تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/15physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/grade15

* لتحميل جميع ملفات المدرس رامي عبد الفتاح اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

أينشتاين الخليج
EINESTEIN GULF
المكثفات
الثاني عشر - متقدم
الفصل الدراسي الأول
Academic Year
2020 - 2021
Almanahj.com/ae
Mr. Ramy Abd El Fattah
إعداد الأستاذ
رامي عبد الفتاح
Join Us.
@einstien_gulf_in_physics
Einstein Gulf
For Contact
0507292077
0507670323

بسم الله الرحمن الرحيم

أخى المعلم وأبنائى الطلبة والطالبات إلى كل من يعشق علم الفيزياء

يسرنى أن أضع بين أيديكم هذا العمل سائلاً المولى سبحانه وتعالى أن ينفعنا وإياكم به في الدنيا والآخرة وأن يجعل عملنا كله خالصاً لوجهه الكريم

واعلم أخى الطالب وأختى الطالبة أن علم الفيزياء من أهم العلوم التي قامت عليها الحضارة البشرية في العصر الحديث وذلك بدء من تصور طومسون للذرة واكتشافه الالكترون مروراً برذرفورد ثم شرودنجر وبور وتصوره للذرة مرور بنسبية اينشتين وميكانيكا الكم وعلم الالكترونيات وصولاً لتكنولوجيا النانو وعلم الفضاء بداية من البيرونى والحسن ابن الهيثم مروراً بجاليليو وتلسكوبه الشهير أول نافذة للفضاء مروراً بالأقمار الصناعية ثم مكوك الفضاء هذا وغيره يبين مدى فضل علم الفيزياء على غيره من سائر علوم الدنيا

Almanahj.com/ae

ولذلك اهتم أخى الطالب أن تدرس الفيزياء كعلم وليس كمادة لتحصيل الدرجات فقط فلم لا يكون اسمك من تلك الأعلام الذين خدموا البشرية لذلك اضع بين أيديكم جزء ضئيل من مجهود تلك العظماء وقد راعيت فيه البساطة والدقة والتبسيط وكتابة العديد من الأمثلة والأسئلة على قدر استطاعتى وأسأل الله أن تنال إعجابكم متمنياً لكم النجاح والتوفيق ...

ولا تنسونى من صالح الدعاء ولعائلتى

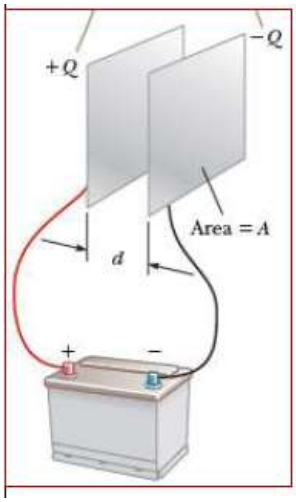
ولكل مدرس علمنى حرفاً

اطلازم لا تباع توزع مجاناً

☆☆ المكثفـــات ☆☆

السعة الكهربائية :

- **المكثف** : يتكون من موصلين منفصلين (لوحين) من مادة موصلة بينهما مادة عازلة(مايلار)
- **المكثفات أنواع** : الكروي والاسطواني والمستوي
- **مكثف المستوي :** يتكون من لوحين موصلين متوازيين مساحة كل منها ال A (المساحة المشتركة بينهما) والمسافة الرأسية بين اللوحين هي d ويشحن المكثف بحيث كل لوح يحمل نفس مقدار الشحنة ولكن تخالفها بالاشارة.



- ينشأ بين اللوحين مجال كهربائي منتظم (شديد الانحدار) لذلك يكون المجال بين اللوحين اكبر بكثير عن خارجهما.
- يمكن تمثيل الجهد الكهربائي الناتج عن المكثف المستوي بخطوط كنتورية للجهد شكل a

Almanahj.com/ae

- في الشكل b اضيفت خطوط المجال الكهربائي الى الخطوط الكنتورية للجهد
- في الشكل C يمثل المجال النقاط على المستوى xy والاسهم تدل على المجال المنتظم بين اللوحين .

السعة الكهربائية للمكثف C :

- يتناسب فرق الجهد ΔV بين اللوحين طردياً مع كمية الشحنة. على اللوحين
- ثابت التناسب يسمى السعة الكهربائية وهي ثابتة للمكثف الواحد ولا تعتمد على شحنة المكثف او جهده تعطة السعة الكهربائي بالعلاقة $C = \left|\frac{q}{\Delta V}\right|$ وحدة قياس السعة الكهربائية (الفاراد F) والفاراد مقدار كبير للسعة

الدوائر الكهربائية للمكثفات :

مكونات الدائرة الكهربائية البسيطة :

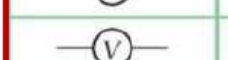
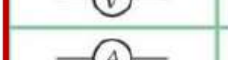
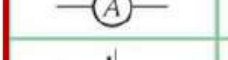
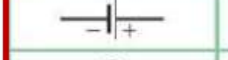
- تتكون الدائرة الكهربائية البسيطة من :

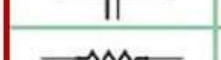
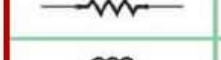
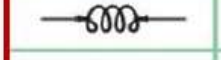
١) اسلاك توصيل بسيطة – او اي مسارات اخرى موصلة تصل بين عناصر الدائرة ومصدر الطاقة

٢) مصدر طاقة : اي مصدر للطاقة بطاريات (تيار مستمر DC) أو مصدر طاقة AC (تيار متناوب)

٣) عناصر الدائرة مثل مكثف مقاومة ...

رموز عناصر الدائرة المستخدمة في هذه الوحدة.

الجلفانومتر	
الفولتميتر	
الأميتر	
البطارية	
مصدر تيار متناوب	

السلك	
المكثف	
المقاوم	
المحِث	
المفتاح	

Almanahj.com/ae

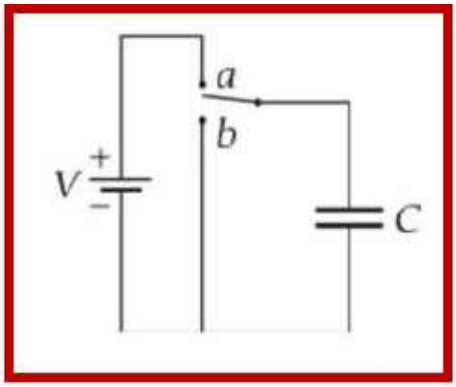
شحن المكثف وتفريغه :

شحن المكثف:

١) توصيل المكثف بمصدر طاقة ذو فرق جهد ثابت للشحن توصيل المفتاح بالنقطة a من الشكل المجاور

٢) تتدفق الشحنات الى المكثف الى ان يتساوى فرق الجهد للمكثف مع فرق الجهد للمصدر

٣) اذا فصل المكثف عن المصدر فإنه يحتفظ بشحنته وبفرق الجهد .



تفريغ المكثف:

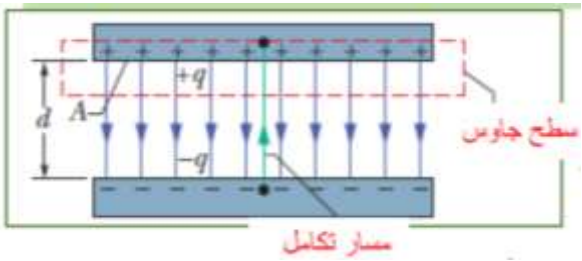
١) لتفريغ المكثف يفصل عن المصدر ويتم توصيله بعنصر من الدائرة لتفريغ المكثف توصيل المفتاح بالنقطة b من الشكل المجاور

٢) تتدفق الشحنات من لوح لآخر عبر العنصر الى ان يتبدد شحنة المكثف

٣) ينخفض فرق الجهد بين اللوحين الى الصفر **((تم تفريغ المكثف من شحنته))**

المكثف متوازى اللوحين والنواع الأخرى من المكثفات :

أولاً :المكثف المستوى : متوازى اللوحين :



- يتكون من لوحين فلزيين متوازيين موضوعين بالفراغ
- توضع شحنة سالبة على احدهما وموجبة على الآخر متساويتين بالمقدار ومختلفتين بالاشارة.
- اللوحين قريبن جدا من بعضهما بحيث تكون d صغيرة جداً و A كبيرة
- يتم التغاضي عن المجال الكهربائي الصغير خارج حيز اللوحين.
- المجال الكهربائي بين اللوحين E منتظم ثابت ويكون دائما متعامد على اللوحين .

السعة الكهربائية للمكثف المستوي :

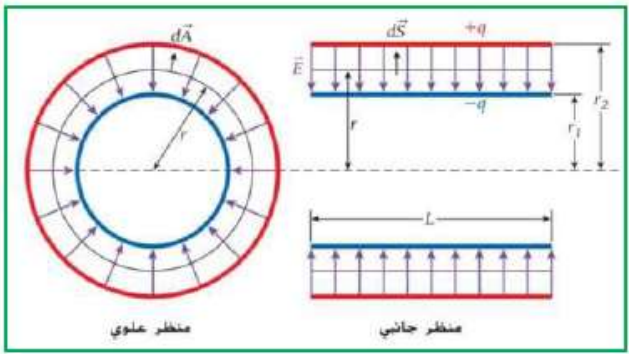
- من حساب التكامل فإن:

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d} \quad \text{وبالتالى فإن} \quad C = \left|\frac{q}{\Delta V}\right| = \frac{\varepsilon_0}{d}$$

Almanahj.com/ae

من العلاقة السابقة نلاحظ ان سعة المكثف تعتمد على ابعاده الهندسية والمادة العازلة بين لوحيه

ثانياً : المكثف الاسطوانى :

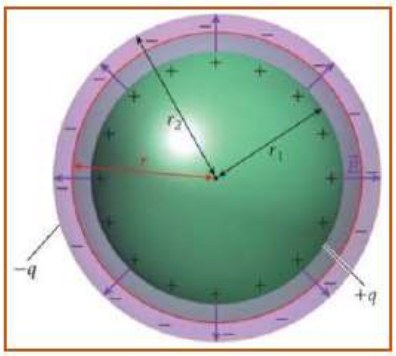


- يتكون من اسطوانتين موصلتين متحدتي المركز بالمحور ويوجد بينهما فراغ.
- نصف قطر الاسطوانة الداخلي r_1 ونصف قطر الاسطوانة الخارجي r_2 وطول كل من الاسطوانتين L
- الاسطوانة الخارجية تحمل الشحنة السالبة (q−) الاسطوانة الداخلية تحمل الشحنة السالبة (q+)
- السعة الكهربائية للمكثف الأسطواني : من حساب التكامل فإن:

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0 L}{ln\,(r_2 / r_1)} \quad \text{وبالتالى فإن} \quad C = \left|\frac{q}{\Delta V}\right| = \frac{2\pi\varepsilon_0 L}{ln\,(r_2 / r_1)}$$

- يعتمد سعة المكثف الاسطواني على ابعاده الهندسية فقط والمادة العازلة بين الاسطوانتين.

ثالثاً : المكثف الكروى :



- يتكون من جسمين كرويين موصلين متحدى المركز ولديه نصفى قطر r_1 , r_2
- الجسم الكروي الداخلي يحمل الشحنة الموجب (+q)
  والجسم الكروي الخارجي يحمل الشحنة السالبة (−q)
- يتعامد المجال الكهربائي على كل من سطح الجسمين الخارجي والداخلي.
- السعة الكهربائية للمكثف الكروي :من حساب التكامل فإن:

$$C = \frac{r_1 r_2}{k\,(r_2 - r_1)} \quad \text{أو} \quad C = 4\pi\varepsilon_0 \frac{r_1 r_2}{(r_2 - r_1)}$$

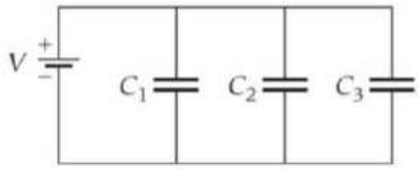
- يعتمد سعة المكثف الكروي على ابعاده الهندسية فقط والمادة العازلة بين الجسمين الكرويين.

