

الفصل الثالث :

المواسعة الكهربائية

المواسع الكهربائي

سؤال 1: عرف المواسع الكهربائي ؟ هو اداة تستخدم لتخزين الطاقة في الدارات الكهربائية ، وتتكون من موصلين تفصل بينهما مادة عازلة مثل الهواء او البلاستيك او الورق .

سؤال 2 : لماذا يستخدم المواسع الكهربائي ؟ معظم الدارات الكهربائية تحتاج لتخزين الطاقة فيها ولذلك يستخدم المواسع لهذا الغرض ، وتصنع المواسعات بأشكال واحجام عدة منها :

1 - المواسع ذو اللوحين المتوازيين

2 - المواسع الاسطواني

سؤال 3: مما يتكون المواسع ذو اللوحين المتوازيين ؟

يتكون في ابسط اشكاله من صفيحتين متوازييتين موصلتين ومتساويتين في المساحة تفصل بينهما مادة عازلة .

- يرمز للمواسع الكهربائي في الدارة الكهربائية بخطين متوازيين (II)

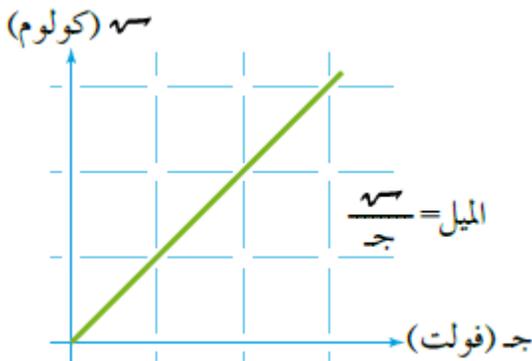
سؤال 4: وضح كيف تتم عملية شحن المواسع ؟

تتم عملية الشحن بوصل صفيحتي المواسع مع البطارية ، حيث تمثل البطارية مصدر الطاقة الذي يشحن احد الصفيحتين بشحنة موجبة والاخر بشحنة سالبة مساوية للشحنة الموجبة ، وذلك بطريقة الشحن بالحث.

تنمو الشحنة الكهربائية على لוחي المواسع ، حيث يزداد جهد المواسع بزيادة الشحنة عليه (العلاقة طردية) و تستمر عملية الشحن لفترة من الوقت بعد غلق المفتاح وتنتهي عندما يتساوى فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين مع فرق الجهد للبطارية وعندها تصل الشحنة على المواسع الى قيمتها النهائية .

سؤال 5 : متى تصل الشحنة على المواسع الى قيمتها النهائية ؟ تتوقف عملية الشحن وتصل الشحنة الى قيمتها النهائية عندما يتساوى فرق الجهد بين لוחي المواسع وفرق جهد البطارية .

ويمكن تمثيل العلاقة بيانياً بين شحنة المواسع وجهدده كما في الشكل المجاور ، حيث تكون العلاقة بين شحنة المواسع وجهدده علاقة خطية طردية وميلها ثابت



سؤال 6: . ماذا يمثل ميل العلاقة بين شحنة المواسع وجهده ؟

يمثل ميل الخط المستقيم كمية فيزيائية تسمى المواسعة الكهربائية ويرمز لها بالرمز (س)

المواسعة الكهربائية : هي النسبة بين كمية الشحنة المختزنة في المواسع وفرق الجهد بين طرفيه (صفيحتيه)

س = Q / V ، حيث : Q : شحنة المواسع عند اي لحظة ويعبر عنها بالقيمة المطلقة للشحنة على اي من صفيحتي المواسع ، V : فرق الجهد بين طرفي المواسع عند تلك اللحظة

وتقاس المواسعة بوحد الفاراد = كولوم / فولت

الفاراد : مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها (1) كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (1) فولت

- تعتبر المواسعة مقياساً لقدرة المواسع على تخزين الشحنات .

- الفاراد كمية كبيرة جداً لذلك نستخدم اجزاء الفاراد :

ميكرو = 10^{-6} ، ملي = 10^{-3} ، نانو = 10^{-9}

سؤال 7: ماذا نعني بقولنا ان مواسعة مواسع تساوي 4 ميكرو فاراد ؟

هذا يعني ان المواسع يختزن شحنة مقدارها 4ميكرو كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه 1 فولت.

سؤال 8: مواسع ذو لوحين متوازيين متصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها 20 فولت ، اذا علمت ان الشحنة

النهائية على احدى صفيحتي المواسع = 40×10^{-6} كولوم ، فجد :

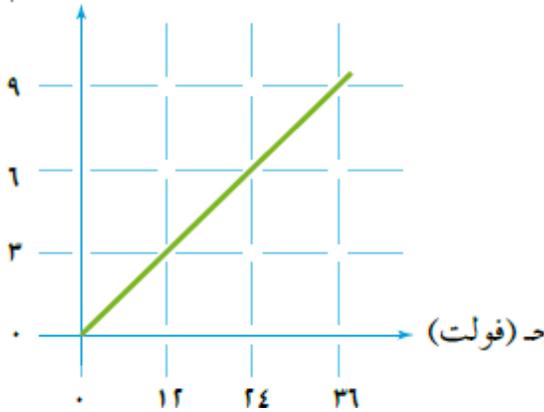
1 - مواسعة المواسع

2 - الشحنة على المواسع عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه 12 فولت .

