بسم الله الرحمن الرحيم

المجتهد في الفيزياء

الوحدة الأولى :

الكهرباء و المغناطيسية

الفصل الأول :

المواسعات

إعداد المعلم

* عمار السعود .....

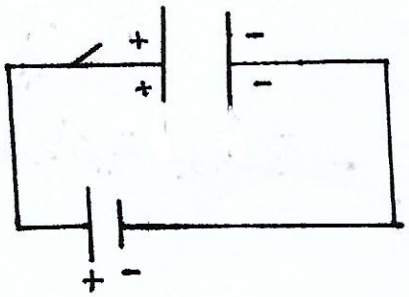
ماجستير فيزياء

* 0787255846 *

المواسعة الكهربائية

* يستخدم المواسع الكهربائي في تخزين الطاقة الكهربائية
* يتكون المواسع من موصلين بينهما مادة عازلة ← مثل: الهواء، البلاستك، الورق.
* يُرمز للمواسع في الدارات الكهربائية بالشكل التالي

* ابسط اشكال المواسع هو المواسع ذو اللوحين المتوازيين متساويان في المساحة يفصل بينهما طبقة من مادة عازلة.

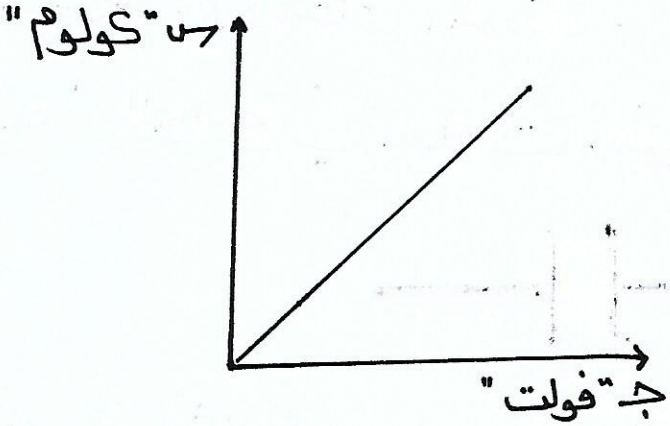


* عند توصيل المواسع مع البطارية وغلق المفتاح يُشحن احد صفائح المواسع بشحنة (+) والأخرى بشحنة (-)
* تتطلب عملية الشحن فترة زمنية قصيرة تنمو خلالها الشحنة في المواسع.
* العلاقة بين الجهد والشحنة "طردية".

الأستاذ: عمار السعود
ماجستير فيزياء

* تنتهي عملية الشحن عندما يكون جهد المواسع مساوي لجهد البطارية ولهذه الحالة تكون الشحنة في المواسع اكبر مايمكن .

* يمثل الشكل المجاور العلاقة بينه الجهد والشحنة



المواسعة = الميل = $\frac{ش}{ج}$

* يمثل الميل في الشكل المجاور المواسعة ويرمز لها بالرمز "س"

$$س = \frac{ش}{ج}$$

حيث :- س ← المواسعة
ش ← الشحنة
ج ← الجهد

* تقاس المواسعة الكهربائية بوحدة ← $\frac{كولوم}{فولت}$ ، وتسمى فاراد

* المواسعة الكهربائية : هي النسبة بين كمية الشحنة المختزنه في المواسع وفرق الجهد بين طرفية .

* الفاراد : مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها "1" كولوم عندما يكون فرقه الجهد بين صفيحتية (1) فولت .

الاستاذ : عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

مثال مواسع ذو لوحين متوازيين وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (١٢) فولت فكانت الشحنة مقدارها (٦×١٠^{-٦}) كولوم

١ احسب مواسعة المواسع:

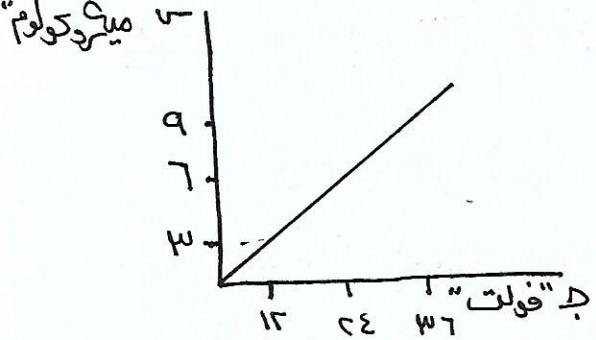
← $س = \frac{ش}{جـ} = \frac{٦ \times ١٠^{-٦}}{١٢} = \frac{١}{٢} \times ١٠^{-٦}$ فاراد

٢ إذا وصل المواسع مع البطارية ذات فرق جهد اكبر ماذا يحدث لكل من الشحنة ومواسعته .

← إذا زاد فرق جهد البطارية فليزداد فرق جهد المواسع بالتالي تزداد الشحنة "العلاقة بين الجهد والشحنة طردية"
وتبقى قيمة المواسعة ثابتة.

* * * * * * * * * * * * *

مثال يمثل الشكل المجاور العلاقة بين جهد المواسع وشحنة لمواسع ذو لوحين متوازيين مستعيناً بالشكل أجب:-



١ مواسعة المواسع

$س = \frac{ش}{جـ} = \frac{(٣ - ٠) \times ١٠^{-٦}}{١٢}$

$= ٠,٢٥ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

٢ شحنة المواسع إذا وصل مع بطارية جهدها ٣٠ فولت

← $ش = س جـ$

$= ٠,٢٥ \times ١٠^{-٦} \times ٣٠ = ٧,٥ \times ١٠^{-٦}$ كولوم.

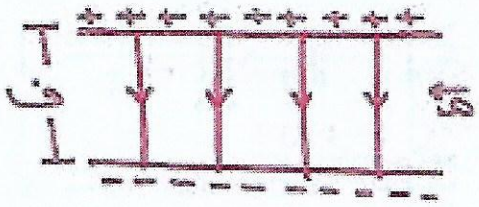
الأستاذ/ عمار السعود
واجستير فيزياء

يا أيها الجائع ...
تناول كتاباً فالكتاب

* * *

" المواسح الكهربائي ذو لوحيه متوازيه "

- يتألف المواسح الكهربائي ذو صفيحتيه متوازيتيه مساحة كل منهما (م) واحدا هما مشحون بشحنة موجبة و الآخر بشحنة سالبة كما في الشكل وتفصل بينهما مسافه (ف) تكون صغيرة جداً



* ينشأ مجال كهربائي منتظم بين اللوحين يكون اتجاهه من اللوح الموجب الى اللوح السالب و مقداره (هـ = $\frac{ع}{ع}$) أو (هـ = $\frac{جـ}{ع}$)

حيث جـ :- الكثافة السطحية للشحنة = $\frac{ش}{م}$ ، المساحة ($\frac{كولوم}{م^2}$)

- مواسحة مواسح ذو لوحيه متوازيين تعطى بالعلاقة التالية :-

س = $\frac{م \cdot ع}{ف}$ ، س = $\frac{ش^2}{هـ}$

م :- مساحه احد اللوحين (اللوحين لهما نفس المساحة)

ع :- السماحية الكهربائية للهواء

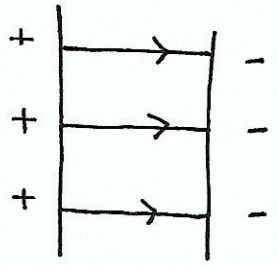
ف :- المسافة بين اللوحين

الأستاذ :- عمار السعود

هاجستير فيزياء

0787255846

مثال: أثبت أن مواسعة مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل منها (P) وشحنة كل منها (ش) ومختلفات نوعاً بالعلاقة التالية $س = \frac{ع.P}{ف}$



الحل

$$س = \frac{ش}{جـ}$$

جـ = ٥ ق جتا : "الجهد في مجال كهربائي منتظم"

جـ = م ف

$$س = \frac{ش}{م ف} \quad ، \quad م = \frac{٥}{ع}$$

$$س = \frac{ش}{\frac{٥}{ع} ف} = \frac{ع.ش}{٥ ف} \quad ، \quad ٥ = \frac{ش}{P}$$

$$س = \frac{ع.ش}{\frac{ش}{P} ف} \Leftarrow س = \frac{ع.P}{ف} \text{ ※ وهو المطلوب}$$

الأستاذ :- عمار السعود

فاجستير فيزياء

0787255846

* لكي تتفوق ... يجب أن تحدد هدفك قبل أن تبدأ

هدف

→ Good

سؤال:- اذكر العوامل التي يعتمد عليها مواسعة مواسع ذو لوحين متوازيين ؟!

١- مساحة أحدى اللوحين
٢- المسافة بين اللوحين ← الأبعاد الهندسية
٣- السماحية الكهربائية :

* يرمز للمواسع ثابت المقدار بـ ⊣⊢
* يرمز للمواسع متغير المقدار بـ ⊣↗⊢

سؤال:- مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل منهما ١٠ سم٢ والمسافة بينهما ١ سم وصل بفرق جهد مقداره ١٠٠ فولت احسب :-

١- مواسعة المواسع ؟!

$$س = \frac{ه \times م}{ف}$$

$$= \frac{٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢} \times ١٠ \times ١٠^{-٤}}{١ \times ١٠^{-٢}} \leftarrow س = ٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢} \text{ فاراد}$$

٢- شحنة المواسع ؟!

$$س = \frac{ش}{ح} \leftarrow ش = س ح$$

$$= ٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢} \times ١٠٠ = ٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٠} \text{ كولوم}$$

٣- الكثافة السطحية للشحنة

$$ك = \frac{ش}{م}$$

$$= \frac{٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٠}}{١ \times ١٠^{-٢}} = ٨٫٨٥ \times ١٠^{-٨} \frac{\text{كولوم}}{\text{م}^٢}$$

الأستاذ:- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* ملاحظات مهمة

* العلاقة بين مواسعة المواسع "طردية" كلما زادت المساحة زادت المساحة والشحنة

* العلاقة بين مواسعة المواسع والمسافة "عكسية" كلما قلت المسافة زادت المواسعة

* إذا زادت قيمة البطارية يزداد قيمة الشحنة

* إذا وصل المواسع مع بطارية وشحن كليًا ثم فصلت البطارية "الشحنة ثابتة"

* إذا بقيت البطارية موصوله فإن جهد المواسع يساوي جهد البطارية.

مثال مواسع ذو صفيحتين متوازيتين المسافة بينهما ٨،٥ مم ومساحة كل منهما (٢×١٠^{-٤}) م^٢ وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفية (٣٠) فولت حتى شحن تمامًا ثم فصلت البطارية أحسب/ي ؟

١ مواسعة المواسع

٢ شحنة المواسع

٣ إذا قل البعد بين صفيحتي المواسع ماذا يحدث لكل من مواسعة المواسع، والشحنة والجهد.

٤ الكثافة السطحية للشحنة.

٥ المجال الكهربائي بين طرفي المواسع.

ص ١٣ "٣"

الحل:- [1] $س = \frac{ف}{ع} = \frac{٢ \times ١٠^{-١٢} \times ٨,٨٥}{٤ \times ١٠^{-١٢} \times ٨,٨٥ \times ١٠^{-٣}}$

$س = ٢ \times ١٠^{-١٣}$ فاراد ..... *

[2] $ص = س جـ = ٢ \times ١٠^{-١٣} \times ٢٠ = ٤ \times ١٠^{-١٢}$ كولوم #

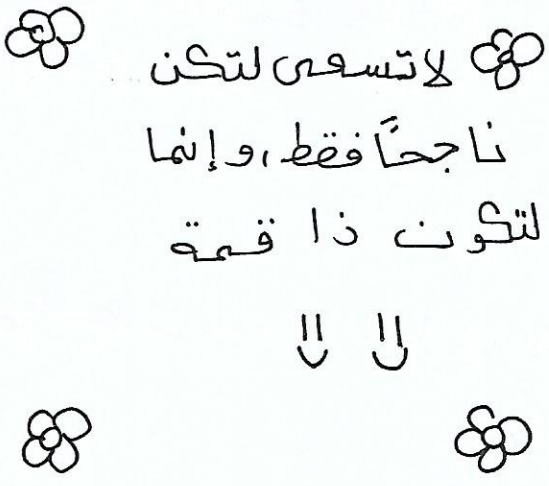
[3] $س = \frac{ع.ف}{ف} = ٢ \times ١٠^{-١٣}$ فاراد #

⇐ عندما تقل المسافة إلى النصف ⇒

$س = \frac{ع.ف}{\frac{ف}{٢}} = ٢ \times س = ٢ \times \left(\frac{ع.ف}{ف}\right) س = ٢ \times ١٠^{-١٣} = ٤ \times ١٠^{-١٣}$ فاراد

[4] $ع = \frac{ص}{ف} = \frac{٤ \times ١٠^{-١٢}}{٢ \times ١٠^{-٤}} = ٢ \times ١٠^{-٨}$ كولوم/م^{٢}

[5] $م = \frac{ع}{ع_{.}} = \frac{٢ \times ١٠^{-٨}}{٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢}} = ٢ \times ١٠^{-٤} \times \frac{٢}{٨,٨٥}$ $\frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}}$



* شحنة المواسع ثابتة لأنه غير موصل مع البطارية

$س = ٤ \times ١٠^{-١٢}$

* $ج = \frac{س}{ع} = \frac{٤ \times ١٠^{-١٢}}{٤ \times ١٠^{-١٣}} = ١٠$ فولت

* نستنتج أنه عند زيادة المواسعة إلى الضعف ما كانت عليه مع بقاء الشحنة ثابتة فرق الجهد يقل إلى النصف "العلاقة بين المواسعة والجهد [عكسية]".

