الجهد لكنه لشحنة $s = 0.7833 \text{ فولت}$ تزداد بزيادة (٤) .

المواسعة الكهربائية

$$\text{لذن } \Delta = \frac{E}{F} \leftarrow F = \frac{\Delta}{\Delta}$$

$$\frac{10}{21 \times 3} = \dots$$

$$8,80$$

$$\frac{3}{31 \times 44,00} = \frac{3}{10 \times 8,80} \times 100^\circ$$

$$F = 8,80$$

س: مواسع ذو فتحتين متوازتين ماء كل صفحية ٢٥ سم^٢ والبعد بينها ٨,٨٥ ملم، سُخن صبأً صبح جر٣٠ (١٠٠ فولت).

- ١) احسب الطاقة المخزنة في المواسع
- ٢) اذا أصبح البعد بين الفتحتين ٧,٧٧ ملم، مع بقاء المواسع متصلةً مع البطاريه تقريباً فما هي الطاقة المخزنة في المواسع.

الحل: ١) في المواسع

$$\frac{9}{10 \times 8,80 \times 10 \times 25} = \frac{EP}{F} \leftarrow F = \frac{EP}{\Delta}$$

$$8,80$$

$$F = 10 \times 25$$

$$\Delta = \frac{1}{2} F s$$

$$= \frac{1}{2} (10 \times 25) (100)$$

$$= 12,5 \text{ جول.}$$

$$F = 7,77 \text{ نم}$$

$$\frac{9}{10 \times 8,80 \times 10 \times 25} = \frac{EP}{F} \leftarrow F = \frac{EP}{\Delta}$$

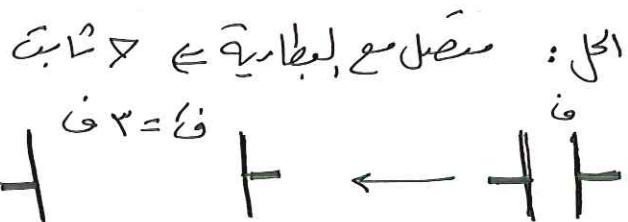
$$8,80$$

$$F = 10 \times 25$$

$$\Delta = \frac{1}{2} F s = \frac{1}{2} (100) (10 \times 25)$$

$$= 12,5 \text{ جول}$$

س: مواسع ذو فتحتين متوازتين يحصل مع بطاريته، اذا أصبح البعد بينها اخفاً ما كان عليه مع بقائه متوازاً بالبطاريته فكيف يتغير كل من: مواسعه، سُخنه، مزقه الجر٣٠ في الحال الکهربائي؟



$$\Delta = \frac{1}{2} F s \leftarrow F = \frac{s}{\Delta}$$

$$s = 2F \leftarrow s = \frac{1}{2} \Delta$$

$$\Delta = \frac{s}{2} \leftarrow s = 2\Delta$$

$$\Delta = \frac{1}{2} F s \leftarrow s = \frac{1}{2} \Delta$$

$$\Delta = \frac{1}{2} (100) \leftarrow \Delta = \frac{1}{2} (100) \cdot \frac{1}{2} \Delta$$

(٦) حلها تقل الى
لأن قيمتها الأهمية.

س: مواسع ذو فتحتين وحمل مع مصدر مزقة جر٣٠ (١٠٠ فولت)، فما هي القدرة الكهربائية للسخنة عليه. ناتج كولي٣٠ / م٢، احسب البعد بين الفتحتين.

$$\frac{9}{10 \times 25} = \frac{\sigma}{F} \leftarrow F = \frac{\sigma}{\Delta}$$

$$8,80$$

$$\Delta = \frac{3}{10 \times 100} = \Delta$$

المواسعة الكهربائية

$$\text{حل أدنى} \rightarrow \frac{EP}{F} = \frac{s}{c}$$

$$s = \frac{1}{c} \left(\frac{EP}{F} \right) = \frac{1}{c}$$

$$F_0 = \frac{1}{c} s \rightarrow \text{نسبة}$$

$$c \times \frac{s}{c} = \frac{1}{c} = \frac{s}{\frac{1}{c}}$$

$$F_0 = c \left(\frac{1}{c} s \right) = F_0$$

تضاعف الطاقة.

$$s: \text{مواسع شحنة} (s)$$

ومسافة كل من صفيحتيه (d)
والبعد بينها (f) أثبتت أن

فرق الجهد بينها (d) يعطى
بالعلاقة:

$$\frac{F}{EP} = \frac{F}{F} : \text{(حل)}$$

$$\frac{F}{EP} = \frac{s}{\frac{1}{c}} = \frac{s}{c} = d$$

#

s: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين
المستوى بينها (8,85 جم)

