(٣ - ١) المواسع الكهربائي:

مهم جداً: المواسعة كميَّة موجبة دائمًا،، وهذه العلاقة

$$س = \frac{ش}{جـ}$$

قانون نسبة ثابتة لا تعتمد مواسعة المواسع على جهده أو شحنته.

✓ ماهو؟ أنواعه؟ استخدامه؟ قوانينه؟

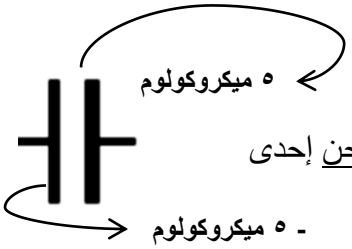
سؤال١: لماذا لجأ الإنسان إلى صناعة المواسع؟
الإجابة: صنع الإنسان المواسع بسبب الحاجة إلى تخزين الطاقة الكهربائيَّة في بعض الدارات الكهربائيَّة.

سؤال٢: من ماذا يتكوَّن المواسع؟ "بشكل عام"
الإجابة: يتكوَّن المواسع من **موصلين** تفصل بينهما **مادة عازلة** مثل: الهواء، البلاستيك، الورق... إلخ.

سؤال٣: يوجد المواسع بأشكال وحجوم مختلفة، اكتب اسم شكلين للمواسع.
الإجابة: ١- المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين. ٢- المواسع الاسطواني.

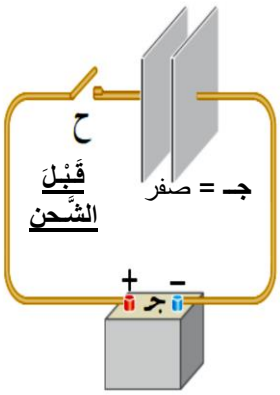
❖ يُرمز للمواسع في الدارة الكهربائيَّة بخطين متوازيين ←

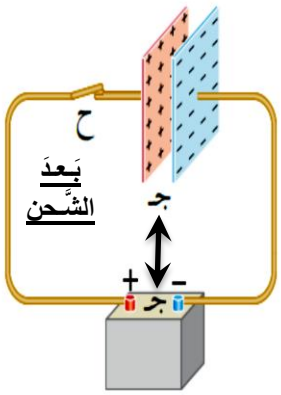
سؤال٤: من ماذا يتكوَّن المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين؟ "بشكل خاص"
الإجابة: يتكوَّن المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين من:
صفيحتين موصلتين متوازيتين **متساويتين في المساحة**، تفصل بينهما مادة عازلة.



سؤال٥: كيف يتم شحن المواسع؟
الإجابة: يتم شحن المواسع عن طريق:
وصل صفيحتيه مع بطاريَّة (حيث تمثل البطاريَّة مصدراً للطاقة الكهربائيَّة) تعمل على شحن إحدى صفيحتي المواسع **بشحنة موجبة**، والأخرى **بشحنة مساوية سالبة**.

☒ تتطلب عمليَّة الشحن زمنًا قصيرًا . . . . . .

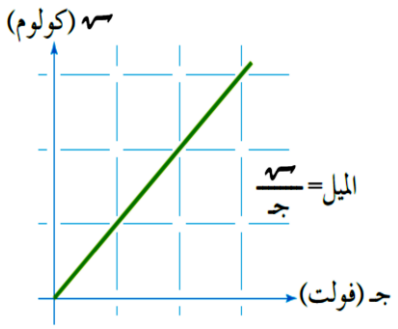




- أثناء شحن المواسع فإنَّ: (احفظها .. مهمَّة جداً جداً)
١- الشحنة تنمو عليه ويزداد جهده **طرديًا** مع زيادة شحنته
٢- **تنتهي عمليَّة الشحن عندما** يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيّ المواسع مع فرق الجهد بين طرفيّ البطاريَّة.
٣- عندها **تصل الشحنة على المواسع إلى قيمتها النهائيَّة**، وتكون كميَّة الشحنة على كل من الصفيحتين **متساوية** في المقدار.

سؤال٦: مثِّل بيانيًا العلاقة الخطيَّة بين جهد المواسع وشحنته؟
ووضِّح دلالة الميل لهذه العلاقة ووحدة قياسه والعلاقة الرياضيَّة؟ ⇦ خطير . .. مهم
الإجابة: يمثل ميل الخط المستقيم كميَّة فيزيائيَّة تُسمَّى **المواسعة الكهربائيَّة** ويرمز لها بالرمز (س)، ورياضيًّا فإنَّ:

$$س = \frac{ش}{جـ}$$



حيثُ: ش : شحنة المواسع **عند أي لحظة**، ويُعبَّر عنها بالقيمة المُطلقة على أي من صفيحتيّ المواسع.
جـ : فرق الجهد بين صفيحتيّ المواسع عند تلك اللحظة (**جهد المواسع**).