السعة الكهربائية للموصل الكروي (المفرد:)

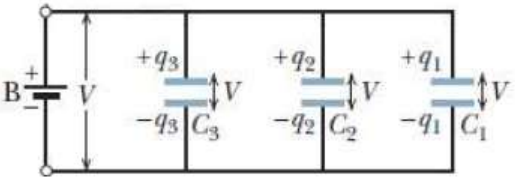
- يمكن الحصول على سعة موص كروي مفرد باعتبار ان الموصل الكروي الخارجي بعيد بشكل نهائي حيث $r_2 = \alpha$, $r_1 = R$

Almanahj.com/ae

المكثفات في الدوائر الكهربائية :



- يتم توصيل المكثفات بالدوائر الكهربائية بطرق مختلفة ، وهناك طريقتي اساسيتين لعملية توصيا المكثفات:



أولاً :المكثفات المتصلة على التوازي.

- يتصل كل لوح من جميع المكثفات بنفس قطب البطارية
- فرق الجهد الكهربائية للمكثفات متساوي ويساوي جهد البطارية

$$\Delta V_t = \Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \cdots$$

- الشحنة الكلية للمكثفات تتوزع على كل المكثفات بنسبة سعاتها

$$q_t = q_1 + q_2 + q_3 + \cdots$$

وبالتالي فإن : $q_1 = C_1 \Delta V$, $q_2 = C_2 \Delta V$, $q_3 = C_3 \Delta V$

- السعة الكهربائية المكافئة لمجموعة مكثفات متصلة على التوازي :

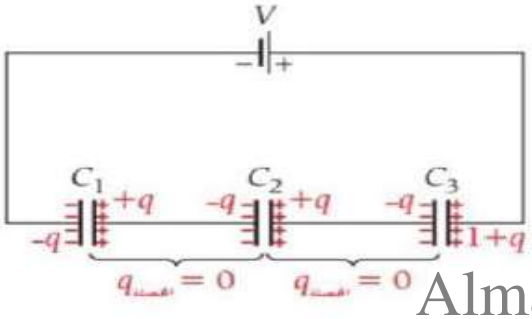
$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$$

- في حالة المكثفات المتماثلة بالسعة الكهربائية فإن السعة المكافئة
- $C_{eq} = nC$ حيث أن n عدد المكثفات المتماثلة المتصلة على التوازي وبالتالي تكون شحنة كل منهما متساوية ومجموعها تساوي الشحنة الكلية

من خصائص التوصيل على التوازي:

- السعة المكافئة تساوي المجموع الجبري لسعات المكثفات
- السعة المكافئة تكون أكبر من أكبر سعة لمكثف من المكثفات المتصلة على التوازي
- بزيادة عدد المكثفات فإن السعة المكافئة تزداد
- الهبوط بالجهد لكل مكثف مساوي لهبوط الجهد لكل مكثف ويساوي فرق الجهد الذي توفره البطارية

ثانياً :المكثفات المتصلة على التوالى .



- تنتج البطارية شحنة كهربائية تكون متساوية على كل مكثف .وذلك بسبب حدوث الحث الذي يحدث من اللوح الأول للمكثف الى اللوح الآخر وهكذا

Almanahj.com/ae

- فرق الجهد الكلى الذى توفره البطارية مجموع الهبوط بالجهد بالمكثفات وبالتالي فإن :

$$\Delta V_t = \Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \cdots$$

- الشحنة الكلية التي تنتجها البطارية تساوى شحنة كل مكثف

$$q_t = q_1 = q_2 = q_3 = \cdots$$

- السعة الكهربائية لمجموعة سعات المكثفات C_{eq} تساوى :

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

- في حالة المكثفات متماثلة في السعة الكهربائية فإن : $C_{eq} = \frac{C}{n}$ حيث n عدد المكثفات المتصلة على التوالي

من خصائص التوصيل على التوالي

- مقلوب السعة المكافئة تساوي المجموع الجبري لمقلوب سعات المكثفات
- السعة المكافئة تكون أصغر من أصغر سعة لمكثف من المكثفات المتصلة على التوالي
- بزيادة عدد المكثفات فإن السعة المكافئة تقل .
- مجموع الهبوط بالجهد لكل المكثفات يساوي فرق الجهد الذي توفره البطارية

الطاقة المختزنة في المكثفات (U) :

- احدى استخدامات المكثفات الكهربائية تخزين طاقة الوضع الكهربائية
- ميزة المكثفات عن البطاريات انها تفرغ شحنتها وطاقتها في فترة زمنية قصيرة جداً
- لتخزين الطاقة في المكثف لا بد من بذل شغل بواسطة مصدر الطاقة كالبطارية حيث تعمل على نقل الشحنات عكس اتجاه المجال الكهربائي.
- من العلاقة $q = C\Delta V$ كلما زادت شحنة المكثف زاد فرق الجهد بين لوحي المكثف :

$$dW = \Delta V dq' = \frac{q'}{C}\, dq$$

- حيث : ΔV , q' هما فرق الجهد والشحنة اللحظتين (المتزايدتين) أثناء الشحن
- ويمكن الحصول على اجمالي الشغل :

$$W_t = \int dw = \int_0^a \frac{q'}{C}\, dq' = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

Almanahj.com/ae

- يخزن المكثف طاقته في عدة صور :

$$U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\, C\, (\Delta V)^2 = \frac{1}{2}\, q\, \Delta V$$

- كثافة الطاقة الكهربائية (U) هي طاقة الوضع الكهربائية لوحدة الحجوم $u = \frac{U}{V}$ حيث V الحجم

١) كثافة الطاقة الكهربائية لمكثف متوازي اللوحين :

$$u = \frac{C\,(\Delta V)^2}{2Ad} = \frac{1}{2}\ \varepsilon_0 \left(\frac{\Delta V}{d}\right)^2 \quad \text{و} \quad u = \frac{U}{V} = \frac{\frac{1}{2}\, C\,(\Delta V)^2}{Ad} = \frac{C\,(\Delta V)^2}{2Ad}$$

٢) كثافة الطاقة الكهربائية بدلالة المجال الكهربائي لمكثف مستوي :

$$u = \frac{1}{2}\ \varepsilon_0\ E^2$$

ركز معى هنا يا دكتور

مزيل الرجفان :

- يعتبر مزيل الرجفان الخارجي احد تطبيقات المكثفات وهو جهاز مصمم لتقديم صدمة لقلب شخص ما في حالة رجفان بطيني (جهاز AED)
- يوفر الجهاز نبضة تيار كهربي بهدف تنبيه القلب ليخفق بانتظام
- عادة ينقل الجهاز طاقة كهربية قدرها 150 J إلى المريض وتخزن هذه الطاقة بمكثف سعته $100\ \mu F$ ويشحن خلال 10s
- من العلاقة :

$$P = \frac{E}{t} = \frac{150}{10} = 15\ W$$

مقدار القدرة التي تخزن خلال عشر ثواني

- تفرغ طاقة المكثف خلال 10ms أي :

$$P = \frac{E}{t} = \frac{150}{10ms} = 15000\ W = 15\ k\ W$$

- يكون فرق الجهد الخاص بالجهاز بحيث يحسب من العلاقة :

Almanahj.com/ae

$$\Delta V = \sqrt{\frac{2U}{C}} = \sqrt{\frac{2\ (\ 150\ )}{100\ x\ 10^{-6}}} = 1700\ V = 1.7\ kV$$

المكثفات والعوازل الكهربائية :

- **العازل الكهربائي** : المادة العازلة التي توضع بين لوحي المكثف .

استخدمات العازل الكهربائى :

١) يحافظ على انفصال لوحي المكثف

٢) يعزل لوحي المكثف كهربائيا.

٣) يتيح للمكثف الحفاظ على فرق جهد أعلى مما يمكنه في حالة وجود الهواء فقط.

٤) يزيد العازل من سعة المكثف.

ثابت العازلية للمكثف k ويحسب من العلاقة $C = kC_0$ حيث C_0 سعة المكثف الهوائى

- وضع مادة عازلة بين لوحي المكثف يعمل على خفض الجهد الكهربائي مما يتيح للمكثف تخزين شحنة أكبر وبالتالي فإن شدة المجال الكهربائي للمكثف بوجود العازل :

$$E = \frac{E_0}{K} = \frac{q}{K\,\varepsilon_0\,A} = \frac{q}{\varepsilon\,A}$$

حيث $\varepsilon = K\,\varepsilon_0$

- السماحية الكهربائية للعازل ε وثابت العازلية للهواء او الفراغ ε_0 وبالتالي فإن : $\varepsilon = K\,\varepsilon_0$

كيف تزداد سعة المكثف عند وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلا عن الهواء؟

$$\Delta V = Ed = \frac{qd}{K\,\varepsilon_0\,A}$$

وبالتالي يمكن كتابة السعة بصورة

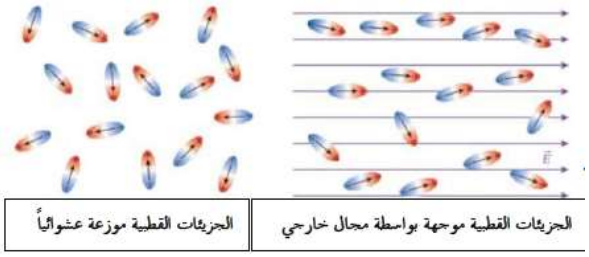
$$C = \frac{q}{\Delta V} = \frac{K\,\varepsilon_0\,A}{d} = k\,C_0$$

- **شدة العزل الكهربائي للمادة** : عبارة عن قياس لقدرتها على تحمل فرق الجهد المطبق عليها.
- اذا تجاوز شدة المجال الكهربائي المطبق في العازل الكهربائي شدة العزل الكهربائي للمادة فسوف يتعطل العازل الكهربائي ويبدأ بتوصيل الشحنات بين اللوحين على شكل شرارة وهذا يؤدي الى تلف المكثف.
- ثابت العزل الكهربائي للفراغ = 1 وثابت العزل للهواء قريب من الواحد

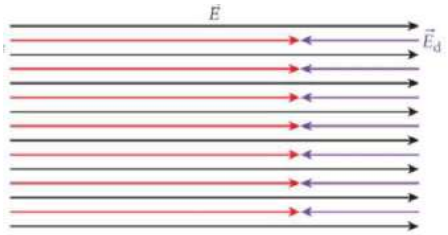
Almanahj.com/ae

منظر مجهرى للعوازى الكهربائية :

تقسم العوازل الكهربائية إلى نوعين :



١) **عوازل كهربائية قطبية** :مادة مكونة من جزيئات لها عزم ثنائي القطب مثل (الماء) وتكون عادة موزعة في اتجاهات مختلفة . وعندما تخضع للمجال فإنها تميل الى محاذاة المجال



٢) **عوازل كهربائية غير قطبية** :مادة مكونة من ذرات او جزيئات ليس لها عزم ثنائي القطب . يمكن حث هذه الذرات ليكون لها عزم ثنائي القطب تحت تأثير مجال خارجي فتؤدي الاتجاهات المتضادة للقوى الكهربائية المبذولة على الشحنات لانتاج عزم ثنائي القطب مستحث وينشا المجال عن ثنائي القطب معاكس لاتجاه المجال الخارجي يعمل على انقاص شدة المجال المطبق

- **المكثفات الالكتروليتية** :يتكون من لوحين موصلين بينهما مادة عازلة ويمكن استبدال احد اللوحين بسائل موصل للأيونات
- **المكثفات الفائقة** : مكثفات ذات سعات فائقة وذلك باستخدام لوح مساحة سطحه كبيرة تستخدم مادة الفحم المنشط لان مستحة سطحه كبيرة بسبب تركيبه الرغوي تعطى طبقتان من الفحم المنشط شحنات قطبيبة معاكسة تفصل بينهما مادة عازلة

أجب عما يلى :

(١)مكثف مستوي هوائي مشحون ومنفصل عن البطارية .ماذا يحدث لكل مما يلي عند وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلا عن الهواء :

- السعة الكهربائية للمكثف .....
- شحنة المكثف .....
- جهد المكثف.....

Almanahj.com/ae

- شدة المجال بن لوحه.....
- الطاقة المختزنة فيه.....

(٢)مكثف مستوي هوائي مشحون وما زال متصل بالبطارية .ماذا يحدث لكل مما يلي عند وضع مادة عازلة بين لوحيه بدلا عن الهواء

- السعة الكهربائية للمكثف .....
- شحنة المكثف.....
- جهد المكثف.....
- شدة المجال بن لوحه.....
- الطاقة المختزنة فيه .....

(٣)مكثف مستوي هوائي مشحون ومنفصل عن البطارية .ماذا يحدث لكل مما يلي عند زيادة المسافة بين لوحة مع المحافظة على المساحة المشتركة :

- السعة الكهربائية للمكثف .....
- شحنة المكثف.....
- جهد المكثف.....
- شدة المجال بن لوحه.....
- الطاقة المختزنة فيه .....