سؤال 9: الشكل المجاور يمثل العلاقة بين الشحنة و فرق الجهد بين صفيحتي مواسع ذو لوحين متوازيين ، ادرس الشكل و اجب عما يلي :

Q (ميكروكولوم)

1- احسب مواسعة هذا المواسع



2- جد شحنة المواسع عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 24 فولت

سؤال 10: مواسع ذو لوحين متوازيين مواسعته 4 ميكرو فاراد ، وصل مع بطارية جهدها 24 فولت حتى شحن كلياً ، جد :

1- الشحنة على المواسع

2- ماذا يحدث لمواسعة هذا المواسع اذا اتصل مع بطارية جهدها 48 فولت

سؤال 11: اذكر العوامل التي تعتمد عليها مواسعة المواسع ؟

تعتمد مواسعة المواسع ذو اللوحين المتوازيين على :

1 - مساحة الصفيحة (أ) ، طردياً

2 - السماحية الكهربائية للوسط الفاصل بين الصفيحتين (ϵ)، طردياً

3 - المسافة الفاصلة بين اللوحين (ف) ، عكسياً

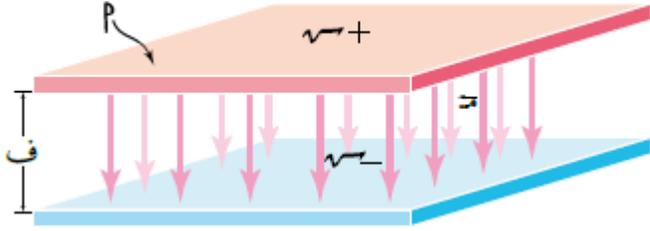
ملاحظة مهمة : مواسعة المواسع لا تعتمد على فرق الجهد او الشحنة وانما تعتمد فقط على الابعاد الهندسية للمواسع والسماحية الكهربائية للوسط الفاصل ، اي ان قيمة المواسعة هي التي تحدد مقدار الشحنة و فرق الجهد على المواسع وليس العكس .

سؤال 12:1- علل :تزداد مواسعة المواسع بزيادة مساحته عند ثبوت الجهد والمسافة الفاصلة بين الصفيحتين ؟

لان قدرة المواسع على تخزين الشحنة تزداد بزيادة مساحة الصفيحة ويصبح المواسع قادراً على استيعاب كمية اكبر من الشحنة .

2 - علل : تزداد مواسعة المواسع بنقصان المسافة بين الصفيحتين ؟

عندما يشحن المواسع بشحنة موجبة على احد صفيحتيه وسالبة على الصفيحة الاخرى حيث $(\psi_2 - \psi_1 = \psi)$ كما في الشكل المجاور ، فان مجالاً كهربائياً منتظماً ينشأ بين الصفيحتين حيث $\epsilon / \sigma = \psi$. باعتبار ان الوسط الفاصل



بينهما هواء) ، وبما ان $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$ ف

وعند ثبوت الجهد ونقصان المسافة من ف الى ف/2 فان قيمة المجال يجب ان تتضاعف حتى يبقى الجهد ثابت وهذا يعني ان الشحنة على صفيحتي المواسع يجب ان تزداد الى الضعف، وبالتالي فان نقصان المسافة بين الصفيحتين يزيد من قدرة المواسع على تخزين الشحنة .

ملاحظة : ستقتصر دراستنا فقط على الهواء كوسط فاصل بين لوحين المواسع

سؤال 13: اثبت ان مواسعة مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة احد لوحيه (أ) والمسافة الفاصلة بين لوحيه (ف) والوسط الفاصل بين اللوحين هو الهواء ، تعطى بالعلاقة التالية :

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{f}$$

سؤال 14: . مواسع ذو لوحين متوازيين ،مساحة كل منهما 20 سم² والمسافة بين لوحيه 17.7 ملم ،وصل هذا المواسع مع بطارية حتى شحن كلياً فكانت الشحنة عليه 12 ميكرو كولوم ، جد:

1- مواسعة هذا المواسع

2- فرق الجهد بين قطبي البطارية

سؤال 15: مواسع ذو لوحين متوازيين المسافة بينهما 8.85 مم و مساحة كل لوح 4 سم² ، وصل هذا المواسع مع بطارية جهدها 10 فولت حتى شحن تماماً ، ثم فصل عن البطارية ، جد :

1- الشحنة النهائية على المواسع

2- اذا تضاعفت المسافة بين اللوحين فكيف يتغير كل من : مواسعة المواسع ، فرق الجهد ، الشحنة على المواسع.

3- هل تختلف اجابة الفرع السابق اذا بقي المواسع متصل مع البطارية ام لا ؟ وضح اجابتك ؟

سؤال 16: .: وصل مواسعان مختلفان مع مصدري فرق جهد متماثلان ، جهد كل منهما (ج) ، فاكسب المواسع الاول شحنة مقدارها ($\sqrt{4}$) واكتسب المواسع الثاني شحنة ($\sqrt{4}$) ما النسبة بين مواسعة المواسعين ؟

سؤال 17: .: مواسع ذو صفيحتين متوازيتين متصل مع بطارية ، اذا اصبح البعد بين صفيحتيه نصف ما كان عليه مع بقائه متصلاً مع البطارية فكيف يتغير كل من : مواسعته ، شحنته ، فرق الجهد بين طرفيه ، المجال الكهربائي بين طرفيه ؟

سؤال 18: .: مواسع ذو لوحين متوازيين ، وصل مع مصدر فرق جهد مقداره 150 فولت ، فكانت الكثافة السطحية للشحنة على صفيحتيه 30 نانو كولوم /سم² ، احسب البعد بين صفيحتي المواسع ؟