سؤال٧: عرِّف المواسعــة الكهربائيَّــة؟

فعلـيًا هيّ صِـفة لعلاقة الشحنة الموجودة عليه بالجهد بين طرفيه.

الإجابة:

المواسعة الكهربائية : **النِّــسبَـة** بين كميَّــة **الشحنة المختزنة** في المواسع و**فرق الجهد بين طرفيه** (صفيحتيه).

- تُقاس المواسعة الكهربائيَّة بوحدة: (كولوم/فولت) وتُسمَّى (الفـاراد)

سؤال٨: عرِّف الفاراد؟

الإجابة:

الفاراد : مواسعة مواسع **يختزن شحنة مقدارها (١) كولوم** عندما يكون **فرق الجهد بين صفيحتيه (١) فولت**.

تُعَدُّ المواسعة **مقياسًا** لمقدرة المواسع على تخزين الشحنات الكهربائيَّــة

سؤال٩: ماذا نعني بقولنا أنَّ مواسعة مواسع تساوي (٣) ميكروفاراد؟

الإجابة: هذا يعني أنَّ هذا المواسع يختزن شحنة مقدارها (٣)ميكروكولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (١)فولت.

مثال١: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين، وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (١٢) فولت، فاكتسب شحنة مقدارها (٦×١٠^{-٦}) كولوم: ١) احسب مواسعة المواسع.

٢) إذا وصل المواسع مع بطارية فرق جهدها أكبر. ماذا يحدث لكل من شحنته ومواسعته؟ فسر اجابتك.

الحل: .....

.....

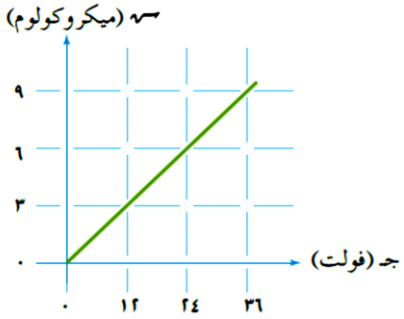
.....

.....

.....

مثال٢ : يبين شكل التمثيل البياني للعلاقة بين جهد مواسع ذي صفيحتين متوازيتين وشحنته .مستعينا بالشكل احسب:

١)مواسعة المواسع ٢) شحنة المواسع النهائية اذا وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (٣٠) فولت .



الحل: .....

.....

.....

.....

.....

سؤال١٠: وصل مواسعان مختلفان مع مصدريّ فرق جهد متماثلين، جهد كل منهما (جـ)، فاكتسب المواسع الأول شحنة (ش)، واكتسب المواسع الثاني شحنة (٣ ش). ما النسبة بين مواسعة المواسعين؟

الإجابة: .....

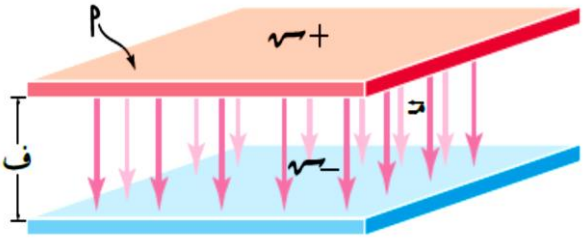
.....

.....

واجب

قانونه الخاص / العوامل التي تعتمد عليها مواسعته

✓ مواسعة المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين:



ليكن لدينا كما في الشكل المجاور، مواسعًا مشحونًا مساحة كل من صفيحتيه (أ)، والبعد بينهما (ف)، ويفصل بينهما الهواء، شحنة إحدى الصفيحتين (+) ، وشحنة الصفيحة الأخرى (-).

سؤال ١١: ينشأ في الحيز بين صفيحتي المواسع بعد شحنهما مجال كهربائي، متى نعتبر هذا المجال منتظماً؟؟

الإجابة: إذا كان البُعد بين الصفيحتين صغيرًا جدًا **مقارنة** بأبعاد الصفيحتين فإنَّ المجال الكهربائي بين الصفيحتين يعد مجالًا منتظمًا.

... ... تذكَّـر أنَّ: في حالة الصفيحيتين المتوازيتين المشحونتين بشحنتين متساويتين ومختلفتين يكون:

المجال الكهربائي يُعطى مقداره بالعلاقة (مـ = $\frac{\sigma}{\varepsilon}$) وفرق الجهد بين الصفيحتين يُعطى بالعلاقة (جـ = مـ ف). .. ..

☒ علاقة مواسعة هذا المواسع بـأبـعـاده ((أ ، ف))؟ ؟ ؟

بشحن المواسع فإنَّ الشحنات تنتشر على سطحي صفيحتيه بانتظام ....