ومسافة كل منهما 3,4 م

ووصل بطارية فرق الجهد بين صفيحتي
(d) مولت) حتى تتحسن تماماً ثم نصل

عن البطاريه ... = 8,85 جم

ا) أصبح مواسعه وشحنته
اذا قل البعد بين الصفيحتين الى لمنتصف

كيف تغير كل من مواسعه وشحنته

٧: مواسع $s = 2,5 \text{ م} = 2,5 \text{ م} = 10 \text{ مولت ايجا}$
مخزنه طاقتها أكبر.

$$F_0 = \frac{1}{c} H^3 s = \frac{1}{c} (2,5)^3 \cdot 2,5 \text{ جول} =$$

$$F_0 = \frac{1}{c} H^3 s = \frac{1}{c} (1,5)^3 \cdot 1,5 \text{ جول} =$$

$$\therefore F_0 > F_0$$

٨: مواسع شحنة ثم نصل عن البطاريه
ثم أصبح البعد بين صفيحتيه ضيق
ما كان عليه، فإذا حدثت الطاقة
المخزنه فيه مثلاً ايجا بلغ

(حل): عند حذف المواسع فإنه الطاقة

$$F = \frac{1}{c} s \cdot F$$

هي ثابتة لأن البطاريه مفتوحة

$$d = F = \frac{c}{F} \cdot F$$

$$d \text{ ثابتة} \Leftrightarrow d = \frac{s}{c} \text{ ثابتة}$$

$$F = c \cdot F$$

$$\therefore d = c \cdot F = c (F)$$

$$d = c$$

تضاعف الجهد

$$F_0 = \frac{1}{c} s \times (c)$$

$$F_0 = c \left(\frac{1}{c} s \right) = F_0$$

تضاعف الطاقة.

١) مواحة المواجه .

الطاقة المخزنة فيه عندها

يلونه خرق الجهد بينه لوحبيه \Rightarrow قوله

الطاقة المخزنة فيه عنده

رتع جهد $12V$ إلى $10V$.

٤) الزيادة في طاقت الموضع عند رفع

جهد $10V$ عن $8V$ مولت $12V$.

$$F = \frac{1}{2} C V^2 \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{2} \times 10^{-12} F = 5 \times 10^{-13} F \quad (2)$$

$$= 5 \times 10^{-13} \text{ جول} .$$

$$\Delta F = \frac{1}{2} C V_2^2 - \frac{1}{2} C V_1^2 \quad (3)$$

$$= \frac{1}{2} (12)^2 - \frac{1}{2} (8)^2$$

$$= 36 - 16 = 20 \times 10^{-13} \text{ جول} .$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 \quad (4)$$

$$= 10^{-12} \times 12^2 - 10^{-12} \times 8^2$$

$$= 10^{-12} \times 20 \times 10^3 \text{ جول} .$$

٦) مواسع مسحور \Rightarrow (n)

و جهد $10V$ انتقامه (الختمة

بمقدار (1 ميكروكولوم) فهذا (جهد

$12V$) ... فـ مواسعه

$$n_1 = n_2 \leftarrow 10 = 12 \text{ جول}$$

$$n_2 = n_1 - n_3 \leftarrow 10 - 8 = 2 \text{ جول}$$

$$n_3 = \frac{n_1 - n_2}{2} \leftarrow \frac{10 - 8}{2} = 1 \text{ جول}$$

$$n_4 = n_3 - n_5 \leftarrow 8 - 10 = -2 \text{ جول}$$

$$n_5 = \frac{n_4}{2} \leftarrow \frac{-2}{2} = -1 \text{ جول}$$

$$F = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow n_6 = 5 \times 10^{-12} \text{ كولوم} .$$

$$(حل) \quad n = \frac{EP}{F} \quad (1)$$

$$12 - 8 = \frac{1.0 \times 8 \times 10^{-12}}{3 \times 10^{-12}} = 10 \text{ فاراد}$$