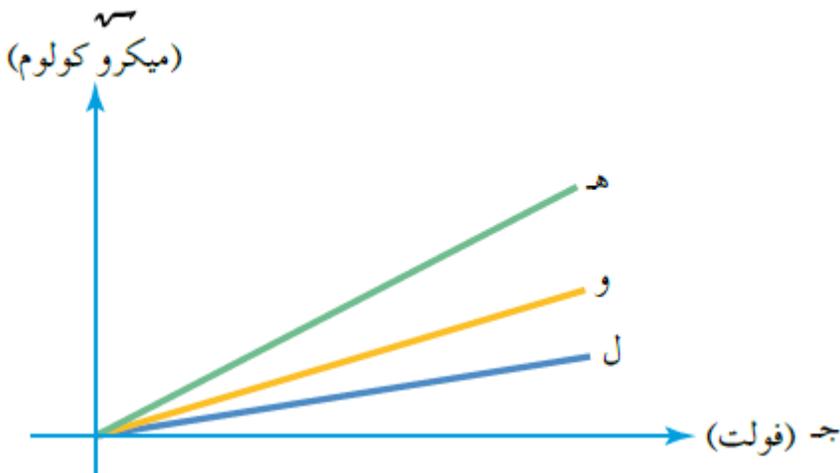
سؤال 19: .: مواسع ذو لوحين متوازيين ، وصل مع بطارية حتى شحن تماماً فكانت كثافة الشحنة السطحية على احد اللوحين 17.7 نانو كولوم / سم² ، فإذا علمت ان المسافة بين لوحي المواسع 8 ملم ، جد:

1- جهد البطارية

2- المجال الكهربائي بين لوحي المواسع

سؤال 20: .: يبين الجدول الأتي الابعاد الهندسية لثلاثة مواسعات ، الشكل المجاور يمثل منحنى (الجهد – الشحنة) لهذه المواسعات ، حدد لكل مواسع المنحنى الذي يناسبه

المواسع	مساحة كل من صفيحتيه	البعد بين الصفيحتين	رمز المنحنى
1	أ	ف	
2	أ2	ف	
3	أ	2ف	



سؤال 21: مواسع ذو لوحين متوازيين وصل مع بطارية حتى شحن تماماً ثم فصل عنها، اذا زاد البعد بين لوحين المواسع الى ضعفي ما كان عليه وضح ماذا يحدث للكميات التالية مفسراً اجابتك.

1- مواسعة المواسع

2- شحنة المواسع

3- جهد المواسع

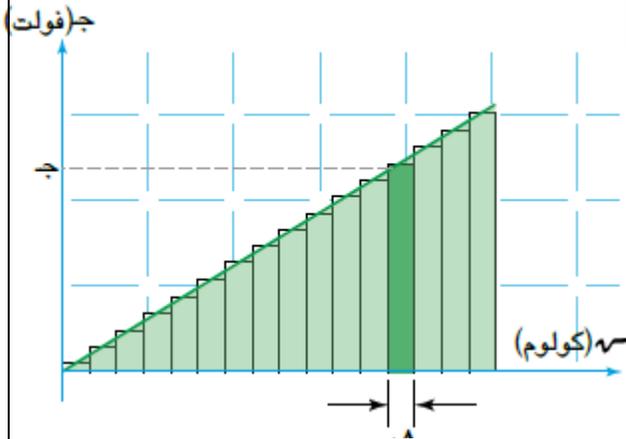
الطاقة المخزنة في المواسع ذي اللوحين المتوازيين

- عرفنا من الدرس السابق ان المواسعات تستخدم لتخزين الشحنة الكهربائية وهذا يعني ان المواسعات تخزن طاقة كهربائية فيها

سؤال 22: من اين تاتي الطاقة الكهربائية التي تخزن في المواسع ؟

عندما يتصل المواسع مع البطارية فانهما يشكلان نظاماً معزولاً (لا يوجد ضياع للطاقة) فتقوم البطارية ببذل شغل على الشحنات لنقلها الى المواسع وهذا الشغل يخزن في المواسع كطاقة وضع كهربائية .

سؤال 23: الشكل المجاور يمثل العلاقة بين شحنة مواسع وفرق الجهد بين لوحيه ، ادرس الشكل واجب عمائلي:



1 - صف العلاقة بين الشحنة وفرق الجهد بين طرفي المواسع ؟
نلاحظ ان العلاقة طردية خطية ميلها ثابت هو مقلوب مواسعة المواسع، وهذا يعني ان جهد المواسع يزداد بازداد الشحنة على المواسع اي ان البطارية يجب ان تبذل شغل لاضافة المزيد من الشحنات على المواسع

2 - كيف نستطيع حساب الطاقة الكهربائية التي يخزنها المواسع ؟
الشغل الكلي المبذول من قبل البطارية = الطاقة المخزنة = المساحة عددياً تحت منحنى (الجهد - الشحنة)

الطاقة المخزنة في المواسع = مساحة المثلث = $\frac{1}{2} ش ج$ ، ويمكن اشتقاق صور اخرى للتعبير عن الطاقة كما يلي :

تتحول الطاقة المخزنة في المواسع الى شكل اخر من اشكال الطاقة عند وصل المواسع بجهاز كهربائي مثلاً (اي ان المواسع يقوم بدور البطارية) في توليد تيار يبدأ بقيمة معينة ثم يتناقص الى ان يؤول الى الصفر فيعمل الجهاز لفترة وجيزة .وتسمى هذه العملية بتفريغ المواسع .