- عند زيادة مساحة الصفيحتين فإنَّ المواسع يصبح قادرًا على استيعاب كمية أكبر من الشحنة. الاستنتاج:

- **المواسع ذو مساحة الصفيحتين الأكبر يختزن شحنة أكبر، فتزداد مواسعته .... (طرديًا).... بشرط: ثبات الجهد الكهرائي(جـ) والبعد بين الصفيحتين (ف).**

- عند تغيُّر البُعد بين الصفيحتين من (ف) الى ($\frac{ف}{2}$) مثلاً مع بقاء البطارية نفسها (ثبات الجهد) فإنَّ العلاقة (جـ = مـ ف) تُشير إلى أنَّ **مقدار المجال** الكهربائي بين صفيحتي المواسع يجب أنْ **يُصبح ضعفيّ** ما كان عليه، وبالتالي فإنَّ الشحنة على صفيحتيه يجب أن تُصبح ضعفيّ ما كانت عليه. الاستنتاج:

- **المواسع ذو البُعد الأقل بين صفيحتيه قادر على تخزين شحنة أكبر، فتزداد مواسعته ...(عكسية)... بشرط: ثبات الجهد الكهرائي(جـ) ومساحة كل من الصفيحتين (أ).**

تبعًا لما تقدَّم والاستنتاجات؛ يُمكن التَّعبير عن المواسعة على النحو الآتي : $س = \frac{ش}{جـ} = \frac{ش}{مـ ف}$

وبتعويض (مـ = $\frac{\sigma}{\varepsilon_{\circ}}$)، نجد أن: $س = \frac{ش}{\sigma} \frac{\varepsilon_{\circ}}{ف}$

وبتعويض ($\sigma = \frac{ش}{ب}$)، فإن: $س = \frac{ش}{ش} \frac{\varepsilon_{\circ}}{ف} \frac{ب}{}$

وبذلك فإن مواسعة المواسع ذي الصفيحتين المتوازيتين تعطى بالعلاقة الرياضية الآتية:

$$س = \frac{ب \varepsilon_{\circ}}{ف} \quad \text{.....}$$

سؤال ١٢: ما العوامل التي تعتمد عليها مواسعة مواسع؟

الإجابة: مواسعة المواسع تعتمد على:

١) أبعاده الهندسية.

٢) السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين صفيحتيه.

للمواسع ذو الصفيحتين الأبعاد الهندسية هي:
- مساحة كل من الصفيحتين أ (طرديًا)
- المسافة بين الصفيحتين ف (عكسيًا)

ستقتصر دراستنا على المواسع الذي تكون المادة العازلة بين صفيحتيه الهواء أو الفراغ

مثال ٣ (((خطـــيـــر .... مكـــيـــر)))

مواسعة ذو صفيحتين متوازيتين المسافة بينهما (٨,٨٥) مم، ومساحة كل منهما (٢×١٠$^{-٤}$) م^{٢} ، وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (٢٠) فولت حتى شُحِنَ تمامًا، ثُمَّ فُصِلَ عن البطَّاريَّة:

١) احسب كلًا من مواسعة المواسع وشحنته.
٢) إذا قلَّ البُعد بين صفيحتي المواسع الى النصف، فكيفَ يتغيَّر كل من مواسعته وشحنته وفرق الجهد بين طرفيه؟

حالة مهمَّـة:
الجهد غير ثابت بعد الفصل عن البطاريَّـة والشحنته تبقى كما هي طالما لم يتم تفريغها أو وصله مع مواسع آخر

الحل: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☒ إذا زادت المواسعة إلى ضعفيّ ما كانت عليه مع بقاء الشحنة ثابتة، فإنَّ فرق الجهد يقل إلى النصف.

❖ خلاصة علاقات "مواسعة ، جهد ، شحنة"

- **تغيير أبعاد المواسع يُغيِّـر من المواسعة** وإذا كان الجهد ثابتًا فإنَّ **الشحنة تتغير طرديًا بسبب المواسعة.**
- **تغيير أبعاد المواسع يُغيِّـر من المواسعة** وإذا كانت الشحنة ثابتة فإنَّ **الجهد يتغير عكسيًا بسبب المواسعة.**

بينما:
- **ثبات أبعاد المواسع يُبقِي المواسعة ثابتة** وإذا غيَّرنا **الجهد** تتغير **الشحنة** على المواسع بعلاقة **طرديَّـة.**

سؤال١٣: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين يتصل مع بطارية. إذا أصبح البعد بين صفيحتيه ثلاثة أضعاف ما كان عليه مع بقائه متصلا بالبطارية، فكيف يتغير كل من: مواسعته ، وشحنته ، وفرق الجهد والمجال الكهربائي بين طرفيه.

الإجابة:

.....

.....

.....

.....

.....

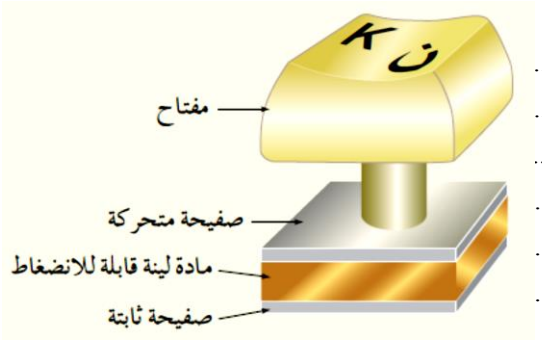
.....