$$n = 10 \times 10^{-12} \text{ كولوم} .$$

$$n = \frac{1}{2} F \Leftrightarrow F = 2n \quad (2)$$

$$نخاع المواسع \quad n = 4 \times 10^{-12} \text{ فاراد}$$

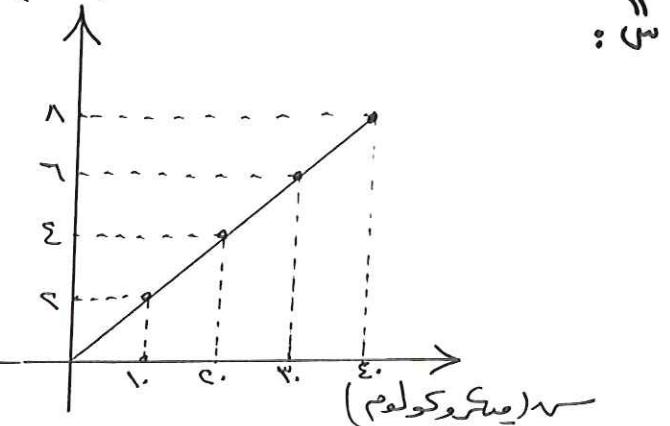
بما أن المواجه قابل للدوران
لذلك سرسيه ثابتة .

$$n = \frac{1}{2} F \Leftrightarrow F = \frac{1}{2} n \quad (3)$$

يقال إنه ينبع

$$\therefore F = \frac{1}{2} n = 2.0 \times 10^{-12} \text{ جول} .$$

ـ (مولت)



مواسع ذو عزم متساوٍ وصل مع
 مصدر جهد (8 مولت) وليسه (المصل

العلاقة بين جهد المواجه
و كثافة التيار عمليه (الكتلة)

... أحسب :-

١١) ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

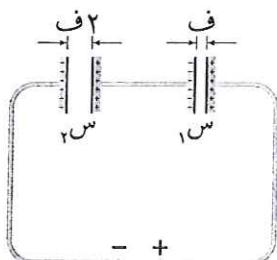
- ١) مواضع ذو صفيحتين متوازيتين مشحون، والطاقة المختزنة فيه (ط)، إذا زاد فرق الجهد بين صفيحتيه إلى ثلاثة أضعاف ما كان عليه، فإن الطاقة المختزنة فيه تصبح:

د) $\frac{1}{9}$

ج) ٩ ط

ب) ٣ ط

أ) $\frac{1}{3}$ ط



- ٢) مواضع متساويان في المساحة، البعد بين صفيحتي المواضع الثاني ضعفي البعد بين صفيحتي المواضع الأول، وصلا مع بطارية على التوالي. انظر الشكل (١٩-٣)، إذا كان المجال الكهربائي بين صفيحتي المواضع الأول (م) فإن المجال بين صفيحتي المواضع الثاني:

د) ٤ م

ج) ٢ م

ب) $\frac{1}{2}$ م

- شحن مواضع بواسطة بطارية، ثم فصل عنها فكانت الطاقة المختزنة فيه (ط)، إذا زاد البعد بين صفيحتيه إلى ضعفي ما كان عليه، ومستعيناً بهذه المعلومات أجب عن الفقرتين (٣، ٤).

٣) إن الكمية الفيزيائية التي تبقى ثابتة للمواضع هي:

د) الطاقة

ج) الشحنة

أ) الجهد الكهربائي

٤) إن الطاقة المختزنة في المواضع تصبح:

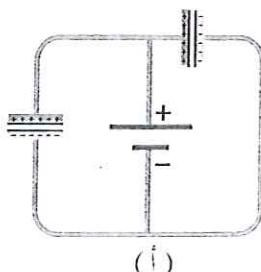
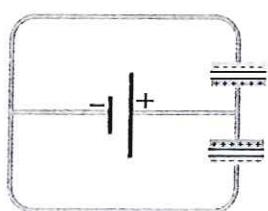
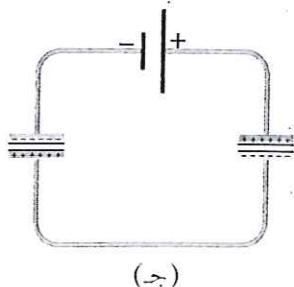
د) ٤ ط

ج) ٢ ط

ب) ط

أ) $\frac{1}{2}$ ط

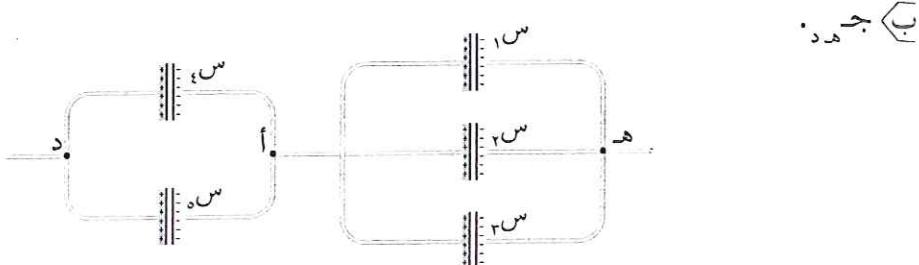
- ٥) يبين الشكل (٢٠-٣) ثلاث حالات لمواضعين موصولين بطارية، حدد طريقة توصيل المواضعين في كل حالة مع بيان السبب.