مثال || مواسع ذو صفيحتين متوازيتين يتصل مع بطارية إذا أصبح البعد بين الصفيحة أربع أضعاف ما كانت عليه مع بقائه متصلاً مع البطارية فكيف يتغير كل من مواسعته والجهد والشحنة والمجال الكهربائي.

الحل:- * $ع = \frac{ε A}{ف}$ ، بعد $ع = \frac{ε A}{٤ف}$ $\Rightarrow \frac{ع}{٤} = \frac{ع}{٤}$

$\Leftarrow$ المواسعة تقل إلى الربع *

* الجهد يبقى ثابت لأنه متصل مع البطارية *

* $س = ع ج = \frac{ع}{٤} \times ج = \frac{س}{٤}$

الشحنة تقل إلى الربع [علاقة طردية بين المواسعة والشحنة] *

* $م = \frac{ك}{٤٠} = \frac{ك}{٤ε A} = \frac{م}{٤}$

المجال يقل إلى الربع *

هؤلاء الواقفون على قمة الجبل، لم يهبطوا من السماء

ألبرت اينشتاين

الأستاذ: عماد سعود
ماجستير فيزياء
0787255846

مثال: مواسح ذو صفيحتين متوازيين وصل مع فرق جهد مقداره ((١٠٠ فولت)) وكانت المسافة بينهما ٥٠ مم أحسب/ي :-

١ الكثافة السطحية للشحنة

٢ المجال الكهربائي بين اللوحين

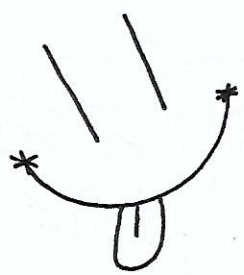
الحل || ١ $م = \frac{ح}{ع}$, $م = \frac{جـ}{ف}$ ← $\frac{جـ}{ف} = \frac{ح}{ع}$

$$\frac{١٠٠}{٣-١٠\times٥٠} = \frac{ح}{١٢-١٠\times٨,٨٥}$$

$$ح = ١٠\times٢^{٣}$$

$$ح = ١٠\times١٧,٧^{-٩}\ كولوم/م^{٢}$$

٢ $م = \frac{جـ}{ف} = \frac{١٠٠}{٣-١٠\times٥٠} = ١٠\times٢^{٣}\ \frac{N}{C}$



* مراجعة (٣-١) صـ٦٥ :-

- السؤال الأول ٠٠٠٠

* مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها (٣) ميكرو كولوم عندما يكون فرق الجهد بين لوحيه (١) فولت .

- السؤال الثاني ٠٠٠٠

$س_1 = \frac{ش}{جـ}$ = س

$س_2 = \frac{ش_2}{جـ}$ = $س_2$

$\frac{س_1}{س_2} = \frac{س}{٣س} = \frac{١}{٣}$

- السؤال الثالث ٠٠٠٠

إذا زاد البعد بين صفحتيه ٣ أضعاف فإن :-

- مواسعة ← تقل إلى الثلث حسب العلاقة س = $\frac{ع أ}{ف}$
- شحنة ← تقل إلى الثلث حسب العلاقة ش = س × جـ
- الجهد ← ثابت .
- المجال ← يقل إلى الثلث .

- السؤال الرابع ٠٠٠٠

لأنه كلما زاد الضغط على المفتاح تقل المسافة فتقل المواسعة حسب العلاقة س = $\frac{ع أ}{ف}$ لأن العلاقة بين المواسعة والمسافة عكسية .

- السؤال الخامس ٠٠٠٠

م = $\frac{ف}{ع}$ = $\frac{٣٠ \times ١٠^{-٥}}{٨٫٨٥ \times ١٠^{-١٢}}$ = ٣٣٨٠٠ $\times ١٠^{٨-}$ $\frac{ن}{ك}$

$\frac{ش}{ف}$ = $\frac{٣٠ \times ١٠^{-٩}}{١ \times ١٠^{-٤}}$ = ٣٠ $\times ١٠^{-٥}$ كولوم/متر٢

* الأستاذ :*
* عمار السعود *
* ماجستير فيزياء *
* 0787255846 *

"الطاقة المختزنة في المواسع"

* المساحة تحت المنحنى تساوي الطاقة المختزنة في المواسع

مساحه المثلث = $\frac{1}{2}$ × القاعدة × الارتفاع

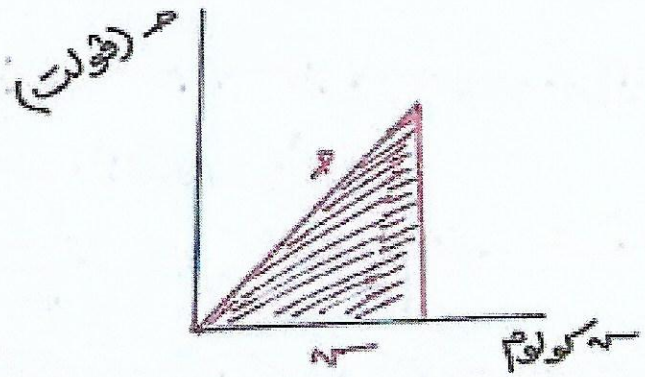
$$\text{ط} = \frac{1}{2} \text{ ق} \times \text{هـ} \quad \cdots (1)$$

$$\text{س} = \frac{\text{ق}}{\text{هـ}} \leftarrow \text{ق} = \text{س هـ} \quad \text{عوض في (1)}$$

$$\text{ط} = \frac{1}{2} \text{ س هـ}^2 \quad \cdots (2)$$

$$\text{هـ} = \frac{\text{ق}}{\text{س}} \quad \text{عوض في (1)}$$

$$\text{ط} = \frac{1}{2} \frac{\text{ق}^2}{\text{س}} \quad \cdots (3)$$



الاستاذ: عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* * * *****

مثال / مواسح ذولوحين متوازيين مساحة كل منهما ٢٥ سم٢ والبعد بينهما (٨,٨٥) مم شُحنت حتى أصبح جهدها (١٠٠) فولت

1 أحسب الطاقة المختزنة في المواسح

$$\text{س} = \frac{\epsilon \cdot P}{ف} = \frac{\epsilon \cdot P}{ف} \Leftarrow \frac{١٠ \times ٢٥ \times ١٠^{-١٢} \times ٨,٨٥}{١٠ \times ٨,٨٥ - ٣} = ١٠ \times ٢,٥^{-١٢}$$ فاراد.

2 إذا أصبح البعد بينه الصفيحتين (١٧,٧) مم مع بقاء المواسح متصلاً مع البطارية نفسها أحسب كمية الطاقة المختزنة في المواسح.

$$\text{س}_{\text{قبل}} = \frac{\epsilon \cdot P}{ف} = ١٠ \times ٢,٥^{-١٢} \Leftarrow$$

$$\text{س}_{\text{بعد}} = \frac{\epsilon \cdot P}{٢ف} = \frac{١٠ \times ٢,٥^{-١٢}}{٢} = ١٠ \times ١,٢٥^{-١٢}$$ فاراد.

* بما أنّ المواسح بقي موصولاً مع البطارية ⇐ جهد المواسح = ١٠٠ فولت

$$\text{ط} = \frac{١}{٢} \text{س جـ}^{٢} = \frac{١}{٢} \times ١٠ \times ١,٢٥ \times ١٠^{-١٢} (١٠٠)^{٢} \Leftarrow \text{ط} = ١٠ \times ٦,٢٥^{-٩}$$ جول.

* عندما تقل المواسحة مع بقاء الجهد ثابت يَحدث تفريغ لجزء من الشحنة إلى البطارية لذلك تقل الطاقة المختزنة فيه.

If you can't explain it simply you don't understand it will enough

→ Albert Enishtin ←

الأستاذ: عمار السعود
← ماجستير فيزياء
0787255846

مثال مواسعان الأول مواسعته (٢) ميكروفاراد وجهد (١٠) فولت، والثاني مواسعته (٤) ميكروفاراد وجهده (٥) فولت.

الحل :-

$$ط_1 = \frac{1}{2} س_1 جـ_1^2 = \frac{1}{2} \times ٢ \times ١٠^{-٦} \times (١٠)^2 = ١٠^{-٦} \times ١٠٠ \text{ جول}$$

$$ط_2 = \frac{1}{2} س_2 جـ_2^2 = \frac{1}{2} \times ٤ \times ١٠^{-٦} \times (٥)^2 = ١٠^{-٦} \times ٥٠ \text{ جول}$$

$$ط_2 < ط_1$$

مثال مواسع شُحن ثم فُصل عن بطارية ثم أُبعد البعد بين الصفيحتين نصف ما كان عليه أجب عما يلي :-

١ الطاقة المختزنة المواسع ٢- إذا قلت المسافة بين اللوحين إلى النصف كيف يجب أن تتغير المساحة لتبقى الطاقة المختزنة ثابتة

شحن ثم فصل ⇐ الشحنة ثابتة. تبقى الطاقة المختزنة ثابتة

$$س_{قبل} = \frac{٤ ب}{ف} \qquad س_{بعد} = \frac{٤ ب}{\frac{ف}{٢}} = ٢ \times \frac{٤ ب}{ف} = ٣٢$$

$$ط_{قبل} = \frac{1}{2} \times \frac{ش^2}{س} \qquad ط_{بعد} = \frac{1}{2} \times \frac{ش^2}{٣٢ س} = \frac{1}{2} ط$$

"الطاقة تقل إلى النصف".

٢ $س_{قبل} = \frac{٤ ب}{ف}$

$س_{بعد} = \frac{٤ ب ٢}{ف}$ يجب أن تقل المساحة إلى النصف

$$س = \frac{٤ ب ك}{ف} = \frac{٤ ب}{ف} \ast$$

١٢

ص ٤ ..... *

مثال مواسعان يتحدان على التوالي مع مصدر فرق جهد، مساحة صفيحتي المواسع الثاني (٤) أضعاف مساحة المواسع الأول، والبعد بين صفيحتي المواسع الثاني نصف البعد بين صفيحتي المواسع الأول إذا كانت الطاقة المختزنة في المواسع الأول (٢٤×١٠^{-٣}) جول أحسب/ ب مقدار الطاقة المختزنة في المواسع الثاني:

الحل $ط_١ = ١٢ \times ١٠^{-٣}$ $= \frac{١}{٢} \frac{س^٢}{ع}$

$ط_٢ = \frac{١}{٢} \frac{س^٢}{٣}$ ، لكن $س_٢ = \frac{٤ ب ٤}{\frac{١}{٢} ف}$ $س_٢ = ٨ س_١$

$ط_٢ = \frac{١}{٢} \frac{س^٢}{١٣٨}$

$ط_٢ = \frac{١}{٨} ط_١ = \frac{١}{٨} \times ٢٤ \times ١٠^{-٣} = ٣ \times ١٠^{-٣}$ جول #

مثال مواسعان "$س_١ = ٠.٥$ ، $س_٢ = ١٠$" فيكروفاراد وصلا على التوازي مع فرق جهد مقداره "١٠٠ فولت" فكانت الطاقة المختزنة في المجموعة "$ط$" إذا أردنا أن يختزن المواسعان نفسها عند توصيلهما على التوالي فما فرق الجهد المحسر الذي يحقق ذلك.

الحل $ط_{توالي} = ط_{توازي}$

$\frac{١}{٢} س_{توالي} جـ^٢ = \frac{١}{٢} س_{توازي} جـ^٢$

$\frac{٥٠}{٦} \times جـ^٢ \times \frac{١}{٢} = ١٠ \times ٦٠ \times \frac{١}{٢} ^{٤}١٠$

$جـ^٢ = \frac{٣٦ \times ١٠^{٤}}{٥٠}$

$جـ = \frac{٦}{٧٥} \times ١٠^{٢}$ فولت. #

$س_{توازي} = ٠.٥ + ١٠ = ٦٠$ MF *

$س_{توالي} = \frac{٥٠ \times ١٠}{٦٠} = \frac{٥٠}{٦}$

* مراجعة (٣-٢) ص ٦٨ :-

* السؤال الأول ٥٥٥٥

$ط_1 = \frac{1}{2} س_1 جـ_1^2$

$= \frac{1}{2} \times 1.0 \times 4 \times 10^{-4}$

$= 4 \times 10^{-4}$ جول

$ط_2 = \frac{1}{2} س_2 جـ_2^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-4} \times 1$

$= 2 \times 10^{-4}$ جول

∴ المواسع الأول يختزن طاقة أكبر.

* السؤال الثاني ٥٥٥٥٥

عند مضاعفة البُعد بين صفيحتي مرتين ، تقل المواسعة إلى النصف وفق العلاقة $س = \frac{ع أ}{ف}$ لأن العلاقة بين المواسعة والمسافة عكسية وعليه فإن الطاقة المختزنة في المواسع تقل بحسب العلاقة $ط = \frac{1}{2} س جـ^2$ لأن العلاقة بين الطاقة والمواسعة طردية .

* السؤال الثالث ٥٥٥٥

أ- $س = \frac{ع أ}{ف} = \frac{4 \times 10^{-6}}{8} = 5 \times 10^{-6}$ فاراد .

