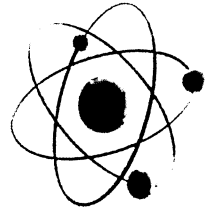
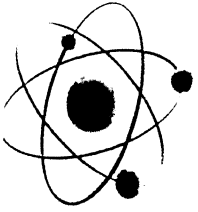


الإمبراطور

سلسلة

في الفيزياء



المواصلة الكهربائية

إعداد الأستاذ : أمجد الأحمد

مركز المعين الثقافي

طبربور

ت: 0795777278

أكاديمية النجم الساطع الثقافية

شارع المدينة المنورة

ت : 0780909020

مركز اولى القبليين

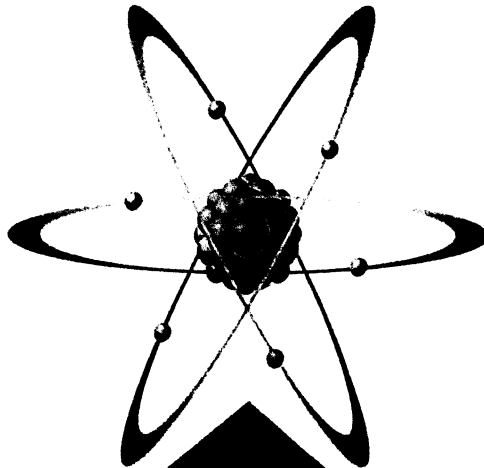
ياحوز _ الجبل الشمالي

ت: 0788344860

أكاديمية احمد الزير

ضاحية الياسمين

ت : 0787414147



(المواسع الكهربائي)

المواسع الكهربائي تعريفه: هو جهاز يستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية

أهميه المواسع: القدرة على تخزين الطاقة الكهربائية

مكوناته: يتكون المواسع من موصلين تفصل بينهما مادة عازلة مثل الهواء والبلاستيك والورق.

أشكاله: المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين، و المواسع الأسطواني

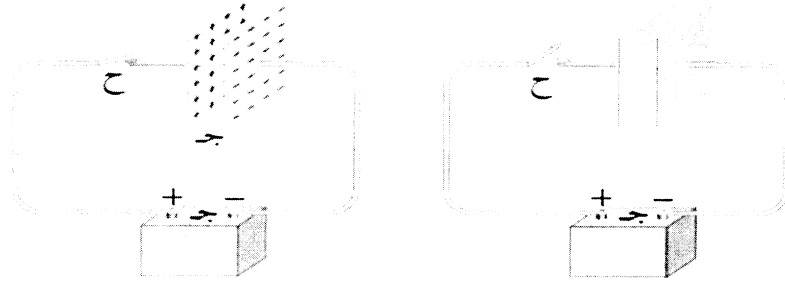
رمزه في الدوائر الكهربائية: (+ -)

المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين:

يتكون المواسع ذو الصفيحتين المتوازيتين بأبسط أشكاله، من صفيحتين موصلتين متوازيتين متساويتين في المساحة، تفصل بينهما طبقة من مادة عازلة.

كيف نشحن مواسع ذو صفيحتين متوازيتين؟

بوصل صفيحتيه مع بطارية، إذ تمثل البطارية مصدرًا للطاقة الكهربائية تعمل على شحن إحدى صفيحتي المواسع بشحنة موجبة، والأخرى بشحنة مساوية سالبة



- تتطلب عملية الشحن زمنًا قصيرًا بعد غلق المفتاح . فلحظة اغلاق المفتاح تكون الشحنة على المواسع صفر وفرق الجهد بين طرفيه صفر فتبدأ الشحنات بالانتقال من البطارية الى صفيحتي المواسع فتزداد الشحنة على لוחي المواسع وبالتالي يزداد فرق الجهد بين صفيحتي المواسع حتى يصبح فرق الجهد بين طرفي المواسع مساويا لفرق الجهد بين طرفي البطارية فتتوقف عملية الشحن و تختزن على لוחي المواسع القيمة النهائية (العظمى) للشحنة

ملاحظات مهمه :

(1) تكون شحنة الصفيحتين متساوية في المقدار و مختلفة في الإشارة

(2) يتكون بين الصفيحتين مجال كهربائي منتظم و بالتالي يمكن استخدام قوانين المجال الكهربائي المنتظم

$$\sigma = \frac{q}{p} \quad m = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad ج = m = f$$

(3) مبرجدا : حتى يكون فرق الجهد بين طرفي جهازين متساوي (مثلا البطارية و المواسع) يجب ان يكون الجهازين متصلين مباشرة بأسلاك من الطرفين وان لا يمر اي عنصر من عناصر الدائرة عبر هذه الاسلاك

المواسعة الكهربائية :

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

$$\text{وحدة المواسعة الكهربائية (كولوم/ فولت)، وتسمى الفاراد} \quad \boxed{C = \frac{Q}{V}}$$

حيث :

ش : القيمة المطلقة لشحنة اي لوح عند اي لحظة في عملية الشحن (تسمى شحنة المواسع)

ج : فرق الجهد بين صفيحتي المواسع عند تلك اللحظة (يسمى جهد المواسع)

المواسعة : مقدار ثابت إذ أنه بزيادة فرق الجهد سوف تزداد الشحنة بحيث تظل النسبة ثابتة . (اي انها لا تعتمد على الشحنة و فرق الجهد)

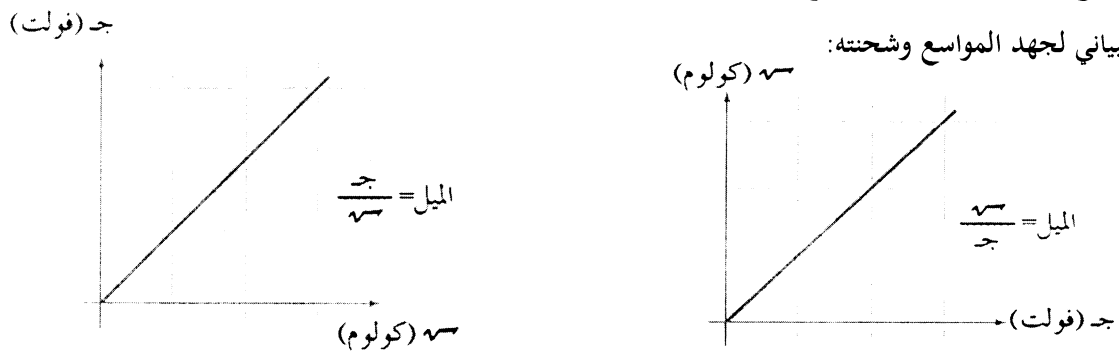
- تعتبر المواسعة مقياسا لقدرة المواسع على تخزين الشحنات الكهربائية.

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

وضح المقصود بال 5 فاراد: مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها (5) كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (1) فولت

- عند وصل مواسع ببطارية فإن البطارية تعمل على شحنة كل لوح من لוחي المواسع بشحنة مخالفة للأخرى ولكن مساوية لها بالمقدار ويصبح فرق الجهد بين طرفي المواسع مساويا لفرق جهد البطارية

التمثيل البياني لجهد المواسع وشحنته:



ملاحظه : في المنحنى الاول (ج - ش) كلما زاد الميل زادت المواسعة لان الميل يمثل المواسعة اما في الثاني (ش - ج) كلما زاد

الميل قلت المواسعة لان الميل يمثل مقلوب المواسعة

مثال (1): مواسع ذو صفيحتين متوازيتين، وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (12) فولت، فاكتسب شحنة مقدارها (6×10^{-6}) كولوم:

1 (احسب مواسعة المواسع .

2 (إذا وصل المواسع مع بطارية ذات فرق جهد أكبر . ماذا يحدث لكل من شحنته ومواسعته؟ فسر إجابتك.

$$1) \text{ من } \frac{Q}{C} = \frac{6 \times 10^{-6}}{12} = 5 \times 10^{-7} \text{ فاراد}$$

2) عند وصل المواسع مع البطارية ذات فرق جهد أكبر يزداد فرق الجهد بين طرفي المواسع ليتبع سارياً لفرق الجهد بين طرفي البطارية ، وذلك بالتساوي المواسع ستكبر ، أي التغير في الجهد يرافقه تغير في المساحة بحيث تبقى المواسعة ثابتة

مثال (2) واجب : مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل من لوحيه 1 سم² وشحنة كل من لوحيه

80 ميكروكولوم وفرق الجهد بين لوحيه 16 فولت أوجد :-

1) مواسعة المواسع 2) كثافة الشحنة على كل لوح 3) المجال بين لوحيه 4) المسافة بين لوحيه

مثال (3) : يبين الشكل التمثيل البياني للعلاقة بين جهد مواسع ذي صفيحتين متوازيتين وشحنته اذا علمت ان مساحة كل من لوحية 1 مم² . مستعيناً بالشكل احسب:

1) مواسعة المواسع.

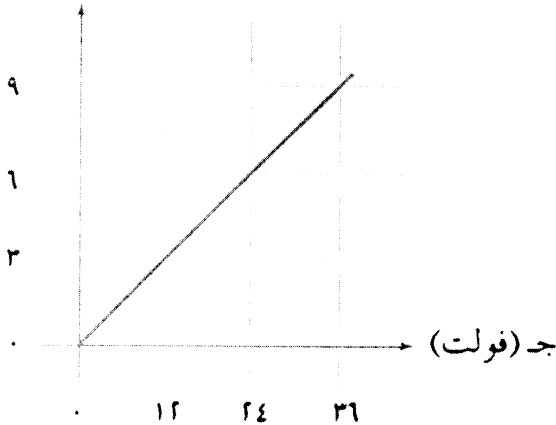
2) شحنة المواسع النهائية إذا وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (30) فولت.