الشكل (٢٠-٣): سؤال (٢).

(٥)

- ٢١-٣) يبين الشكل (٢١-٣) مجموعه من المواسعات بين النقطتين (هـ، د)، إذا علمت أن المواسعات متساوية في المقاومة، و مقاومة كل منها (٣) ميكروفاراد و ($J_0 = ٦$) فولت، احسب:
- أ) الشحنة الكلية لمجموعه المواسعات.

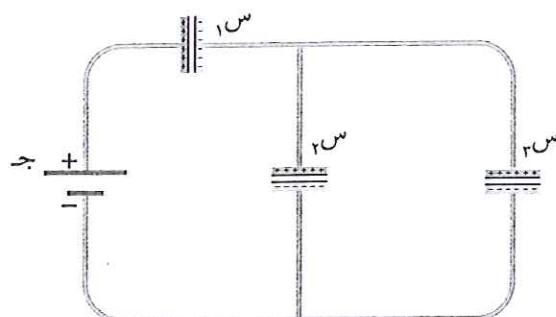


الشكل (٢١-٣): سؤال (٣).

- ٤) مواسعان ($S_1 = ٢٥$ ، $S_2 = ٥$) ميكروفاراد وصلا على التوازي مع مصدر جهد (١٠٠) فولت، فكانت الطاقة المخزنة في المجموعه (ط). إذا أردنا أن يختزن المواسعان الطاقة نفسها عند توصيلهما على التوالي، فما فرق جهد المصدر الذي يحقق ذلك؟

- ٥) مواسعان يتصلان على التوالي مع مصدر فرق جهد. مساحة صفيحتي المواسع الثاني ضعفاً مساحة صفيحتي المواسع الأول، وبعد بين صفيحتي كل من المواسعين متساوٍ. إذا كانت الطاقة المخزنة في المواسع الأول (٦×١٠^{-٣}) جول فاحسب مقدار الطاقة المخزنة في المواسع الثاني.

- ٦) في الشكل (٢٢-٣) إذا كانت موسعة المواسعات الثلاثة ($S_1 = ٣$ س، $S_2 = ٢$ س، $S_3 = ٥$ س).



الشكل (٢٢-٣): سؤال (٦).

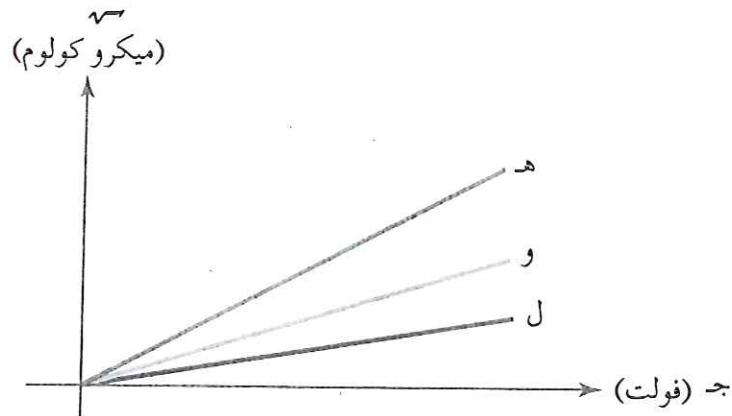
- أ) جد الموسعة المكافئة للمجموعه بدلاله (س).

- ب) رتب هذه المواسعات وفقاً لشحنتها تنازلياً.

٧) يبين الجدول الآتي الأبعاد الهندسية لثلاثة مواسعات، والشكل (٢٣-٣) يمثل منحنى (الجهد-الشحنة)

لهذه المواسعات. حدد لكل مواسع المنحنى الذي يناسبه.

رمز المنحنى	البعد بين الصفيحتين	مساحة الصفيحة الواحدة	المواسع
	ف	٢	١
	ف	٢٢	٢
	ف٢	٢	٣



الشكل (٢٣-٣): سؤال (٧).