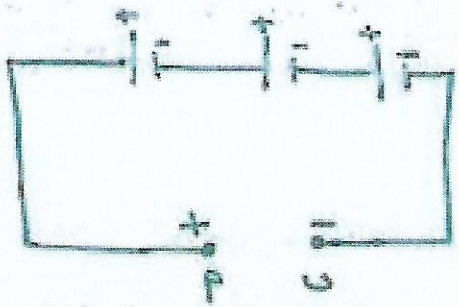
ب) $ط = \frac{1}{2} س جـ^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 4^2 = 10 \times 10^{-6}$ جول

جـ) $ط = \frac{1}{2} س جـ^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times 144 = 360 \times 10^{-6}$ جول

* الأستاذ ٥٥٥
* عمار السعود *
* ماجستير فيزياء *
* 0787255846 *

"توصيل المواسعات"

١- التوصيل على التوالي :-



* ملاحظات مهمة :-

١- الشحنة ثابتة على جميع المواسعات وتمثل الشحنة الكلية

ش كلي = ش١ = ش٢ = ش٣

٢- الجهد الكهربائي يوزع على المواسعات

ه كلي = ه١ + ه٢ + ه٣ ..... [1]

٣- المواسعة المكافئة

س = ش / ه ، ه = ش / س حوض في معادلة (١)

ش كلي / س مكافئ = ش١ / س١ + ش٢ / س٢ + ش٣ / س٣ بكمله ش١ = ش٢ = ش٣

١ / س مكافئ = ١ / س١ + ١ / س٢ + ١ / س٣

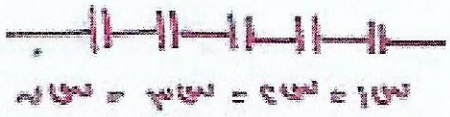
٤- المواسعة المكافئة اقل من اقل مواسعة موصولة

الأستاذ :- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

٥- حالات خاصة :-

أ- اذا كان لدينا عدد كبير من المواسعات ولها نفس القيمة فإن المواسعة المكافئة تساوي :-

$$س_م = \frac{س}{ن}$$

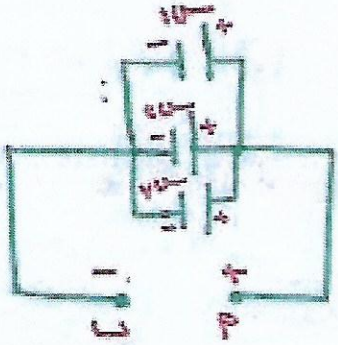


ب- اذا كان لدينا مواسعان فإن المواسعة المكافئة لهما :-

$$س_م = \frac{س_1 \times س_2}{س_1 + س_2}$$

* * *

٣- التوصيل على التوازي :-



* ملاحظات مهمة :-

١- الجهد على جميع المواسعات ثابت

$هـ_{كلي} = هـ_1 = هـ_2 = هـ_3$

٢- الشحنة على المواسعات تتوزع

$ش_{كلي} = ش_1 + ش_2 + ش_3$ --- [1]

٣- المواسعة المكافئة

$س = \frac{ش}{هـ} \leftarrow ش = س هـ$ نعوض في معادلة (1)

$س_م هـ_{كلي} = س_1 هـ_1 + س_2 هـ_2 + س_3 هـ_3$

لكنه $هـ_{كلي} = هـ_1 = هـ_2 = هـ_3$

$$س_م = س_1 + س_2 + س_3$$

٤- المواسعة المكافئة أكبر من أكبر مواسعة موصولة .

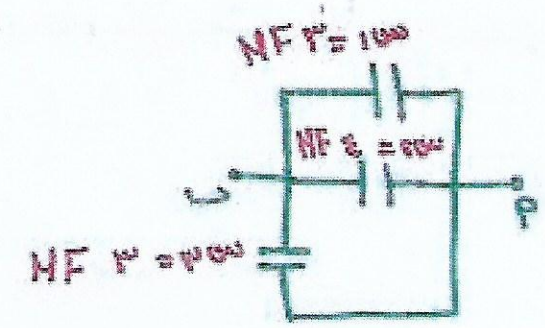
الأستاذ :- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

٥- حالة خاصة :-

* اذا كان لدينا (ن) من المواسعات المتماثلة :-

$$س^{ن} = ن\ س$$

مثال 3 :- في الشكل المجاور اذا علمت ان $Nc\ 3 = 18$ احسب :-



1- المواسعة المكافئة

15 ، 33 ، 33 ← توازي

$NF\ 10 = 3 + 4 + 3 = 33 + 33 + 15 = 81$

2- جهد أ ب

$ص_{أب} = ص_1 = ص_2 = ص_3$ ← لأنها موصولة على التوازي

$ص_{أب} = ص_1 = \frac{ش}{س} = \frac{18}{15} = \frac{3 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 10$ فولت

3- الطاقة المختزنة في المواسع (33)

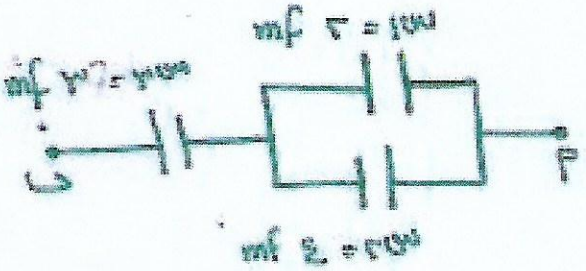
$ط = \frac{1}{2} س ص^2$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (10)^2$

$= 2 \times 10^{-4}$ جول

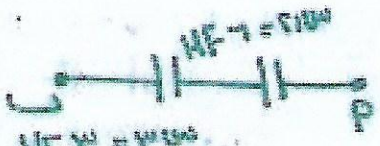
الأستاذ :- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846
عمان - ماركا

مثال (1) :- اعتماداً على الشكل المجاور واذا علمت ان ص ب = ٩ فولت احسب



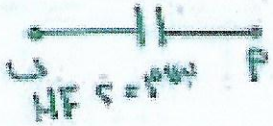
١- المواسعة المكافئة .

٣ μ ، ٦ μ ← توازي ← ٣ μ + ٦ μ = ٩ μ



MF ٦ = ٤ + ٢ =

٩ μ ، ٣ μ ← توالي



$$MF\ 2 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = \frac{3\ \mu \times 9\ \mu}{3\ \mu + 9\ \mu} = 3\ \mu$$

٢- شحنة وجهد كل مواسع :

ص كلي = ص ب = ٩ فولت

ش كلي = ص كلي × س كلي = ٩ × ٢ = ١٨ MF

ش كلية = ش ١ = ش ٢ = ش ٣ = ش ١٨ MC وهذا معمول على التوالي

$$ص_3 = \frac{ش_3}{س_3} = \frac{18 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 6 \text{ فولت}$$

$$ص_2 = \frac{ش_2}{س_2} = \frac{18 \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-6}} = 3 \text{ فولت}$$

* ص ١ = ص ٢ = ص ب (معمول على التوازي)

ش ١ = س ١ ص ١ = ٣ × ١٠^-٦ × ٦ = ١٨ MC

ش ٢ = س ٢ ص ٢ = ٦ × ١٠^-٦ × ٣ = ١٨ MC

الاستاذ :- عمار السعود

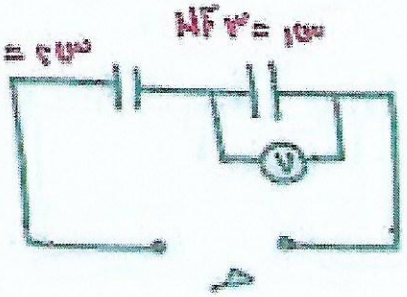
ماجستير فيزياء

0787255846

عمان - صادبا

مثال ٦ :- اعتماداً على الشكل المجاور اذا علمت ان قراءة الفولتميتر = ٥٠ فولت

احسب الطاقه المختزنه في المجموعة .



هـ

ط كلي = ½ هـ كلي ـــ ٢ كلي

ـــ كلي = ١٣ = ٢ ـــ

ـــ١ = ١٣ x ١ هـ١ = ١٠x٣ $^{-٦}$ x ٥٠ = ١٥٠ Nc

هـ كلي = هـ١ + هـ٢

هـ١ = ٥٠ فولت

هـ٢ = $\frac{ـــ٢}{٢٥٣}$ = $\frac{١٥٠ \times ١٠^{-٦}}{٥ \times ١٠^{-٦}}$ = ٣٠ فولت

هـ كلي = ٥٠ + ٣٠ = ٨٠ فولت

ط كلي = ½ x ٨٠ x ١٥ x ١٠ $^{-٦}$ = ٦٠٠ x ١٠ $^{-٦}$ جول

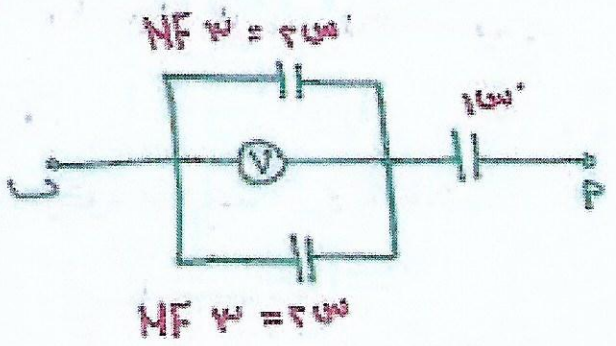
الأستاذ : عمار السعود

ماجستير فيزياء

0787255846

عا ٥ - حماه

مثال ٧-٠ اعتماداً على الشكل المجاور اذا علمت ان ص ف = ٣٠ فولت و قراءة الفولتميتر = ١٠ فولت احسب قيمة المواسع س١ .



$$س_1 = \frac{ك_2}{ك_1}$$

$$ك_2 = ك_3 + ك_4 = 3ك + 2ك = 5ك$$

قراءة Ⓥ = ك٣ = ٣ك = ١٠ فولت

$$ك = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10 = 6ك$$

$$Nc\ 3 = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10 = 6ك$$

$$Nc\ 60 = 3 + 3 = 3ك + 3ك = 6ك$$

ك١ = ص ف - قراءة Ⓥ

= ٣٠ - ١٠ = ٢٠ فولت

$$س_1 = \frac{ك_2}{ك_1} = \frac{6ك}{ك_1}$$

$$NF\ 3 = \frac{10 \times 60^{-6}}{20} =$$

الاستاذ: عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787265846
عمان - صويلح

مثال مواسع ذو لوحين متوازيين والطاقة المختزنة فيه "ط" إذا زادت الشحنة ٣ أضعاف أحسب الطاقة المختزنة فيه

$$\text{ط} = \frac{1}{2} \frac{\text{س}^2}{\text{س}}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{9\text{س}^2}{\text{س}} = 9\text{ط}$$

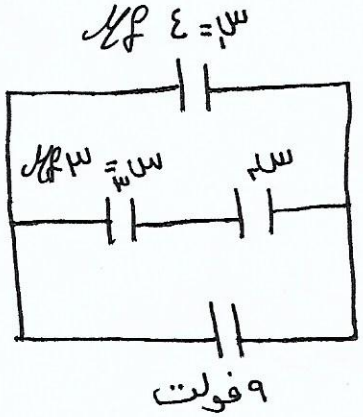
مثال مواسع ذو لوحين متوازيين أثبت أن الكثافة السطحية للشحنة تعطى بالعلاقة

$$\sigma = \frac{\text{س}}{\text{س ف}}$$

$$\text{س} = \frac{\text{س}}{\text{ع}} \leftarrow \text{ع} = \frac{\text{س}}{\text{س}} \leftarrow \text{م ق جتا}\theta$$

$$\sigma = \frac{\text{س}}{\text{س ف}} \leftarrow \sigma = \frac{\text{س}}{\text{س ف}} \quad \text{وهو المطلوب} \ \#$$

مثال إعتماداً على الشكل المجاور أجب عما يلي



١. الطاقة المختزنة في س١

٢. قيمة المواسع س٣

٣. الطاقة المختزنة في المجموعة

الحل ← [1] $ط_1 = \frac{1}{2} س ب_2^2 = \frac{1}{2} \times ٤ \times ٦-١٠ \times ٩$

$= ١٨ \times ٦-١٠$ جول

[2] $س_3 = س_2 = س_1 \times ب_2^2 = ٤ \times ٦-١٠ \times ٣ = ٩$ MC

$ب_{كلي} = ب_2 + ب_3$

$٩ = ب_2 + ٣$

$ب_2 = ٦$ فولت

$س_3 = \frac{س_2}{ب_2^2} = \frac{٩ \times ٦-١٠}{٦} = \frac{٣}{٢} \times ٦-١٠$ فاراد

[3] $ط_{كلي} = \frac{1}{2} س_{كلي} ب_{كلي}^2$

$س_{كلي} = س_1 + س_2 + س_3$

$= ٦ \times ٦-١٠ \times ٣ + ٩$

$= ٤٥ \times ٦-١٠$ كولوم

* $س_3 = ١,٣ \times س_3$

$= ٤ \times ٦-١٠ \times ٩$

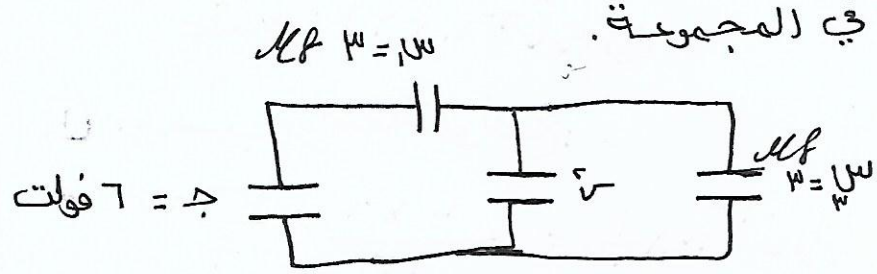
$= ٣٦$ MC

$ط_{كلي} = \frac{1}{2} \times ٤٥ \times ٦-١٠ \times ٩ = ٦-١٠ \times ٢٠٢,٥$ جول

الأستاذ: عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787 255846

مثال إذا كانت الطاقة المختزنة في المجموعة ٢٧×١٠^{-٦} جول والجهد بين طرفي البطارية ٦ فولت أحسب:

١ الطاقة المختزنة في المجموعة.