3) كثافة الشحنة على كل لوح

4) المجال بين لوحيه

5) المسافة بين لوحيه

ش (ميكروكولوم)



1) نأخذ أي نقطة على الرسم

$$\text{من } \frac{Q}{C} = \frac{9 \times 10^{-6}}{36} = 2.5 \times 10^{-7} \text{ فاراد}$$

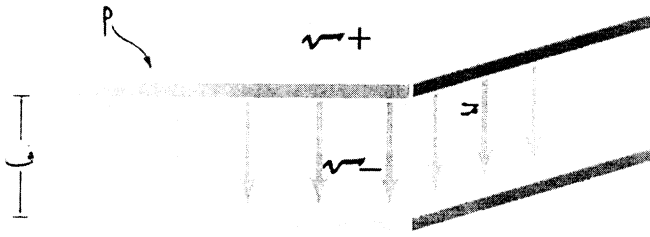
$$2) \text{ من } \frac{Q}{C} = 2.5 \times 10^{-7} \leftarrow \frac{Q}{C} = 12 \times \frac{1}{48} = \frac{1}{4} \text{ فاراد}$$

$$\text{من } Q = C \times V = 12 \times 30 = 360 \text{ كولوم}$$

$$3) \sigma = \frac{Q}{A} = \frac{360 \times 10^{-6}}{12 \times 10^{-6}} = 30 \text{ كولوم/م}^2$$

$$4) E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{30}{8.85 \times 10^{-12}} = 3.39 \times 10^{12} \text{ فولت/م}$$

$$5) d = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 E} = \frac{1}{4\pi \times 8.85 \times 10^{-12} \times 3.39 \times 10^{12}} = 2.7 \times 10^{-3} \text{ م} \leftarrow \text{أو } d = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 E} = \frac{1}{4\pi \times 8.85 \times 10^{-12} \times 3.39 \times 10^{12}} = 2.7 \times 10^{-3} \text{ م}$$



العوامل التي تعتمد عليها مواسعة المواسع:

يبين الشكل مواسع مساحة كل صفيحه (أ) و المسافة بين الصفيحتين (ف) و احدى الصفيحتين مشحونة بشحنة (+ ش -) والاخرى (- ش-) لحساب المواسعه

$$س = \frac{ق}{م} = \frac{ق}{ف}$$

$$\text{وبتعويض (م = } \frac{\sigma}{\epsilon} \text{) نجد أن: } س = \frac{ق \cdot \epsilon}{\sigma \cdot ف}$$

$$\text{بتعويض (} \sigma = \frac{ق}{م} \text{) } س = \frac{ق \cdot \epsilon}{ق \cdot ف}$$

$$\boxed{س = \frac{ق \cdot \epsilon}{ف}}$$

نستنتج من القانون ان العوامل التي تعتمد عليها مواسعة المواسع:

(1) مساحة كل من الصفيحتين (أ) طرديا ← الأستنتاج من المواسع

(2) المسافة بين الصفيحتين (ف) عكسيا

(3) السماحية الكهربائيه للوسط بين الصفيحتين (ε) طرديا و سندرس فقط وسط الهواء او الفراغ بين الصفيحتين

علل: المواسع ذا المساحة الأكبر تخزن شحنة أكبر، فتزداد مواسعته بثبات كل من: الجهد الكهربائي (ج) والبعد بين الصفيحتين (ف)

بما ان فرق الجهد و المسافة ثابتين من القانون (ج = م ف) فان المجال الكهربائي ثابت و بالتالي فان الكثافة السطحية للشحنة ثابتة على الصفيحتين و بما ان الكثافة ثابتة و مساحة كل من الصفيحتين ازدادت فان الشحنة سوف تزداد بنفس مقدار زيادة المساحة وبالتالي فان المواسعة ازدادت

علل: المواسع يصبح قادراً على تخزين شحنة أكبر إذا قل البعد بين صفيحتيه، فتزداد مواسعته مع ثبات الجهد الكهربائي (ج).

بما ان فرق الجهد ثابت و المسافة قلت من القانون (ج = م ف) فان المجال الكهربائي سوف يزداد و بما ان المجال الكهربائي ازداد فان الكثافة السطحية على الصفيحتين سوف تزداد و بما ان المساحة لم تتغير فان الشحنة على الصفيحتين سوف تزداد اي ان مواسعته ازدادت

مثال (4) :- مواسع ذو صفيحتين متوازيين مساحة كل من صفيحة 10 سم 2 والمسافة بينهما 2 ملم وصل هذا المواسع مع مصدر للجهد (بطارية) يعطي 50 فولت أوجد:-

(1) سعة المواسع (2) شحنة المواسع (3) المجال الكهربائي بين صفيحتيه

$$\begin{aligned} (1) \quad C &= \frac{Q}{V} = \frac{1.0 \times 10^{-6} \times 8.85 \times 10^{-12}}{2 \times 10^{-3}} = 4.425 \times 10^{-15} \text{ ف} \\ (2) \quad Q &= C \times V = 4.425 \times 10^{-15} \times 50 = 2.2125 \times 10^{-13} \text{ كولوم} \\ (3) \quad E &= \frac{V}{d} = \frac{50}{2 \times 10^{-3}} = 2.5 \times 10^4 \text{ فولت/م} \end{aligned}$$

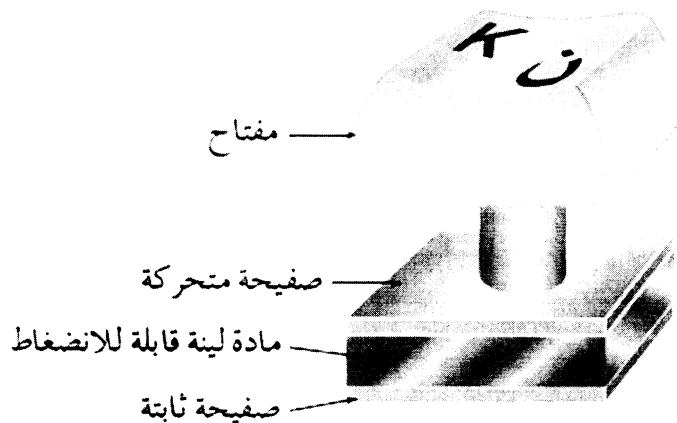
مثال (5) : وصل مواسعان مختلفان مع مصدري فرق جهد متماثلين، جهد كل منهما (ج)، فاكتسب المواسع الأول شحنة (ش)، واكتسب المواسع الثاني شحنة (3 ش). ما النسبة بين مواسعة المواسعين؟

$$\begin{aligned} \frac{Q_1}{C_1} &= \frac{Q_2}{C_2} \Rightarrow \frac{Q}{C_1} = \frac{3Q}{C_2} \\ \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} &= 3 \end{aligned}$$

مثال (6) واجب : مواسع ذو صفيحتين متوازيتين، وصل مع مصدر فرق جهد (150) فولت، فكانت الكثافة السطحية للشحنة على صفيحتيه (30) نانو كولوم /سم 2، احسب البعد بين صفيحتيه .

الحل :- $Q = 30 \times 10^{-9} \text{ كولوم/سم}^2$

مثال (7) واجب : 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.



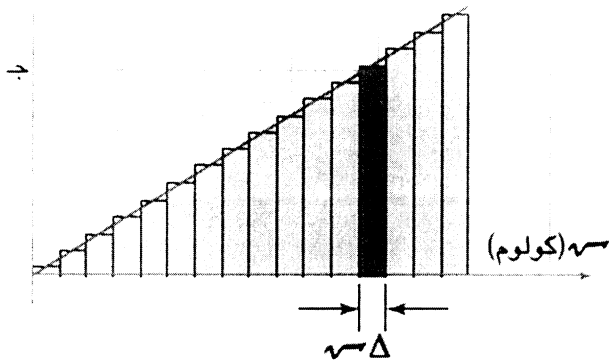
الجواب :- تقل المواسعة

(الطاقة المخزنة في المواسع)

عندما يتصل المواسع مع البطارية فإنهما يشكلان نظاماً معزولاً، تبذل فيه البطارية شغلاً لنقل الشحنات إلى صفيحتي المواسع. لاحظ أنه عند إضافة كمية من الشحنة (Δq) للمواسع عند متوسط جهد مقداره (J)، فإن مساحة المستطيل المظلل ($J \Delta q$) في الشكل تمثل جزءاً 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. وهذا الشغل يخزن في المجال الكهربائي بين صفيحتي المواسع بصورة طاقة وضع كهربائية

الطاقة المخزنة في المواسع = مساحة المثلث

(جولت)



$$W = \frac{1}{2} q V$$

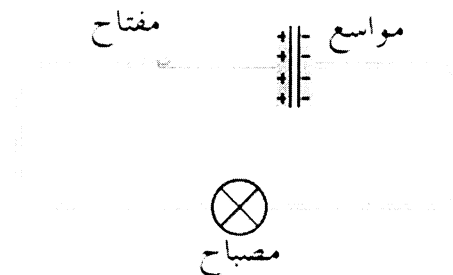
بتعويض ($q = CV$) يصبح القانون

$$W = \frac{1}{2} C V^2$$

بتعويض $C = \frac{q}{V}$ يصبح القانون

$$W = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

ويمكن استعادة هذه الطاقة المخزنة في المواسع على شكل آخر من الطاقة عند وصل طرفي المواسع بجهاز كهربائي مثل مصباح كهربائي، فعند إغلاق المفتاح في الدارة المبينة في الشكل تتحرك الشحنات من الصفيحة الموجبة إلى الصفيحة السالبة عبر المصباح، ويمر في الدارة تيار كهربائي يبدأ بقيمة معينة، ثم يتناقص إلى أن يؤول إلى الصفر؛ فيضيء المصباح مدة وجيزة، وتسمى هذه العملية تفريغ المواسع.



مهم جداً: التغيرات التي تطرأ على المواسع.

إذا لم تتغير الأبعاد الهندسية أو السماحية الكهربائية	إذا تغيرت الأبعاد الهندسية أو السماحية الكهربائية
المواسع ثابتة	المواسع تتغير حسب القانون
$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{Q}{V}$
يمكن أن يتغير كل من شحنه وفرق الجهد بين طرفيه والمجال الكهربائي بين صفيحتيه والطاقة المخزنة فيه والكثافة السطحية للشحنة	(1) إذا كان المواسع متصل ببطاريته (فرق الجهد ثابت فقط) وباقي معلومات المواسع يمكن أن تتغير (2) إذا كان المواسع غير متصل ببطاريته أي وصل مع بطارية ثم فصل عنها (شحنه ثابتة فقط) وباقي معلومات المواسع يمكن أن تتغير

مثال (8): مواسع ذو صفيحتين متوازيتين مساحة كل من صفيحتيه (25) سم²، والبعد بينهما (8.85) مم، شحن حتى أصبح جهده (100) فولت:

(1) احسب الطاقة المخزنة في المواسع.

(2) إذا أصبح البعد بين الصفيحتين (17.7) مم، مع بقاء المواسع متصلاً مع البطارية نفسها. فاحسب الطاقة المخزنة في المواسع. مفسراً اجابتك

عندما يزداد البعد بين الصفيحتين إلى النصف
سوف تقل المواسعة إلى النصف حسب $C = \frac{Q}{V}$
وبما أن المواسع متصل ببطارية يبقى الجهد ثابت
 $\frac{1}{2} = \frac{C}{C_0} = \frac{Q}{Q_0} = \frac{V}{V_0}$
أي تقل الطاقة إلى النصف
وتفسير ذلك: عند ما تقل المواسعة إلى النصف مع
بقاء الجهد ثابت فإن المواسع يفرغ جزء من شحنه
إلى البطارية لذلك تقل الطاقة.