سؤال 24: وضح المقصود بعملية تفريغ المواسع ؟ هي عملية توليد تيار لفترة زمنية قصيرة عند وصل المواسع مع جهاز كهربائي (بدون وجود بطارية) ويبدأ هذا التيار بقيمة معينة ثم يبدأ بالتلاشي .

سؤال 25: ما سبب وجود القيمة $1/2$ في قانون الطاقة ؟

لان العلاقة بين الشحنة والطاقة على المواسع علاقة طردية فتكون المساحة تحت المنحنى على شكل مثلث مساحته = $1/2$ القاعدة \times الارتفاع ، اما فيزيائياً فهذا يعني ان البطارية تبذل شغلاً اكبر في كل مرة تحاول فيها نقل الشحنة الى المواسع وذلك لان جهد المواسع يزداد في كل مرة مما يجعل البطارية تبذل شغلاً اكبر

سؤال 25: مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل من لوحيه 40 سم² ، والبعد بين الصفيحتين 17.7 ملم ، شحن هذا المواسع تماماً فكانت الشحنة على كل من لوحيه 4×10^{-12} كولوم ، جد :

1 – الطاقة المخزنة في المواسع

2 – اذا نقص البعد بين اللوحين الى 8.85 ملم ، كم يصبح مقدار الطاقة المخزنة في المواسع

3 – ما نوع الطاقة المخزنة في المواسع

سؤال 26 : مواسعان مواسعة الاول 2 ميكرو فاراد وجهدده (20 فولت) ، والثاني مواسعته (4 ميكرو فاراد) وجهدده (10 فولت) ، اي المواسعين يختزن طاقة اكبر ؟ وضح اجابتك ؟

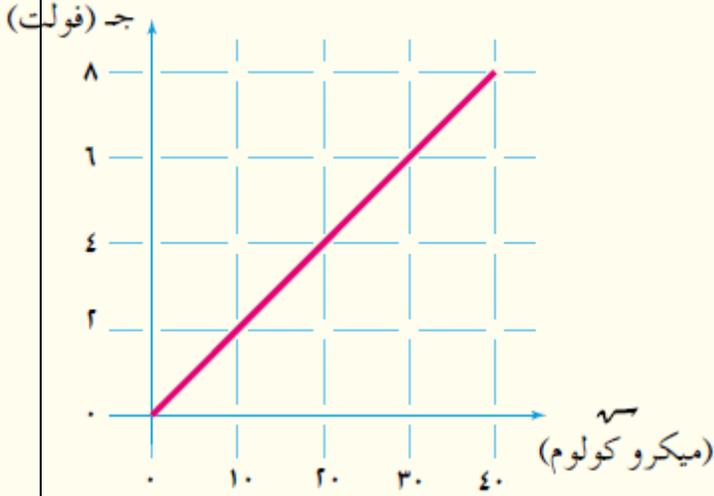
سؤال 27: مواسع ذو لوحين متوازيين موضوع في الهواء ، اذا علمت ان مساحة كل من لوحيه (1 سم²) والشحنة على كل منهما 80 ميكرو كولوم عندما كان فرق الجهد بينهما 16 فولت ، فجد :

- 1 - مواسعة المواسع
- 2 - المسافة بين اللوحين
- 3 - كثافة الشحنة على كل من لوحيه
- 4 - المجال الكهربائي بين اللوحين
- 5 - الطاقة المختزنة في المواسع

سؤال 28: مواسع ذو لوحين متوازيين شحنت تماماً ثم فصلت عن البطارية ، ثم اصبح البعد بين لوحيه ضعفي ما كان عليه فماذا يحدث لكل من الكميات التالية : الشحنة ، فرق الجهد ، المواسعة ، الطاقة المختزنة في المواسع وضح اجابتك ؟

سؤال 29: .مواسع كهربائي ذو لوحين متوازيين ، وصل مع مصدر فرق جهد مقداره 8 فولت ، الشكل المجاور يبين العلاقة بين جهد المواسع وشحنه في اثناء عملية الشحن احسب :

1 - مواسعة المواسع



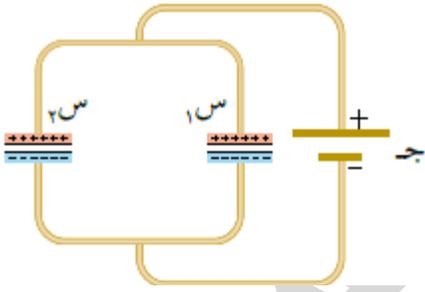
2 - الطاقة المخزنة في المواسع عندما يكون فرق الجهد بين اللوحين 2 فولت .

3 - الطاقة المخزنة في المواسع عند رفع جهده الى 12 فولت .

توصيل المواسعات

توصل المواسعات في الدارات الكهربائية بطريقتين اما على التوالي او التوازي ، ويهدف التوصيل بهذه الطرق على الحصول على قيم محددة للمواسعات قد تكون غير موجودة في المختبر او في اي مكان اخر .