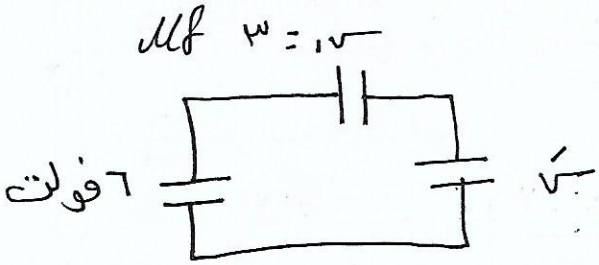
الحل ⇐

$ط_{كلي} = \frac{١}{٢} س_{كلي} \times جـ^{٢}_{كلي}$

$٢٧ \times ١٠^{-٦} = \frac{١}{٢} \times س_{كلي} \times ٦^{٢}$ $\quad س_{كلي} = ٣ \times ١٠^{-٦}$ ك لوم $= س_{١,٢}$

$ط_{١} = \frac{١}{٢} \times \frac{س^{٢}_{١,٢}}{س_{١,٣}} = \frac{١}{٢} \times \frac{(٣ \times ١٠^{-٦})^{٢}}{٣ \times ١٠^{-٦}} = ١٩٢ \times ١٠^{-٦}$ جول .#

٢ مواسعة المواسع الثاني



⇐ $س_{١}$ ، $س_{٣}$ توازي ⇐ $س'$

$ط_{كلي} = \frac{١}{٢} س_{م} جـ^{٢}_{م}$

$٢٧ \times ١٠^{-٦} = \frac{١}{٢} \times س_{م} \times (٦)^{٢}$

$٢٧ \times ١٠^{-٦} = \frac{١}{٢} \times س_{م} \times ٣٦$

$س_{م} = ٣ \times ١٠^{-٦}$ ⇐ $س_{م} = \frac{س' \times ٣س'}{س' + ٣س'}$ ⇐ $٣ \times ١٠^{-٦} = \frac{٣ \times ١٠^{-٦} \times س'}{س' + ٣ \times ١٠^{-٦}}$

⇐ $١٢ \times ١٠^{-١٢} + ٣ \times ١٠^{-٦} س' = ٣ \times ١٠^{-٦} س'$

$س' \times ١٠^{-٦} = ١٢ \times ١٠^{-١٢}$ $\quad س' = ١٢$ ميكروفاراد

$س' = س_{٣} + س_{٢}$

$١٢ \times ١٠^{-٦} = ٥ \times ١٠^{-٧} + س_{٢}$ $\quad س_{٢} = ٧$ ميكروفاراد

مثال مواسع ذو لوحين متوازيين وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (١٢) فولت فكانت الشحنة مقدارها (٦×١٠^{-٦}) كولوم

١ احسب مواسعة المواسع:

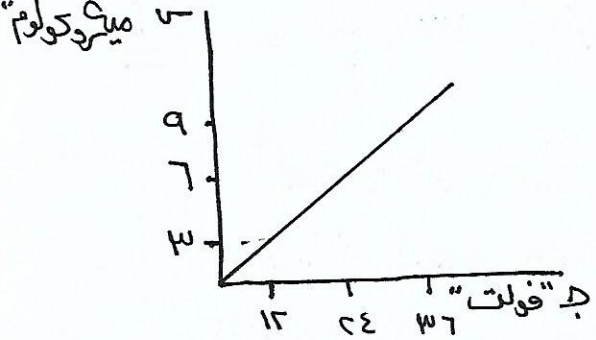
← $س = \frac{ش}{جـ} = \frac{٦ \times ١٠^{-٦}}{١٢} = \frac{١}{٢} \times ١٠^{-٦}$ فاراد

٢ إذا وصل المواسع مع البطارية ذات فرق جهد اكبر ماذا يحدث لكل من الشحنة ومواسعته .

← إذا زاد فرق جهد البطارية فليزداد فرق جهد المواسع بالتالي تزداد الشحنة "العلاقة بين الجهد والشحنة طردية"
وتبقى قيمة المواسعة ثابتة.

* * * * * * * * * * * * *

مثال يمثل الشكل المجاور العلاقة بين جهد المواسع وشحنة لمواسع ذو لوحين متوازيين مستعيناً بالشكل أجب:-



١ مواسعة المواسع

$س = \frac{ش}{جـ} = \frac{(٣ - ٠) \times ١٠^{-٦}}{١٢}$

$= ٠,٢٥ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

٢ شحنة المواسع إذا وصل مع بطارية جهدها ٣٠ فولت

← $ش = س جـ$

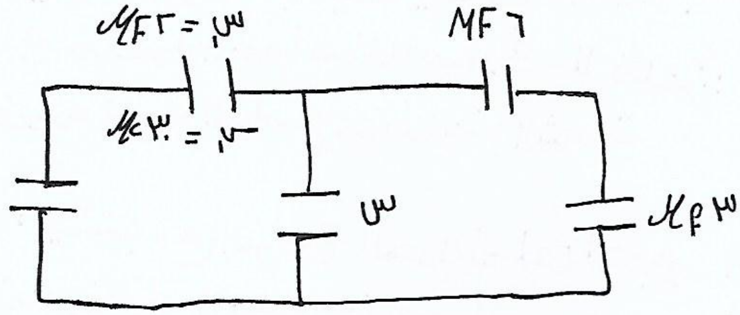
$= ٠,٢٥ \times ١٠^{-٦} \times ٣٠ = ٧,٥ \times ١٠^{-٦}$ كولوم.

الأستاذ/ عمار السعود
فاجستير فيزياء

يا أيها الجائح ...
تناول كتاباً فالكتاب

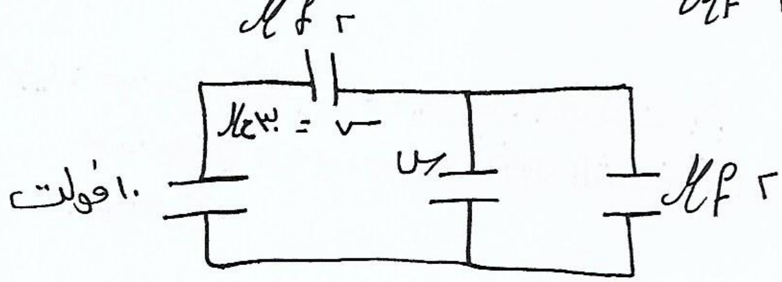
مثال/١١

إعتماداً على الشكل المجاور إذا علمت أن جـ = ١٠ فولت أحسب قيمة المواسع "س"



٣، ٦ توازي

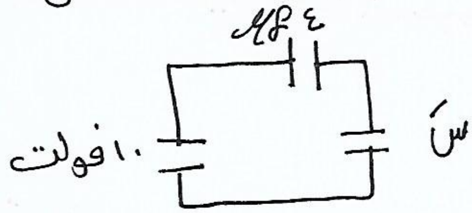
MF ٢ = ١٨ / ٩ = (٦×٣) / (٣×٣)



س م = ش / جـ م

MF ٣ = (٣٠ × ١٠⁻⁶) / (١٠ × ١٠⁻⁶) =

٢، س = المكافئة سَ



٣ × ١٠⁻⁶ = (٤ × ١٠⁻⁶ × سَ) / (٤ × ١٠⁻⁶ + سَ)

٦ × ١٠⁻⁶ + ٣سَ × ١٠⁻⁶ = ٤ × ١٠⁻⁶ سَ

سَ = ٦ × ١٠⁻⁶

سَ = س + ٢ × ١٠⁻⁶

(٦ × ١٠⁻⁶) / (٢ × ١٠⁻⁶) = س + ~~٢ × ١٠⁻⁶~~ / ~~٢ × ١٠⁻⁶~~

MF ٤ = س

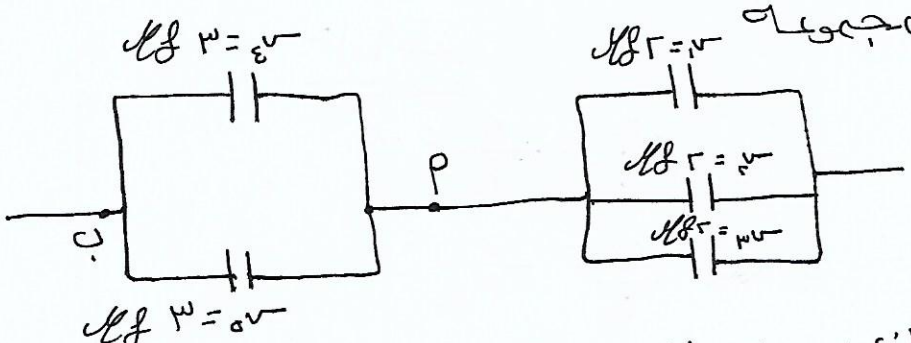
ص٦ .... *

مثال إعتماداً على الشكل المجاور إذا علمت أن جـ م ب = ٦ فولت
أجب عما يلي

١ الشحنة الكلية والمواسعة الكلية

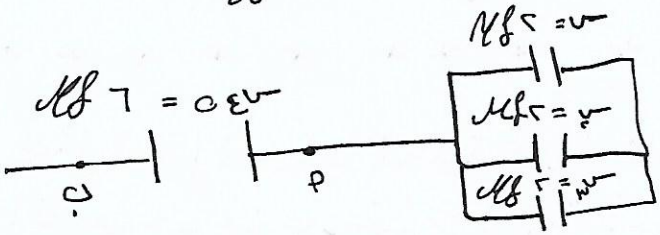
٢ جـ م د

٣ الطاقة المختزنة في المجموعة



← الحل: سـ٤ ، سـ٥ توازي ← ٣ + ٣ = ٦ ميكروفاراد

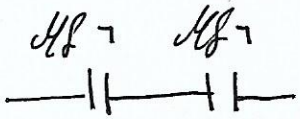
١



سـ١،٢ = سـ٣ = ٣ ميكروفاراد

سـ٦ = سـ١،٢ + سـ٣ = ٣ + ٣ = ٦ ميكروفاراد

سـ١،٢ ، سـ٣ ، سـ٤ توازي ← ٢ + ٢ + ٢ = ٦ ميكروفاراد



$$\text{سـ}_{\text{م}} = \frac{\text{ش} \times \text{ف}}{\text{جـ}} = \frac{٦ \times ١٠^{-٦} \times ٦ \times ١٠^{-٦}}{١٠^{-٦} \times ٦} = ٣ \times ١٠^{-٦} \text{ فاراد}$$

٢ جـ م د = جـ ١ = $\frac{\text{سـ}_{١،٢} \times \text{جـ}}{\text{سـ}_{١}}$ = $\frac{٣ \times ٦ \times ١٠^{-٦}}{٢}$ = ١٨ فولت

* سـ١،٢ = سـ كلي = ٣ ميكروفاراد *

٣ ط = $\frac{١}{٢}$ × سـ كلي × جـ كلي = $\frac{١}{٢} \times ٣ \times ١٠^{-٦} \times ٣٦ \times ٢$

= ٣٢ × ٤ × ١٠^-٦ جول

* جـ كلي = ١٨ + ٦ = ٢٤ *

* مراجعة (٣-٣)

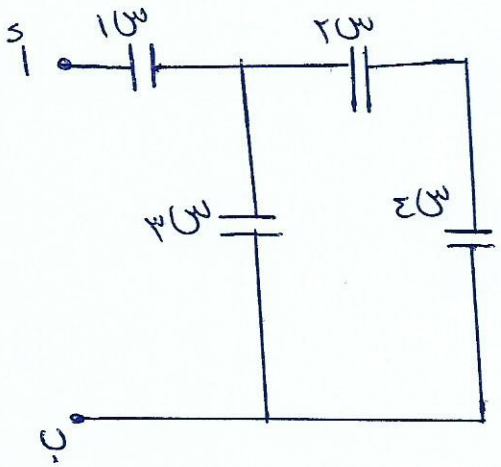
- السؤال الأول ٠٠٠٠٠

$ط = \frac{1}{2} س جـ^2$ وبما أن فرق الجهد ثابت

فإن س م توازي > س م توالي فإن :

ط توازي > ط توالي .

- السؤال الثاني ٠٠٠٠٠



س٢ ، س٤ ← توالي

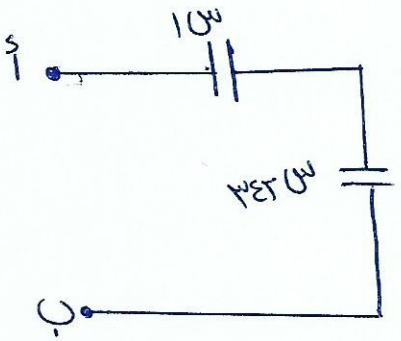
$\frac{1}{س_م} = \frac{1}{س_2} + \frac{1}{س_4}$

$= \frac{1}{6^{-}10 \times 2} + \frac{1}{6^{-}10 \times 2}$

$= 1 \times 10^{-6}$ فاراد .

س٣ ، س٣ ← توازي

$= 2 \times 10^{-6} + 1 \times 10^{-6} = 3$ ميكرو .