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{100 \times 10^{-6}}{100} = 1 \times 10^{-6} \text{ فـ}$$

$$C_0 = \frac{Q_0}{V_0} = \frac{100 \times 10^{-6}}{100} = 1 \times 10^{-6} \text{ فـ}$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{100 \times 10^{-6}}{100} = 1 \times 10^{-6} \text{ فـ}$$

$$C_0 = \frac{Q_0}{V_0} = \frac{100 \times 10^{-6}}{100} = 1 \times 10^{-6} \text{ فـ}$$

مثال (9): مواسع متصل ببطارية، إذا زيدت المسافة بين لوحيه إلى الضعف ماذا يحدث لكل من:

(1) جهده (2) مواسعته (3) شحنته (4) المجال الكهربائي بين لوحيه (5) الطاقة المخزنة فيه

(4) $\frac{E}{d} = \frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
(5) $\frac{1}{2} = \frac{C}{C_0} = \frac{Q}{Q_0} = \frac{V}{V_0}$ يقل إلى النصف

(3) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
جهد التفرغ لمزداد من
شحنه المواسع
للبطارية

(1) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
(2) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
(3) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
(4) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف
(5) $\frac{Q}{C} = \frac{Q}{\frac{Q}{V}} = V$ يقل إلى النصف

انسان کا عمل کی پہلی کڑی، فعل کی پہلی کڑی، انسان کا عمل کی پہلی کڑی

$$2 \times 1 \times 2 = (1) \times 1 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2 - \frac{1}{2} = 1.5$$

جواب 1. $x^2 = (1.) \times 1. \times 2 \times \frac{1}{2} = 1$ ج.س $\frac{1}{2} = 1$ ب

$$\angle D < \angle E$$

البيت - عند تقصيصه المواسع والسيعة
ثانيه - لما في فرق الجهد بين طرفي
المواسع سوف يزداد ولذلك
تزداد الطاقة

بما أنه المراجع غير متصل بكم، يرجى تحيته ثانية

↓ س = $\frac{PE}{C}$ ↑ نقل ای، نصف

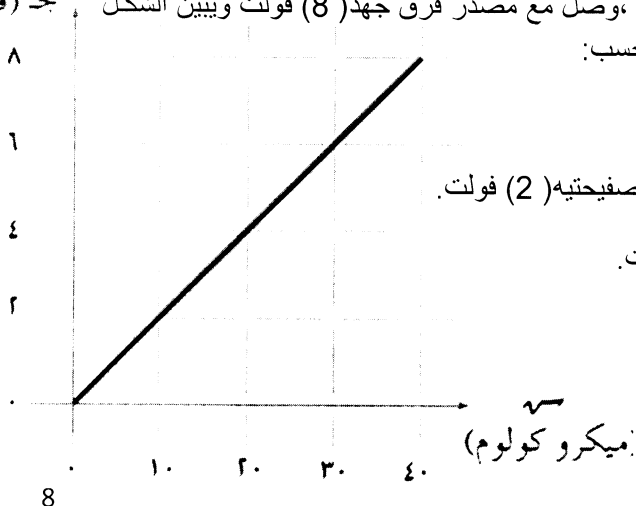
$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

المحطات - نقل الطاقة الى النصف

أ. موسعة المواسع.

ب الطاقة المختزنة في المواسع عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (2) فولت.

ج الطاقة المخترنة في المواسع عند رفع جهده إلى (12) فولت.



الحواص (1) ٥ x ٦ فارار
(٢) ١٠ x ٦ صول
(٣) ٢٦ x ٦ صول

مثال (15) واجب : مواسع ذو صفيحتين متوازيتين مشحون، والطاقة المختزنة فيه (ط)، إذا زاد فرق الجهد بين

صفيحتيه إلى ثلاثة أضعاف ما كان عليه، فكم تصبح الطاقة المختزنة فيه ؟

لم يغير الأبعاد الهندسية من مواسع، ولم يغير المساحة

$$ط_1 = \frac{1}{2} C V^2$$

$$ط_2 = \frac{1}{2} C (3V)^2$$

$$ط_2 = 9 ط_1$$

مثال (16) واجب : شحن مواسع بواسطة بطارية، ثم فصل عنها فكانت الطاقة المختزنة فيه (ط)، إذا زاد البعد بين صفيحتيه إلى ضعف ما كان عليه، ومستعيناً بهذه المعلومات أجب عما يلي :

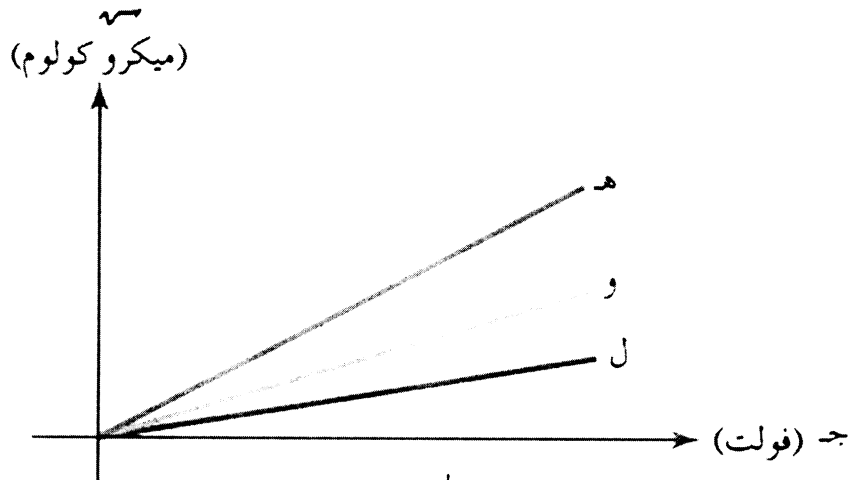
(1) اذكر الكمية الفيزيائية التي تبقى ثابتة للمواسع

(2) كم تصبح الطاقة المختزنة في المواسع بدلالة (ط)

الحول : (١) المساحة (٢) $ط_2$

مثال (17) : يبين الجدول الآتي الأبعاد الهندسية لثلاثة مواسعات، والشكل يمثل منحنى (الجهد-الشحنة) لهذه المواسعات. حدد لكل مواسع المنحنى الذي يناسبه .

المواسع	مساحة الصفيحة الواحدة	البعد بين الصفيحتين	رمز المنحنى
١	P	ف	
٢	P_2	ف	
٣	P	$2ف$	



$$ط_1 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\frac{P}{f}} = \frac{1}{2} \frac{Q^2 f}{P}$$

$$ط_2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C_2} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\frac{P_2}{f}} = \frac{1}{2} \frac{Q^2 f}{P_2}$$

$$ط_3 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C_3} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\frac{P}{2f}} = \frac{1}{2} \frac{Q^2 f}{P}$$

$$ط_1 = ط_3 > ط_2$$

→ حين المنحنى يمثل المواسع

→ المواسع الأكبر = ميلها الكبر

$$ط_1 = \frac{1}{2} \frac{Q^2 f}{P}$$

$$ط_2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2 f}{P_2}$$

مثال (18) : مواسع شحنته (ش)، ومساحة كل من صفيحتيه (أ) والبعد بينهما (ف). أثبت أن فرق الجهد بين الصفيحتين (ج) يعطى بالعلاقة:

$$ج = \frac{ف \cdot س}{\rho \cdot \epsilon}$$

$$\frac{ق}{\rho \epsilon} = \frac{س}{ف}$$

$$\# \frac{ق \cdot ف}{\rho \epsilon} = س$$

$$س = \frac{ق}{ف}$$

$$\frac{ق}{ف} = \frac{\rho \epsilon}{ف}$$

مثال (19) : اثبت ما يلي :

(1) مواسعة المواسع تساوي $س = \frac{\rho \sigma}{\rho \cdot ف}$

$$\frac{س}{ف} = \epsilon \quad \text{أي } \epsilon = \frac{س}{ف}$$

$$\# \frac{\rho \sigma}{\rho \cdot ف} = س$$

$$س = \frac{\rho \epsilon}{ف}$$

$$\frac{س}{ف} = \epsilon$$

(2) الطاقة المخزنة في المواسع تساوي

$$ط = \frac{1}{2} \cdot \epsilon \cdot م^2 \cdot ف$$

$$ط = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho \epsilon}{ف} \cdot (م \cdot ف)^2$$

$$\# ط = \frac{1}{2} \cdot \epsilon \cdot م^2 \cdot ف$$

$$ط = \frac{1}{2} س \cdot م^2 \cdot ف$$

$$س = \frac{\rho \epsilon}{ف}$$

$$ط = \frac{1}{2} س \cdot م^2 \cdot ف$$

(3) واجب : الطاقة المخزنة في المواسع تساوي $ط = \frac{1}{2} \cdot \sigma \cdot م \cdot ف$

(4) واجب : الطاقة المخزنة في المواسع تساوي $ط = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho \cdot س}{ف} \cdot م^2 \cdot ف$

(توصيل المواسع)

تصنع المواسع بحيث تكون لها مواسعة محددة، وتعمل على جهد معين، وقد يلزم في تطبيق عملي ما قيمة محددة للمواسعة ليست متوافقة؛ عندئذ يمكن الحصول على هذه القيمة بتوصيل مجموعة من المواسع بطرائق عدة، منها التوصيل على التوالي، والتوصيل على التوازي، أو الجمع بينهما (التوصيل المركب).

المواسع المكافئ: : مواسع يسندل بدلا من مجموعة من المواسع ويكون له تأثير المواسع جميعها .