.....

.....

سؤال١٤: تستخدم المواسعات في لوحة مفاتيح الحاسوب، كما يبين الشكل، وتتكون الطبقة العازلة بين صفيحتي المواسع من مادة لينة قابلة للانضغاط. وضح ماذا يحدث **لمواسعة** المواسع عند الضغط على المفتاح.

الإجابة:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

سؤال١٥: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين، وصل مع مصدر فرق جهد (١٥٠) فولت، فكانت الكثافة السطحية للشحنة على صفيحتيه (٣٠) نانوكولوم /سم^{٢}، احسب البعد بين صفيحتيه.

الحل: [هنا على الطالب ضرورة فهم وحفظ اشتقاق مواسعة المواسع ذو الصفيحتين]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

سؤال١٦: (محـتـرم) مواسع كهربائي مواسعته الكهربائية (٦)ميكروفاراد، وفرق الجهد بين طرفيه (٣٠)فولت. وصل طرفاه بطرفيّ مواسع آخر غير مشحون، فانخفض جهد المواسع الأول إلى (١٢)فولت. أجب عما يأتي:

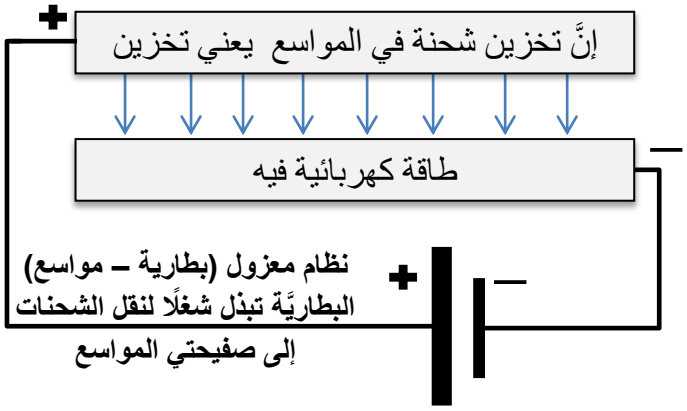
١) احسب شحنة المواسع الأول بعد انخفاض جهده.

٢) ما هو مقدار جهد المواسع الثاني بعد وصل طرفيه بالمواسع الأول؟

٣) وضح لماذا انخفض جهد المواسع الأول؟!

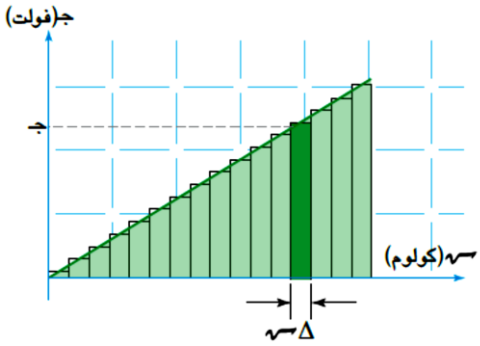
٤) مواسعة المواسع الثاني ..؟؟!! ((يحتاج تـفـكـيـر وطولة بـــــال))

(٣ - ٢) الطاقة المختزنة في المواسع ذي الصفيحتين المتوازيتين:



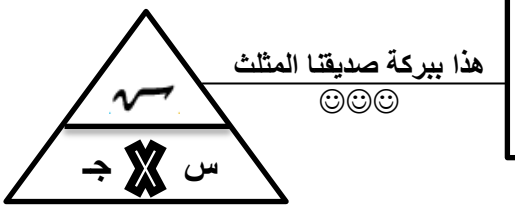
- نعلم أنَّ الشحنة على المواسع تزداد خطيًا مع جهده، وعند دراسة العلاقة البيانيَّة بين شحنة المواسع وجهده نلاحظ أنَّهُ:

عند إضافة كمية من الشحنة (Δ س) للمواسع عند متوسط جهد مقداره (جـ) ، فإنَّ مساحة المستطيل المظلل (جـ Δ س) في الشكل تمثل جزءًا من الشغل الكلي الذي بذلته البطارية في شحن المواسع، فإذا حسبنا **المساحة الكلية** تحت المنحنى نكون قد حسبنا **الشغل الكلي** الذي بذلته البطارية لشحن المواسع.