س١ ، س٣٤٢س ← توالي

$\frac{3 \times 2}{3+2} = \frac{6}{5}$ ميكرو .

* الأستاذ :-
* عمار السعود *
* ماجستير فيزياء *
* 0987255846 *.

المواسعات في التطبيقات العملية

* علل: يصمم المواسع بحيث يكون صغير الجسم ومساحة صفيحته كبيرة وتفصل بينهما مسافة صغيرة علل ذلك؟!
← لزيادة قدرة المواسع على تخزين الشحنة.

* علل/ي: يكتب على المواسع الحد الأعلى للجهد المسموح الوصول إليه.
← لأنه إذا زاد الجهد عن الحد المسموح يحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين مما يؤدي إلى تلف المواسع.

* علل/ي: مواسع كُتِبَ عليه (٣٥) فولت ؟!
هذا يعني انه يوجد حد أقصى للشحنة او الطاقة التي يمكن أن يختزنها المواسع.

* من التطبيقات على المواسعات دارة المصباح الوامض في آلة التصوير الفوتوغرافية.

* مبدأ عمل المصباح الوامض ؟؟
عند توصيل البطارية مع المواسع تبدأ عملية الشحن وعند الضغط على مفتاح التشغيل تغلق دارة (المواسع - المصباح) فيحدث تفريغ لشحنة المواسع في المصباح الطاقة المختزنة في المواسع للتحويل إلى طاقة ضوئية في المصباح.

الأستاذ: عمار السعود
* ماجستير فيزياء
0787255846

لا تهم الطريقة فقط
بمجرد الدخول سوف
تخرج بلا شك
"عمار السعود"

مثال // أثبت أنّ الجهد الكهربائي بين لصفيحتين المواسع ذو يعطى بالعلاقة التالية :-

$$جـ = \frac{ف \times س}{P \epsilon}$$

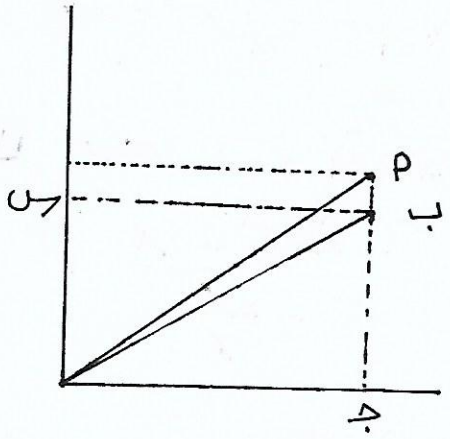
الحل ⇐ $س = \frac{ش}{جـ} = \frac{P \epsilon}{ف} \Leftarrow جـ = \frac{ش \times ف}{P \epsilon}$ //

حل آخر

$$= \frac{ش}{P \epsilon} = \frac{جـ}{ف} \Leftarrow جـ = \frac{س \times ف}{\epsilon \times ف}$$ //

* * * * * ** * * * * *

مثال // يمثل الشكل المجاور العلاقة بين الشحنة والجهد شُحن إلى أقصى حد عند جهد مقداره "جـ" أجب عما يلي :-



١ اي المواسع اكبر مقداراً .
⇐ "P" لأن يختزن شحنة أكبر

٢ اي المواسعين يختزن طاقة اكبر
⇐ "P" لأن يختزن شحنة اكبر

٣ ماذا يحدث لمواسع (P) عند زيادة الجهد إلى "٢ جـ"
⇐ يتلف لانه يحدث تضريغ في المادة العازلة بين لصفيحتين

تعلم لايوجد مستحيل
Impossible = im + possible

الأستاذ: عمار السعود
فاحستير فيزياء
07872558 46

* مراجعة (٣-٤) ص٧٥

* السؤال الأول ٥٥٥٥

- لأنه إذا زاد الجهد يحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين ، مما يؤدي إلى تلف المواسع . فإذا زاد الجهد تزداد طاقة الوضع حسب العلاقة .

$$ط = \frac{1}{2} س جـ^2 .$$

* السؤال الثاني ٥٥٥٥٥

- قام بتوصيلها على التوالي ، لأنه في التوصيل على التوالي نحصل على مواسعة أقل من مواسعة المواسعات المنفردة .

$$\frac{1}{س_م} = \frac{ن}{س} \Leftarrow س_م = \frac{س}{ن}$$

$$٢ = \frac{١٠}{ن}$$

$$ن = ١٠ \text{ مواسعات}$$

** الأستاذ ٥٥٥
* عمار السعود *
* ماجستير فيزياء *
* 0787255846 *

ورقة عمل على المواسعات

* Teacher
- Ammar Al-Soud
Master of physics
0787255846.

* السؤال الأول ...

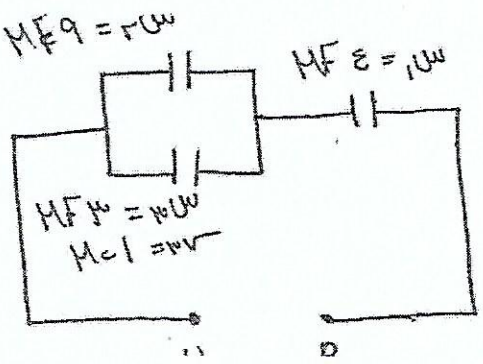
أ- ماذا نعني بقولنا كل مما يلي :-
- المواسعة الكهربائية
- مواسعة مواسع ٣ فاراد .

ب- ١- ماهي نوع الطاقة المختزنة داخل المواسع.
٢- ماهي العوامل التي يعتمد عليها مواسع ذو لوحين متوازيين .

٣- وصل مواسعان مختلفان مع مصدر فرق جهد متماثل مقداره (جـ) فاكتسب المواسع الأول شحنة مقدارها (س) والمواسع الثاني شحنة مقدارها (٣ س) ما النسبة بين مواسعة المواسعين .

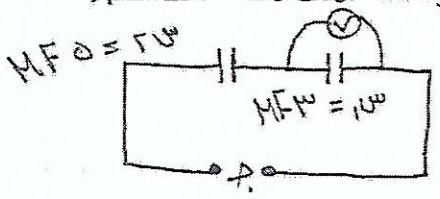
جـ- ١- علل ...
يكتب على المواسع الجهد الأعلى للجهد المسموح توصيل المواسع به.
٢- وضح مبدأ عمل المصباح الوماض في الكاميرا .

* السؤال الثاني ...
* إعتماداً على الشكل المجاور اجب عما يلي :-



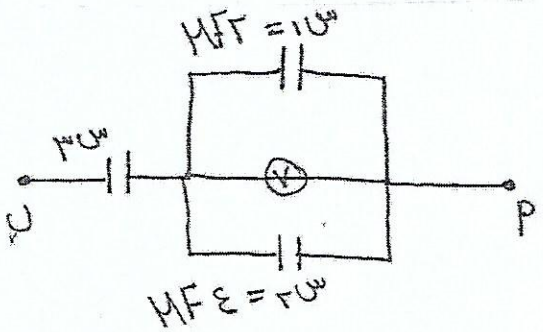
١- المواسعة المكافئة
٢- شحنة المواسع (٣س) (٣٩ ف)
٣- جهد (٣ب)
٤- الطاقة المختزنة في المواسع (١س)

ب- يمثل الشكل المجاور مواسعان موصولان مع فرق جهد (جـ) إذا علمت أن قراءة الفولتميتر (٢١٠) وبدون الإستعانة بالمواسعة المكافئة احسب:



١. الشحنة الكلية في الدارة
٢. فرق جهد المصدر
٣. الطاقة المختزنة في المجموعة.

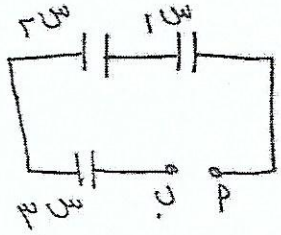
جـ- معتمداً على الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الفولتميتر (٨ فولت) وقيمة (جـ ب = ٢٠ فولت) احسب:-



١. شحنة المواسع (١ م ف ، ٣ م ف)
٢. مواسعة المواسع (٣ م ف)
٣. الطاقة المختزنة في المجموعة

* السؤال الثالث ...

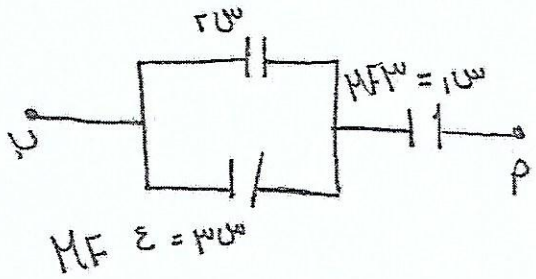
أ- ثلاث مواسعات متماثلة كما في الشكل المواسعة لكل منها ٦ م ف إذا علمت أن شحنة المواسع (١ م ف) يساوي ٣ م ك احسب:-



١. المواسعة المكافئة
٢. الشغل اللازم لشحن المواسع (١ م ف)
٣. جـ أ ب

* Teacher =>
Ammar AL-Soud
Master of physics.
07872558462

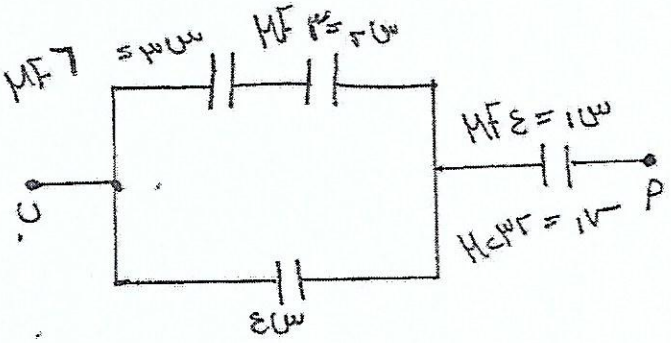
ب- معتمداً على الشكل المجاور إذا كان فرق الجهد بين م، ب يساوي (٤٥ فولت) وجهد المواسع س١ يساوي ٣٢ فولت احسب عملياً:-



١- قيمة المواسع (س٣)

٢- الطاقة المختزنة في المجموعة.

جـ- وصلت مجموعة من المواسعات مع بعضها كما في الشكل إذا علمت أن الجهد بين النقطتين (م، ب) يساوي «١٦ فولت» احسب قيمة المواسع (س٤).



* السؤال الرابع ...

أ- مواسع ذو لوحين متوازيين شحنة كل لوح (٧ و١٧ × ١٠^-٦ كولوم) ومساحة كل لوح (١ × ١٠^-٤ م^٢) والمسافة بين اللوحين (١ × ١٠^-٣ م) موصول مع مصدر للجهد.

١- المجال بين لحرفي المواسع.

٢- الجهد الكهربائي بين لحرفي المواسع.

٣- مواسعة المواسع.

٤- الطاقة المختزنة في المواسع.

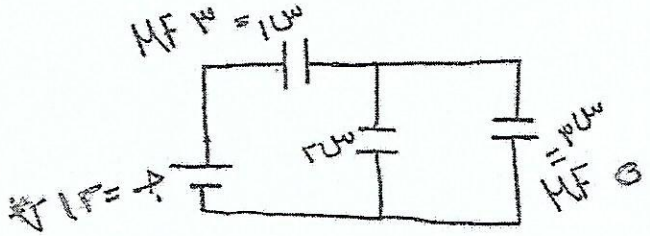
٥- ماذا يحدث لكل من المواسعة والشحنة والجهد في الحالات التالية:-

م- إذا استبدل مصدر بآخر اقل.

ب- إذا زادت المسافة إلى الضعف مع بقاء مصدر الجهد.

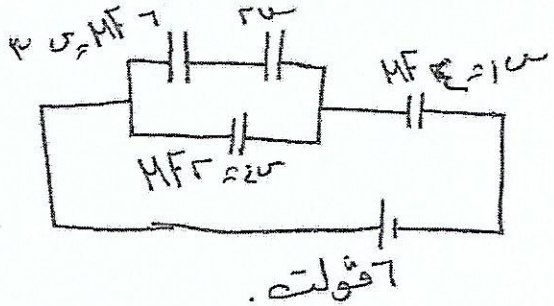
جـ- إذا قلت المساحة إلى النصف مع إزالة البطارية.

ب- اعتماداً على الشكل المجاور والقيم المثبتة عليه إذا علمت أن الطاقة المختزنة في المواسعة المكافئة تساوي "٢١٠ × ١٤٤" جول احسب:-



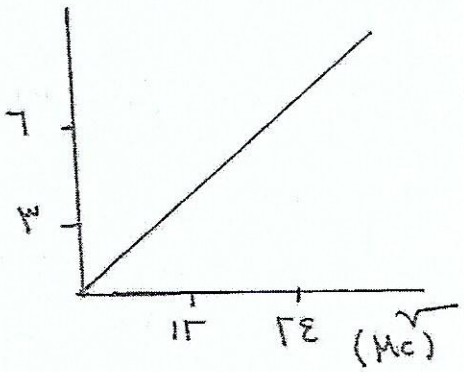
١- مواسعة المواسع الثاني.
٢- الطاقة المختزنة في المواسع (س٣)

ج- اعتماداً على الشكل المجاور والقيم المثبتة عليه إذا علمت أن الطاقة المختزنة في المجموعة تساوي ١٤٤ × ١٠^-٦ جول احسب قيمة المواسع (س٣).



* السؤال الخامس ٥٥٥

أ- اعتماداً على القيم المثبتة على الشكل المجاور اجب عما يلي:-
علماً بأن المسافة بين الصفيحتين ٦ سم.