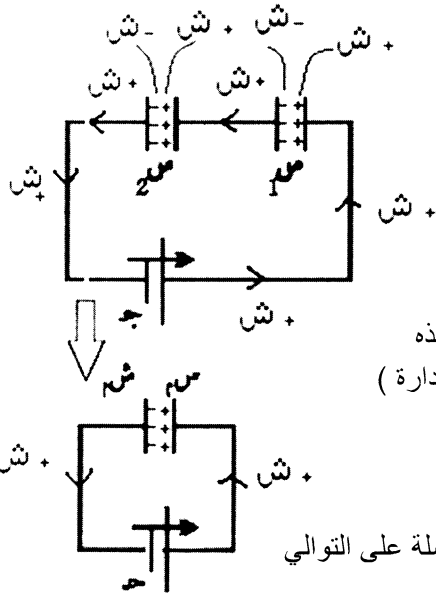
أولا: التوصيل على التوالي:

التوصيل بهذه الطريقة يجعل صفيحة المواسع الأول المتصلة بالقطب

الموجب للبطارية تكتسب شحنة موجبة (+ ش)، فتشحن الصفيحة المقابلة

لها بالحث بشحنة سالبة (- ش)؛ أما المواسع الثاني يشحن بنفس الطريقة

_ خصائص التوالي:



(1) الشحنات متساوية على كل المواسع المتصلة على التوالي واي من هذه الشحنات تساوي شحنة المواسع المكافئ (اي الشحنة الكلية في هذه الدارة)

$$Q_{\text{كلية}} = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_m$$

(2) فرق الجهد بين طرفي المواسع المكافئ يتوزع على المواسع المتصلة على التوالي

$$V_{\text{كلي}} = V_m = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

(3) لحساب المواسع للمواسع المكافئ للمواسع المتصلة على التوالي

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

$$\frac{1}{C_m} + \frac{1}{C_n} = \frac{1}{C_{\text{مكافئ}}}$$

يستخدم لحساب المواسع المكافئ
لمواسع متصلة على التوالي

$$\frac{1}{C_m} + \frac{1}{C_n} = \frac{1}{C_{\text{مكافئ}}}$$

ملاحظة : تكون المواسعة للمواسع المكافئ اصغر من اصغر مواسعة للمواسع المتصلة على التوالي

حالة خاصة : إذا كانت قيم المواسع للمواسع المتصلة على التوالي متساوية :

$$\frac{\text{مواسعة احدهم}}{\text{عددهم}} = \frac{\text{س}}{\text{ن}}$$

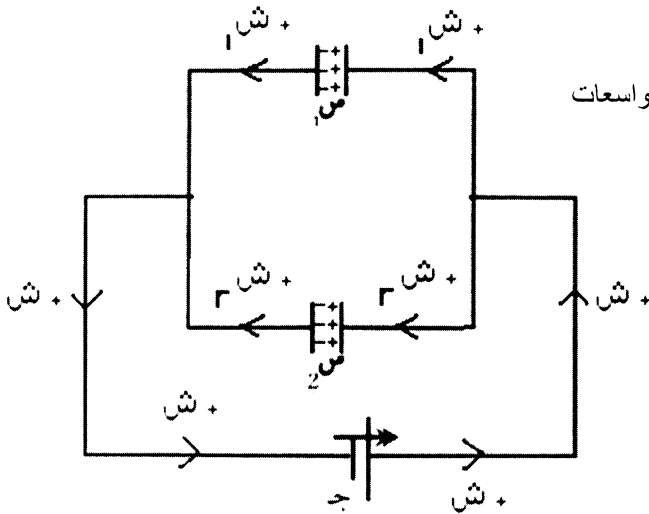
ملاحظات مهمة :

(1) لكي نتحقق من أن التوصيل على التوالي يجب أن تتساوى الشحنات ونتأكد من ذلك :

بأن نفرض شحنة من البطارية إذا مرت نفس الشحنة على المواسع دون أن تتغير أو تتفرع يكون التوصيل على التوالي

(2) يتوزع فرق الجهد عكسياً مع مقدار المواسع فالمواسع الأكبر فرق الجهد بين طرفيها أقل

ثانياً : التوصيل على التوازي :



(1) شحنة المواسع المكافئ (الشحنة الكلية) تتوزع على المواسع المتصلة على التوازي

$$\text{ش}^{\text{كلية}} = \text{ش}_1 + \text{ش}_2$$

(2) فرق الجهد بين طرفي المكافئ متساوي مع فرق الجهد بين طرفي أي من المواسع المتصلة على التوازي لأن المواسع متصلة مباشرة مع البطارية

$$\text{ج}^{\text{كلي}} = \text{ج}_1 = \text{ج}_2$$

(3) لحساب المواسع المكافئة للمواسع المتصلة على التوازي

$$\text{ش}^{\text{كلية}} = \text{ش}_1 + \text{ش}_2$$

$$\text{س}_1 \text{ج}_1 + \text{س}_2 \text{ج}_2 = \text{س}_\text{م} \text{ج}_\text{م}$$

يستخدم لحساب المواسع المكافئة لمواسع متصلة على التوازي

$$\text{س}_1 + \text{س}_2 = \text{س}_\text{م}$$

ملاحظة : تكون المواسع للمواسع المكافئة في هذه الحالة أكبر من أكبر مواسع للمواسع المتصلة على التوازي

حالة خاصة : إذا كانت قيم المواسع للمواسع المتصلة على التوالي متساوية :

$$\boxed{\text{س} = \text{ن} \times \text{س} - \text{عددهم} \times \text{مواصلة احدهم}}$$

في هذه الحالة الخاصة تتساوى المواصلة والشحنات وكذلك فرق الجهد

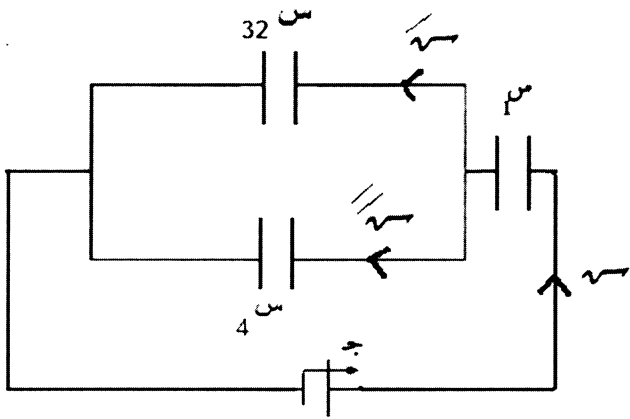
ملاحظات مهمة:

- 1) لكي تتحقق من أن التوصل لعنصرين أو أكثر على التوازي يجب أن تتساوى الجهود ونتأكد من ذلك بأن نمر حول العنصرين ويجب أن لا يمر حولهما من الطرفين أي عنصرا آخر سوى الأسلاك التي تربط بين العنصرين من الطرفين وبذلك يكون التوصيل على التوازي أي ان فرق الجهد متساوي للعنصرين
- 2) تتوزع الشحنات طرديا مع السعة , فالسعة الاكبر شحنتها اكبر

ملاحظة: المواسعات التي يمر بها نفس الشحنة متصلة على التوالي و التي تكون متصلة من الطرفين فقط بأسلاك

متصلة على التوازي و غير ذلك يكون جمع بين التوالي و التوازي (توصيل مركب)

في الشكل التالي تخوي على جميع انواع التوصيل لاحظ ان



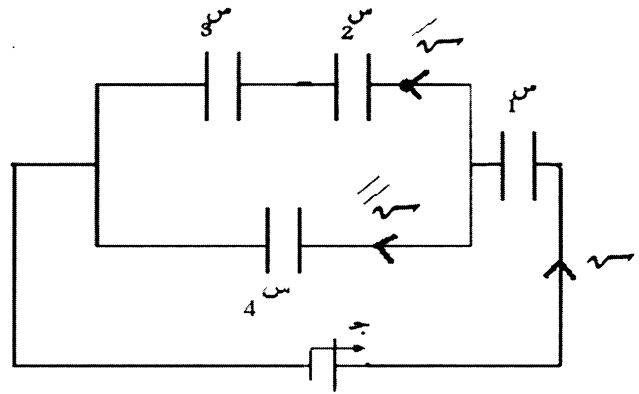
$$\text{ج-كلي} = \text{ج-م} = \text{ج-1} + \text{ج-432}$$

$$\text{ج-كلي} = \text{ج-م} = \text{ج-1} + \text{ج-4}$$

$$\text{ج-كلي} = \text{ج-م} = \text{ج-1} + \text{ج-32}$$

$$\text{ج-كلي} = \text{ج-م} = \text{ج-1} + \text{ج-2} + \text{ج-3}$$

$$\text{لان ج-432} = \text{ج-4} = \text{ج-32} = \text{ج-2} + \text{ج-3}$$



$$\text{س} = \text{س} + \text{س}$$

$$\text{س-الكبي} = \text{س-1} = \text{س-2} + \text{س-4}$$

$$\text{او س-الكبي} = \text{س-1} = \text{س-3} + \text{س-4}$$

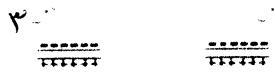
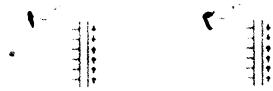
$$\text{او س-الكبي} = \text{س-1} = \text{س-32} + \text{س-4}$$

$$\text{لان س-4} = \text{س}$$

$$\text{س} = \text{س-2} = \text{س-3} = \text{س-32}$$

ملاحظة مهمة: المواضع المكافئة تخزن طاقة تساوي الطاقة التي تخزنها جميع المواضع

مثال (20) : في الشكل المرسوم أوجد المواضع المكافئة للمواضع علما بأن قيمة كل مواضع (2 ميكرو فاراد)



(س ٤ س ٤) توازي :-

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{1}{0.5}$$

$$C_{eq} = 0.5$$

(س ٤ س ٤ س ٤) توازي :-

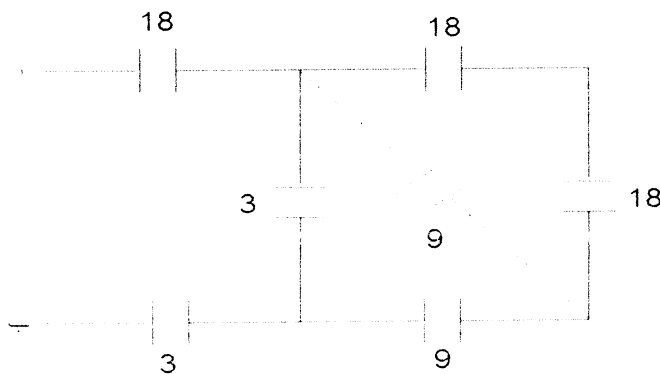
$$C_{eq} = 0.5 + 0.5 + 0.5 = 1.5$$

(س ٤ س ٤ س ٤ س ٤) توازي :-

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{1.5} + \frac{1}{1.5} = \frac{1}{0.75}$$

$$C_{eq} = 0.75$$

مثال (21) : أوجد المواضع المكافئة للمواضع بين النقطتين (أ، ب) علما بأن المواضع بوحدة (ميكرو فاراد)



$$C_{eq} = 9 \leftarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{18} = \frac{1}{9}$$