اختر أنسب تكملة لكل مما يلى ثم ضع في المربع أمامها إشارة (✓)

(١) وحدة قياس السعة الكهربائية (الفاراد) والتي تكافئ :

( ) V / C ( ) C / V

( ) J / C ( ) V / m^2

Almanahj.com/ae

(٢) وحدة قياس معامل السماحية بدلالة الفاراد :

( ) $F.m$ ( ) $F . m^2$

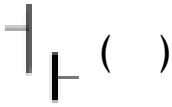
( ) F / m ( ) $F . m^{-2}$

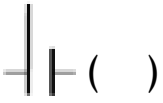
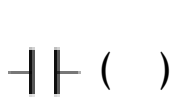
(٣) في المكثف المستوي عند زيادة شحنته الى الضعف فإن السعة الكهربائية له:

( ) تزداد للضعف ( ) لا تتغير

( ) تقل للنصف ( ) تقل للربع

(٤) المكثف المستوي الأقل سعة كهربائية هو :

( ) ( ) 

( )  ( ) 

(٥) إذا زيد البعد بين صفيحتي مكثّف مستو إلى مثليه وأنقصت المساحة المشتركة بينهما إلى النصف فإنّ سعة المكثّف:

( ) تزداد إلى مثليها ( ) تزداد إلى أربعة أمثال

( ) تنخفض إلى النصف ( ) تنخفض إلى الرُبع

(٦) أحد العوامل التالية لا تعتمد عليها سعة مكثف متوازي الصفائح:

( ) كمية الشحنة التي يحملها المكثف ( ) الوسط العازل بين الصفيحيتين

( ) المسافة الفاصلة بين الصفيحتين ( ) المساحة المشتركة للصفيحتين

(٧) عند زيادة المسافة بن لوحي مكثف متوازي الصفائح متصل ببطارية:

( ) تزداد سعة المكثف ( ) يقل فرق جهد المكثف

( ) تقل سعة المكثف ( ) يزداد فرق جهد المكثف

Almanahj.com/ae

(٨) مكثف مستوي سعته (C) مكون من لوحين متماثلين ومتوازيين طوله 8 cm وعرضه 4 cm فإذا دار احد اللوحين 90 حول محوره دون تغيير المسافة بين اللوحين فإن سعة المكثف :

( ) لا تتغير ( ) تزداد الى الضعف

( ) تقل الى الربع ( ) تقل الى النصف

(٩) موصل كروي نصف قطره 4.5 m فإن سعته الكهربائية تساوي :

( ) 1n F ( ) 0.5 nF

( ) $9\mu F$ ( ) $0.5\ \mu F$

(١٠) مُكثف سعته الكهربائية (8.00×10^{-9} F) ثم وصله ببطارية بحيث كان مقدار طاقة الوضع الكهربائية المختزنة فيه (9.00×10^{-9} J) احسب فرق الجهد للبطارية :

( ) 1.5 V ( ) 3.0 V

( ) 2.25 V ( ) 4.5 V

(١١) شُحن مكثف ذو صفيحتين متوازيتين ثم فُصل عن البطارية .فإذا أُنقصت المسافة بين الصفيحتين إلى النصف، فبأي عامل تتغير الطاقة المختزنة في المكثف؟

( ) $\frac{2}{1}$ ( ) $\frac{1}{2}$

( ) $\frac{4}{1}$ ( ) $\frac{1}{4}$

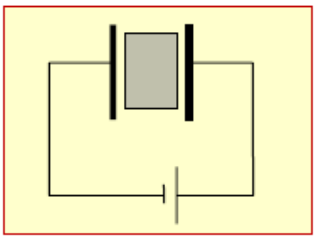
(١٢) مكثفان كهربائيان متماثلان (B) و (A) تم شحن المكثف (A) بوساطة بطارية فرق الجهد بين قطبيها (6.0 V) بينما شُحن المكثف (B) بوساطة بطارية فرق الجهد بين قطبيها (3.0 V) احسب نسبة طاقة الوضع الكهربائيّة المختزنة في المكثف (A) إلى طاقة الوضع الكهربائية المختزنة في المكثف (B)

( ) $\frac{2}{1}$ ( ) $\frac{1}{2}$

( ) $\frac{4}{1}$ ( ) $\frac{1}{4}$

Almanahi.com/ae

(١٣) مكثف ما زال متصل ببطارية كما بالشكل فإذا رفعت المادة العازلة من بين صفيحتيه فإن :



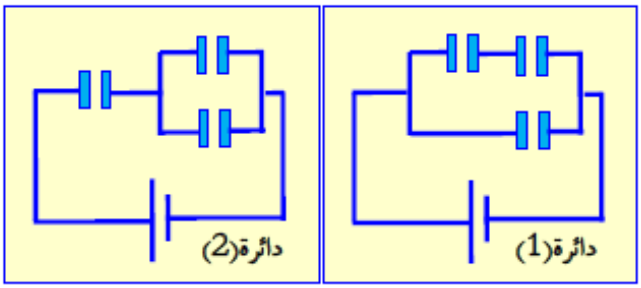
( ) سعته تزداد وجهده لا يتغير

( ) سعته تقل وجهده يقل

( ) سعته تقل وشحنته تزداد

( ) سعته تقل وشحنته تقل

(١٤) ثلاثة مكثفات مستوية ومتماثلة هوائية متصلة معا كما بالدائرة رقم (1) ثم اعيد توصيلها كما بالدائرة رقم (2) مع نفس البطارية ما نسبة الطاقة المختزنة في مكثفات الدائرة الاولى الى الثانية:



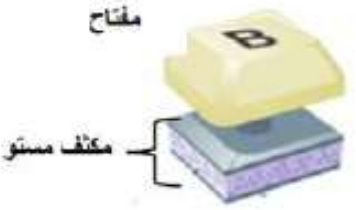
( ) $\frac{9}{4}$

( ) $\frac{4}{9}$

( ) $\frac{3}{2}$

( ) $\frac{2}{3}$

(١٥) اي مما يلي صحيحاً عند الضغط على المفتاح الظاهر في الشكل المجاور والذي يمثل جزءاً من لوحة مفاتيح الحاسوب:



( ) تقل المساحة المشتركة بين صفيحتي المكثف فتقل سعته.

( ) تقل المسافة بين صفيحتي المكثف فتقل سعته الكهربائية.

( ) تقل المسافة بين صفيحتي المكثف فتزداد سعته الكهربائية.

( ) تقل المساحة المشتركة بين صفيحتي المكثف فتزداد سعته.

(١٦) إذا وصل مكثفان متماثلان (A , B) بالبطارية نفسها كما في الشكل المجاور .إذا فُصل المكثف A عن البطارية بفتح المفتاح S ثم زيدت البعد بين صفيحتي كل من المكثفين الى مثلي ما كان عليه أوجد نسبة الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف A الى الطاقة المختزنة في المكثف B :

( ) $\frac{3}{4}$

( ) $\frac{4}{3}$

( ) $\frac{4}{1}$

( ) $\frac{1}{4}$

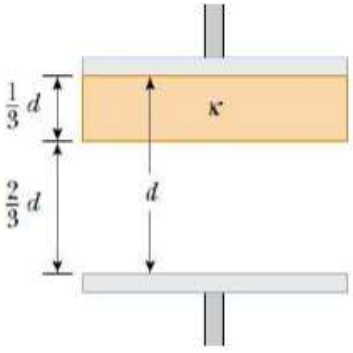
Almanahj.com/ae

(١٧) مكثفان متماثلان ومنفصلان عن البطارية شحنة المكثف الأول ضعف شحنة المكثف الثانى فإن نسبة $\frac{U_1}{U_2}$ تساوى :

( ) $\frac{2}{1}$ ( ) $\frac{1}{2}$

( ) $\frac{4}{1}$ ( ) $\frac{1}{4}$

(١٨) من الشكل المجاور إن السعة المكافئة للمكثف ملئ ثلثه مادة عازلة يساوى :



( ) $C = \left(\frac{3k}{k+1}\right)\frac{\varepsilon_0 A}{d}$

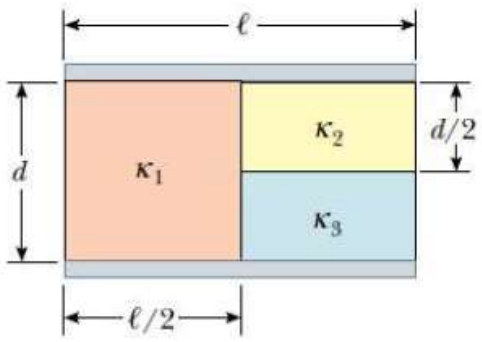
( ) $C = \left(\frac{3k}{2k+1}\right)\frac{\varepsilon_0 A}{d}$

( ) $C = \left(\frac{2k+1}{3k}\right)\frac{\varepsilon_0 A}{d}$

( ) $C = \left(\frac{3k+1}{2\,k}\right)\frac{\varepsilon_0 A}{d}$

(١٩) الشكل المجاور يمثل لوحين متوازيين طول كل منهما l ثم ملأ اللوحين بثلاث مواد عازلة مكون ثلاثة مكثفات كما بالشكل المجاور . إذا علمت أن :

$A = 1.00\ cm^2$, $d = 2.0\ mm$, $k_3 = 2.1$, $k_2 = 5.6$, $k_1 = 4.9$



( ) 3.52 pF

( ) 0.853 pF

( ) 1.76 pF

( ) 2.61 pF

س ج ركز معايا ...

س : كيف يتم شحن المكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين ؟

- **الحـــل** : يتم شحن المكثف وذلك بربطها بين قطبى بطارية بحيث تربط إحدى صفيحتيها إلى القطب الموجب إلى البطارية فتظهر عليها شحنة موجبة (Q +) وتربط الصفيحة الأخرى إلى القطب السالب للبطارية فتظهر عليها شحنة سالبة (Q−) مساوية لها بالمقدار .

Almaliahj.com/ae

س : يقول صديقك أن المكثف المشحون يختزن شحنة مقدارها ذا ، وأن تقول أن المكثف المشحون يكون شحنته الكلية تساوى صفر ، ومدرسك يقول أن كلاً منكما قوله صحيح ! وضح ذلك ؟

- **الحـــل** : إن شحنة المكثف تعنى شحنة واحدة من صفيحتيهما أما شحنة الصفيحة الموجبة أو شحنة الصفيحة السالبة . أما الشحنة الكلية للمكثف فتعنى شحنة الصفيحتين الموجبة والسالبة لذلك فإن الشحنة الكلية تساوى صفر حيث : ($Q_T = + Q + (- Q) = 0$)

س : (علل) يهمل عدم انتظام المجال الكهربائى عند الحافات في المكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين ؟

- **الحـــل** : لأن البعد بينت الصفيحتين صغير جداً مقارنة بإبعاد الصفيحة الواحدة .

س : (علل) صافى الشحنة على صفيحتى المكثف يساوى صفر ؟

- **الحـــل** : لأن كلاً من صفيحتيها تحملان شحنتتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً .

س : متى يعد المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين مجالاً كهربائياً منتظماً ؟

- **الحـــل** : إذا كان البعد بين الصفيحتين صغير جداً بالمقارنة مع أبعاد الصفيحة الواحدة .