١- مواسعة المواسع
٢- الطاقة المختزنة في المواسع
٣- المجال الكهربائي بين اللوحين.
٤- الكثافة السطحية للشحنة.
٥- مساحة إحدى اللوحين.

Teacher
* Ammar Alsoud *
Master of Physics
07872558 46

ب. مواسع ذو لوحين متوازيين المسافة بينهما ٨٥ و٨ مم ومساحة كل منهما ١٠٢٤ م٢ وصل مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها «٢٠ فولت» حتى شُحن تماماً احسب مما يلي :.

١. مواسعة المواسع .

٢. شحنة المواسع

٣. المجال الكهربائي بين طرفي المواسع.

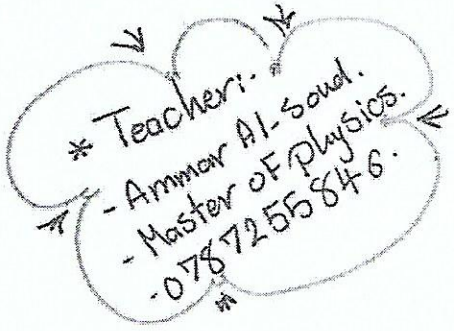
٤. الكثافة السطحية للشحنة .

٥. ماذا يحدث لكل من المواسعة والشحنة والجهد في الحالات التالية :.

أ. إذا زادت المسافة بين اللوحين إلى الضعف مع بقاء البطارية .

ب. إذا استبدلت البطارية بأخرى أكبر.

ج. إذا قلت المسافة بين اللوحين إلى النصف مع إزالة البطارية



* حلول ورقة العمل *

* السؤال الأول ...

أ-

١. المواسعة الكهربائية ← هي النسبة الثابتة بين شحنة الموصل وجهده .

٢. مواسعة مواسع ٣فاراد ← مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها (٣) كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (١) فولت .

ب- ١. طاقة وضع كهربائية .

٢-
- أ- مساحة إحدى اللوحين ↗
- ب- المسافة بين اللوحين. ↘ ← الأبعاد الهندسية.
- ج- السماحية الكهربائية (ε)

٣-

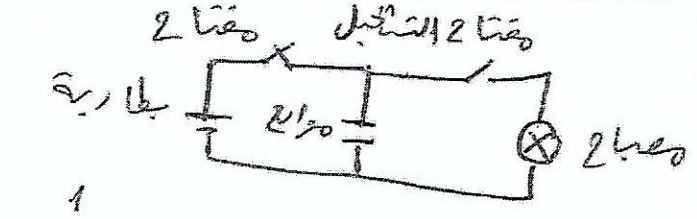
$س_{١،٣} = \frac{١٧}{ف}$ $\quad س_{٢،٣} = \frac{٢٧}{ف}$

$س_{١،٣} = \frac{١٧}{ف}$ $\quad س_{٣،٣} = \frac{١٧ \times ٣}{ف}$

النسبة هي $\frac{س_{١،٣}}{س_{٣،٣}} = \frac{\frac{١٧}{ف}}{\frac{١٧ \times ٣}{ف}} = \frac{١}{٣}$.

ج- ١ لأن المواسع له حد أعلى في تخزين الشحنة فإذا زادت على هذا الحد يزداد الجهد ويحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة الفاصلة بين الصفيحتين، مما يؤدي إلى تلف المواسع.

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



الأستاذ :-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
٠٩٦٤٨٤٦٠

* السؤال الثاني :-

الاستاذ :-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0786725584.

١- المواسعة المكافئة.

س م =؟

س ٢ ، س ٣ ← توازي.

$MF\ 12 = 3 + 9$

س ٢ ، س ٣ ، س ٤ ← توالي.

$MF\ 3 = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = \frac{\cancel{12}^{3} \times \cancel{4}^{1}}{\cancel{16}_{4}}$

٢- شحنة المواسع (س ٣)

$ف_3 = \frac{ش_3}{س_3} = \frac{\cancel{ش_1}}{\cancel{س_1} \times 3} = \frac{1}{3}$ فولت

والجهد على التوازي يبقى ثابت

اي ان $ف_3 = ف_2 = \frac{1}{3}$ فولت

$ش_3 = ف_3 \times س_3$

$= \frac{1}{3} \times 9 \times 10^{-6} = 3 \times 10^{-6}$ كولوم.

٣- $ف_{أب} = ف_1 + ف_{2,3}$ ← الجهد يوزع على التوالي.

$ف_1 = ؟؟$

الحل

$ش_1 = ش_2 + ش_3$

$= 3 \times 10^{-6} + 1 \times 10^{-6}$

$= 4 \times 10^{-6}$ كولوم.

$ف_1 = \frac{ش_1}{س_1}$

$= \frac{4 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-6}} = 1$ فولت

$ف_{أب} = ف_1 + ف_{2,3}$

$= \frac{12}{4 \times 3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ فولت.

٤. الطاقة المختزنة في المواسع (١٣) .

$$ط = \frac{1}{2} س جـ^2$$

$$= \frac{1}{2} \times ٤ \times ١٠^{-٦} \times (١)^2$$

$$= ٢ \times ١٠^{-٦} \text{ جول}.$$

الاستاذ :
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846.

٥. قراءة الفولتميتر = ١٠ فولت .
قراءة الفولتميتر = قراءة الجهد للمواسع الأولى .

١. الشحنة الكلية في الدارة .
الشحنة الكلية = $س_{١٣} = س_{٢٣}$ لأنهما موصولة على التوالي .

$$س_{١٣} = جـ_{١٣} \times ١٣$$

$$= ١٠ \times ٣ \times ١٠^{-٦}$$

$$= ٣٠ \times ١٠^{-٦} \text{ كولوم}.$$

٢. فرق جهد المصدر

$$\text{فرق الجهد (جـ)} = جـ_١ + جـ_٢$$

$$= ١٠ + \frac{س_{٢٣}}{٢٣}$$

$$= ١٠ + \frac{٣٠ \times ١٠^{-٦}}{٥ \times ١٠^{-٦}}$$

$$= ١٠ + ٦ = ١٦ \text{ فولت}.$$

٣. الطاقة المختزنة في المجموعة .

$$ط = \frac{1}{2} س_{\text{كلي}} \times جـ_{\text{كلي}}$$

$$= \frac{1}{2} \times ٣٠ \times ١٠^{-٦} \times ٨$$

$$= ٢٤٠ \times ١٠^{-٦} \text{ جول}.$$

ب- قراءة (V) = ٨ فولت.
جـ ب = ١٢ فولت.

١) شحنة المواسع (س١، س٢، س٣)

شحنة (س١)

$س_{١} = ج_{١} \times ف_{١}$

$= ١٦ \times ١٠^{-٦} \times ٨$

$= ١٢٨ \times ١٠^{-٦}$ كولوم.

شحنة المواسع (س٢)

$س_{٢} = ج_{٢} \times ف_{٢}$

$= ٣٢ \times ١٠^{-٦} \times ٨$

$= ٢٥٦ \times ١٠^{-٦}$ كولوم.

$ج_{١} = \frac{س_{١}}{ف_{١}} = \frac{١٢٨ \times ١٠^{-٦}}{٨} = ١٦ \times ١٠^{-٦}$ فاراد.

٢- مواسعة المواسع (س٣)

$ج_{٣} = ج_{١} + ج_{٢}$

$= ١٦ \times ١٠^{-٦} + ٣٢ \times ١٠^{-٦}$

$= ٤٨ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$س_{٣} = ج_{٣} \times ف_{٣}$

$= ٤٨ \times ١٠^{-٦} \times ٨$

$= ٣٨٤ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

$ج_{٣} = ج_{١} + ج_{٢}$

$= ٣٢ - ٢٠$

$= ١٢$ فولت.

$ج_{٣} = \frac{س_{٣}}{ف_{٣}} = \frac{٣٨٤ \times ١٠^{-٦}}{٣٢} = ٢٤ \times ١٠^{-٦}$ فاراد.

٣- الطاقة المختزنة في المجموعة.

$ط = \frac{١}{٢} س_{كلي} ف_{كلي}$

$= \frac{١}{٢} \times ٣٨٤ \times ١٠^{-٦} \times ٨$

$= ٣٨٤ \times ١٠^{-٦}$ جول.

$س_{كلي} = س_{٣}$

$ف_{كلي} = ف_{أب}$

* السؤال الثالث...

المواسعة لكل واحد = ٦ MF

$س_{١} = ٢$ MC

١) المواسعة المكافئة.

جميع المواسعات موصولة على التوالي.

$\frac{١}{س_{م}} = (\frac{١}{٦} + \frac{١}{٦} + \frac{١}{٦}) \times ١٠^{٦} = \frac{٣}{٦} \times ١٠^{٦}$ $\Rightarrow س_{م} = \frac{١}{٢}$ MF

حل آخر: $س_{م} = \frac{س}{ن} = \frac{٦}{٣} = ٢$ MF

الأستاذ:
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0782558466

الاستاذ:-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787256846.

٢- الشغل اللازم لشحن الواسع (س١)

الشغل = الطاقة = $\frac{١}{٢} \frac{ك^{٢}}{س}$

$= \frac{١}{٢} \times \frac{(٢ \times ١٠^{-٦})^{٢}}{٦ \times ١٠^{-١٢}}$

$= \frac{١}{٢} \times \frac{٤ \times ١٠^{-١٢}}{٦ \times ١٠^{-١٢}}$

$= \frac{١}{٢} \times ٦ \times ١٠^{-٦}$ جول.

٣- جـ أ ب .

جـ أ ب = جـ ١ + جـ ٢ + جـ ٣

$= \frac{١}{٣} + \frac{١}{٣} + \frac{١}{٣}$

$= \frac{٣}{٣}$ = ١ فولت .

* بما أن الشحنة ثابتة على التوالي فإن

ك١ = ك٢ = ك٣ = ٢ ميكرو

* بما أن الشحنة ثابتة والمواسعة متساوية فإن الجهد يكون متساوي .

جـ ١ = $\frac{ك}{س}$ = $\frac{٢}{٦}$ = $\frac{١}{٣}$

ب- جـ أ ب = ٤٥ فولت.

جـ ١ = ٣٠ فولت.

أ) س٢ = ؟؟!

جـ أ ب = جـ ١ + جـ ٢

٤٥ = $\frac{١٢}{س_{٢}}$ + ٣٠

٤٥ - ٣٠ = $\frac{١٢}{س_{٢}}$

س٢ = ١٢ / ١٥ = ٠,٨ ميكرو فاراد

ك٢ = س٢ × جـ ٢ = ٠,٨ × ١٠^-٦ × ٣٠

= ٢٤ × ١٠^-٦ كولوم

ك١ = س١ × جـ ١ = ٦ × ١٠^-٦ × ٣٠

= ١٨٠ × ١٠^-٦ كولوم.

ك = ك١ + ك٢ = ١٨٠ + ٢٤ = ٢٠٤ ميكرو كولوم

س = ك / جـ = ٢٠٤ × ١٠^-٦ / ٤٥

= ٤,٥٣ × ١٠^-٦ فاراد

الاستاذ:
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787256846.

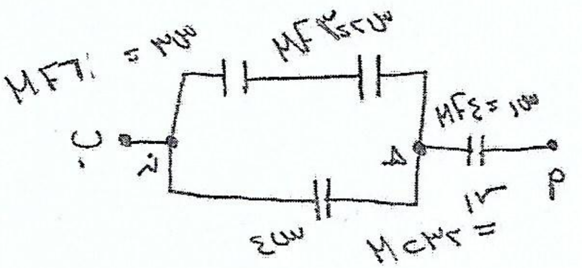
د- الطاقة المختزنة في المجموعة.

$ط = \frac{١}{٢}$ س كلي ⊗ جـ² كلي.

$= \frac{١}{٢} \times ٢٠ \times ١٠^{-٦} \times ٤٥ \times ٤٥$

$= ٢.٠٢٥ \times ١٠^{-٦}$ جول.

س كلي = س١٢
جـ كلي = جـ أب



جـ- جـ أب = ١٦ فولت.

س٤ = ؟؟

جـ أب = جـ أهـ + جـ هـ ن

١٦ = ٨ + جـ هـ ن
-٨ -٨

جـ هـ ن = ٨ فولت

جـ أهـ = جـ١
$= \frac{٣٢ \times ١٠^{-٦}}{٤ \times ١٠^{-٦}}$
= ٨ فولت

س٢ و س٣ ← توالي

$= \frac{٣ \times ٦}{٣ + ٦} = \frac{٣ \times ٦}{٩} = ٢$ MF

ش٢٣ = س٢٣ × جـ

$= ٨ \times ٢ \times ١٠^{-٦}$

$= ١٦ \times ١٠^{-٦}$ كولوم.

ش١ = ش٢٣ + ش٤

$٣٢ \times ١٠^{-٦} = ١٦ \times ١٠^{-٦} +$ ش٤

ش٤ = ١٦×١٠^{-٦} كولوم

$س٤ = \frac{ش٤}{جـ٤}$

$= \frac{١٦ \times ١٠^{-٦}}{٨}$

$= ٢ \times ١٠^{-٦}$ MF

* السؤال الرابع ...

أ) المعطيات ←

$ن = ١٧٥٧ \times ١٠^{-٧}$ كولوم

$P = ١ \times ١٠^{-٤}$ متر

$ف = ١ \times ١٠^{-٣}$ متر

١- المجال بين طرفي المواسع.