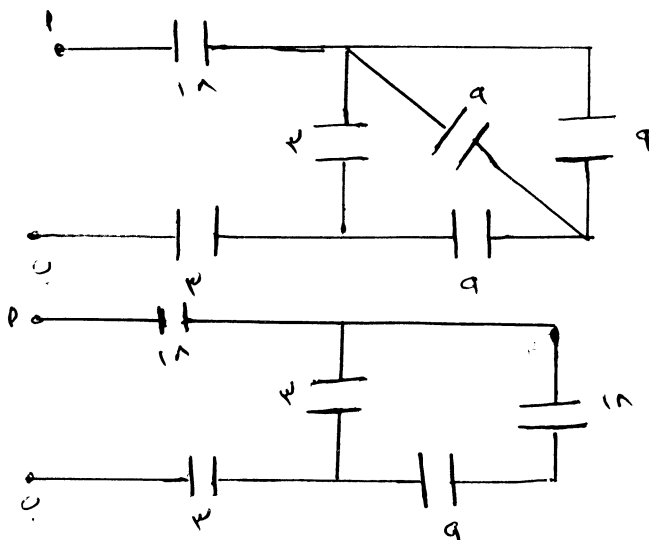
$$C_{eq} = 18 = 9 + 9$$

$$C_{eq} = 9 \leftarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{1}{6}$$

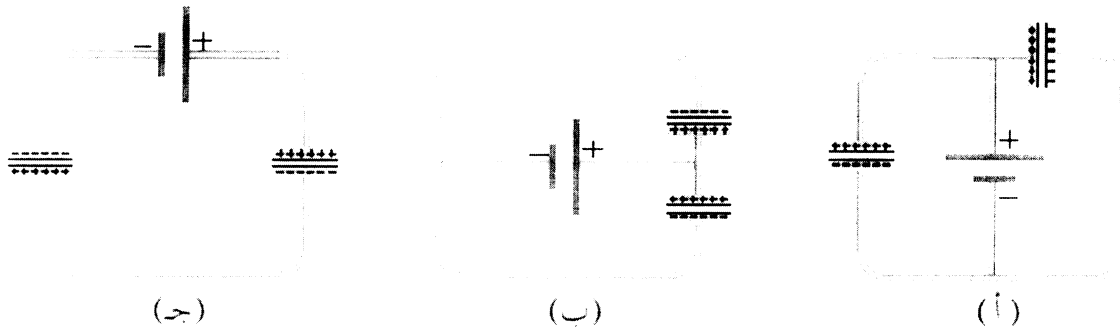
$$C_{eq} = 6 = 3 + 3$$

$$\frac{1}{6 \times 3} + \frac{1}{6 \times 9} + \frac{1}{18} = \frac{1}{C_{eq}}$$

$$C_{eq} = 2 \leftarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{18}$$



مثال (22) واجب : في الاشكال التالية احسب المواسعة المكافئة علما بأن مواسعة كل مواسع (2 ميكرو فاراد)



(ج)

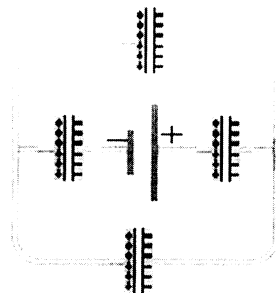
(ب)

(ا)

الجواب : (ب) ٢ف

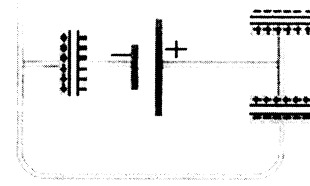
الجواب : (ب) ٢ف

الجواب : (ب) ٢ف



(د)

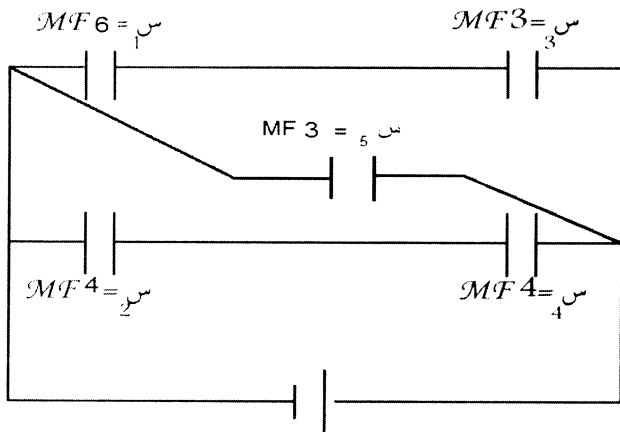
الجواب : (د) ٢ف



(د)

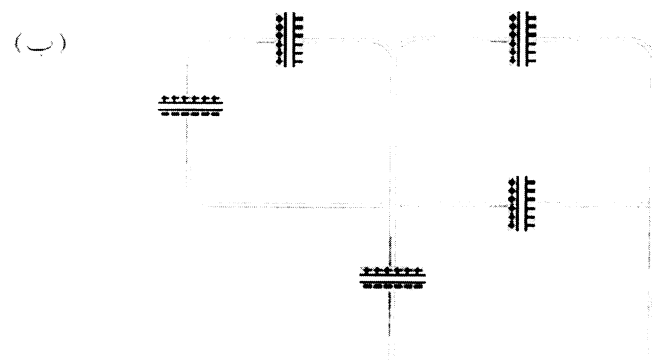
الجواب : (د) ٢ف

مثال (23) واجب : احسب المواسعة المكافئة للشكل .



الجواب : (د) ٢ف

مثال (24) واجب : في الشكل احسب المواسعة المكافئة علما بأن مواسعة كل مواسع (2 ميكرو فاراد)



(ب)

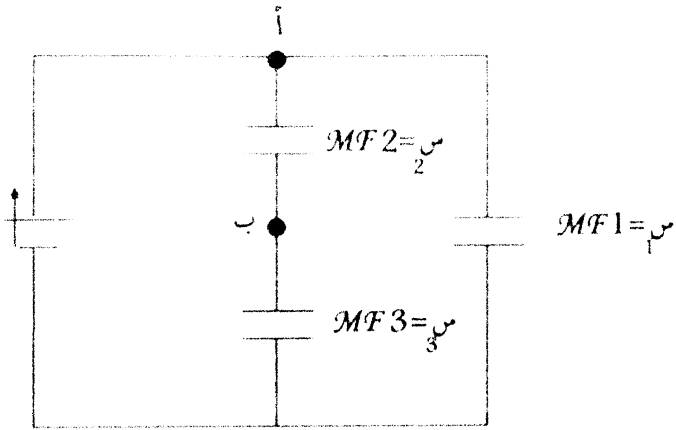
(ا)

الجواب : (د) ٢ف

مصدر فرق الجهد تحدد في الدارة بعلامات فرق الجهد

- (1) بطارية صريحة في الدارة تعتبر مصدر فرق الجهد
- (2) إذا لم يكن في الدارة بطارية صريحة فاطراف الدارة تعتبر مصدر فرق الجهد
- (3) إذا لم يكن في الدارة بطارية صريحة ولا اطراف الدارة فان النقاط في الدارة تعتبر مصدر فرق الجهد

مثال (25) : في الشكل المرسوم إذا كان $\epsilon = 30$ فولت احسب :



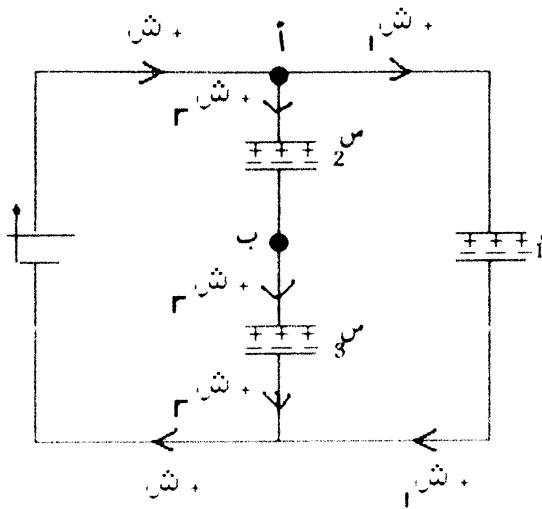
- (1) فرق الجهد بين قطبي البطارية .
 - (2) شحنة المواسع س1 .
 - (3) الطاقة المخزنة في المواسع س2 .
 - (4) المجال الكهربائي بين لوحَي المواسع س3 علما بأن المسافة بين لوحيه 1 ملم.
- الحل :-

$$\epsilon = 30 = 2 \text{ ج} = 30 \text{ فولت}$$

** نفرض شحنة من البطارية ونوزعها نلاحظ أن الشحنة ش 2 تمر على كل من المواسعين (س2 ، س3)

و (س2 ، س3) متصلين على التوالي أي شحنتها متساوية وساوي شحنة المكافئ هما ش 32

وعند اختزال الرسم يصبح المواسع المكافئ للمواسعين (س2 ، س3) متصل مع المواسع (س1) على التوازي لأن حولها أسلاك



$$(1) \text{ شحنة } = \text{ س1 } \times \text{ ج} =$$

$$= 30 \times 10^{-6} \times 1 =$$

$$= 30 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

ولكن شحنة = س2 × ج = لا نعلم توالي

$$\text{ج} = 30 = \frac{30 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{30}{2} = 15 \text{ فولت}$$

لكن ج2 = ج1 + ج3 = لا نعلم توالي

$$\text{ج} = 30 = 15 + 15 = 30 \text{ فولت} = \text{ج البطارية}$$

$$(2) \text{ شحنة س1 } = 1 \times 10^{-6} \times 30 = 30 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$(3) \text{ شحنة س2 } = 2 \times 10^{-6} \times 15 = 30 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$(4) \text{ ج2 } = 15 \text{ فولت} = 15 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$\text{ج} = 30 = 15 \times 2 = 30 \text{ فولت}$$

طريقة الحل السؤال السابق : معرفة معلومات أحد المواسعات ثم معرفة الجهد ثم عن طريق خصائص التوالي والتوازي

مثال (26) في الشكل المرسوم يوجد

(1) شحنة كل مواسع

(2) الطاقة المخزنة في مجموع المواسعات

يمكن رسم الشكل بطريقة أخرى

نفرض شحنة و بالتالي ليس هناك توصيل على التوالي

لأن كل المواسعات يمر فيها شحنة مختلفة عن الأخرى.

— (س 2، س 1) ، متصلين على التوازي لان حولهما أسلاك.

— البطارية فرق الجهد لها لا يساوي فرق الجهد لأي مواسع .

— المواسع المكافئ للمواسعين (س 2 ، س 1) س 12 متصل

مع المواسع (س 3) على التوالي.