س : ما الفرق بين العوازل القطبية والعوازل غير القطبية ؟

- **الحـــل** :

ت	عازل جزيئاته قطبية	عازل جزيئاته ليست قطبية
١	لها عزم ثنائى قطبى دائم مثل الماء النقى	لها عزم ثنائى قطبى مؤقت مثل الزجاج
٢	التباعد ثابت بين شحناتها الموجبة والسالبة	لا يوجد تباعد ثابت بين شحناتها الموجبة
٣	تصطف بموازاة خطوط المجال المؤثر وتحافظ على اتجاهها بعد زوال المجال الخارجي	يصبح لها عزم ثنائى قطبى وهى داخل المجال ويزول هذا العزم بعد زوال المجال الخارجي

Almanahj.com/ae

س : اذكر العلاقة الرياضية للمجال الكهربائى المحصل اتجاهاً ومقداراً بين صفيحتي متسعة وضع عازل بينهما ؟

- **الحـــل** : اتجاها فإن : ($\overrightarrow{E_r} = \overrightarrow{E} + \overrightarrow{E_d}$) أما مقداراً فإن : ($E_r = E - E_d$)

س : وزارى : ما المقصود بـ : قوة العزل الكهربائى لمادة وما هي وحدة قياسها ؟

- **الحـــل** : أقصى مقدار لمجال كهربائى يمكن أن تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائى لها . وتعد قوة العزل الكهربائى لمادة بانها مقياس لقابليتها في الصمود أمام المجال الكهربائى المسلط عليها . وتقاس بوحدة (V / m)

ركز على مسائل الدوائر المتزنة

ملاحظات :

تأثير تغير أي من العوامل (A) أو (d) أو العازل على كل من (C) ، (Q) ، (ΔV) ، (E) ، (U) :

أولاً : إذا لم يتغير أي من العوامل المؤثرة في سعة المكثف فإن السعة تبقى ثابتة لذلك :

١) وفقاً للعلاقة $\left(C = \frac{Q}{\Delta V} \right)$ وبثبوت (C) تكون العلاقة طردية بين (Q) و (ΔV)

٢) وفقاً للعلاقة $\left(E = \frac{\Delta V}{d} \right)$ وبثبوت (d) تكون العلاقة طردية بين (E) و (ΔV)

٣) وفقاً للعلاقة $\left(U = \frac{1}{2} C.(\Delta V)^2 \right)$ وبثبوت (C) تكون العلاقة طردية بين (U) و (ΔV^2)

٤) وفقاً للعلاقة $\left(U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \right)$ وبثبوت (C) تكون العلاقة طردية بين (U) و (Q^2)

ثانياً : إذا تغير أي من العوامل المؤثرة في سعة المكثف :

١)

a) وفقاً للعلاقة $\left(C = \varepsilon_0 \frac{A}{d} \right)$ السعة تتغير (تزداد أو تقل) وحسب العامل المتغير (A) أو (d)

Almanahj.com/ae

إذ تتناسب (C) طردياً مع (A) بثبوت البعد والعازل وتتناسب عكسياً مع (d) بثبوت المساحة والعازل .

b) وفقاً للعلاقة ($C_k = KC$) السعة تزداد بالعامل (K) عند إدخال عازل غير الفراغ أو الهواء

٢) (Q) و (ΔV) لا يتغيران في آن واحد عند تغير أي من العوامل المؤثرة في السعة فأما أن تتغير (Q) ويثبت (ΔV) أو يتغير (ΔV) وتثبت (Q) ذلك يعتمد على كون المكثف مازال متصل بالبطارية عند تغير أي من العوامل أم فصلت عنها م تغير أي من العوامل وكما يلى :

a) إذا تغير أي من العوامل (والمكثف مازال متصل بالبطارية) فإن (Q) تتغير بعلاقة طردية مع (C) ويثبت (ΔV) وفقاً للعلاقة $\left(C = \frac{Q}{\Delta V} \right)$

b) إذا فصل المكثف عن البطارية ثم تغير أي من العوامل فإن (ΔV) يتغير بعلاقة عكسية مع (C) بثبوت (Q) وفقاً للعلاقة $\left(C = \frac{Q}{\Delta V} \right)$

٣) وفقاً للعلاقة $\left(E = \frac{\Delta V}{d} \right)$ فإن (E) يتناسب طردياً مع (ΔV) بثبوت (d) أو يتناسب عكسياً مع (d) عند ثبوت (ΔV) ، إما إذا تغير كل من (ΔV) و (d) أو عند ثبوت كل منهما فإن (E) يبقى ثابت .

٤) وفقاً للعلاقة $\left(U = \frac{1}{2} (\Delta V).Q \right)$ فإن (U) تتناسب طردياً مع (ΔV) بثبوت (Q) أو تتناسب طردياً مع (Q) بثبوت (ΔV)

س : مكثف مشحون ومفصول عن المصدر العازل بين صفيحتيها الهواء . وضح ماذا يحدث لكل من سعته وشحنته وفرق الجهد بين صفيحتيهما إذا أبدل الهواء بين صفيحتيها بعازل آخر ؟

- **الحـــل** : السعة تزداد بالعامة (K) وفقاً للعلاقة : ($C_k = K\ C$) والشحنة تبقى ثابتة لأن المكثف مفصول عن المصدر الشاحن أما فرق الجهد يقل بنسبة (K) وفقاً للعلاقة : ($\Delta V_k = \Delta V / K$) .

Almanahj.com/ae

س : وزارى : ما تأثير إدخال عازل كهربائى بين صفيحتى مكثف مشحون ومعزول عن البطارية على كل من :

a) **فرق الجهد الكهربائى بين صفيحتيه**

b) **سعة المكثف**

- **الحـــل :**

a) يقل لأن $\left(\Delta V_k = \frac{\Delta V}{K} \right)$

b) تزداد لأن ($C_k = K\ C$)

س : وزارى : ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى مكثف ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائى بين صفيحتى المكثف .

- **الحـــل** : الطاقة المختزنة تصبح أربعة أمثال ما كانت عليه لأن الطاقة المختزنة تتناسب طردياً مع مربع فرق الجهد بثبوت سعة المكثف وفقا للعلاقة $\left(U = \frac{1}{2}\ C\ x\ \Delta V^2 \right)$

س : وزارى : مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين ، الهواء عازل بين صفيحتيه ربطت بين قطبى بطارية ادخل عازل كهربائى بين صفيحتيه ثابت عزله (K = 4) والمكثف مازال موصول بالبطارية ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمكثف مع ذكر السبب ؟

a) **فرق الجهد بين صفيحتيه** b) **سعته**

- **الحـــل :**

a) فرق الجهد بين صفيحتيه يبقى ثابت لأنه متصل بالبطارية

b) تزداد سعته إلى أربعة أمثال ما كانت عليه ($C_k = KC = 4C$)

س : وزارى : ماذا يحصل لمقدار المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف عند إدخال مادة عازله بين صفيحتيه ؟ ولماذا ؟

س : وزارى : ما تأثير إدخال عازل غير قطبى بين صفيحتى مكثف مشحون ومفصول عن المصدر في المجال الكهربائى بين صفيحتيه ؟

Almanahj.com/ae

- **الحـــل :** يقل مقدار المجال الكهربائى بين صفيحتيه وذلك بسبب تولد مجال كهربائى داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلى بين صفيحتى المكثف (E) فيكون المجال المحصل ($E_r = E - E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_r = \frac{\Delta V_r}{d}$)
- **أو :** يقل مقدار المجال الكهربائى بين صفيحتيه بسبب نقصان فرق الجهد بين الصفيحتين للعلاقة الطردية بينهما بثبوت البعد ($E_r = \frac{\Delta V_r}{d}$)

س : وزارى : مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازل بين صفيحتيه ، ربطت بين قطبى بطارية وعندما أدخل عازل كهربائى ثابت عزله (K = 6) والمكثف مازال موصول بالبطارية ، ماذا يحصل للطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه ؟ (مع ذكر السبب) .

- **الحـــل :** الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه تصبح (6) أمثال ما كانت عليه :

$$U_k = \frac{1}{2}\, C_k \,.\, (\Delta V_k)^2 = \frac{1}{2}\,(6\,C).(\Delta V)^2 = 6\left[\frac{1}{2}\,C\,.\,(\Delta V)^2\right] = 6\,U$$

تنويه مهم جداااااااااااااااااا

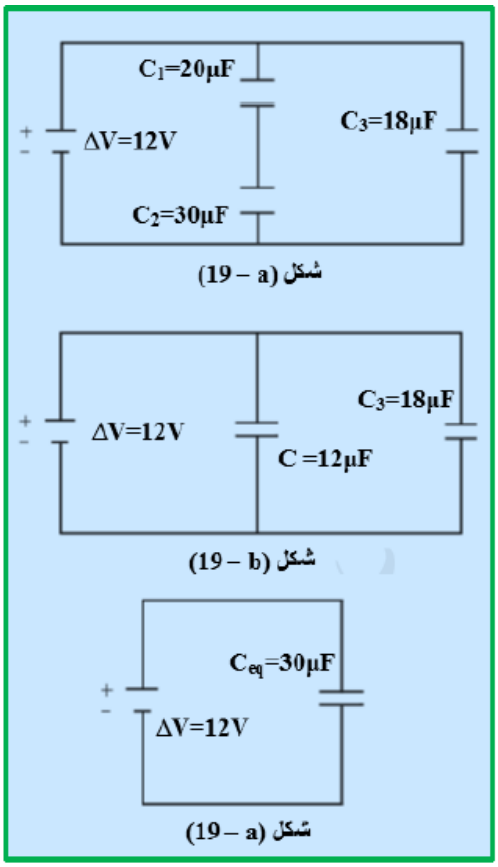
أولاً : عند ربط مكثفين على التوازى (بدون مصدر) على أن تكون إحدى المكثفين مشحون مسبقاً والأخر غير مشحون فإنه :

- **قبل التوصيل : تعامل المكشف المشحون على أنه مكثف منفرد لذلك يمكن إيجاد سعته أو شحنته أو فرق جهده أو مجاله الكهربائى (على أن يكون البعد بين صفيحتيه معلوم في السؤال) أو طاقته المختزنه وذلك بتطيق قوانين المكثف المنفرد التي درستها سابقاً أما المكثف الآخر غير المشحون فإن كل من شحنته وفرق جهده ومجاله الكهربائى وطاقته المختزنه صفرا .**
- **بعد التوصيل : لغرض إيجاد شحنة كل مكثف وطاقته المختزنه علينا إيجاد فرق جهد كل مكثف من خلال إيجاد فرق الجهد الكلى إذ أن : ($\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$) وأن ($C_{eq} = C_1 + C_2$) أما (Q_T) هي نفسها شحنة المكثف المشحونة (لأن المكثف الأخر شحنته تساوى صفر) ولكون الربط توازى فإن ($\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2$) بعد ذلك نستطيع أن نطبق قوانين المكثف السابق لإيجاد شحنة وطاقة كل مكثف .**
- **ملاحظة : كل مكثف شحنته أو فرق جهده أو طاقته المختزنه قبل التوصيل مع الأخرى على التوازى تعتبر مشحونة مسبقاً .**

Almanahj.com/ae

ثانياً : عند ربط مكثفين على التوالى ثم يتم فصلهما عن بعضهما وعن البطارية دون حدوث ضياع بالطاقة ويعاد ربطهما على التوازى فإنه :

- **من التوالى : نجد الشحنة الكلية إذ أن ($Q_T = C_{eq} . \Delta V_T$) حيث ($C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$) بعد ذلك ولكون الربط توالى فإن : ($Q_T = Q_1 = Q_2$) .**
- **من التوازى : لغرض إيجاد شحنة كل مكثف وطاقته المختزنه علينا إيجاد فرق جهد كل مكثف من خلال إيجاد فرق الجهد الكلى إذ أن : ($\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}}$) وإن ($C_{eq} = C_1 + C_2$) أما (Q_T) فتساوى جمع الشحنتين ($Q_T = Q_1 + Q_2$) (إذا ربطت الصفائح المتماثلة الشحنة) أو (Q_T) تساوى طرح الشحنيتن ($Q_T = Q_1 - Q_2 = 0$) (إذا ربطت الصفائح المختلفة الشحنة) بعد ذلك ولكون الربط توازى فإن : ($\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2$) ومن ثم نستطيع أن نطبق قوانين المكثف السابق لإيجاد شحنة وطاقة كل مكثف .**



س : من المعلومات المثبتة في الشكل المقابل احسب مقدار :

١) السعة المكافئة للمجموعة

٢) الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة

٣) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

- **الحـــل :**

$$1)\ C_{1,2} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20\ x\ 30}{20+30} = \frac{600}{50} = 12\ \mu F$$

$$C_{eq} = C_{1,2} + C_3 = 12 + 18 = 30\ \mu F$$

$$2)\ Q_T = C_{eq}\ x\ \Delta V_T = 30\ x\ 12 = 360\ \mu C$$

$$3)\ \Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = 12\ V$$

$$Q_{1,2} = C_{1,2}\ .\ \Delta V = 12\ x\ 12 = 144\ \mu C$$

$$= Q_1 = Q_2$$

$$Q_3 = C_3\ .\ \Delta V = 18\ x\ 12 = 216\ \mu C$$

Almanahj.com/a

س : **كتاب** : ما مقدار الطاقة الكهربائية المختزنة في المجال الكهربائى لمكثف سعتها $(2\mu F)$ إذا شحنت لفرق جهد كهربائى $(5000V)$ وما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن $(10\mu s)$ ؟