- هذا **الشغل يختزن** في المجال الكهربائي بين صفيحتي المواسع بصورة **طاقة الوضع الكهربائية**، حيث:

الطاقة المختزنة في المواسع = مساحة المثلث



ثلاث صور شخصيَّة لقانون طاقة الوضع الكهربائيَّة للمواسع

$ط = \frac{1}{2} س جـ$

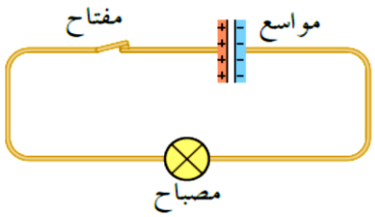
وبما أن (س = س جـ)، فإن:

$ط = \frac{1}{2} س جـ^2$

كما يمكن التوصل إلى أن:

$ط = \frac{1}{2} \frac{س^2}{س}$

سؤال١٧: في الدارة المجاورة وعند غلق المفتاح، هل يفقد المواسع طاقته الكهربائيَّة المخزنة فيه؟ وإلى ماذا تتحول الطاقة المختزنة في المواسع؟



الإجابة:

أجل، فعند إغلاق المفتاح في الدارة، تتحرك الشحنات من الصفيحة الموجبة الى الصفيحة السالبة **عبر المصباح** (الجهاز الكهربائي الموصول بالمواسع) ويمر في الدارة تيار كهربائي يبدأ بقيمة معينة، **ثم يتناقص** الى أن يؤول الى الصِّفر؛ **فيضيء المصباح مدة وجيزة**، وتسمى هذه العملية تفريغ المواسع، حيثُ يفقد المواسع الطاقة الكهربائيَّة التي كانت مخزنة فيه.

مثال٤: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين مساحة كل من صفيحتيه (٢٥)سم^2 ،والبعد بينهما (٨,٨٥)مم ، شحن حتى أصبح جهده (١٠٠)فولت. ١) احسب الطاقة المختزنة في المواسع. ٢) إذا أصبح البعد بين الصفيحتين (١٧,٧)مم ، مع بقاء المواسع متصلا مع البطارية نفسها. فاحسب الطاقة المختزنة في المواسع.

واجب

مهم جدًا جدًا .... حـفـظ:

عندما **تقل المواسعة** مع بقاء جهد المواسع ثابتًا يحدُثُ **تَفريغ لجزء من شحنته** إلى البطاريَّة؛ لذا **تقل الطاقة المختزنة فيه**

سؤال١٨: مواسعان مواسعة الأول (٢)ميكرو فاراد وجهده (٢٠) فولت، والثاني مواسعته (٤)ميكرو فاراد وجهده (١٠)فولت. أي الموسعين يختزن طاقة اكبر؟ وضِّح إجابتك. [مصدر أسئلة وزارة]

الحل:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

سؤال١٩: مواسع شُحن ثم فُصل عن البطارية، ثم أصبح البُعد بين صفيحتيه ضعفيّ ما كان عليه، فماذا يحدث للطاقة المختزنه فيه؟ فسر اجابتك. [مصدر أسئلة وزارة]

الإجابة:

.....

.....

.....

.....

.....

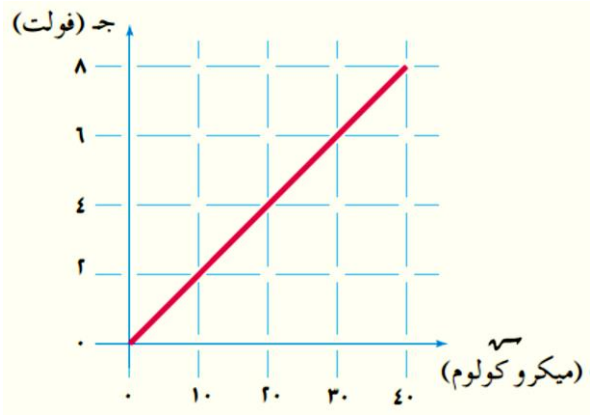
سؤال٢٠: مواسع كهربائي ذو صفيحتين متوازيتين ، وصل مع مصدر فرق جهد (٨) فولت، ويبين الشكل العلاقة بين جهد المواسع وشحنته في أثناء عملية الشحن. احسب :

أ) مواسعة المواسع.

ب) الطاقة المختزنة في المواسع عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (٢) فولت .

جـ) الطاقة المختزنة في المواسع عند رفع جهده الى (١٢)فولت .. .. .. [مـهـم]

الحل:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

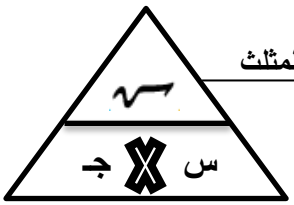
.....

.....

.....

.....