— البطارية متصلة مباشرة مع المواسع المكافئ أي

فرق الجهد بين طرفيهما متساوي (حولهما أسلاك)

الحل : (س 2، س 1) توازي

$$MF = 3 = C + 1 = 10 + 10 = 20 \text{ م.ف.}$$

(س 2، س 1) توازي

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$$

$$MF \frac{3}{5} = 10$$

$$(1) \text{ ش.م} = 20 \times 10 = 200 \text{ م.ف.} = 10 \times 10 \times \frac{1}{5} = 20 \times 10 \times 0.2 = 40 \times 10 = 400 \text{ كولوم.}$$

$$* \text{ ش.م} = \text{ش.م} = \text{ش.م} \text{ لأنهم توازي.}$$

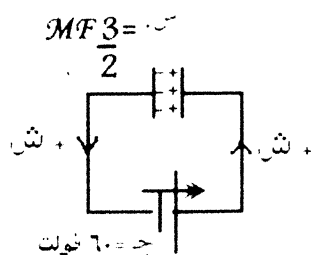
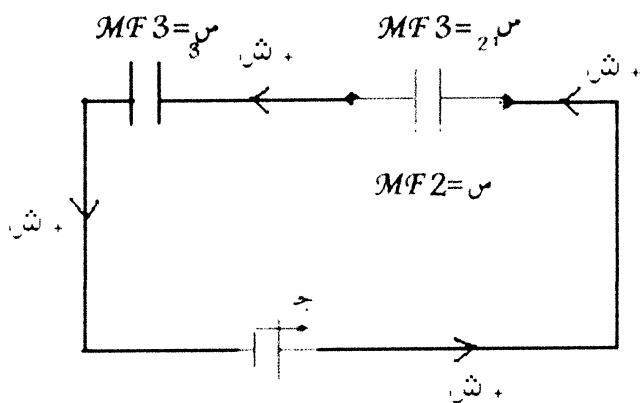
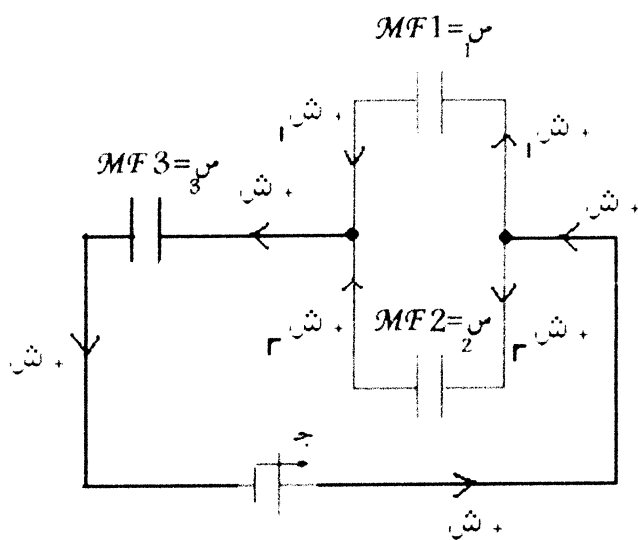
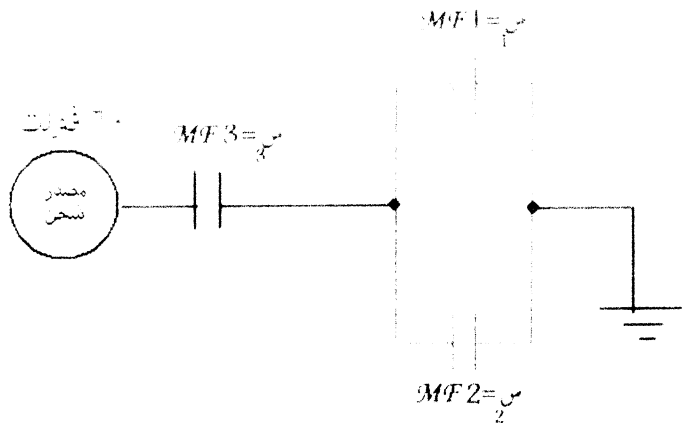
$$\text{ج.م} = \frac{20 \times 10 \times 90}{10 \times 10} = \frac{18000}{100} = 180 \text{ كولوم}$$

$$\text{ج.م} = 100 = \text{ج.م} \text{ لأنهم توازي}$$

$$* \text{ ش.م} = 100 = 10 \times 10 = 10 \times 10 \times 1 = 10 \times 10 \times 1 = 100 \text{ كولوم.}$$

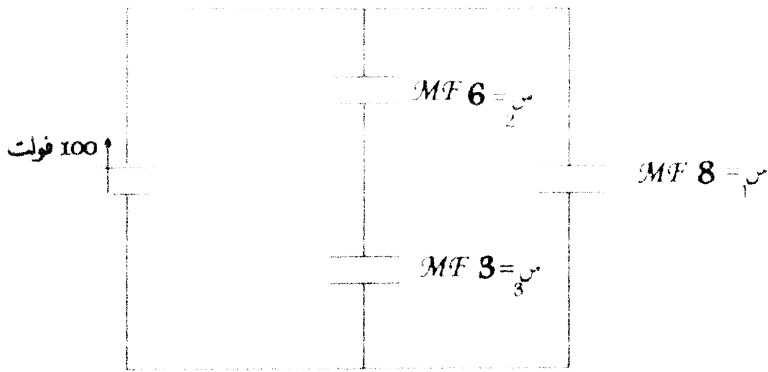
$$* \text{ ش.م} = 100 = 10 \times 10 = 10 \times 10 \times 1 = 10 \times 10 \times 1 = 100 \text{ كولوم.}$$

$$(2) \text{ ط} = \frac{1}{2} \text{ ش.م} \times 200 = 10 \times 10 \times 90 \times \frac{1}{2} = 4500 \text{ كولوم.}$$



طريقة الحل السؤال السابق : فصل إلى المواضع المكافئ ثم نعود خطوة إلى الوراء لحل السؤال باستخدام خصائص التوالي والتوازي .

مثال (27) في الشكل مرسوم دارة



(1) شحنة كل مواضع

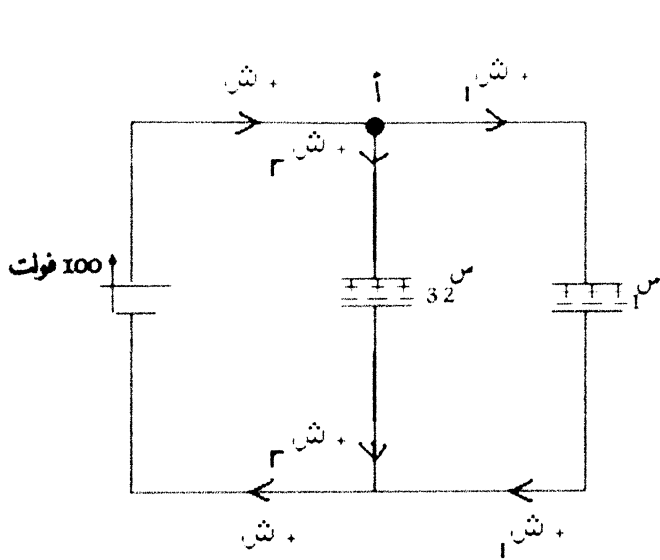
(2) الطاقة المخزنة في المواضع MF8

الحل:

المواضع (س1 ، س2) متصلان على التوالي

و المواضع المكافئ لها س3 متصل مع س1 على

التوازي أي فرق الجهد بين طرفيهما 100 فولت



$$1 \text{ ميكرو} = 1 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 1 \times 10^{-6} \times 100 = 100 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$32 \text{ ميكرو} = 32 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 3200 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$32 \text{ ميكرو} = 32 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 3200 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{32} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

$$C = 4 \text{ ميكرو}$$

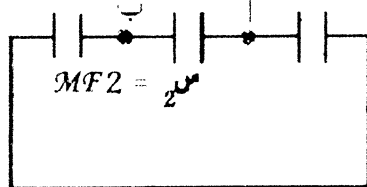
$$32 \text{ ميكرو} = 32 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 3200 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 3.2 \times 10^{-3} \text{ كولوم}$$

لأنهم توازي

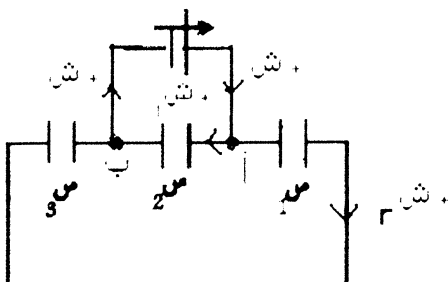
$$(2) \text{ ط } 1 = \frac{1}{\frac{1}{32} + \frac{1}{8}} = 4 \text{ ميكرو}$$

$$= 100 \times 10^{-6} \times 4 = 400 \times 10^{-6} \text{ جول}$$

$$MF 6 = 2 \text{ ميكرو} \quad MF 3 = 3 \text{ ميكرو}$$



ح = 10 فولت



مثال (28): في الشكل إذا علمت أن ج1 = 10 فولت أوجد :

(1) السعة (المواضع) المكافئ للمجموعة

(2) شحنة المواضع س3

الحل :- (1) (س1 ، س2) توازي

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{1.2}$$

(س3) توازي

$$C = 1.2 + 6 = 7.2 \text{ ميكرو}$$

$$C = 7.2 \text{ ميكرو} = 7.2 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$(2) \text{ ج } 1 = \text{ ج } 2 = \text{ ج } 3 = 10 \text{ فولت}$$

$$\text{ج } 1 = 10 \text{ فولت}$$

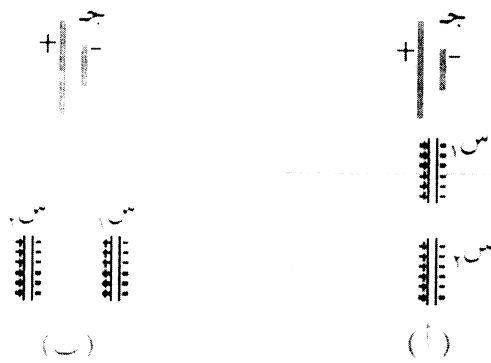
$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{1.2}$$

$$1.2 \times 10^{-6} \times 10 = 12 \times 10^{-6} \text{ كولوم}$$

$$= 12 \times 10^{-6} \text{ كولوم} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ كولوم}$$

مثال (29) : مواسعان (س₁ = 3 ، س₂ = 6) ميكروفاراد وصلا بطريقتين مع مصدر فرق جهد (30) فولت؛

الطريقة الأولى على التوازي كما في الشكل (أ) ، والطريقة الثانية على التوالي كما في الشكل (ب) . احسب لكل طريقة:



- (1) المواسعة المكافئة
(2) الشحنة وفرق الجهد لكل مواسع

$$(1) \text{ س } 3 + 3 = 6 \text{ س}$$

$$\text{شحنة} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س}$$

(2) توازي

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

توالي

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

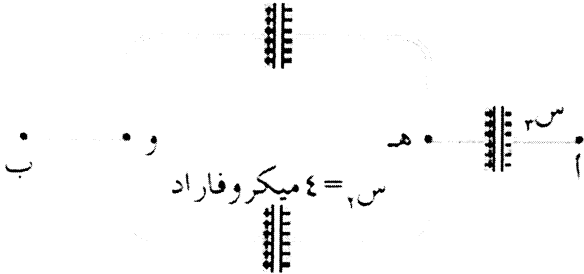
$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

مثال (30) : يمثل الشكل جزءاً من دائرة كهربائية يحتوي على ثلاثة مواسعات ، إذا علمت أن ج_د = 8 فولت ، وأن ج_ب = 20 فولت . فاحسب:

س₁ = 2 ميكروفاراد



$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\frac{2 \times 48}{12} =$$

$$2 \times 48 = 96 \text{ كولوم}$$

1 الشحنة على كل من المواسعين (س₁ ، س₂) .