1 - التوصيل على التوازي :

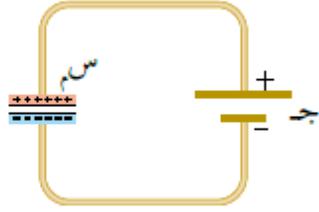


الشكل المجاور يمثل مواسعان موصلان على التوازي مع بطارية (مصدر لفرق الجهد) ونلاحظ ان كل مواسع متصل بصفيحتيه مباشرة (بدون ان تمر الشحنات على المواسع الاخر) مع البطارية ، اي اننا لو قمنا بقطع السلك الذي يوصل الشحنة للمواسع الثاني فان المواسع الاول لن يتأثر بذلك وتستمر عملية الشحن

- تستمر عملية الشحن لكلا المواسعين حتى يصبح الجهد لكل مواسع منهما مساوي لجهد البطارية وبالتالي : جـ بطارية = جـ₁ = جـ₂ ، ولكن الشحنة على كل من المواسعين تختلف باختلاف مواسعتهما حيث جـ₁ = ش₁ / س₁ -
- بعبارة اخرى عند التوصيل على التوازي تكون المواسعات متساوية في الجهد بينما الشحنة الكلية تكون مساوية مجموع الشحنات (ش_{كلية} = ش₁ + ش₂)

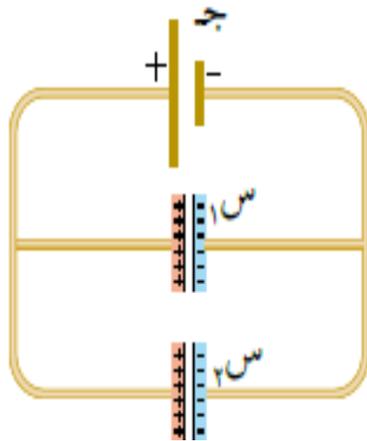
سؤال 30 : عرف المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات المتصلة على التوازي ؟ هي مواسعة منفردة تكافئ (تقوم بعمل) جميع المواسعات المتصلة على التوازي وتخزن نفس المقدار من الشحنة او الطاقة الكهربائية .

سؤال 31: اثبت ان المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات المتصلة على التوازي تعطى بالعلاقة التالية :



$$س_3 = س_1 + س_2 + س_3 \dots\dots\dots$$

سؤال 32: مستعيناً بالشكل المجاور والبيانات المثبتة عليه ، اذا كانت (س₁ = 6 ميكرو فاراد)، (س₂ = 3 ميكرو فاراد)، وجهد البطارية 24 فولت جد :



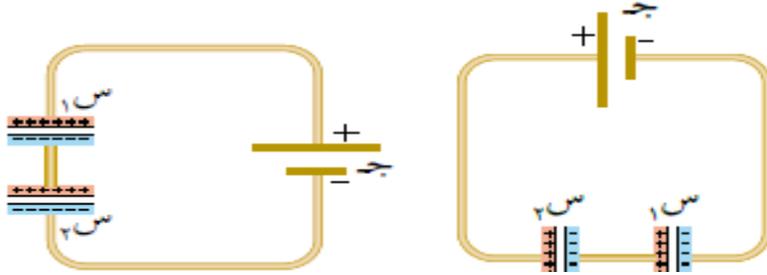
1 - المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات

2 - الشحنة الكلية على المواسعة المكافئة

3 - شحنة وجهد كل مواسع

2 - التوصيل على التوالي :

الشكل المجاور يمثل مواسع متصلان على التوالي مع بطارية ، ونلاحظ ان التوصيل بهذه الطريقة يجعل صفيحة المواسع الاول المتصلة بالقطب الموجب تكتسب شحنة موجبة (+ ش) فتشحن الصفيحة المقابلة لها بشحنة سالبة (- ش) ؛ اما المواسع الثاني فانه يكتسب شحنة سالبة (-ش) من البطارية وبالتالي تشحن الصفيحة المقابلة لها بالحث بشحنة موجبة (+ ش) .



سؤال 33: فسر كيف تشحن الصفيحة الثانية للمواسع الأول على الرغم من انها غير متصلة مع البطارية؟

تنشحن الصفيحة بالحث حيث تعمل الشحنة الموجبة على الصفيحة الاولى على توليد قوة كهربائية تجعل الشحنات الموجبة الموجودة في الصفيحة الثانية تتنافر وتبتعد وتبقى الشحنة السالبة على الصفيحة بفعل القوة الكهربائية ايضاً .

بشكل عام عند وصل مجموعة من المواسعات على التوالي تكون المواسعات متساوية في الشحنة ، بينما يكون الجهد الكلي (جهد البطارية) مساوياً لمجموع جهد المواسعات

شكليه = ش₁ = ش₂ = الشحنة على المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات ، ويكون لكل مواسع جهد محدد وفقاً لمقدار مواسعته حيث :

$$ج\ كلي = ج_1 + ج_2 = \text{جهد المواسع المكافئ}$$

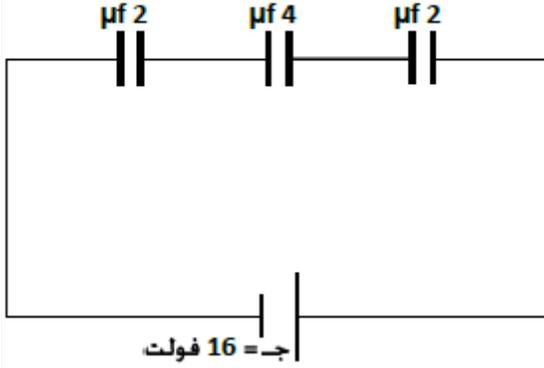
سؤال 34: اثبت ان المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات الموصولة على التوالي تعطى بالعلاقة :

$$1/س_م = 1/س_1 + 1/س_2 + \dots$$

سؤال 35 : الشكل المجاور يمثل مجموعة من المواسعات متصلة مع بطارية ، جد :