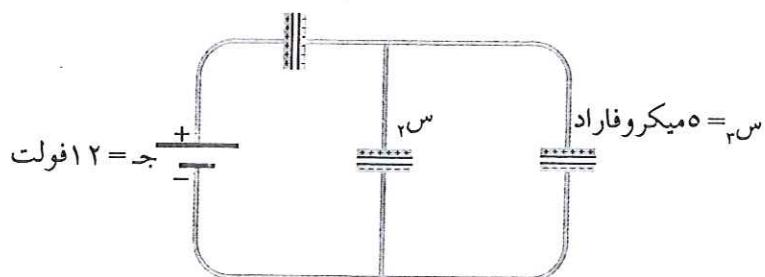
٨) مواسع شحنته (S_1)، ومساحة كل من صفيحتيه (A) والبعد بينهما (d). أثبت أن فرق الجهد بين

$$\text{الصفيحتين (ج)} = \frac{F}{C} = \frac{q}{\epsilon_0 A}$$

٩) في الشكل (٢٤-٣) إذا كانت الطاقة المختزنة في المواسعات الثلاثة (144×10^{-12}) جول، وفرق

الجهد بين طرفي البطارية (١٢) فولت فاحسب:

$$S_1 = 3 \text{ ميكروفاراد}$$



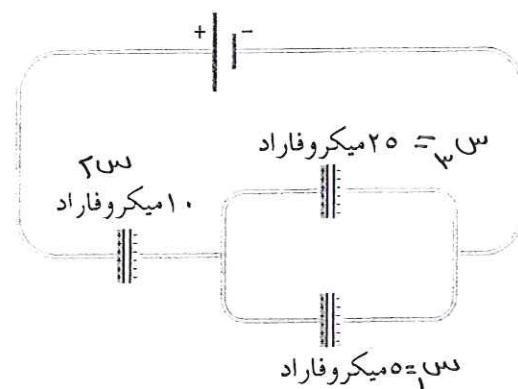
الشكل (٢٤-٣): سؤال (٩).

أ) الطاقة المختزنة في المواسع الأول.

ب) مواسعة المواسع الثاني.



١٦ معتمدًا على البيانات المثبتة في الشكل (٢٥-٣)، وإذا كانت الشحنة المخزنة في المواسع (٥ ميكروفاراد) تساوي (٣٠) ميكروكولوم. أجب عما يأتي:



الشكل (٢٥-٣): سؤال (١٠).

أ) املأ الفراغات في الجدول بما يناسبه.

ط (ميكروجول)	جد (فولت)	سـ (ميكروكولوم)	س (ميكروفاراد)
		٣٠	٥
			١٠
			٢٥

ب) مستعينًا بالبيانات الواردة في الجدول السابق بعد إكماله. احسب:

- فرق جهد المصدر.
- المواحة المكافئة لمجموعة المواسعات.
- الشحنة الكلية في الدارة.
- الطاقة المخزنة في مجموعة المواسعات.



$$\text{سؤال ٣: } \frac{3}{2} = \frac{1}{\mu_f} \left(\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \right) \rightarrow \mu_f = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = \frac{5}{6}$$

$$3+2 = 5 \quad \text{متر} \quad \text{تواري}$$

$$\mu_f = 0.4$$



$$\text{نفها } \rightarrow \frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \rightarrow \frac{1}{0.4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \rightarrow \mu_f = 0.4 \quad \text{جواب ٣}$$

$$\text{سؤال ٤: } \frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \quad \text{جواب ٤}$$

$$\text{لأن } \frac{1}{0.4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \rightarrow \mu_f = 0.4$$

$$\mu_f = \frac{1}{0.4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \rightarrow \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$$

$$= 0.4 \quad \text{جواب ٤}$$

$$\frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \quad \text{جواب ٤}$$

$$\frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \rightarrow \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$$

$$\frac{1}{\mu_f} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \rightarrow \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$$

$$= 0.4 \quad \text{جواب ٤}$$

$$\mu_f = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} \rightarrow \mu_f = \frac{1}{0.4} = 2.5 \quad \text{جواب ٤}$$

$$\text{سؤال ٥: } \text{فقرة ١: } \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}} \rightarrow \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{0.4} + \frac{1}{0.3}} = \frac{1}{\frac{5}{6}} = 0.6 \quad \text{جواب ٥}$$

فقرة ٦: $P_1 = P_2$: بما أن الوصل

$$\text{تواري فان } P_1 = P_2 \rightarrow \frac{1}{P_1} = 0 \quad \text{و} \quad \frac{1}{P_2} = 0$$

$$\therefore \mu_f = 0 \quad \text{لكن } 0 = 0 \quad \text{لذلك}$$

$$0 = 0 \quad \therefore$$

الجواب ٦ ←

فقرة ٧: مواسع طاقته (μ_f)
حصل عن البطارية وزادت الطاقة
من فاتح إلى ثانية.