$م = \frac{ج}{ع_{٠}} = \frac{ن}{ع_{٠} \times P} = \frac{١٧٥٧ \times ١٠^{-٧}}{٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٢} \times ١ \times ١٠^{-٤}} = ٢ \times ١٠^{+٩}$ نيوتن/كولوم

٢- الجهد الكهربائي بين طرفي المواسع.

$م = \frac{جـ}{ف}$

$٢ \times ١٠^{+٩} = \frac{جـ}{١ \times ١٠^{-٣}}$

$جـ = ٢ \times ١٠^{+٦}$ فولت

٣- $س = \frac{ن}{جـ} = \frac{١٧٥٧ \times ١٠^{-٧}}{٢ \times ١٠^{+٦}} = ٨٧٨٥ \times ١٠^{-١٣}$ كولوم

٤- $ط = \frac{١}{٢} \times ن \times جـ$

$= \frac{١}{٢} \times ١٧٥٧ \times ١٠^{-٧} \times ٢ \times ١٠^{+٦} = ١٧٥٧ \times ١٠^{-١}$ جول.

٥-

	المواسعة	الشحنة	الجهد
أ) استبدل	$س = ن جـ$ ← $ن = س \times ٣ \times ١٠^{+٦}$		← تقل
المحرر بآخر أقل	المسافة بين لوحي المواسع	تقل	

ب) إذا زادت المسافة بين الصفحة مع بقاء محرر الكهرباء

$س = \frac{ع_{٠} P}{ف}$ ⇐ $س = \frac{٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٢} \times ١ \times ١٠^{-٤}}{١ \times ١٠^{-٣}} = ٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٣}$ فاراد

* الجهد ثابت لأنه متصل بالبطارية

$ن = س جـ = ٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٣} \times ٢ \times ١٠^{+٦} = ١٧٧٠٨ \times ١٠^{-٧}$ كولوم

الشحنة تقل

الاستاذ:- عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787256446

قلت المساحة إلى النصف مع ازالة	$س = \frac{ع_{٠} P}{ف}$	$س = \frac{١}{٢} \times \frac{ع_{٠} P}{ف}$
	$س = \frac{٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٢} \times ١ \times ١٠^{-٤}}{١ \times ١٠^{-٣}} = ٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٣}$ فاراد	$س = \frac{٤٤٢٧ \times ١٠^{-١٣}}{٢}$

* البطارية لا تبقى متصلة بالدارة

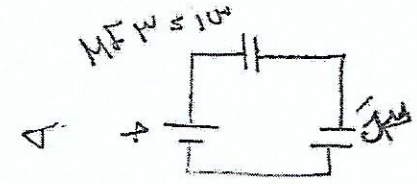
$\frac{س}{س} = \frac{ن}{ن}$ ⇐ $ن = ن \times \frac{س}{س} = ١٧٥٧ \times ١٠^{-٧} \times \frac{٤٤٢٧ \times ١٠^{-١٣}}{٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٣}} = ٨٧٨٥ \times ١٠^{-١٠}$ كولوم

الشحنة تقل

ب) $ط_1 = \ldots \times 10^{-12}$ جول

ام الموسعة (س٣)

(٣) تقاربي نفرض مكافئتها



$س٣ \; 6 \; س٢$

$ط = \frac{1}{2} \times \ldots \times (12)^2$

$\ldots = \frac{1}{2} \times س٣ \times (12)^2$

$\ldots = س٣ \times 144$

$\Leftarrow س٣ = \ldots$ ..... $MF 2 =$

$س١ = س٢$ شوائي

$\Leftarrow س٣ = \frac{س١ \times س٢}{س١ + س٢}$

$\ldots = \frac{3 \times 10^{-6} \times س٢^2}{6 \times 10^{-6} + س٢}$

$\ldots \times 10^{-6} + \ldots \times 10^{-6} س٢ = 3 \times 10^{-6} س٢^2$

$\Leftarrow س٢ = \frac{6 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 6$ فارا

$\Leftarrow س١ = 12 - 6 = 6$ فولت

$ف = \frac{ط}{ش} = \frac{144 \times 10^{-6}}{12} = 12$ فولت

$ط = \frac{1}{2} س ف^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times (12)^2 = 432 \times 10^{-6}$ جول

$\Leftarrow س٢ = \frac{2 \times ط}{ف^2} = \frac{2 \times 432 \times 10^{-6}}{(12)^2} = 6 \times 10^{-6}$ فارا

$\Leftarrow س١ = 12 - 6 = 6$ فولت

$ط = \ldots \times 10^{-6}$ جول

$س٢ = 199$

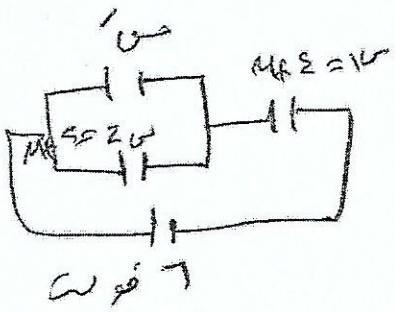
$ط = \ldots \times 10^{-6} \times \frac{1}{2} = \ldots$ كلي $\times$ كلي

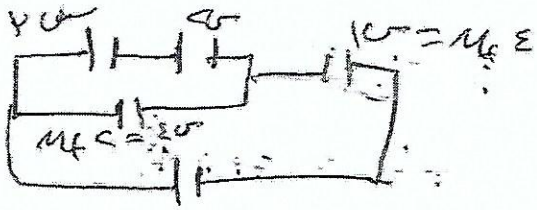
$\frac{\ldots \times 10^{-6}}{6} = \frac{1}{2} \times س٣ \times \frac{\ldots}{6}$

$س٣ = \ldots \times 10^{-6}$ فارا

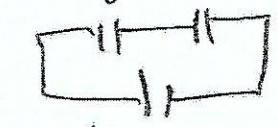
$ف = \frac{ش}{س} = \frac{\ldots}{\ldots} = \ldots$ فولت.

الأستاذ:
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787256846





* ص ، ز ، س ٣ توازي ⇐ مكافئتهم (ن)



* ب ، ه ، ك٤ توازي ⇐ مكافئتهم (ن'')

جـ كل = جـ١٠ + جـ''

ك٣ = ٣ + ك'' ⇐ ك'' = ك٣

ب ك كل = ب ك١٠ = ب ك'' = ١٥ × ١٠^-٦ فاراد

ك٤ = ب ك'' / جـ'' = ١٥ × ١٠^-٦ / ٣ ⇐ ك٤ = ...

[ك٤ ، س توازي] ك'' = س + س٤

ك٤ = ١٠ * ٤ = ٦ ١٠ × ٢ + س ⇐ س = ٢ ك

س' = ٣ س ك٢ / ٣ س ك٢ + ٢ س ك٤ [س ك٢ توازي ٢ س ك٤]

٦ ١٠ × ٤ = ٦ ١٠ × ٢ س / ٦ ١٠ × ٢ + ٤ س ⇐ ١٢ ١٠ × ٢ + ٤ س = ٦ ١٠ × ٢ س

١٠ × ٤ س = ١٢ ١٠ × ٢ ⇐ س = ١٢ ١٠ × ٢ / ٤ ١٠ × ٤ = ٣ ١٠ × ٢ فاراد

الاستاذ :-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* السؤال الخامس ...

أ-

١- مواسعة الحواسع

$$\text{مساء} = \frac{\text{ث}}{\text{ف}} = \frac{٤ \times ١٠^{-٦}}{٦} = ٤ \text{ فاراد}$$

٢- الطاقة المختزنة في الحواسع

$$\text{ط} = \frac{١}{٢} \text{ ث } \text{ف}^{٢}$$

$$= \frac{١}{٢} \times ٤ \times ٢^{٢} \times ٣$$

$$= ٢٧ \text{ جول}.$$

٣- المجال

$$\text{هـ} = \frac{\text{ف}}{\text{ع}} = \frac{٦}{٤ \times ١٠^{-٦}} = ١٠^{٦} \text{ فولت/متر}$$

٤- الكثافة السطحية للشحنة

$$\text{ث} = \text{ع} \times \text{هـ} \Leftarrow \frac{\text{ث}}{\text{ع}} = \text{هـ}$$

$$\text{ث} = ٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢} \times ١٠^{٦}$$

$$\text{ث} = ٨,٨٥ \times ١٠^{-٦} \text{ كولوم/م}^{٢}$$

٥- مساحة إحدى اللوحين.

$$\text{ع} = \frac{\text{ث}}{\text{ف}} \Leftarrow \text{ف} = \frac{\text{ث}}{\text{ع}}$$

$$\text{ف} = \frac{٤ \times ١٠^{-٦}}{٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢}}$$

$$\text{ف} = ٤٥ \times ١٠^{٦} \text{ م}^{٢}$$

الاستاذ:
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0987255846

الاستاذ:-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0786725584

ب-

المسافة = ٨٥١٥ مم

المساحة = ٢٠٢ × ١٠^-٣ م^٢

ع = ٢٠ مولت.

١- مواسعة المواسع

$$س = \frac{ع\ ع}{ف} = \frac{٢٠ \times ١٠^{-٣} \times ٢ \times ١٠^{-٤}}{٨٥١٥ \times ١٠^{-٣}} = ٢ \times ١٠^{-٧}\ فاراد$$

٢- شحنة المواسع

$$س = \frac{ش}{ع}$$

$$ش = ٢ \times ١٠^{-٧} \times ٢٠ = ٤٠ \times ١٠^{-٧}\ كولوم$$

٣- المجال الكهربائي.

$$هـ = \frac{ع}{ف} = \frac{٢٠}{٨٨٥٤ \times ١٠^{-١٢}} = \frac{١}{٤٤٣٤ \times ١٠^{-١٢}} = \frac{١}{٤\pi ك} \frac{N}{c}$$

٤- الكثافة السطحية للشحنة

$$ث = \frac{ش}{م} = \frac{٤٠ \times ١٠^{-٧}}{٢ \times ١٠^{-٣}} = ٢٠ \times ١٠^{-٤}\ ك/م^٢$$

٥- صحيح	المواسعة	الشحنة	الجهد
زادت المسافة إلى الضعف مع بقاء البطارية.	$س = \frac{ع\ م}{ف}$ عكسية. تقل ٢ ١/٢	$ش = ج \times س$ $= ١٠ \times ٢ \times ١٠^{-٦}$ $= ٢ \times ١٠^{-٥}$ ك تقل	الجهد يبقى ثابت لأن البطارية ثابتة
استبدلت البطارية بأخرى أكبر	$س = \frac{ش}{ج}$ ثابتة	$ش = س \times ج$ تزداد	يزداد
قلت المسافة بين اللوحين إلى النصف	$س = \frac{ع\ م}{ف}$	لا تتأثر لأن المواسع	$ج = \frac{ش}{س} = \frac{٤٠ \times ١٠^{-٦}}{٤ \times ١٠^{-٧}} = ١٠٠$ فولت

* حلول اسئلة الفصل الثالث *
*** المواسعات ,,,

* السؤال الأول ...

-١- $\Delta ط = ط$

* إذا زاد الجهد بين صفيحتيه إلى الثلاث امثاله (٣جـ)

$\Delta ط = \frac{1}{2} \times س \times جـ^2$

$\Delta ط = \frac{1}{2} \times س \times جـ^2 \times 9$

$\Delta ط = 9 ط$

∴ الجواب (جـ) $9 ط$.

-٢-

-٣- - جـ - الشحنة .

$س = \frac{ε ρ}{ف} = \frac{س ف}{ع}$

-٤- $س = \frac{ε ρ}{ف}$ * إذا زادت المسافة تقل المواسعة لأن المسافة عكسية مع المواسع

* فإذا قلت المواسعة زادت الطاقة لأن العلاقة عكسية بينهما

$ط = \frac{1}{2} س جـ^2$

$ط_2 = \frac{ط}{2}$ ∴ الجواب هو (جـ) $2 ط$.

* السؤال الثاني :-

* السبب هو ←

* طريقة توصيل البطارية ← عن طريق أو كيفية توصيل البطارية

-أ- توازي (لان البطارية موصولة على التوازي)

-ب- توازي

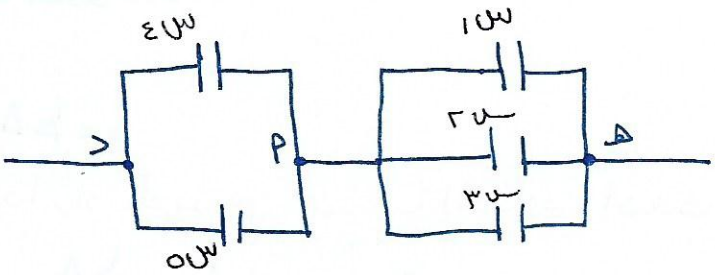
-جـ- توالي

الاستاذ :-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* السؤال الثالث ...

* المواسعات قيمتها متساوية. = ٣ مF

× جـ أ د = ٦ ڤولت



أ- السّعة الكلية.

الحل:-

س ٤ ، س ٥ ← توازي

س ٤٥ = ٣ + ٣ = ٦ مF

ش = س ٤٥ × جـ أ د

= ٦ × ١٠^-٦ × ٦ = ٣٦ ، مC ⇐ وهي السّعة الكلية.

ب- جـ هـ د

س ١ ، س ٢ ، س ٣ ← توازي

س ١٢٣ = ٣ + ٣ + ٣ = ٩ مF

ش = س ١٢٣ × جـ هـ م

جـ هـ م × ١/٢ × ٣ / ١٠^-٦ = ١/٢ × ٤ / ١٠^-٦ × جـ هـ م

جـ هـ م = ٤ ڤولت

⇐ جـ و = ٤ + ٦ = ١٠ ڤولت

س ١٢٣ = س ٤٥ = ٣٦ مC

* السؤال الرابع ...