- **الحـــل :**

$$U_{electric} = \frac{1}{2}\ C\ (\Delta V)^2 = \frac{1}{2}\ x\ 2\ x\ 10^{-6}\ (5000)^2 = 10^{-6}\ x\ 25\ x\ 10^6 = 25\ J$$

$$P = \frac{U_{electric}}{t} = \frac{25}{10\ x\ 10^{-6}} = 25\ x\ 10^5\ watt$$

ملاحظات خطوات الحل بعد إدخال العازل

لمجموع من المكثفات مربوطة توازى او توالى وعلى فرض أن العازل أدخل على المكثف الأولى :

أولاً : عندما يكون (K) معلوم في السؤال :

a) خطوات إيجاد (ΔV_{TK}) إذا كان الربط توازى منفصلة :

١) نجد C_{1k} من العلاقة : [$C_{1k} = KC_1$]

٢) نجد $C_{(eq)k}$ من مجموع السعات : [$C_{eqk} = C_{1k} + C_2$]

٣) نجد (ΔV_{TK}) من القانون $\left(\Delta V_{TK} = \frac{Q_{TK}}{C_{eqk}} \right)$ مع العلم بأن الشحنة الكلية ثابتة ($Q_{TK} = Q_T$)

b) خطوات إيجاد (Q_{TK}) إذا كان الربط توالى متصلة :

١) نجد C_{1k} من العلاقة : [$C_{1k} = KC_1$]

Almanahj.com/ae

٢) نجد $C_{(eq)k}$ من خاصية الضرب على الجمع السعات : [$C_{eqk} = \frac{C_{1k}C_2}{C_{1k}+C_2}$]

٣) نجد (Q_{TK}) من القانون ($Q_{TK} = C_{eqk} . \Delta V_{TK}$) مع العلم بأن فرق الجهد الكلى ثابت ($\Delta V_{TK} = \Delta V_T$)

ثانياً : عندما يكون (K) مجهول في السؤال :

١) نجد C_{eqk} من القانون : $\left(C_{eqk} = \frac{Q_{TK}}{\Delta V_{Tk}} \right)$ مع الانتباه إلى أن المجموعة فصلت عن البطارية ثم أدخل العازل حيث تبقى الشحنة الكلية ثابتة أي أن : ($Q_{TK} = Q_T$) أم مازالت متصلة بالبطارية أثناء دخول العازل بين صفحتيها حيث يثبت فرق جهد الكلى في هذه الحالة أي أن : ($\Delta V_{TK} = \Delta V_T$)

٢) نجد C_{1k} من خواص التوازى ($C_{eqk} = C_{1k} + C_2$) أو من خواص التوالي :

($\frac{1}{Ceqk} = \frac{1}{C1k} + \frac{1}{C2}$) مع الانتباه إلى أن المكثف التي لم يدخل عليها عازل سعتها تبقى ثابتة

٣) نجد (K) من العلاقة : $\left(K = \frac{C_{1K}}{C} \right)$

س : مكثفان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1 = 3\ \mu F\ , C_2 = 6\ \mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي . ربطت مجموعتهما بين قطبى بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24 V) وكان الفراغ عازلاً بين صفيحتى كل منهما إذا أدخل بين صفيحتى كل منهما لوحا من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (ومازالت المجموعة متصلة بالبصارطة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتى كل مكثف ، والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف في حالتين :

١) قبل إدخال العازل ٢) بعد إدخال العازل

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

بعض التطبيقات العملية للمكثف : (سؤال وزارى)

١) **المكثف الموضوع في منظومة المصباح الومضى (الفلاش) في آله التصوير (الكاميرا) :** إذ تشحن البطارية الموضوعة في المنظومة فيتوهج المصباح الومضى بصورة مفاجئة وبضوء ساطع أثناء تفريغ المكثف من شحنتها .

٢) **المكثف الموضوع في اللاقطة الصوتية :** حيث تكون إحدى صفيحتيه صلب ثابت والأخرى مرنة حرة الحركة والصفيحتان تكونا عند فرق جهد كهربائى ثابت فالموجات الصوتية تتسبب في اهتزاز الصفيحة المرنة إلى الأمام والخلف فيتغير مقدار سعة المكثف تبعاً لتغير البعد بين صفيحتيه وبتردد الموجات الصوتية وهذا يعنى تحول الذبذبات الميكانيكية إلى ذبذبات كهربائية .

٣) **المكثف الموضوع في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب** : يستعمل هذا الجهاز لنقل مقادير مختلفة ومحددة من الطاقة الكهربائية إلى المريض الذى يعانى من اضطرابات في حركة عضلات قلبه . عندما يكون قلبه غير قادر على ضخ الدم إلى الجسم فيحتاج إلى استعمال صدمة كهربائية لتنشيط وتحفيز انتظام عضلة قلبه وهو جهاز علاجى لإعطاء صدمة كهربائية ذات مدة قصيرة وشدة عالية للمريض إذ يتم شحن مكثف لفرق جهد عال ثم تفريغ تلك المكثف لمدة زمنية قصيرة جداً .

٤) **المكثف المستعمل في لوحة مفاتيح الحاسوب** : حيث يوضع مكثف تحت كل حرف من الحروف في لوحة المفاتيح إذ يثبت كل مفتاح بصحيفة متحركة تمثل إحدى صفيحتى المكثف والصفيحة الأخرى مثبتة في قاعدة المفتاح وعند الضغط على المفتاح يقل البعد الفاصل بين صفيحتى المكثف فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذى تم ضغطه .

س : ما الفائدة العملية لكل من :

Almanahj.com/ae

a) **المكثف الموضوع في منظومة المصباح الومضى في آلة التصوير** :

فائدتها : تجهز المصباح بطاقة تكفى لتوهجه بضوء ساطع عند تفريغها من شحنتها .

b) **المكثف الموضوع في اللاقطة الصوتية** :

فائدتها : تحول الذبذبات الميكانيكية إلى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه .

c) **المكثف الموضوع في جهاز تحفيز حركة عضلات القلب** :

فائدتها : تحفز قلب المريض وتعيد انتظام عمله

d) **المكثف المستعمل في لوحة مفاتيح الحاسوب** :

فائدتها : عند الضغط على المفتاح يقل البعد بين صفيحتى المكثف فتزداد سعته وهذا يجعل الدوائر الخارجية تتعرف على المفتاح الذى تم الضغط عليه

س : اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات التالية :

(١) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين مشحونة ومفصولة عن البطارية ، الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيه . أدخلت مادة عازلة ثابت عزلها (K = 2) فملأت الحيز بين الصفيحتين فإن مقدار المجال الكهربائى (Ek) بين صفيحتيه بوجود المادة العازلة مقارنة مع مقداره (E) في حالة الهواء يصير :

( ) $\frac{E}{4}$ ( ) E

( ) 2E ( ) $\frac{E}{2}$

(٢) وحدة Farad تستعمل لقياس سعة المكثف وهى لا تكافئ إحدى الوحدات الآتية :

( ) $\frac{Coulomb^2}{J}$ ( ) $Coulomb\ x\ V^2$

( ) $\frac{Coulomb}{V}$ ( ) $\frac{1}{V^2}$

(٣) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين ، سعتها C ، قربت صفيحتيها من بعضهما حتى صار البعد بينهما ($\frac{1}{3}$) ما كان عليه فإن مقدار سعتها الجديدة يساوى :

Almanahj.com/ae

( ) $\left(\frac{1}{3}\ C\right)$ ( ) (3C)

( ) $\frac{1}{9}\ C$ ( ) (9C)

(٤) مكثف مقدار سعته ($20\ \mu F$) لكى تختزن طاقة في مجالها الكهربائى مقدارها (2.5 J) يتطلب ربطعل بمصدر فرق جهده مستمر يساوى :

( ) 150 V ( ) 500 V

( ) 350 V ( ) 250 KV

(٥) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها ($50\mu F$) ، الهواء عازلاً بين صفيحتيها ، إذا دخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار ($60\ \mu F$) فإن ثابت عزل تلك المادة يساوى :

( ) 0.45 ( ) 1.1

( ) 0.55 ( ) 2.2

(٦) وأنت في المختبر تحتاج لمكثف سعته ($10\mu F$) والمتوافر لديك مجموعة من المكثفات المتماثلة من ذوات السعة ($15\mu F$) فإن عدد المتسعات التي تحتاجها وطريقة الربط التي تختارها هي :

( ) العدد ٤ تربط جميعها على التوالي

( ) العدد ٦ تربط جميعها على التوازى

( ) العدد ٣ اثنان منها تربط على التوالي ومجموعتهما تربطها مع الثالثة على التوازى

( ) العدد ٣ اثنان منها تربط على التوازى ومجموعتهما تربطها مع الثالثة على التوالي

(٧) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين ربطت صفيحتيه بين قطبى بطارية تجهز فرق جهد ثابت ، فإذا أبعدت الصفيحتين عن بعضهما قليلاً مع بقاء البطارية موصولة بالصفيحتين فإن مقدار المجال الكهربائى بين الصفيحتين :

( ) يزداد والشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه تزداد

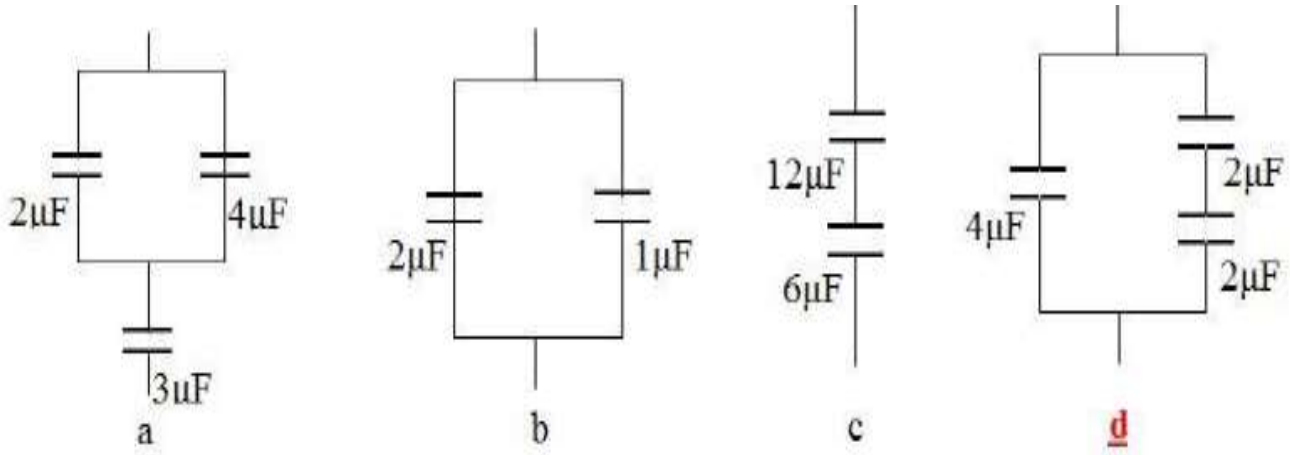
( ) يقل والشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه تقل

( ) يبقى ثابتاً والشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه تبقى ثابتة

( ) يبقى ثابتاً والشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه تزداد

Almanahj.com/ae

(٨) للحصول على أكبر مقدار سعة مكافئة لمجموعة المكثفات في الشكل التالى نختار الدائرة المربوطة في الشكل :



(٩) مكثفات (C_1 , C_2) ربطتا مع بعضهما على التوالي ، ومجموعتهما ربطت بين قطبى بطارية ، وكان مقدار سعة الأولى أكبر من سعة الثانية ، وعند مقارنة فرق الجهد بين صفيحتى المكثف الأول (ΔV_1) مع فرق الجهد بين صفيحتى المكثف الثانى (ΔV_2) نجد أن :

( ) ΔV_1 أكبر من ΔV_2

( ) ΔV_1 أصغر من ΔV_2

( ) ΔV_1 يساوى ΔV_2

( ) كل الاحتمالات السابقة ، يعتمد ذلك على شحنة كل منهما

(١٠) ثلاث مكثفات (C_1 , C_2 , C_3) مربوطة مع بعضها على التوازى ومجموعتهما ربطت بين قطبى بطارية ، كان مقدار سعاتها ($C_1 > C_2 > C_3$) وعند مقارنة مقدار الشحنات(Q_1 , Q_2 , Q_3) المختزنة في أي ن صفيحتى كل مكثف نجد أن :

( ) $Q_3 > Q_2 > Q_1$ ( ) $Q_1 > Q_2 > Q_3$

( ) $Q_1 > Q_3 > Q_2$ ( ) $Q_3 = Q_2 = Q_1$

Almanahj.com/ae

(١١) لديك ثلاث متسعات متماثلة سعة كل منهما C ومصدر للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبية ثابت المقدار ارسم مخططا لدائرة كهربائية تبين فيه الطريقة المناسبة لربط المتسعات الثلاث جميعها في الدائرة للحصول على أكبر مقدار للطاقة الكهربائية يمكن اختزانه في المجموعة ، ثم أثبت أن الترتيب الذى تختاره هو الأفضل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(١٢) **متوقع** : مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازلاً بين صفيحتيها ، شحنت بوساطة بطارية ثم فصلت عنها وعندما أدخل لوح عازل كهربائى ثابت عزله (K = 2) بين صفيحتيه ، ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمكثف (مع ذكر السبب) ؟

( ) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه

( ) سعتها ( ) فرق الجهد بين صفيحتيه

( ) المجال الكهربائى بين صفيحتيه

( ) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه

- **الحـــل** : .....