2 مواسعة المواسع (س₃) .

$$(1) \text{ ج } 8 = 8 \text{ س ، شحنة } 8 = 8 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$\text{س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$(2) \text{ س } 3 = 3 \text{ س ، شحنة } 3 = 3 \text{ كولوم}$$

$$2 \times 48 + 2 \times 48 =$$

$$96 + 96 = 192 \text{ كولوم}$$

$$2 \text{ س } + 2 \text{ س } = 4 \text{ س}$$

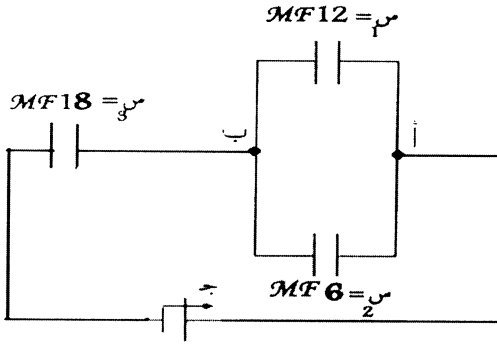
$$2 \text{ س } + 2 \text{ س } = 4 \text{ س ، شحنة } 4 = 4 \text{ كولوم}$$

اسئلة مشوعة على توصيل المواسعات

مثال (31) : في الشكل اذا علمت ان (ج ا ب = 10 فولت) اوجد :

(1) شحنة المواسع (س3)

(2) فرق الجهد بين طرفي البطارية

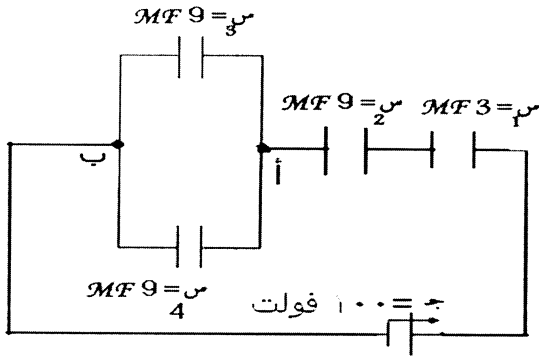


الجواب : (1) 1.8×10^{-6} كولوم
(2) 10 فولت

مثال (32) : في الشكل اوجد :

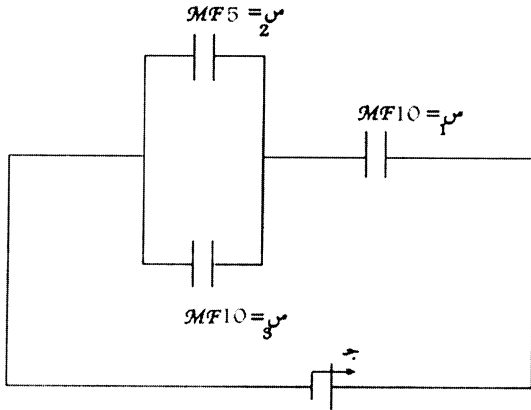
(1) شحنة كل مواسع

(2) فرق الجهد بين طرفي المواسع (س3)



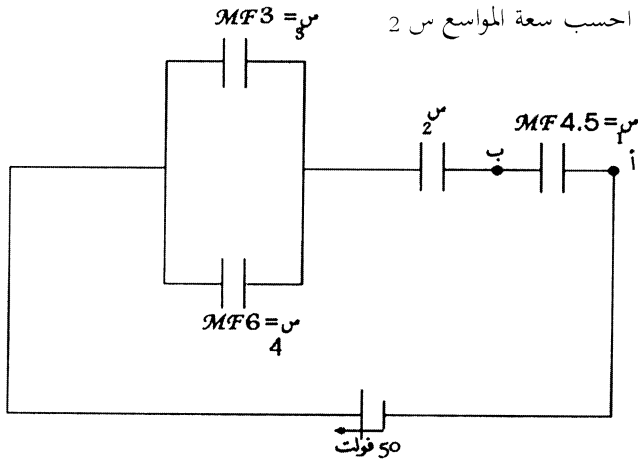
الجواب : (1) شحنة = 1.8×10^{-6} كولوم
شحنة = 1.8×10^{-6} كولوم
(2) 100 فولت

مثال (33) : في الشكل المرسوم إذا كانت شحنة المواسع س2 تساوي 100 ميكروكولوم احسب فرق الجهد بين قطبي البطارية



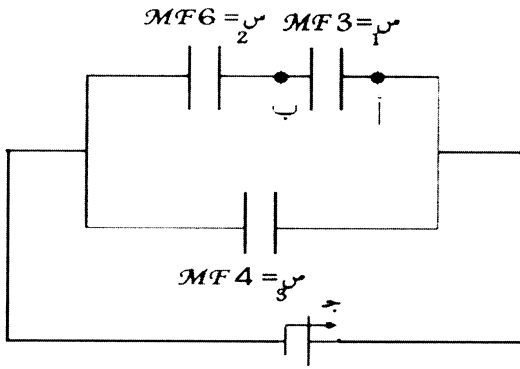
الجواب : 100 فولت

مثال (34) : : في الشكل المرسوم إذا كان ج ا ب = 10 فولت احسب سعة المواسع س2



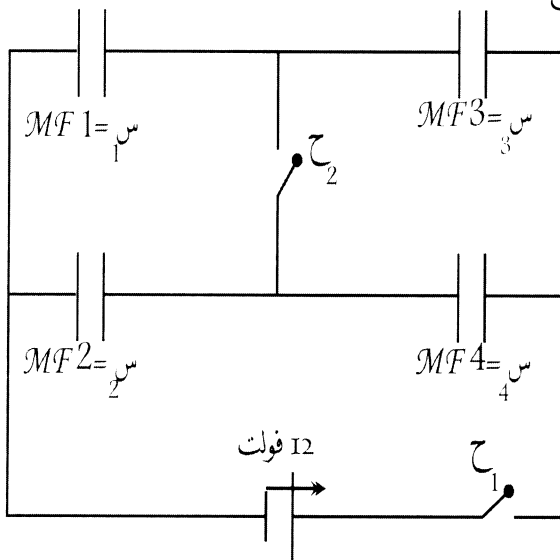
الجواب : سعة = 9×10^{-6} فاراد

مثال (35) : في الشكل اذا علمت ان (ج = 10 فولت) اوجد:



- (1) فرق الجهد بين طرفي البطارية
- (2) الطاقة المخزنة في المواسع (س3)
- (3) المواسعة المكافئة للشكل

مثال (36) : في الشكل المرسوم أوجد :

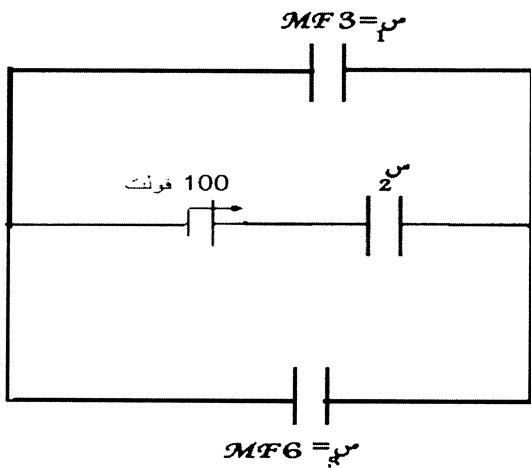


(1) شحنة كل مواسع عندما يغلق المفتاح (ح1) ويبقى المفتاح (ح2) مفتوح .

(2) شحنة كل مواسع عندما يغلق المفتاحان معا .

مثال (37) : في الشكل اذا علمت ان شحنة المواسع الثاني

تساوي 450 ميكروكولوم اوجد سعة المواسع الثاني.



الحل : س = 450

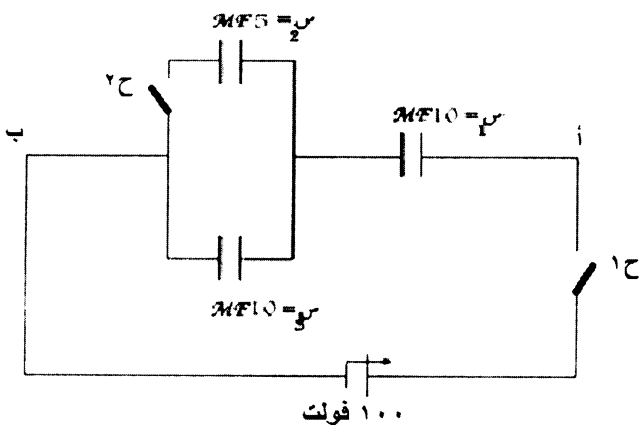
مثال (38) : في الشكل الثلاث مواسعات غير مشحونه اجب عما يلي :

اولا : اغلق ح1 فقط و بقي ح2 مفتوح اوجد :

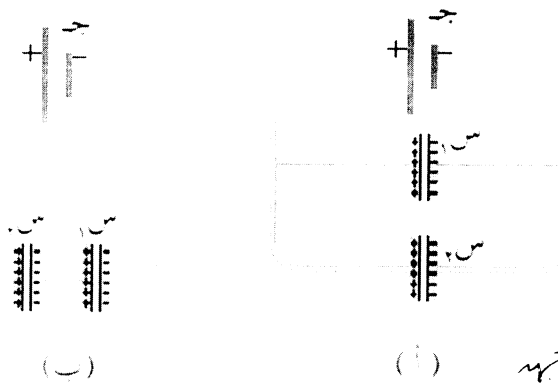
(1) شحنة كل مواسع (2) فرق الجهد بين طرفي كل مواسع

ثانيا : اغلق المفتاحين اوجد :

(1) شحنة المواسع س2 (2) فرق الجهد بين طرفي كل مواسع

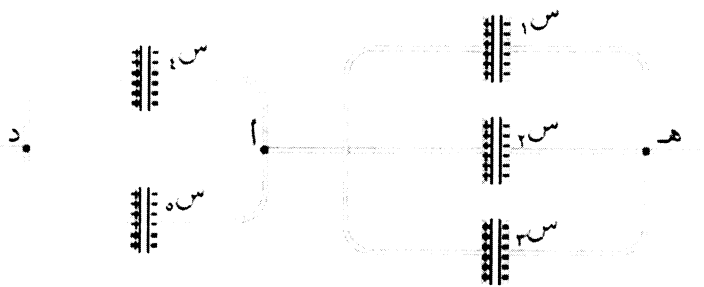


مثال (39) : في اي الحالتين (أ ، ب) تكون الطاقة المخزنة في المواسع المكافئة اكبر ؟ فسر اجابتك .