2- جهد وشحنة كل مواسع

1- المواسعة المكافئة



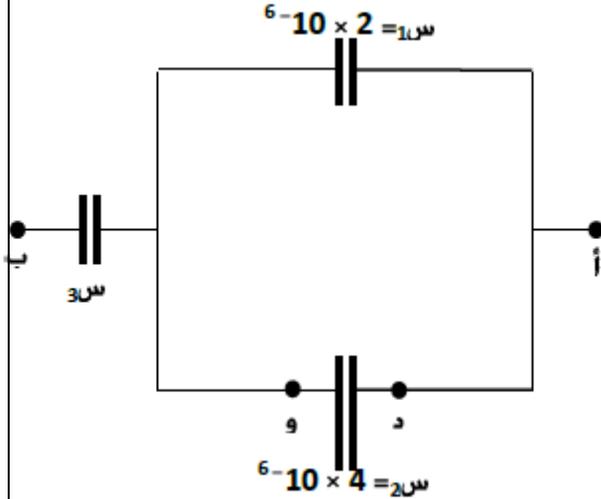
سؤال 36 : الشكل المجاور يمثل جزءاً من دائرة كهربائية تحتوي على ثلاثة مواسعات ، اذا علمت ان (ج هـ و =

8 فولت) وأن (ج ا ب = 20 فولت) ، جد :

1- الشحنة على كل مواسع

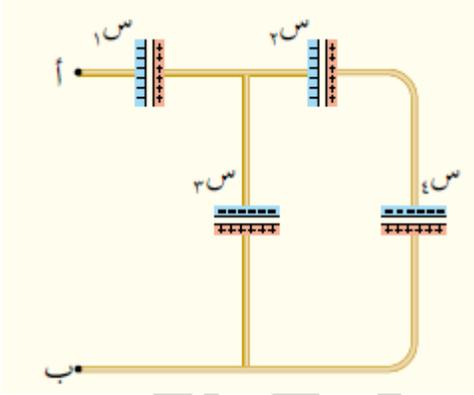
2- مواسعة المواسع س3

3- المواسعة المكافئة للمجموعة



سؤال 37: مواسعان متماثلان وصلا مع بطارية مرة على التوالي ومرة على التوازي ، في اي الحالتين يختزن المواسعة المكافئة طاقة اكبر، فسر اجابتك ؟

سؤال 38: احسب المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات في الشكل المجاور ، علماً انها متساوية ومواسعة كل منها 2 ميكروفاراد



المواسعات في التطبيقات العملية

تستخدم المواسعات بشكل كبير في الكثير من التطبيقات العملية ، والدوائر الكهربائية والالكترونية ، فمثلاً يستخدم المواسع في دائرة المصباح الوماض (الفلاش) في الكاميرات .

سؤال 39: مم يتكون المواسع الاسطواني ؟ وما هي مميزاته ؟

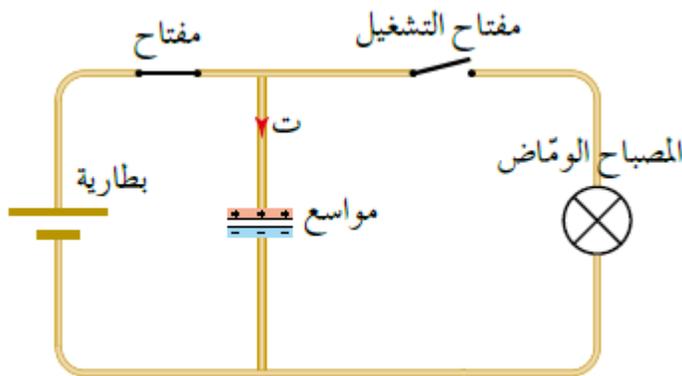
يتكون هذا المواسع من شريطين موصلين ملفوفين على شكل اسطوانة يفصل بينهما شريط من مادة عازلة ، ويتميز هذا التصميم بانه يمكننا من الحصول على مواسع صغير الحجم ومساحة صفيحتيه كبيرة والمسافة بين الصفيحتين الصغيرة وهذا يعني قدرة اكبر على تخزين الشحنة .

سؤال 40: تصمم المواسعات بحيث يكون لها حد اعلى في تخزين الشحنة ، لماذا ؟

السبب في ذلك يعود الى ان زيادة عملية الشحن يعني زيادة الجهد مما يؤدي لحدوث تفريغ كهربائي (انتقال للشحنة) بين صفيحتي المواسع عبر المادة العازلة مما يؤدي الى تلف المواسع ، ولذلك يكتب على المواسع الحد الاعلى للجهد الذي يوصل به المواسع حتى لا يتلف

سؤال 41 : كيف تعمل المواسعات عند وصلها مع دائرة كهربائية ؟

عند وصل المواسع مع الدارة الكهربائية فان عملية شحن المواسع تبدأ بمجرد وصل المواسع مع البطارية وتبدأ عملية تخزين الطاقة ، وعند فصل المواسع عن البطارية فان المواسع يفرغ الشحنة والطاقة الموجودة فيه على شكل تيار كهربائي (تتحول الطاقة الكهربائية الى شكل اخر من اشكال الطاقة) لمدة زمنية قصيرة تكفي لانجاز شغل محدد كإضاءة مصباح لمدة قصيرة او لتخزين المعلومات في الاجهزة الالكترونية عند انقطاع التيار الكهربائي بشكل مفاجئ ، الشكل المجاور يوضح دائرة كهربائية تستخدم في الكاميرا لتشغيل مصباح الفلاش .