(٣ - ٣) توصيل المواسعات:



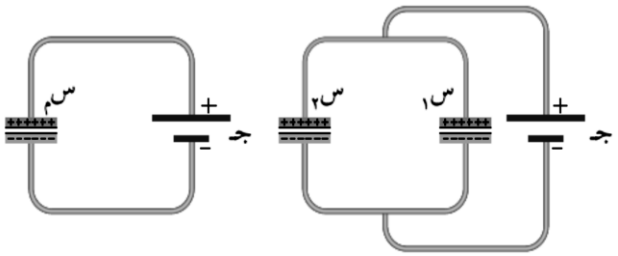
لا تنسى صديقنا المثلث ☺☺☺

سؤال٢١: ما الهدف من توصيل أكثر من مواسع في دارة واحدة؟ وما هي طُرُق هذا التوصيل؟
الإجابة:
تصنع المواسعات بحيث تكون لها مواسعة محددة، تعمل على جـهـد معين وقد يلـزم في تطبيق عملي ما قيمة محددة للمواسعة ليست متوفرة؛ عندئذ يمكن الحصول على هذه القيمة بتوصيل مجموعة من المواسعات بطرق عدة منها:
- التوصيل على التوازي - التوصيل على التوالي - التوصيل بالجمع بين التوالي والتوازي.

المكافئة أكبر من أكبر مواسعة في التوصيل

❖ التوصيل على التوازي: (جُـهـد ثـابـت ، شُحنـة تتوززززع) ⇦

- يُسمى توصيل المواسعات بالطريقة المبينة في الشكل، توصيلًا على التوازي، والتوصيل بهذه الطريقة **يجعل كل مواسع موصول بصفيحتيه مباشرة مع البطارية.** ⇦ [ميِّزة]



- بما أن كلًا من المواسعين يتصل بصورة مباشرة مع البطارية؛ فإنَّ كل مواسع يُشحن مباشرة منها، إلى أن:
يتساوى جهد كل مواسع مع جهد البطارية، وعندها يكون:
المواسعان قد اكتسبا شحنتان (ش١)، (ش٢) **تبعًا لمواسعة كل منهما؛** لذا في التوصيل على التوازي:
تكون **المواسعات متساوية في الجهد** بينما **الشحنة الكلية تكون مساويةً مجموع شحنة المواسعات.** ⇦ [نتيجـة]

جـ بطارية = جـ ١ = جـ ٢ = ... ش كلية = ش١ + ش٢ + ...

فإذا أردنا استبدال مواسع واحد بمواسعين له تأثيرهما معًا، فإنَّ المواسع المكافئ (س م) يكون جهده مساويًا جهد البطاريَّة، وشحنته تساوي مجموع شحنتيّ المواسعين؛ أي أنَّ:

$$س_م = \frac{ش_{الكلية}}{جـ}$$

وحيث إن: $ش_{الكلية} = ش_1 + ش_2$

فإن: $س_م جـ = س_1 جـ + س_2 جـ$

وباختصار (جـ) تصبح العلاقة: $س_م = س_1 + س_2$

حالة خاصة :
عدد من المواسعات المتماثلة ، على التوازي:
س م = عددهم × أحدهم
وفي هذه الحالة فقط تكون شحناتهم متساوية

بـشـكـل عـام :
عند وصل مجموعة من المواسعات على التوازي فإنَّ **المواسعة المكافئة** لها تساوي **المجموع الجبري لتلك المواسعات.**

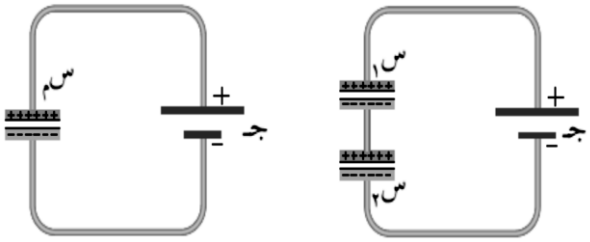
س م = س ١ + س ٢ + س ٣ + ...

سؤال٢٢(سريع): مواسعان موصولان على التوازي مع بطارية مكتوب عليها (١٠)فولت، إذا كانت مواسعة أحدهما (٥)بيكوفاراد، والمواسعة المكافئة لهما (١٠)بيكوفاراد، احسب: ١) مواسعة الثاني. ٢) شحنة كل منهما والشحنة الكلية.

المكافئة أصغر من أصغر مواسعة في التوصيل

❖ التوصيل على التوالي: (شُحنة ثابتة ، جُهد يتوززززع) ←

- يُسمى توصيل المواسعات بالطريقة المبينة في الشكل، توصيلًا على التوالي، والتوصيل بهذه الطريقة
يجعل صفيحه المواسع الاول المتصله بالقطب الموجب للبطارية تكتسب شحنة موجبة (+ ق) ، فتشحن الصفيحة المقابله لها بالحث بشحنه سالبة (- ق)؛
أما المواسع الثاني فتكتسب صفيحته المتصلة بالقطب السالب للبطاريه شحنة سالبة (- ق) وتشحن الصفيحة المقابله لها بالحث بشحنة موجبه (+ ق). ⇦ [ميِّزة]