المواسع المكافئة ، لا تكون لها نفس الجهد
المواسع المتساوية ، تكون لها نفس الجهد
المواسع المتساوية ، تكون لها نفس الجهد
المواسع المتساوية ، تكون لها نفس الجهد
المواسع المتساوية ، تكون لها نفس الجهد
المواسع المتساوية ، تكون لها نفس الجهد

مثال (40) : يبين الشكل مجموعة من المواسع بين النقطتين (هـ، د)، إذا علمت أن المواسع متساوية في المساحة، ومواسعة كل منها (3) ميكروفاراد و(جـ = 6) فولت، احسب:



المحلول :- (أ) $Q = C \times V = 6 \times 10^{-6} \times 6 = 3.6 \times 10^{-5} \text{ كولوم}$
(ب) 10^{-5} فولت

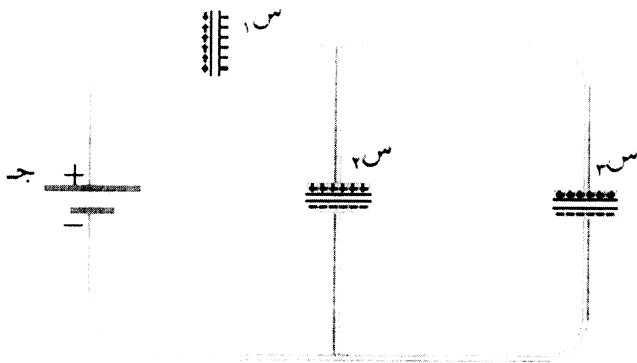
مثال (41) : مواسعان (س₁ = 25، س₂ = 5) ميكروفاراد وصلا على التوالي مع مصدر جهد (100) فولت، فكانت الطاقة المخزنة في المجموعة (ط). إذا أردنا أن يخزن المواسعان الطاقة نفسها عند توصيلهما على التوالي، فما فرق جهد المصدر الذي يحقق ذلك؟

$$\text{المحلول :- } P = \frac{1}{2} \times C \times V^2 = 1.5 \times 10^{-3} \text{ جول}$$

مثال (42) : مواسعان يتصلان على التوالي مع مصدر فرق جهد. مساحة صفيحتي المواسع الثاني ضعفا مساحة صفيحتي المواسع الأول، والبعد بين صفيحتي كل من المواسعين متساو. إذا كانت الطاقة المخزنة في المواسع الأول (6 × 10⁻³) جول فاحسب مقدار الطاقة المخزنة في المواسع الثاني .

$$\text{المحلول :- } P = \frac{1}{2} \times C \times V^2 = 1.5 \times 10^{-3} \text{ جول}$$

مثال (43) : في الشكل إذا كانت مواسعة المواسعات الثلاثة (س₁ = 3 س، س₂ = 2 س، س₃ = 5 س) جد



المحلول :- (أ) س

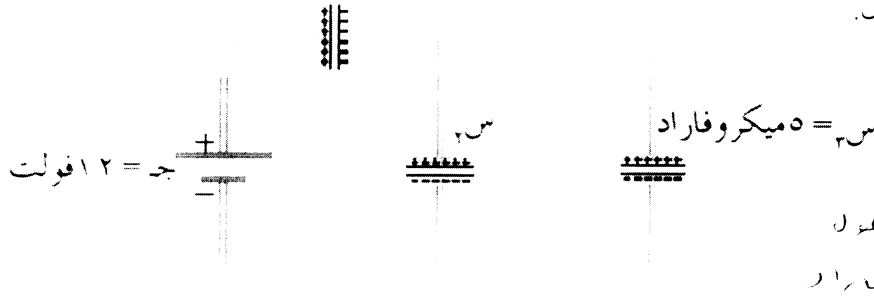
$$(2) \text{ س} < \text{س} < \text{س}$$

مثال (44): في الشكل إذا كانت الطاقة المخزنة في المواسع الثلاثة ($10 \times 144 \times 10^{-6}$) جول، وفرق الجهد بين طرفي البطارية (12) فولت فاحسب:

$$C_1 = 3 \text{ ميكروفاراد}$$

(1) الطاقة المخزنة في المواسع الأول.

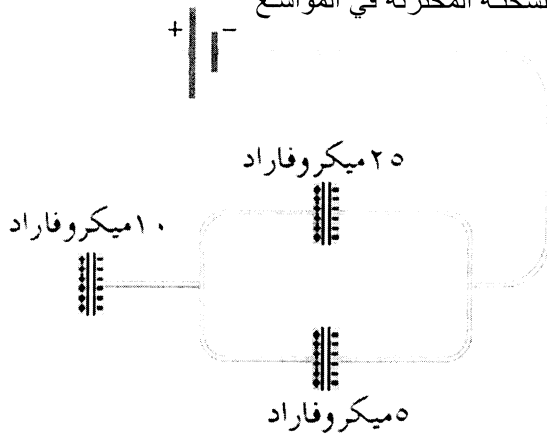
(2) موسعة المواسع الثاني .



$$1 \text{ الجواب: } (1) \times 9 \times 10^{-6} \text{ جول}$$

$$(2) \times 1 \times 10^{-6} \text{ جول}$$

مثال (45): معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل وإذا كانت الشحنة المخزنة في المواسع (5 ميكروفاراد) تساوي (30) ميكروكولوم. أجب عما يأتي:



(1) املأ الفراغات في الجدول بما يناسبه.

س (ميكروفاراد)	س (ميكروكولوم)	ج (فولت)	ط (ميكروجول)
5	30	6	90
10	180	18	1620
25	150	6	450

(2) مستعيناً بالبيانات الواردة في الجدول السابق بعد إكماله. احسب:

فرق جهد المصدر. ٢٤ فولت

الموسعة المكافئة لمجموعة المواسع. ٢٤ ٧, ٥

الشحنة الكلية في الدارة. ١٨٠ ميكروكولوم

الطاقة المخزنة في مجموعة المواسع. ٢١٦٠ جول

المواسع في التطبيقات العملية

تصمم المواسع بأشكال عدة و من هذه الاشكال المواسع الاسطواني الذي يتكون من شريطين موصلين ملفوفين بينهما مادة عازله

سؤال: ما اهمية تصميم المواسع بالشكل الاسطواني ؟

تصميم المواسع بهذه الطريقة يمكننا من الحصول على مواسع صغير الحجم مساحة صفيحتيه كبيرة، وتفصل بينهما مسافة صغيرة؛ ما يعني زيادة قدرة المواسع على تخزين الشحنة أي زيادة مواسعته

علل: المواسع له حد أعلى في تخزين الشحنة؟

إذا زادت الشحنة عن هذا الحد يزداد الجهد، ويحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين؛ ما يؤدي إلى تلف المواسع، لذلك يكتب على كل مواسع الحد الأعلى للجهد المسموح توصيل المواسع به

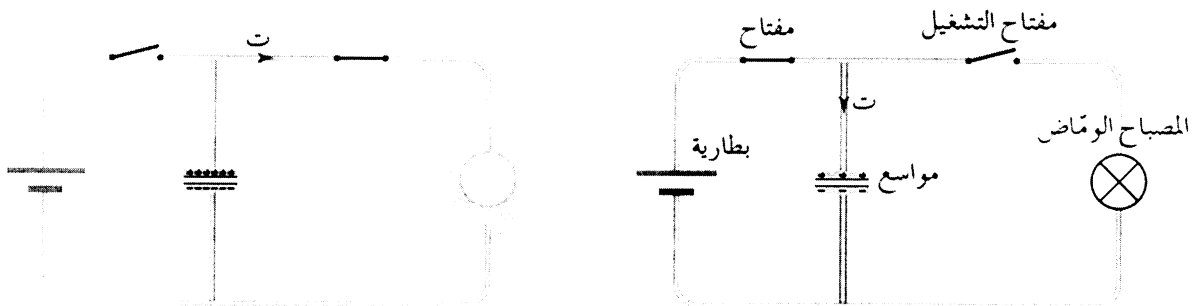
علل: المواسع مكنوب عليه (25) فولت ؟

وهذا يعني أنه يوجد حد أقصى للشحنة أو للطاقة التي يمكن تخزينها في المواسع وان اكبر فرق جهد يتحملة دون ان يتلف هو 25 فولت.

ومن التطبيقات العملية للمواسع دائرة المصباح الوماض في آلة التصوير الفوتوغرافي (الفاش)

_ مبدأ عمل المصباح الوماض:

عند توصيل البطارية مع المواسع تبدأ عملية الشحن، وعند الضغط على مفتاح التشغيل تُغلق دائرة (المواسع- المصباح)، فيحدث تفريغ لشحنة المواسع في المصباح، أي تتحرر الطاقة المختزنة في المواسع، وتتحول إلى طاقة ضوئية في المصباح.



سؤال: ما تحولات الطاقة في دائرة المصباح الوماض ؟

من طاقة كهربائية في المواسع الى طاقة ضوئية في المصباح

مثال (46) واجب : فسر ما يأتي : يوجد حد أقصى للطاقة التي يمكن تخزينها في المواسع

مثال (47) : يحتاج مهندس الى مواسع مواسعته (20) ميكرو فاراد ، يعمل على فرق جهد (6) كيلوفولت ، ولديه مجموعة من المواسعات المتماثلة كتب على كل منها (200 ميكرو فاراد ، 600 فولت) ، لكي يحصل على المواسعة المطلوبة وصل عددا من هذه المواسعات معا ، فهل وصلها على التوالي أم على التوازي ؟ وما عدد المواسعات التي استخدمها ؟ فسر اجابتك .

التوصل على التوالي = لأنه في التوصل على التوالي نحصل على مواسع أقل من المواسعات منفردة

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

لذلك = ١٠ مواسعات .

مثال (48) : وصلت مجموعة من المواسعات المتماثلة ، مرة على التوالي وأخرى على التوازي فكانت المواسعة المكافئة على التوازي 100 ضعف المواسعة المكافئة على التوالي احسب عدد المواسعات

من توازي = ١٠٠ من توازي
بما أنه المواسع متساوية

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

لذلك = ١٠ مواسعات .