الثانية \rightarrow الثانية ←

الجواب ٧ ←

$$\text{فقرة ٨: } \mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}} \rightarrow \text{تبين تغير}$$

$$\mu_f = \frac{EP}{P} = 1 \rightarrow \frac{EP}{P} = 1 \quad \text{مواسع}$$

$$\mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}} = \frac{1}{\frac{1}{0.4} + \frac{1}{0.3}} = \frac{1}{\frac{5}{6}} = 0.6 \quad \text{جواب ٨}$$

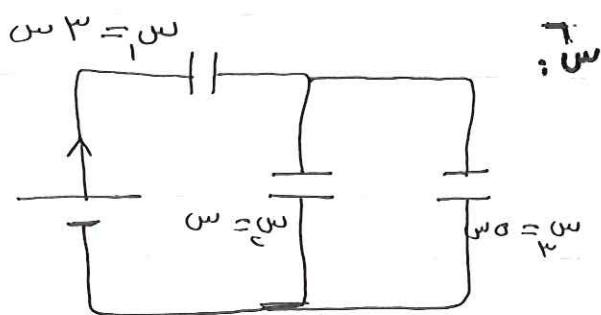
الجواب ٨ ←

سؤال ٩: $\mu_f = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$
يتوزع في الثانية بين المعاسين وتتجمع
وفي كل فرع ثم على مواسع واحد فقط.

سؤال ١٠: تواري لاند في الثانية التي مررت
في المعاسين نجد

المواسعة الكهربائية

$$\therefore \frac{1}{C} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}$$



$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} \quad (P)$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \quad \text{توابي}$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2 C_3}{C_1 + C_2 + C_3} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

$$V_{eq} = V \quad (\text{لما خط}) \quad (B)$$

نزلت V هي أقرب سُننة

كذلك C_{eq} أقرب --- توافقي

$$C_{eq} \times \frac{1}{C_1} = \frac{V}{V} \Leftrightarrow C_{eq} \times \frac{1}{C_1} = 1$$

$$C_{eq} \times \frac{1}{C_2} = \frac{V}{V} \Leftrightarrow C_{eq} \times \frac{1}{C_2} = 1$$

$$C_{eq} \times \frac{1}{C_3} = \frac{V}{V} \Leftrightarrow C_{eq} \times \frac{1}{C_3} = 1$$

نزلت V أقرب سُننة الترتيب الصارلي

$\therefore C_{eq} < C_1 < C_2 < C_3$

$\therefore C_{eq} < C_2 < C_3$

طبعاً حبوب

$$\left(\frac{C_1}{C_2} \right) \times \frac{1}{C_3} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{C_1}{C_2} \right) \times \frac{1}{C_2} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore C_{eq} < C_1 < C_2 < C_3$$

$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{3}{3}} = 1$$

$$C_{eq} = 1 \Rightarrow \mu F_{eq} = 1 \mu F$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{1} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} \Rightarrow \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = 1 \quad (\text{توازي})$$

$$\frac{1}{C_1} = \frac{1}{3} \quad \text{دواي}$$

$$\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right) \times \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_3} \times \frac{1}{C_2}}{C_2} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{(C_1 + C_3)}{9} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{2}{9} = \frac{V}{V} \Rightarrow V = 2$$

\therefore مواسع على التوازي

$$V_{eq} = V = 2$$

$$F_2 = F_1 = F$$

اذ كانت طاقة الاول $E_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2$

اما بـ $E_2 = \frac{1}{2} C_2 V^2$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{E_2}{C_1} = \frac{V^2}{C_1}$$

$$\therefore C_2 = \frac{V^2}{C_1}$$

$$\frac{1}{C_1} = \frac{V^2}{C_1} = \frac{1}{V^2}$$

$$\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \times \frac{1}{C_3} = \frac{1}{V^2} + \frac{1}{V^2} = \frac{2}{V^2}$$

$$\therefore C_{eq} = \frac{1}{\frac{2}{V^2}} = \frac{V^2}{2}$$

المواسعة الكهربائية

$$f \cdot x_1 = \frac{x_2}{\epsilon} = \frac{c_v}{C} = u$$

$\mu f_1 =$

$$\frac{u}{C} = \frac{20v}{40} = \frac{v}{2} \quad \text{حل آخر:}$$

$$f \cdot x_0 = \frac{x_{20}}{\epsilon} = \frac{c_v}{20} \quad \mu f_0 =$$

س حافظة س و توكاري

$$\frac{1}{C} + \frac{1}{2} = \frac{1}{c}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \mu f_1 = \frac{v}{2} \Leftarrow$$