.....

.....

(١٣) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازلاً بين صفيحتيه ، ربطت بين قطبى بطارية وعندما أدخل عازل كهربائى بين صفيحتيه ثابت عزله (K = 6) والمكثف مازال موصول بالبطارية ، ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمكثف (مع ذكر السبب) :

Almanahj.com/ae

( ) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه

( ) سعتها

( ) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه

( ) المجال الكهربائى بين صفيحتيه

( ) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(١٤) مكثف ذات صفيحتين متوازيتين سعتها ($4\ \mu F$) ربطت بين قطبى بطارية فرق الجهد بين قطبيها (20V) ؟

١) ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى المكثف ؟

٢) إذا فصل المكثف عن البطارية وادخل لوح عازل كهربائى بين صفيحتيها هبط فرق الجهد بين صفيحتيه إلى (10V) فما مقدار ثابت العزل للوح العازل ؟ وما مقدار سعة المكثف في حالة العازل بين صفيحتيه ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(١٥) مكثفان ($C_1 = 9\ \mu F\ , C_2 = 18\ \mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتها مع نضيده فرق الجهد الكهربائى بين قطبيها (12V)

١) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتى كل مكثف والطاقة المختزنة فيها

٢) ادخل لوح عازل كهربائى ثابت عزله (4) بين صفيحتى المكثف C_1 (مع بقاء البطارية مربوطه بين طرفى المجموعة) ، فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتى كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(١٦) مكثفان ($C_1 = 4\,\mu F , C_2 = 8\,\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازى فغذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($600\,\mu F$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه

١) احسب لكل مكثف مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه .

٢) ادخل لوح عازل كهربائى ثابت عزله (2) بين صفيحتى المكثف الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف وفرق الجهد والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل متسعة بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

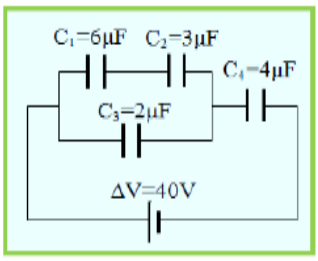
.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(١٧) أربع مكثفات ربطت مع بعضها كما في الشكل احسب مقدار :



a) السعة المكافئة للمجموعة

b) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

c) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف (C_4)

( )

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

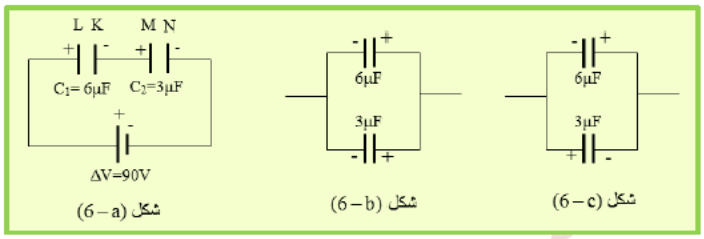
.....

.....

(١٨) مكثفات ($6\mu F , 3\mu F$) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطت مجموعتهما بين قطبى بطارية فرق الجهد بينهما (90 V) كما بالشكل (6 – a) فإذا فصلت المكثفان عن بعضهما وعن البطارية دون حدوث ضياع بالطاقة ثم أعيد ربطهما مع بعض :

أولاً : كما في الشكل (6 – b) بعد ربط الصفائح المتماثلة الشحنة للمكثفين مع بعضهما

ثانياً : كما في الشكل (6 – C) بعد ربط الصفائح المختلفة الشحنة للمكثفين مع بعضهما ، ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف في الشكلين (6 – b) , (6 – C)



- **الحـــل** : .....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

.....

(١٩) في الشكل المقابل :

١) احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة .

٢) إذا سلط فرق جهد كهربائى مستمر (20 V) بين النقطتين (a) , (b) فما مقدار الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة .

٣) ما مقدار الشحنة المختزنة في كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٢٠) ربطت مكثف سعتها $20\ \mu F$ والبعد بين صفيحتيها $0.3\ cm$ إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها $12V$ احسب :

١) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه

٢) المجال الكهربائى بين الصفيحتين

٣) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين الصفيحتين .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٢١) ما مقدار المجال الكهربائى بين صفيحتى مكثف سعتها $20\ \mu F$ والشحنة على أي من صفيحتيه $120\ \mu C$ والبعد بين الصفيحتين $0.3\ cm$.

Almanahj.com/ae

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٢٢) مكثف ذات صفيحتين متوازيين المسافةب ين صفيحتيهما ($5\ mm$) ومساحة كل منهما $(1m^2)$ فإذا وضعت الصفيحتان بالفراغ وشحنت حتى أصبح فرق الجهد بينهما ($2 \times 10^4\ V$) احسب :

١) سعة المكثف ٢) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٢٣) المكثفان البعد بين صفيحتى كل منهما 0.2 cm وكانت سعة المكثف الأول $20\ \mu F$ وسعة المكثف الثانى $5\ \mu F$ ربط الأول إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 6V وربط الثانى إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيعا 12V فما مقدار المجال الكهربائى بين صفيحتى كل منهما ؟ وما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل منهما ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahi.com/ae

(٢٤) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $16\ \mu F$ وصلت إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 10 V احسب :

١) شحنتها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيها

٢) لو فصلت المكثف عن البطارية وأدخل مادة عازلة بين صفيحتيه ثابت عزلها (K) انخفض فرق الجهد بين الصفيحتين إلى 5V فما مقدار سعة المكثف بوجود المادة العازلة وما ثابت العزل الكهربائى .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٢٥) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $15\ \mu F$ وصلت إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 24 V فإذا فصل المكثف عن البطارية وادخل عازل بين صفيحتيها ثابت عزله (K) هبط فرق الجهد بمقدار 16 V احسب :

١) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى المكثف .

٢) سعة المكثف بوجود العازل

٣) ثابت العزل الكهربائى (K)

٤) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف قبل وبعد العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

(٢٦) مكثف ذات صفيحتين متوازيتين سعتها $5\ \mu F$ وصلت ببطارية فرق جهدها 200 V جد :

١) الشحنة التي سوف تتكون على صفيحتى المكثف

٢) لو ادخل بين صفيحتى المكثف مادة عازلة ثابت عزلها (2) كم تصبح شحنة المكثف

٣) لو قطع الاتصال بين صفيحتى المكثف والمصدر بعد ذلك ثم أخرج العازل كم تصبح الشحنة وكم يصبح فرق الجهد بين صفيحتى المكثف .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٢٧) مكثف سعته $12\ \mu F$ ومقدار الشحنة على أي من صفيحتيه $600\ \mu C$ وغير متصلة بالمصدر فإذا أدخل عازل ثابت عزله 5 بين صفيحتيه أصبح المجال الكهربائى 10000 V/m احسب :

١) سعة المكثف بعد ادخال العازل

٢) البعد بين صفيحتيه

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٢٨) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين شحنت بوساطة بطارية فرق الجهد بين قطبيها 20 V فإذا أدخل عازل كهربائى بين الصفيحتين ثابت عزله 4 والمكثف مازال متصل بالبطارية أصبحت شحنتها $400\ \mu C$ احسب مقدار :

Almanahj.com/ae

١) سعة المكثف قبل إدخال العازل

٢) مقدار الشحنة قبل إدخال العازل

٣) مقدار الزيادة في الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين الصفيحتين

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٢٩) مكثف سعته $12\ \mu F$ الهواء عازل بين صفيحتيه شحنت بوساطة بطارية فرق الجهد بين قطبيها $10V$ ثم فصلت عن البطارية وأدخل بين صفيحتيها لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها 5 ما مقدار :

١) الشحنة المختزنة على أي من صفيحتى المكثف قبل وبعد العازل

٢) سعة المكثف بوجود العازل

٣) فرق الجهد بين صفيحتيها بوجود العازل

٤) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين الصفيحتين قبل وبعد العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

(٣٠) **مهم** : مكثف سعته $20\ \mu F$ مشحون ومفصول عن المصدر وكان مقدار الشحنة على أي من صفيحتيه $600\ \mu C$ ، ادخل عازل بين الصفيحتين فازدادت سعتها بمقدار $40\ \mu F$ احسب :

١) ثابت العزل الكهربائى

٢) المجال الكهربائى بين الصفيحتين إذا كان البعد بينهما $0.2\ cm$

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣١) مكثف ذات الصفيحتين المتوازيتين كل من صفيحتيه مربعه الشكل طول ضلع كل منها 5 cm ويفصل بينهما الفراغ فإذا كانت سعة المكثف $5\ PF$ ما مقدار :

١) البعد بين صفيحتيه

٢) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه بعد تسليط فرق جهد مقدار 12 V مع العلم أن سماحية الفراغ

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٣٢) ربط المكثفان ($C_1 = 2\ \mu F , C_2 = 5\ \mu F$) على التوازى وشحنت السعة المكافئة لهم بـ ($280\ \mu F$) احسب لكل مكثف مقدار :

١) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيهم

٢) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيهم

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣٣) مكثفان ($C_1 = 8\,\mu F , C_2 = 20\,\mu F$) وصلتا على التوازى ثم وصلتا إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 6 V احسب :

١) الشحنة الكلية وشحنة كل مكثف

٢) الطاقة المختزنة في كل مكثف والطاقة الكلية

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٣٤) مكثفان ($C_1 = 4\,\mu F , C_2 = 6\,\mu F$) مربوطان على التوازى وكانت الشحنة الكلية للمجموعة $120\,\mu C$ احسب :

١) فرق الجهد الكلى وفرق الجهد كل مكثف

Almanahj.com/ae

٢) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٣) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف والطاقة المختزنة في المجموعة

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣٥) مكثفان ($C_1 , C_2 = 20\ \mu F$) موصلتان على التوازى وكانت السعة المكافئة لهما $30\ \mu F$ والمجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف (C_1) 5000 V/m والبعد بين صفيحتيه 0.4 cm احسب :

١) سعة المكثف C_1

٢) فرق جهد مكثف وفرق الجهد الكلى

٣) الشحنة المختزنة في كل مكثف

٤) الطاقة المختزنة في المجموعة

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٣٦) مكثفان ($C_1 = 6\ \mu F , C_2$) موصولتان على التوازى ، وصلتا إلى بطارية فكانت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثانية 72×10^{-6} J والسعة المكافئة للمجموعة $10\ \mu F$ جد مقدار :

١) سعة المكثف C_2

٢) فرق جهد كل مكثف وفرق الجهد الكلى

٣) الشحنة لكل مكثف والشحنة الكلية

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٣٧) أربع مكثفات سعة كل واحد منها (C) وصلت على التوازى ثم وصلت المجموعة إلى مصدر فرق الجهد بين قطبيه 30V فإذا كانت الشحنة المختزنة في المجموعة $240\ \mu C$ فما سعة كل مكثف وشحنته ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣٨) مكثفان ($C_1 = 12\ \mu F\ , C_2 = 6\ \mu F$) مربوطان على التوالي ، ربطا إلى بطارية وشحن مجموعتهم بشحنة كلية مقدارها $60\ \mu C$ احسب :

Almanahj.com/ae

١) السعة المكافئة للمجموعة

٢) فرق جهد كل مكثف وفرق الجهد الكلى

٣) الطاقة المختزنة في كل مكثف والطاقة الكلية

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣٩) ربط المكثفان ($C_1 = 6\,\mu F\,, C_2 = 3\,\mu F$) على التوالي وشحنت المجموعة بشحنة $200\,\mu C$ احسب :

١) فرق جهد المصدر الشاحن

٢) شحنة وفرق جهد كل مكثف

٣) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف والطاقة الكلية

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٠) مكثفان ($C_1 = 2\,\mu F\,, C_2 = 4\,\mu F$) مربوطان مع بعضهما على التوازى ومجموعتهم ربطت إلى مصدر للفولطية فرق الجهد بين قطبيه 100 V ، وضع عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الأول بدل الهواء (مع بقاء المجموعة متصلة بالمصدر) فأصبحت شحنة المجموعة ($1600\,\mu C$) فما مقدار ثابت العزل (K) وما الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف قبل وبعد العازل .