سؤال 42 : يحتاج مهندس الى مواسع مواسعته (20 ميكرو فاراد) يعمل على فرق جهد 6 كيلو فولت ، ولديه مجموعة من المواسعات المتماثلة كتب على كل منها (200 ميكرو فاراد ، 600 فولت) ، لكي يحصل على المواسعة المطلوبة قام بوصل عدد من هذه المواسعات معاً، اجب عما يلي :

1 - ما هي الطريقة التي استخدمها المهندس في وصل المواسعات ؟ لماذا ؟

2 - كم عدد المواسعات التي استخدمها ؟

سؤال 43: مواسع ذو لوحين متوازيين مشحون ، والطاقة المخزنة فيه (ط) ، كم تصبح الطاقة المخزنة فيه عندما :

1- يتضاعف فرق الجهد الى ثلاثة اضعاف ماكان عليه

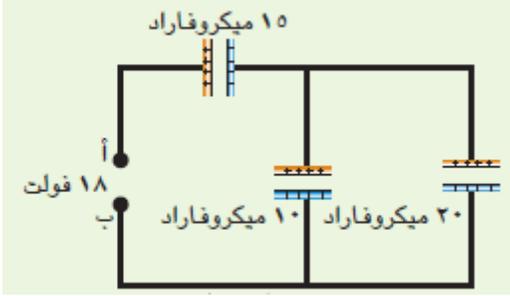
2- يتناقص فرق الجهد الى نصف ما كان عليه

سؤال 44: مستعيناً بالبيانات المثبتة على الشكل المجاور ،جد:

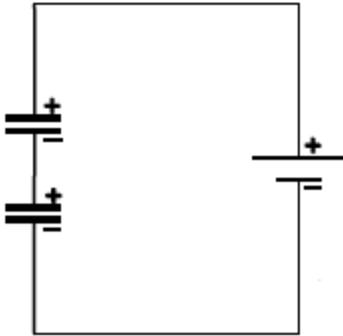
- 1- المواسعة المكافئة
- 2- جهد كل مواسع
- 3- الطاقة المختزنة في س₃
- 4- جهد المصدر(ج ا ب)

جميع الحقوق محفوظة
لجميع الطلاب

سؤال 45: في الشكل المجاور جد الطاقة المخزنة في المواسع 10 ميكرو فاراد؟

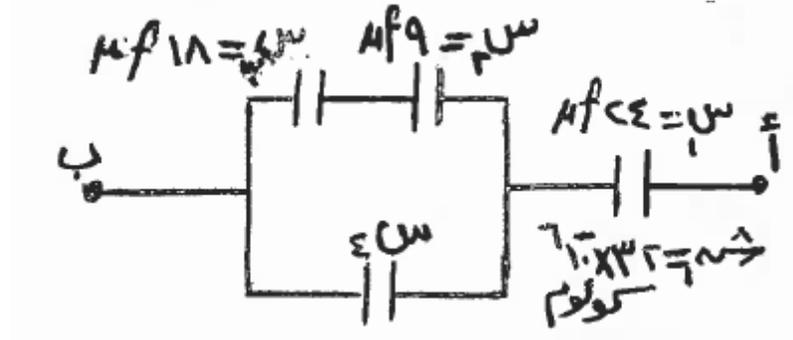


سؤال 46: في الشكل المجاور اذا علمت ان مواسعة المواسع الاول = 15 ميكرو فارادو الطاقة المخزنة فيه تساوي (3×10^3) جول وجهد المصدر = 50 فولت ، احسب مواسعة المواسع الثاني.



سؤال 47: وصلت مجموعة من المواسعات كما في الشكل المجاور ، اذا علمت ان ج ا ب = 4 فولت جد :

- 1- الشحنة الكلية لمجموعة المواسعات
- 2- قيمة المواسعة س4
- 3- الطاقة المخزنة في مجموعة المواسعات



سؤال 48 : ثلاثة مواسعات متماثلة ، المواسعة الكهربائية لكل منها (6 ميكرو فاراد) تتصل معاً كما في الشكل المجاور ، اذا علمت ان شحنة المواسع الاول (12 ميكرو كولوم) جد:

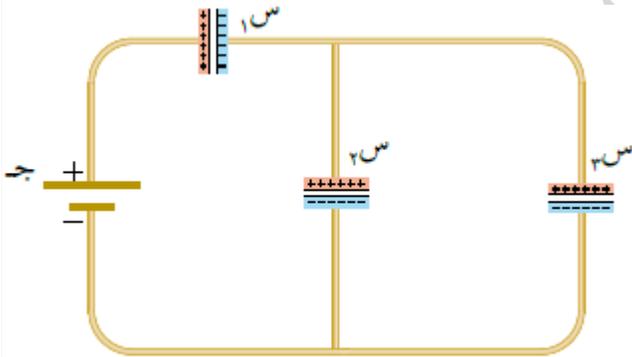
1- الطاقة المختزنة في المواسع الاول

2- جهد المصدر

سؤال 49: مواسعان س1 = 25 ميكرو فاراد، س2 = 5 ميكرو فاراد وصلا على التوازي مع مصدر جهد 100 فولت، فكانت الطاقة المختزنة في المجموعة (ط) اذا اردنا ان يخزن المواسعان الطاقة نفسها عند توصيلهما على التوالي، فما فرق الجهد الذي يحقق ذلك؟

سؤال 50: مواسعان يتصلان على التوالي مع مصدر لفرق الجهد ، مساحة صفيحتي المواسع الثاني ضعفا مساحة صفيحتي المواسع الاول، والبعد بين صفيحتي كل من المواسعين متساوي. اذا كانت الطاقة المختزنة في المواسع الاول $(10 \times 6)^3$ فاحسب مقدار الطاقة المختزنة في المواسع الثاني.