لكن س حافظة س و توكاري

$$2s + s = \frac{s}{2}$$

$$\mu f_1 = \frac{s}{2} \Leftarrow 0 + s = \frac{s}{2}$$

$\mu f_1 = s \wedge \mu f_0 = s$: نفرض

$$\mu f_{co} = s$$

أجدول ...

	μf_1	μf_0	μf_{co}	س
9.	7	3.	0 = s	
10.	18	18.	1. = s	
11.	7	10.	50 = s	

$$W_1 = \frac{s}{O} = \frac{10}{10} = 1 \Leftarrow \mu f_3 = s$$

$$M_J 9. = 7 \times 2 \times \frac{1}{2} = 1.5 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$W_2 = 1.5 = \frac{1}{2} \Leftarrow \mu f_3 = s$$

$$\mu f_{10.} = 50 \times 7 = 350 \neq 1 \Rightarrow$$

$$\mu f_{18.} = 18. + 2. = 20 + 1 = 21 \Leftarrow$$

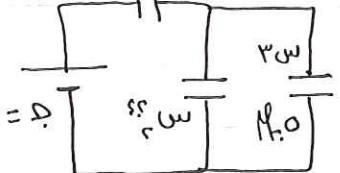
$$W_3 = \frac{18.}{7} = \frac{c_v}{20} = \frac{v}{2}$$

$$f \cdot x_0 = \frac{v}{C} = \frac{v}{20} = \frac{v}{c} = 2 \quad \therefore$$

$\mu f_3 = s$

$\mu f_3 = s$

$\mu f_3 = s$



12V

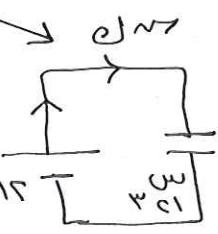
5V

$\mu f_3 = s$

4Ω

3Ω

حالة المواسعة
للتوصيلات
طاقة المقاومات
للاحتفاظ



$$2s \times 7 \times \frac{1}{7} = 1.5 \times 10$$

$$1.5 \times 10 = 15$$

$$1.5 \times 10 = 15 \therefore P$$

$$\frac{1}{7} = 1.5 \times \frac{1}{7} = \frac{1}{14}$$

$$1.5 \times 97 = \frac{(1.5 \times 10)}{1.5 \times 3} \times \frac{1}{7} =$$

$$1.5 \times 10 = 15 = \frac{15}{40} = 0.375 \quad (P)$$

$$W_2 = \frac{1.5 \times 10}{1.5 \times 3} = \frac{10}{3} = 3.33$$

$$W_2 = 3.33 = 10 \leftarrow 10 = 10 + 10$$

$$W_3 = 5 = 10 \leftarrow 10 = 10$$

$$1.5 \times 10 \times 3 = 45 \times 3 = 135$$

$$1.5 \times 10 = 15$$

$$1.5 \times 10 = 15 = 1.5 + 15$$

$$1.5 \times 10 = 15$$

سؤال (اًهناجي)
 مواطن (س، س) عند ما وصل على التوازي
 كانت المقاومة متساوية $\mu_f = 17$
 وعندما وصل على المقاومتين
 كانت المقاومة متساوية $\frac{1}{2}$ او جد قيمة س؟
 الجواب: $س = 17$
 $\mu_f = 4$

$$\textcircled{1} \quad \text{لابع حل} \\ \mu_f = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \quad \mu_f = 17 = \mu_f$$

$$\mu_f = 18 \times \frac{1}{2} = 9 \quad \mu_f = 4 = \mu_f$$

فرع (ب)

$$\mu_f = \frac{1}{2} + (س أو 9) \cdot 18 = 24 = \mu_f$$

$$س = (س، س) توازي \cdot$$

$$\mu_f \cdot 3 = 20 + 0 = 20 = س$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot س \cdot (س، س) توازي$$