Almanahj.com/ae

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤١) ربط مكثفان ($C_1 = 2\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F$) على التوازى ووصلت مجموعتهم إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 400 V :

١) احسب لكل مكثف مقدار الشحنة المختزنة في اى من صفيحتيها

٢) إذا أدخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزله (4) بين صفيحتى المكثف الأولى (مع بقاء البطارية متصلة بالمجموعة) فما الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٤٢) مكثفان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1 = 2\ \mu F , C_2 = 8\ \mu F$) مربوطان مع بعضهما على التوازى فإذا شحنت مجموعتهم بشحنة كلية $600\ \mu C$ بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

Almanahj.com/ae

١) احسب لكل مكثف مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيهم والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه

٢) ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الأول فهبط فرق جهد المجموعة إلى 30V احسب ثابت العزل الكهربائى والشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٣) **مهم** : ربط مكثفان ($C_1 = 3\ \mu F\ , C_2 = 2\ \mu F$) على التوازى وشحنة السعة المكافئة لهما بـ ($180\ \mu C$) بوساطة مصدر للفولطية ثم فصلت عنه :

١) احسب لكل مكثف مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه

٢) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزله (6) بين صفيحتى المكثف الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف بعد إدخال العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٤٤) ربط مكثفان ($C_1 = 2\ \mu F\ , C_2 = 8\ \mu F$) على التوازى وشحنة مجموعتهما بشحنة مقدارها $100\ \mu C$ بوساطة مصدر لفرق الجهد ثم فصلت عنه احسب :

١) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٢) إذا وضع لوح من مادة عازلة ثابت عزله (6) بين صفيحتى المكثف الأول فما فرق جهد الكلى والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٥) ربط مكثفان ($C_1 = 4\,\mu F\,, C_2 = 6\,\mu F$) موصلتان على التوازى ثم وصلتا على بطارية فرق الجهد بينت قطبيها 80V فإذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل عازل بين صفيحتى المكثف الثانية هبط فرق جهد المجموعة إلى 50V جد ثابت العزل والشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٦) مكثفان ($C_1 = 4\,\mu F\,, C_2 = 2\,\mu F$) موصلتان على التوازى ثم وصلتا على مصدر فرق الجهد بين قطبية 100V فإذا فصلت المجموعة عن المصدر وادخل عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الثانى هبط فرق جهد المجموعة بمقدار 40V جد ثابت العزل والشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف بعد إدخال العازل .

Almanahj.com/ae

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٧) **فكرة** : مكثفان ($C_1 = 5\ \mu F , C_2 = 15\ \mu F$) موصلتان على التوازى شحنتا بوساطة بطارية بشحنة كلية مقدارها $1000\ \mu C$ ثم فصلتا عن البطارية :

١) احسب الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٢) إذا أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتى المكثف الثانية انخفض فرق جهد المجموعة إلى 20V احسب ثابت العزل (K) والطاقة المختزنة في كل مكثف .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٨) ربط مكثفان ($C_1 = 4\ \mu F , C_2 = 8\ \mu F$) على التوازى ثم شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $600\ \mu C$ بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

Almanahj.com/ae

١) احسب لكل مكثف الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيه والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين الصفيحتين .

٢) إذا أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتى المكثف الأول انخفض فرق جهدها إلى 30V فما مقدار ثابت العول الكهربائى (K) والشحنة المختزنة في أي من صفيحتى المكثف الثانى بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٤٩) وصل مكثفان ($C_1 = 2\,\mu F\,, C_2 = 4\,\mu F$) على التوازى ثم وصلتا إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 50V :

١) احسب الشحنة الكلية والشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيها

٢) إذا فصلت المجموعة عن البطارية وأدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتى المكثف الثانية انخفض فرق جهد المجموعة إلى 30V فما مقدار ثابت العزل (K) ؟ وما شحنة كل مكثف بعد العازل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٥٠) مكثفان من ذوات الصفائح المتوازية ($C_1 = 2\,\mu F\,, C_2 = 6\,\mu F$) موصلتان مع بعضهما على التوازى ثم وصلت محجموعتهما إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيعا 40 V .

١) ما مقدار شحنة كل مكثف والشحنة الكلية المختزنة في المجموعة .

٢) إذا فصلت المجموعة عن البطارية ثم وضع عازل ثابت عزله 6 بين صفيحتى المكثف الثانية بحيث يملأ الحيز بينهما فكم يصبح مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٥١) **سؤال مهارات عليا** : أربع مكثفات ($C_1 = 4\,\mu F, C_2 = 2\,\mu F, C_3 = 8\,\mu F, C_4 = 6\,\mu F$) وصلت على التوازى ، فإذا شحنت المجموعة بشحنة كلية ($600\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

١) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين الصفيحتين .

٢) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها (6) بين صفيحتى المكثف الثالثة فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى مل مكثف والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

(٥٢) مكثفان ($C_1 = 3\,\mu F, C_2 = 6\,\mu F$) ربطنا على التوالي وشحنت المجموعةب كصدر ثم فصلت عنه فظهر فرق جهد بين طرفى المجموعة (90V) :

١) احسب فرق جهد كل مكثف

٢) وإذا استعملت مادة عازلة ثابت عزلها (2) وسمكها (0.6 cm) في المكثف الأول بدل الهواء فكم يصبح فرق الجهد عبر كل متسعة ؟ وكم هو مقدار المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الأول ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٥٣) مكثفان من ذوى الصفائح المتوازية ($C_1 = 9\ \mu F , C_2 = 18\ \mu F$) مربوطتان على التوالي وربطت مجموعتهما إلى نضيدة فرق الجهد بين قطبيها 12V :

١) احسب شحنة وفرق جهد كل مكثف

٢) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائياً بين صفيحتى المكثف الأول (مع بقاء البطارية متصلة بالمجموعة) فأصبحت الشحنة الكلية للمجموعة $144\mu C$ احسب ثابت العزل الكهربائى وفرق جهد كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٥٤) مكثفان من ذوى الصفائح المتوازية ($C_1 = 12\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربطت بين قطبى بطارية فرق الجهد بين قطبيها (60V) احسب مقدار :

١) فرق الجهد بين صفيحتى كل مكثف

٢) ادخل لوح عازل كهربائى ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الثاني والمجموعة مازالت متصلة بالبطارية فازدادت الشحنة الكلية إلى $480\ \mu C$ فما مقدار ثابت العزل (K) وفرق جهد كل مكثف بعد العازل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٥٥) ربط مكثفان ($C_1 = 20\,\mu F , C_2 = 5\,\mu F$) على التوالي ووصلت مجموعتهما إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 20V :

١) احسب لكل مكثف فرق الجهد بين صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتيه

٢) ادخل لوح عازل كهربائى ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الثانى (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفى المجموعة) فأصبحت شحنة المجموعة $240\,\mu C$ احسب ثابت العزل (K) وفرق جهد كل مكثف بعد إدخال العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٥٦) مكثفان متواليان من ذوى الصفائح المتوازية سعة الأول $6\mu F$ وسعة الثانية $3\mu F$ ربطت المجموعة إلى مصدر فرق جهده 24V وكان الفراغ عازلاً بين صفيحتى كل مكثف . ثم فصلت المجموعة عن المصدر وادخل عازل ثابت عزله 2 بين صفيحتى كل مكثف احسب فرق جهد كل مكثف :

١) قبل وضع العازل ٢) بعد وضع العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٥٧) مكثف سعته $(4\mu F)$ وشحنتها $(300\mu C)$ وصلت على التوازى مع مكثف أخرى غير مشحونة سعتها $(2\mu F)$ احسب فرق جهد وشحنة كل مكثف بعد التوصيل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٥٨) مكثف مشحونة سعتها $6\ \mu F$ وفرق جهدها 30V وصلت على التوازى مع مكثف أخرى غير مشحونة فأصبح فرق جهد المجموعة بعد التوصيل 20V ما سعة المكثف الثانى وما شحنة كل منهما بعد التوصيل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

(٥٩) مكثف سعته $(4\mu F)$ وشحنتها $(200V)$ وصلت على التوازى بمكثف أخرى غير مشحونة فأصبح فرق الجهد على طرفى المجموعة (80V) فما سعة المكثف المجهولة ؟ وما شحنة كل مكثف بعد وصلهما ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٦٠) مكثفان سعة الأول ($3\ \mu F$) وفرق جهده (60 V) والثانى سعته ($5\ \mu F$) وفرق جهدها (28 V) ربطنا على التوازى فما فرق جهد وشحنة كل مكثف بعد التوصيل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٦١) مكثف مشحون سعته ($100\ \mu F$) وفرق جهده (50 V) وصل على التوازى مع مكثف اخر غير مشحون فأصبح فرق جهد المجموعة بعد التوصيل 20 V . ما سعة المكثف الثانى وما شحنة كل منهما بعد التوصيل ؟

- **الحـــل** : .....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

.....

.....

(٦٢) مكثف سعتة ($2\ \mu F$) وفرق جهده (30 V) وأخر سعته ($3\ \mu F$) وفرق جهدها (40 V) وصلوا على التوازى مع بعضهما فما فرق جهد وشحنة كل منهما بعد التوصيل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٦٣) مكثف سعتة ($1\ \mu F$) مشحون بشحنة مقدارها ($400\ \mu C$) وصل على التوازى مع مكثف أخر غير مشحون سعته $4\mu F$ احسب :

١) مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف بعد التوصيل

٢) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى كل مكثف

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٦٤) مكثف سعته ($2\ \mu F$) وشحنته ($800\ \mu C$) احسب مقدار الطاقة المختزنة فيها وإذا وصلت على التوازى مع مكثف أخر غير مشحون سعته $6\ \mu F$ احسب فرق جهد وشحنة كل مكثف ومقدار النقص في الطاقة المختزنة .

- **الحـــل** : .....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

(٦٥) مكثف سعته $2\ \mu F$ وفرق الجهد بين صفيحتيه $100\ V$ وصل على التوازى مع مكثف سعته $2\ \mu F$ غير مشحون . احسب لكل مكثف الشحنة المختزنة على أي من صفيحتيه ؟ وإذا وضع عازل بين صفيحتى المكثف الثانى بدلاً من الهواء ثابت عزله 3 فكم ستصبح الشحنة المختزنة على أي من صفيحتى كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٦٦) مكثف سعته $8\ \mu F$ وفرق الجهد بين صفيحتيه 30V وصلت على التوازى مع مكثف أخر سعته $4\ \mu F$ غير مشحون . احسب فرق جهد كل مكثف بعد التوصيل ، وإذا أدخل لوح من مادة عازلة كهربائياً ثابت عزله (K) بين صفيحتى المكثف الثانى هبط فرق جهد المجموعة إلى 12V احسب ثابت العزل الكهربائى (K) والشحنة المختزنة على أي من صفيحتى كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٦٧) **سؤال وزارى مكرر** : مكثمكثف سعته $2\ \mu F$ مشحون لفرق جهد 50V وصل على التوازى مع مكثف أخر سعته $8\ \mu F$ غير مشحون ما مقدار فرق جهد وشحنة كل مكثف بعد التوصيل . وإذا وضع بين صفيحتى المكثف الأول مادة عازلة ثابت عزلها 6 فما فرق الجهد والشحنة لكل مكثف

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٦٨) مكثف سعته $2\ \mu F$ وفرق جهده 30V وصل على التوازى مع مكثف سعته $3\ \mu F$ غير مشحون:

١) احسب فرق جهد وشحنة كل مكثف بعد التوصيل

٢) إذا دخل لوح من مادة عازلة ثابت عزله 6 بين صفيحتى المكثف الثانى بدل الهواء فما مقدار جهد وشحنة كل مكثف بعد العازل

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٦٩) مكثف غير مشحون سعته $2\ \mu F$ وضع مادة عزلها بين صفيحتيها بدل الهواء وربط على التوازى مع مكثف أخر شحنته $180\ \mu C$ وسعته $3\ \mu F$ فأصبح فرق الجهد على المجموعة 12V فما شحنة كل مكصف بعد التوصيل ؟ وما ثابت عزل الأول ؟