سؤال 51: اذا كانت مواسعة المواسعات الثلاثة (س1 = 3س، س2 = 2س، س3 = 5س)، كما في الشكل المجاور،



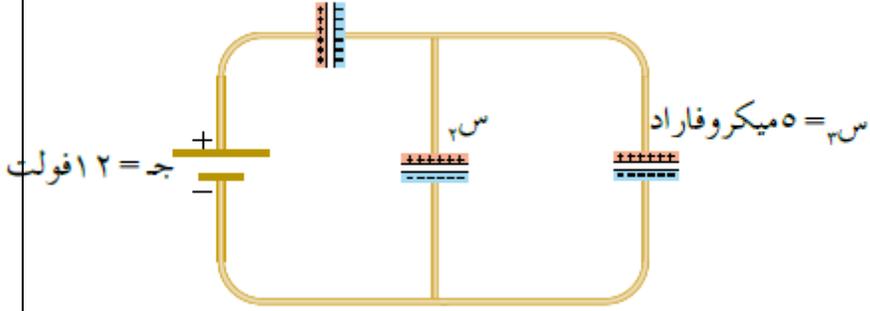
- جد:
- 1- المواسعة المكافئة بدلالة س
 - 2- رتب هذه المواسعات تنازلياً وفقاً لشحنتها

سؤال 52: اذا كانت الطاقة المختزنة في المواسعات الثلاثة ($10 \times 144 \times 10^{-6}$) جول وفرق الجهد بين طرفي البطارية 12 فولت ، مستعيناً بالشكل المجاور جد :

1- الطاقة المختزنة في المواسع الاول

2- مواسعة المواسع الثاني

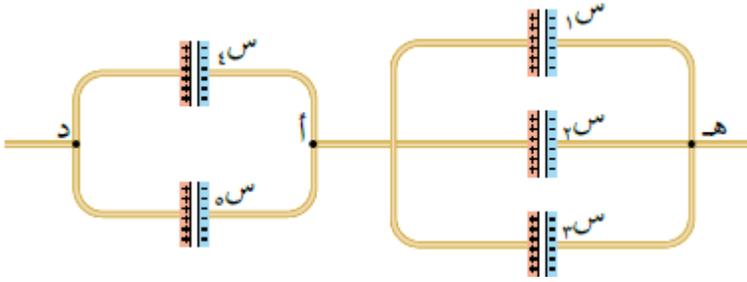
س₁ = 3 ميكروفاراد



سؤال 53: يبين الشكل المجاور مجموعة من المواسعات بين النقطتين (هـ، د) إذا علمت ان المواسعات متساوية في المواسعة، ومواسعة كل منها (3) ميكرو فاراد و(ج = 6 فولت) ، احسب:

1- الشحنة الكلية لمجموعة المواسعات

2- ج هـ د

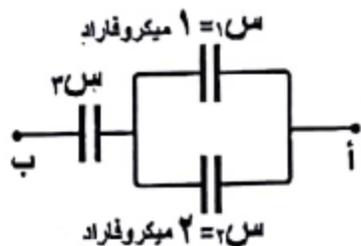


سؤال 54: مواسع كهربائي مواسعته (6) ميكرو فاراد وفرق الجهد بين طرفيه (30) فولت، وصل طرفيه بطرفي مواسع اخر غير مشحون ، فانخفض جهد المواسع الاول الى (12) فولت جد:

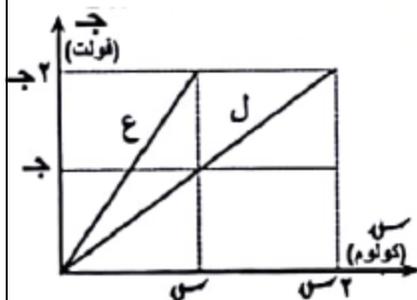
1- مواسعة المواسع الثاني

2- مقدار النقصان في الطاقة المختزنة في المجموعة، وفسر سبب النقصان.

سؤال 55: في الشكل المجاور اذا علمت ان الشحنة المختزنة في المواسع (س3) تساوي 30 ميكرو كولوم ، وان (ج ا ب = 30 فولت)، احسب مواسعة المواسع س3.



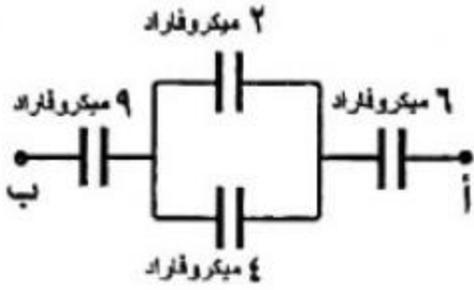
سؤال 56: يبين الشكل المجاور العلاقة البيانية بين الجهد الكهربائي والشحنة المختزنة على مواسعين (ل ، ع) في اثناء عملية الشحن للحد الاعلى من الجهد (ج2)، اجب عما يلي:



1 - اي المواسعين يمتلك طاقة اكبر ، اثبت ذلك؟

2 - ماذا يحدث للمواسع (ل) اذا وصل مع بطارية جهدها (ج3)؟

سؤال 57: في الشكل المجاور اذا علمت ان (جاب = 20 فولت) جد:



- 1 - المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات
- 2 - الطاقة المخزنة في مجموعة المواسعات
- 3 - الطاقة المخزنة في المواسع 4 ميكرو فاراد