$$\frac{2}{2} = س \in \frac{4}{2} = \frac{1}{2} س$$

$$\mu_f \cdot 10 = س$$

$$18 + س = س = س \cdot e^{\mu_f} \cdot \mu_f = 18 \cdot e^{\mu_f}$$

$$\mu_f = 18 =$$

$$3b + 2b + b = 6b \cdot e^{\mu_f} \cdot \mu_f \cdot \text{مجموع} =$$

$$40 + 16 + 4 =$$

$$\mu_f = 24 =$$

$$24 \cdot 18 \cdot \frac{1}{2} =$$

$$\mu_f = 21 =$$

$$\textcircled{2} \quad \text{حل المقاومي} \\ \mu_f = \frac{1}{2} \cdot س =$$

$$24 \times 18 \times \frac{1}{2} =$$

$$\mu_f = 21 =$$

سؤال اخباري

بالرجوع على المثلث :-

إذا كان $\mu_f = 0.3$ مولت

$\mu_C \Sigma = \mu_f \Sigma$ وكانت

أو $\mu_f \Sigma = \mu_C \Sigma$

س،؟

من :-



$$\mu_f \Sigma = 0.3$$

$$\mu_f \Sigma = \mu_C \Sigma$$

$$\mu_f + \mu_C = \Sigma : \text{المثلث}$$

$$\Sigma + \Sigma = \Sigma \text{ مولت} \leftarrow$$

$$\Sigma + \mu_C \Sigma = \Sigma \text{ مولت}$$

$$\frac{\Sigma}{\Sigma} + \frac{\Sigma}{\Sigma} = \Sigma$$

$$\frac{\Sigma}{\Sigma} + \frac{\Sigma + \Sigma}{\Sigma} = \Sigma$$

$$\frac{\Sigma + \Sigma + \Sigma}{\Sigma} = \Sigma$$

$$\Sigma \Lambda = \Sigma V \leftarrow \Lambda + \Sigma V = \Sigma$$

$$(\mu_C \Sigma = \Sigma) \therefore$$

$$\mu_C \Sigma = \frac{\mu_C \Sigma}{\mu_f \Sigma} = \frac{\Sigma}{\Sigma} = \Sigma \text{ مولت}$$

$$\Sigma = \Sigma = \Sigma \text{ مولت} \leftarrow$$

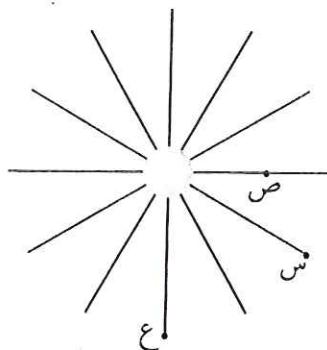
$$\mu_C \Sigma = \frac{\Sigma}{\Sigma} = \Sigma$$

$$\# \mu_f \Sigma = \Sigma \therefore$$

مائل اخافينه على الجهد

١

- ١) بين الشكل ثالث نقاط (س، ص، ع) تقع ضمن المجال الكهربائي لشحنة نقطية، بعد النقطة (س) عن الشحنة يساوي بُعد النقطة (ع). و ($\text{ج}_S = 3$ فولت). أجب عما يأتي:



أ) أي النقطتين (س، ص) يكون الجهد عندها أعلى؟

ب) ما نوع الشحنة المولدة للمجال الكهربائي؟

ج) حدد اتجاه المجال الكهربائي.

د) قارن بين (ج_S) و (ج_C).

$$\text{ج}_U = 3 \text{ فولت} \quad \text{عدد مواد} \Rightarrow \text{ج}_U > \text{ج}_S \quad (٤)$$

٥) س أبعد منه ص لكنه $\text{ج}_S < \text{ج}_C$ لذلك (الشحنة سالبة
لدي الاتجاه المعاكس (الشحنة (السالبة) يزداد الجهد

اتجاه المجال نحو الشحنة داخل البر話. (٦)

$$\text{ج}_U = 3 \text{ فولت} \Rightarrow \text{ج}_S = -3 \text{ فولت} \quad \dots \quad \text{ج}_U = 5 \text{ فولت} \Rightarrow \text{ج}_C = -3 \text{ فولت}$$

$$\text{لذلك } \text{ج}_S < \text{ج}_C$$

ج_S : في الحال اذا كانت س موجبة

وكان ($\text{ج}_S = \text{صفر}$):

٧) ما نوع س أم س.

اولاً: ١) س سالبة لانه الجهد ينحدم بين كثافة متحاثتين نوعاً

$$س < س \quad \text{أو } س < س$$

لأن نصفه افلاط الجهد اكبر من نصفه الاخر.