Almanahj.com/ae

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٧٠) مكثف سعته $4\ \mu F$ وفرق جهده 200V وصل على التوازى مع مكصف آخر غير مشحون سعته $6\ \mu F$ جد فرق جهد وشحنة كل مكثف بعد التوصيل ، وعند وضع مادة عازلة بين صفيحتى المكثف الثانى بدل الفراغ أو الهواء اصبح شحنته $600\ \mu C$ جد ثابت العزل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٧١) مكثف سعته $2\ \mu F$ العازل بين صفيحته الهواء وضعت بين صفيحتيه مادة عازلة ثم وصلت عليه التوازى مع مكثف أخرى سعته $6\ \mu F$ ووصلت المجموعة مع بطارية فكانت الشحنة على المكثف الأول $320\ \mu C$ والثانى $240\ \mu C$ فما مقدار قابت عزل المادة ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

(٧٢) مكثفان($C_1 = 6\ \mu F , C_2 = 12\ \mu F$) موصلان على التوالي وصل مجموعهما على التوالي مع مكثف ثالث سعته $16\ \mu F$ ثم وصلت المجموعة الكلية إلى بطارية فرق جهدها 20V احسب:

١) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٢) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثالث

- **الحـــل** : .....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

(٧٣) مكثفان($C_1 = 3\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F$) على التوالي مع بعضهما ومع المكثف $C_3 = 4\ \mu F$ على التوازى ثم شحنت المجموعة الكلية حتى أصبح فرق الجهدب ين صفيحتيه 45 V فما مقدار شحنة كل مكثف ؟ وما المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الأول إذا كان البعد بينهم 0.2 cm ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

(٧٤) ربطت المكثفان ($C_1 = 3\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F$) على التوالي مع بعضهما ثم وصلت المجموعة على التوازى مع مكثف ثالث مشحون $C_3 = 3\ \mu F$ وشحنتها $300\ \mu C$ فما شحنة وفرق جهد كل منهما بعد التوصيل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٧٥) ربطت مكثفان ($C_1 = 2\ \mu F , C_2 = 4\ \mu F$) على التوازى ثم ربطت المكثف $C_3 = 3\ \mu F$ على التوالي معهما وشحنت المجموعة من مصدر مستمر جعل الشحنة الكلية للمجموعة $300 \mu C$ احسب :

Almanahj.com/ae

١) فرق جهد المصدر الشاحن

٢) شحنة كل مكثف

٣) فرق جهد كل مكثف

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٧٦) مكثفان ($C_1 = 20\ \mu F , C_2 = 30\ \mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربط على التوازى مع المكثف $C_3 = 18\ \mu F$ ثم ربطت المجموعة بين قطبى بطارية فرق الجهد بين قطبيها 12V احسب مقدار :

١) السعة المكافئة للمجموعة

٢) الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة

٣) الشحنة الختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٤) المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثانى إذا كان البعد بينهما 0.4 cm

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

(٧٧) ثلاث مكثفات غير مشحونة سعتها ($C_1 = 3\ \mu F , C_2 = 6\ \mu F , C_3 = 18\ \mu F$) ربط الأول والثانى على التوالي وربط الثالث معهما على التوازى وربطت المجموعة عبر قطبى مصدر فرق جهده 30V ما شحنة وفرق جهد كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٧٨) ثلاث مكثفات غير مشحونة ($C_1 = 5\,\mu F, C_2 = 7\,\mu F, C_3 = 6\,\mu F$) ربط الأول والثانى على التوازى وربط الثالث معهما على التوالى ووصلت المجموعة عبر قطبى مصدر يعطى فرق جهده 60V ما شحنة وفرق جهد كل مكثف ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٧٩) ثلاث مكثفات ($C_1 = 12\,\mu F, C_2 = 6\,\mu F, C_3 = 16\,\mu F$) ربط الأول والثانى على التوالي ثم ربط الثالث معهما على التوازى وربط الجميع إلى بطاريه فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $300\mu C$ احسب :

Almanahj.com/ae

١) السعة المكافئة للمجموعة .

٢) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف .

٣) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثالث .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٠) ربط مكثفان ($C_1 = 5\ \mu F , C_2 = 7\ \mu F$) على التوازى ثم ربطت معهما على التوالي مكثف ثالث $C_3 = 12\ \mu F$ وربط الجميع على بطارية فكان فرق الجهد بين صفيحتى المكثف الثالث 6V احسب :

١) السعة المكافئة للمجموعة

٢) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٣) المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثالث إذا كان البعد بين صفيحتيه 0.2 cm

٤) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائى بين صفيحتى المكثف الثانى

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

(٨١) مكثفان ($C_1 = 8\ \mu F , C_2 = 24\ \mu F$) مربوطتان على التوالي ومجموعهما وصلت على التوازى مع مكثف مشحون سعته $C_3 = 4\ \mu F$ وفرق جهدها 100V احسب :

١) فرق جهد المجموعة

٢) إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتى المكثف الثالث أصبح فرق جهد المجموعة 25 V فما ثابت عزل المادة العازلة ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٢) مكثفان ($C_1 = 8\,\mu F , C_2 = 24\,\mu F$) مربوطتان على التوالي ، وصلنا على التوازى مع مكثف مشحون سعته $C_3 = 4\,\mu F$ وفرق جهدها 100 V احسب :

١) فرق جهد المجموعة .

٢) إذا دخلت مادة عازلة بين صفيحتى المكثف الثالث أصبحت شحنتها $250\,\mu C$ فكم هو ثابت عزل المادة العازلة ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

(٨٣) ربط مكثفان ($C_1 = 3\,\mu F , C_2 = 6\,\mu F$) على التوالي ثم ربطت مع مجموعهما على التوازى المكثف $C_3 = 9\,\mu F$ وربط الجميع إلى مصدر مستمر فرق جهده 100 V احسب :

١) الشحنتة الكلية وشحنة كل مكثف وفرق جهدها .

٢) إذا فصلت المجموعة عن المصدر وأبدل الهواء بين صفيحتى المكثف الثالث بمادة عازلة يصبح فرق جهد المجموعة 55 V جد ثابت العزل ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٤) ربط مكثفان ($C_1 = 4\ \mu F , C_2 = 12\ \mu F$) على التوالي ثم ربطت مجموعتهما مع المكثف $C_3 = 7\ \mu F$ على التوازى ثم ربطت محموعة المكثفات إلى بطارية فرق الجهد بين قطبيها $10V$ فإذا أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتى المكثف الأول والمجموعة مازالت متصلة بالبطارية فازدادت الشحنة الكلية بمقدار $50\ \mu F$ فما مقدار ثابت العزل (K) وشحنة كل مكثف بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٥) ثلاث مكثفات ($C_1 = 5\ \mu F , C_2 = 7\ \mu F , C_3 = 6\ \mu F$) ربط الأول والثانى على التوازى وربط الثالث معهما على التوالي ووصل المجموعة إلى مصدر فرق جهده 60V :

Almanahj.com/ae

١) احسب الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى كل مكثف

٢) إذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتى المكثف الثالث والمجموعة مازالت متصلة بالمصدر ازدادت شحنتها بمقدار $120\ \mu C$ فما مقدار ثابت العزل (K) ؟ وما الشحنة المختزنة في أي من صفيحتى المكثف الأول والمكثف الثانى بعد إدخال العازل .

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٦) مجموعة من المكثفات المتماثلة ربطت على التوالي ثم ربطت على التوازى فإذا كانت السعة للتوازى 100 بقدر السعة للتوالى فما عدد المكثفات ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

(٨٧) أثبت أنه إذا وصل مكثفان متساويا السعة على التوازى فإن السعة المكافئة لهما تساوى أربعة أمثال سعتهما المكافئة لو وصلا على التوالي .

- **الحـــل** : .....

.....

Almanahj.com/ae

.....

.....

.....

.....

(٨٨) لديك مكثفان متماثلان سعة كل منهما C ربطتا مرة على التوازى وأخرى على التوالي فما العلاقة بين السعة المكافئة في الحالتين ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

☆☆ اختبار : المكثفات والمواد العازلة كهربيا ☆☆

السؤال الأول :

- موصلان عليهما شحنة نهائية $10\ \mu C$, $-10\ \mu C$ وفرق الجهد بينهما 10V . احسب :

(a) سعة المنظومة

(b) فرق الجهد بين الموصلين إذا زيدت الشحنات على كل منهما إلى $100\ \mu C$, $-100\ \mu C$

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

السؤال الثانى :

- كرة موصلة مشحونة ومعزولة نصف قطرها 12cm ينشأ عنها مجال كهربى مقداره $4.9\ x\ 10^4\ \frac{N}{C}$ على بعد 21 cm من مركزها .

(a) كم تكون كثافة شحنتها السطحية ؟

(b) وكم تكون سعتها ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثالث :

- مكثف ذو لوحين مملوء بالهواء ، مساحة كل لوح من ألواحه هي $7.6\ cm^2$ ، وتفصلهما مسافة $1.8\ mm$ إذا استخدم فرق جهد $20V$ على اللوحين احسب :

(a) المجال الكهربى بين اللوحين (c) السعة

(b) الكثافة السطحية للشحنة (d) الشحنة على كل لوح

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

.....

السؤال الرابع :

- عند تطبيق فرق جهد $150V$ على لوحى مكثف ذو لوحين متوازيين ، كانت كثافة الشحنة السطحية هي $30\ nC / cm2$ كم تكون المسافة الفاصلة بين اللوحين ؟

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الخامس :

- كابل محورى طوله 50m يحتوى على موصل داخلى قطره 2.58 mm ويحمل شحنة $8.1\mu C$. ويحيط به موصل نصف قطره الداخلى 7.27 mm وشحنة مقدارها $-8.1\mu C$:

(a) احسب سعة هذا الكابل ؟

(b) ما هو فرق الجهد بين الموصلين ؟ افرض أن المنطقة بين الموصلين مملوءة بالهواء .

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Almanahj.com/ae

السؤال السادس :

- مكثف كروى مملوء بالهواء صمم على شكل قشرتين كرويتين نصفى قطريهما الداخلى والخارجى هما 7 cm , 14 cm على الترتيب :

(a) احسب سعة المكثف

(b) كم يكون فرق الجهد بين الكرتين عندما تكون الشحنة على المكثف $4\mu C$ ؟

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال السابع :

- عند توصيل مكثفين على التوازى كانت مكثفين على التوازى كانت سعتهما المكافئة هي 9PF وكانت السعة المكافئة لهما عند توصيلهما على التوالي هي 2PF ما مقدار السعة لكل منهما ؟
- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

.....

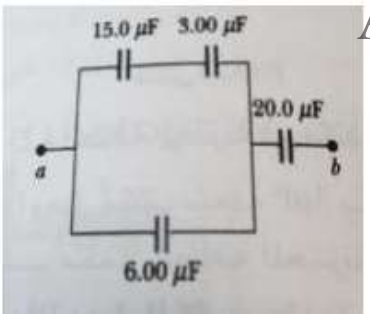
.....

.....

.....

السؤال الثامن :

Almanahj.com/ae



- وصلت أربعة مكثفات كما بالشكل :

(a) أوجد السعة المكافئة بين النقطتين z , b

(b) احسب الشحنة على كل مكثف إذا كان $\Delta V_{ab} = 15\ V$

- **الحـــل :** .....

.....

.....

.....

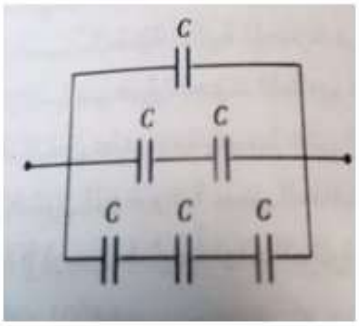
.....

.....

.....

.....

السؤال التاسع :



- عين السعة المكافئة لمجموعة المكثفات الموضحة بالشكل . كل المكثفات متشابهة تماماً ، وكل منها سعتة C .
- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال العاشر :

Almanahj.com/ae

- وصل مكثفان سعتهما $C_1 = 5\ \mu F , C_2 = 25\ \mu F$ على التوازى وشحنا بمصدر قدرة جهدة 100V :

(a) احسب الطاقة الكلية المختزنة في المكثفين

(b) ما هو فرق الجهد المطلوب خلال نفس المكثفين عند توصيلهما على التوالي لكى تختزن المجموعة نفس الطاقة في الجزء (a) ؟

- **الحـــل** : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....