- وفي حالة التوصيل على التوالي تكون:
المواسعات متساوية في الشحنة بينما **الجهد الكلي (جهد البطارية)**
يكون مساويًا مجموعة جهد مواسعات. ⇦ [نتيجة]

$$جـ_{بطارية} = جـ_{١} + جـ_{٢} + \dots \qquad ق_{كلية} = ق_{١} = ق_{٢} = \dots$$

فإذا أردنا استبدال مواسع واحد بمواسعين له تأثيرهما معًا، فإنَّ المواسع المكافئ (س م) تكون شحنته مساوية الشحنه الكلية المستمدة من البطارية والتي تساوي شحنة أي من الموسعين، وجهده يساوي مجموع جهدي الموسعين؛ أي أنَّ:

$$س_{م} = \frac{ق}{جـ}$$

وحيث إن: $جـ = جـ_{١} + جـ_{٢}$

فإن: $\frac{ق}{س_{م}} = \frac{ق}{س_{١}} + \frac{ق}{س_{٢}}$

وباختصار (ق)، تصبح العلاقة: $\frac{١}{س_{م}} = \frac{١}{س_{١}} + \frac{١}{س_{٢}}$

حالة خاصة :

- عدد من المواسعات المتماثلة، على التوالي:
س م = أحدهم ÷ عددهم
وفي هذه الحالة فقط تكون جهودهم متساوية
- حالة مواسعين فقط:
س م = ضربهما على مجموعهما

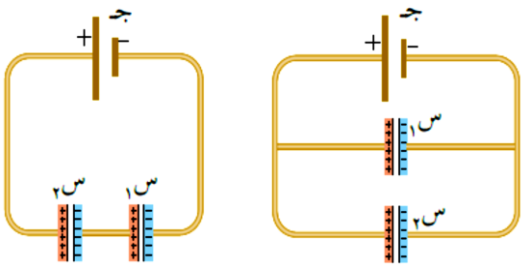
بشكل عام :
عند وصل مجموعة من المواسعات على التوالي فإنَّ **المواسعة المكافئة** لها تساوي **مجموع مقلوب لتلك المواسعات.**

$$\frac{١}{س_{م}} = \frac{١}{س_{١}} + \frac{١}{س_{٢}} + \frac{١}{س_{٣}} + \dots$$

سؤال٢٣(خفيف): مواسعان موصولان على التوالي مع بطارية مكتوب عليها (١٠)فولت، إذا كانت مواسعة الأول (٦)بيكوفاراد، والمواسعة المكافئة لهما (٢)بيكوفاراد، احسب: ١) مواسعة الثاني. ٢) شحنة كل منهما والشحنة الكلية.

مثال (٥): مواسعان (س ١ = ٣ ، س ٢ = ٦)ميكروفاراد وصلا بطريقتين مع مصدر فرق جهد (٣٠)فولت؛ الطريقه الأولى على التوازي والطريقه الثانية على التوالي احسب لكل طريقة:

١) المواسعة المكافئة. ٢) الشحنة وفرق الجهد لكل مواسع.



الحل:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

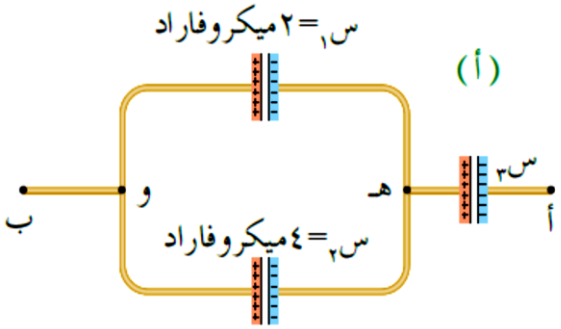
.....

مثال (٦): يمثل الشكل جزءًا من دارة كهربائية يحتوي على ثلاث مواسعات، إذا علمت أنَّ:

(جـ هـ و = ٨ فولت) ، وأن (جـ أ ب = ٢٠ فولت). فاحسب:

١) الشحنة على كل من الموسعين (س ١ ، س ٢)

٢) مواسعة المواسع (س٣)



الحل:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

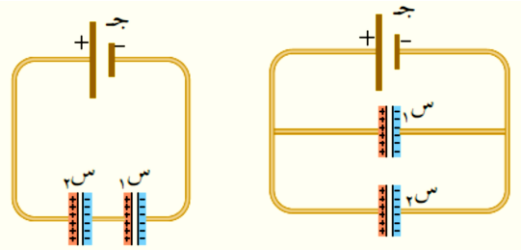
.....

.....

.....