ش ١٣ = ٢٥ مC

ش ٢٣ = ٥ مC

جـ = ١٠٠ ← على التوازي.

الطاقة المختزنة في المجموعة = ؟

* إذا أردنا أن يختزن المواسعان الطاقة نفسها عند توصيلهما على التوالي.

فرق الجهد = ؟؟

الحل:- س توازي = ٢٥ + ٥ = ٣٠ مF

جـ = ١٠٠ ڤولت

ط = ١/٢ × س × جـ^٢

= ١/٢ × ٣٠ × ١٠^-٦ × (١٠٠)^٢

= ١٥ × ١٠^-٦ × ١٠^٤ = ١٥ × ١٠^-٢ جول

* الأستاذ:-
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* السؤال الرابع ...

تكملة ....

$س_{توالي} = \frac{٣٠}{٥ \times ٢٥} = \frac{٢٥}{٦} = ٤٫١٦$

$ك = \frac{١}{٢} س ع^{٢}$

$١٥ \times ١٠^{٢} = \frac{١}{٢} \times \frac{٢٥}{٦} \times ١٠^{-٦} \times ع^{٢}$

$\frac{١٢}{٥} \times ١٥ \times ١٠^{٢} = \frac{٢٥}{١٢} \times ١٠^{-٤} \times ع^{٢} \times \frac{١٢}{٥}$

$\frac{ك^{٢} \times ١٠^{-٥}}{١٠^{-٤}} = \frac{٣٦}{٥ \times ١٠^{-٤}}$ ، $ك = \sqrt{\frac{٣٦ \times ١٠^{-٤}}{٥}}$

$ك = \frac{٦}{٥٧} \times ١٠^{-٢}$ قولت

* السؤال الخامس ...

* المعطيات ...

$أ_{٢} = ٢ أ_{١}$

$ف_{١} = ف_{٢}$

$ك_{١} = ٦ \times ١٠^{-٣}$ جول

الحوسبة موصولة على التوالي $\Rightarrow ق_{١} = ق_{٢}$

الحل:-

$ك_{١} = \frac{١}{٢} \frac{ق^{٢}}{س_{١}} = ٦ \times ١٠^{-٣}$ جول

$ك_{٢} = \frac{١}{٢} \frac{ق^{٢}}{س_{٢}}$

$ك_{١} = \frac{\frac{١}{٢} ق^{٢}}{٣ س_{١}} = \frac{٦ \times ١٠^{-٣}}{٣} = ٢ \times ١٠^{-٣}$ جول

$س_{١} = \frac{٠٫٤ ف}{أ_{١}}$ ، $س_{٢} = \frac{٠٫٤ ف}{أ_{٢}}$

$س_{٢} = \frac{١}{٢} س_{١}$

* الاستاذ: عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

* السؤال السادس ٥٥٥

- $س_1 = 3س$
- $س_2 = س$
- $س_3 = 5س$.

أ- المواسعة المكافئة،

$س_3 س_6 س_2$ ← توازي

$م_ك = 5س + س$

$= 6س$

$س_3 س_2 س_1$ ← توالي

$م_ك = \frac{س_1 \times س_2}{س_1 + س_2} = \frac{3س \times 6س}{3س + 6س} = 2س$

ب - ترتيب هذه المواسعات وفقاً لسعتها تنازلياً .

$س_1 = 3س$ محلي

شحنة الأول أكبر من شحنة $س_3$ لأنها تتناوب الشحنة الكلية

$س_1 > س_3 > س_2$.

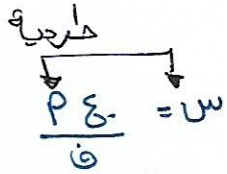
$س_1 = 3س$ محلي

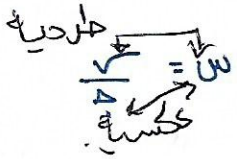
$س_2 = 2س$ لأن $س_3 = 5س$

وحسب العلاقة $س = \frac{ك}{ج}$

العلاقة طردية بين $س$ و $ك$

* السؤال السابع.





* المواسع الأول :-

* الخط (ا)

$س = \frac{ع P}{ف}$

* المواسع الثاني :-

* الخط (هـ) لأنه كلما زادت (P) تزداد المواسعة وكلما اقترب المنحنى لمحور الصادات زادت السُعة وبذلك تزداد المواسعة .

$س = \frac{٤ P ٢}{ف} = ٢س$

* المواسع الثالث :-

* الخط (ل) ← لأنه كلما زادت المسافة قلت المواسعة وكلما اقترب المنحنى من محور السينات يزداد الجهد وبالتالي تقل المواسعة .

$س = \frac{٤ P}{ف ٢} = \frac{س}{٤}$

* السؤال الثامن:-

$\frac{ن}{ف} = \frac{ج}{ف}$ ، $ج = \frac{ج}{ع}$ ، $\frac{ن}{ع \times ٢٠٠} = \frac{ن}{ع}$

$= \frac{ن}{\frac{ع \times ٢٠٠}{ف}}$ ، $\frac{ن ٥٠ ف}{ع \times ٢٠٠} = \frac{ن ٥٠ ف}{ع \times ٢٠٠}$ #

حل آخر:

$س = \frac{٢٠٠ ع}{ف}$ ، $\frac{ن}{ج} \times \frac{٢٠٠ ع}{ف}$ ، $\frac{ن ٥٠ ف}{ع ٢٠٠} = \frac{ج ٢٠٠ ع}{ع ٢٠٠}$

$ج = \frac{ن ٥٠ ف}{ع ٢٠٠}$ #.

* السؤال التاسع ...

* المعطيات ...

$ط = ١٤٤ \times ١٠^{-٦}$ جول

$ج = ١٢$ فولت.

١) الطاقة المختزنة في المواسع الأول.

$ط_{مخزونة} = \frac{١}{٢} \times س_{كلي} \times ج^{٢}_{كلي}$.

$١٤٤ \times ١٠^{-٦} = \frac{١}{٢} \times س_{كلي} \times ١٤٤$

$س_{كلي} = ٢ \times ١٠^{-٦}$ فاراد

$س_{كلي} = س \times ج$

$= ٢ \times ١٠^{-٦} \times ١٢$

$= ٢٤ \mu c$ ← وهي نفس الشحنة الأولى.

$ج_١ = \frac{ن}{س} = \frac{٢٤ \times ١٠^{-٦}}{٣ \times ١٠^{-٦}} = ٨$ فولت.

$ط_١ = \frac{١}{٢} \times س_١ \times ج^{٢}_١$

$= \frac{١}{٢} \times ٣ \times ١٠^{-٦} \times ٦٤$

$= ٩٦ \times ١٠^{-٦}$ جول.

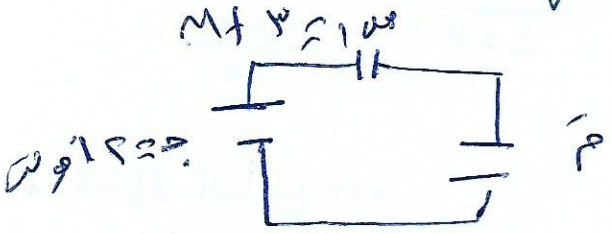
* الأستاذ ...
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846

٢) مواسعة المواسع التالي ...

س كلي = ٢ MF = ٢ من الفرع السابق.

س٣ ، س٢ ← توازي نفرض مكافئهما (م)

م ، س١ ← توالي.



$$\text{س كلي} = \frac{\text{م} \times \text{س}_1}{\text{م} + \text{س}_1}$$

$$\frac{\text{م} \times ٣}{\text{م} + ٣} \times ٢$$

٣م + ٦ = ٢م

م = ٦ أوم

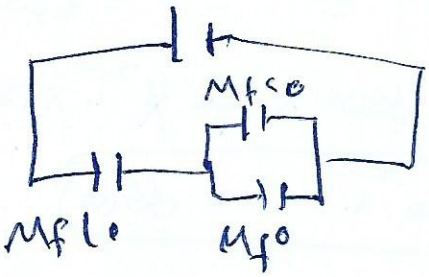
$$\text{م} = ٦ \times 10^{-6} \text{ فاراد}$$

م ← س٣ ، س٢

م = س٣ + س٢

٦ × ١٠⁻٦ = ٥ × ١٠⁻٦ + س٢

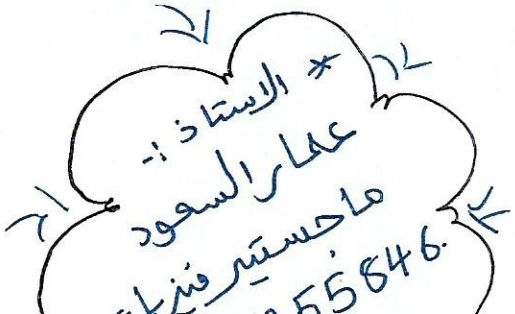
س٢ = ١ × ١٠⁻٦ فاراد



* السؤال العاشر ...

ن = ٥٠ ، ٣٢ MC

س (ميكروفاراد)	ن (ميكروكولوم)	ف (فولت)	ط (ميكروجول)
٥	٣٠ MC	ف = ن/س = ٣٠ × ١٠⁻٦ / ٥ × ١٠⁻٦ = ٦ فولت	ط = ½ ن ف = ½ × ٣٠ × ٦ = ٩٠
١٠	ن = ن١ + ن٢ = ١٥٠ + ٣٠ = ١٨٠ MC	ف = ن/س = ١٨٠ × ١٠⁻٦ / ١٠ × ١٠⁻٦ = ١٨	ط = ½ ن ف = ½ × ١٨٠ × ١٨ = ١٦٢٠ × ١٠⁻٦
٢٥	ن = س ف = ٢٥ × ١٠⁻٦ × ٦ = ١٥٠ MC	٦ فولت لأنها توازي مع ٥ MF	ط = ½ ن ف = ½ × ١٥٠ × ٦ = ٤٥٠



* السؤال العاشر ..

$ف_{ه} = \frac{ق}{م} = \frac{٣٠ \times ١٠^{-٦}}{٥ \times ١٠^{-٦}} = ٦$ فولت .

$ط_{ه} = \frac{١}{٢} \times ٣ \times ف_{ه}^{٢}$

$= \frac{١}{٢} \times ٥ \times ١٠^{-٦} \times ٦^{٢}$

$= ٩٠ \times ١٠^{-٦}$ جول .

$ف_{ه} = ف_{٢٥}$ ← لأنها موصولة على التوازي .

$ق_{٢٥} = ف_{٢٥} \times م_{٢٥}$

$= ٦ \times ٢٥ \times ١٠^{-٦}$

$= ١٥٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم .

$ط_{٢٥} = \frac{١}{٢} \times ٣ \times ف_{٢٥}^{٢}$

$= \frac{١}{٢} \times ٢٥ \times ١٠^{-٦} \times ٦^{٢}$

$= ٤٥٠ \times ١٠^{-٦}$ جول .

$ق_{١٠} = ق_{٥} + ق_{٢٥}$

$= ٣٠ \times ١٠^{-٦} + ١٥٠ \times ١٠^{-٦}$

$= ١٨٠ \times ١٠^{-٦}$ كولوم .

$ف_{١٠} = \frac{ق_{١٠}}{م_{١٠}} = \frac{١٨٠ \times ١٠^{-٦}}{١٠ \times ١٠^{-٦}} = ١٨$ فولت

$ط_{١٠} = \frac{١}{٢} \times ق \times ف$

$= \frac{١}{٢} \times ١٨٠ \times ١٠^{-٦} \times ١٨$

$= ١٦٢٠ \times ١٠^{-٦}$ جول .

(٠٧)

١٠) فرق جهد المصدر

فرق جهد المصدر = جـ٢٥،٥ + جـ١٠

= ٦ + ١٨

= ٢٤ فولت.

٢٠) المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات.

س٢٥ ، س٥٠ ← توازي

س٣٥ = ٢٥ × ١٠^-٦ + ٥٠ × ١٠^-٦

= ٣٠ MF

س٢٥،٥ ، س١٠ ← توالي.

$$\frac{\text{س}_{٣٥} \times \text{س}_{١٠}}{\text{س}_{٤٥}} = \frac{٣٠}{٤} = ٧٥٥ \text{ MF}$$

٣٠) الشحنة الكلية في الدارة.

الشحنة الكلية هي نفسها الشحنة للمواسع (١٠ MF)

= ١٨٠ × ١٠^-٦ كولوم.

٤٠) الطاقة المختزنة في مجموعة المواسعات.

$$\text{ط}_{\text{كلي}} = \frac{١}{٢} \times \text{س}_{\text{كلي}} \times \text{جـ}^{٢}$$

$$= \frac{١}{٢} \times ٧٥٥ \times (٢٤)^{٢}$$

$$= \frac{١}{٢} \times ٧٥٥ \times \frac{٢٨٨}{} \times ١٠^{-٦}$$

= ١٦٥٠ × ١٠^-٦ جول

أو) نجمع الطاقة المختزنة لكل مواسع كما يلي :-

ط = (٩٠ + ٤٥٠ + ١٦٥٠) × ١٠^-٦

= ٢١٦٥٠ × ١٠^-٦ جول.

* الأستاذ ...
عمار السعود
ماجستير فيزياء
0787255846