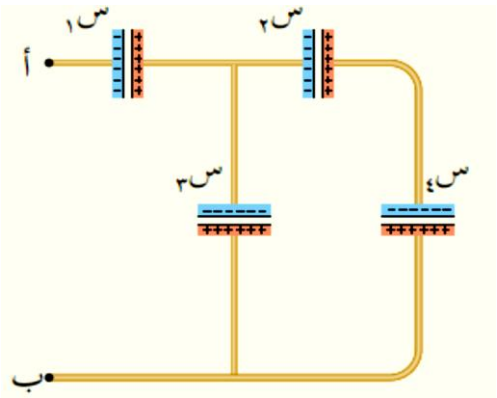
سؤال٢٤: معتمدا على البيانات المثبتة في الشكل، في أي من الحالتين (التوالي أم التوازي) يكون مقدار الطاقة المختزنة في المواسعة المكافئة أكبر؟ فسر اجابتك [الإجابة سنأخذ منها قاعدة مهمة]

الإجابة:



سؤال٢٥: احسب المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات المبينة في الشكل، علمًا بأنَّها متساوية في المواسعة ومواسعة كل منها (٢)ميكرو فاراد.

الحل: [توصيل مختلط]



توالي ضمن توازي ← توالي أولاً ... توازي ضمن توالي ← توازي أولاً

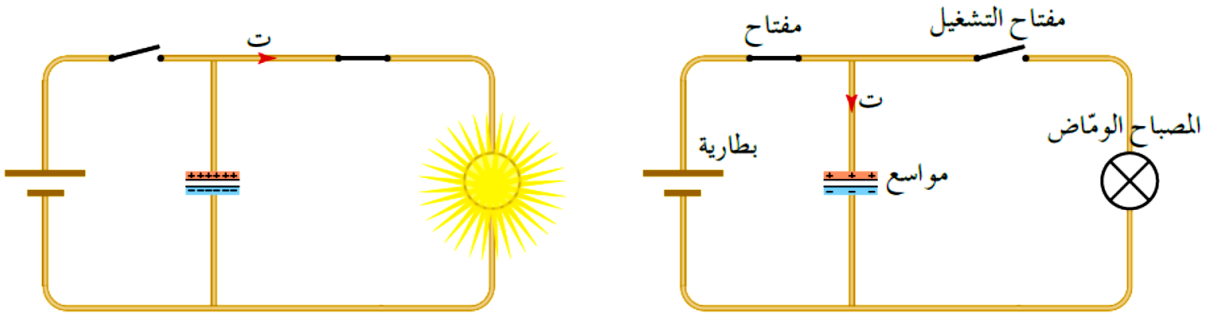
(٣ – ٤) المواسعات في التطبيقات العملية: (كتاب صفحة ٧٤ + ٧٥)

- تستخدم المواسعات في كثير من التطبيقات العملية، وتصمم بأشكال مختلفة، فمثلًا يبين الشكل، مواسعًا يتكون من شريطين موصلين ملفوفين على شكل أسطوانة يفصل بينهما شريط من مادة عازلة. إنَّ تصميم المواسع بهذه الطريقة يمكننا من الحصول على مواسع صغير الحجم مساحة صفيحتيه كبيرة، وتفصل بينهما مسافة صغيرة؛ ما يعني زيادة مقدرة المواسع على تخزين الشحنة.

- **للمواسع حد أعلى في تخزين الشحنة،** فإذا زادت على هذا الحد يزداد الجهد، ويحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين؛ ما يؤدي إلى **تلف المواسع** لذلك يكتب على كل مواسع على الحد الأعلى للجهد المسموح توصيل المواسع به، تأمل الشكل المجاور، تجد أن المواسع كتب عليه (٢٥)فولت، وهذا يعني أنه يوجد حد أقصى للشحنة أو للطاقة التي يمكن تخزينها في المواسع.

الشكل(٣–١٧): أكبر فرق جهد يمكن توصيله بين طرفي أحد المواسعات.

- من التطبيقات العملية للمواسعات **دارة المصباح الومّاض** في ألة التصوير الفوتوغرافي، ويبين الشكل، مخططًا بسيطًا يوضح مبدأ عمل المصباح الومّاض، فعند توصيل بطارية مع المواسع تبدأ عملية الشحن، وعند الضغط على مفتاح التشغيل تغلق دارة (المواسع – المصباح)، فيحدث تفريغ لشحنة المواسع في المصباح أي تتحرر الطاقة المختزنة في المواسع، وتتحول الى طاقة ضوئية في المصباح. [حـفـظ !!]



الشكل (٣–١٨): استخدام المواسع في دارة المصباح الومّاض في آلة التصوير الفوتوغرافي.

واجب

سؤال٢٦: فسِّر ما يأتي: يوجد حد أقصى للطاقة التي يمكن تخزينها في المواسع.

سؤال٢٧: يحتاج مهندس إلى مواسع مواسعته (٢٠)ميكروفاراد، يعمل على فرق جهد (٦)كيلوفولت، ولديه مجموعة من المواسعات المتماثلة كتب على كل منها (٢٠٠ ميكروفاراد ، ٦٠٠ فولت)، لكي يحصل على المواسعة المطلوبة وصل عددًا من هذه المواسعات معًا، فهل وصلها على التوالي أم على التوازي؟ وما عدد المواسعات التي استخدمها؟ فسِّر إجابتك.