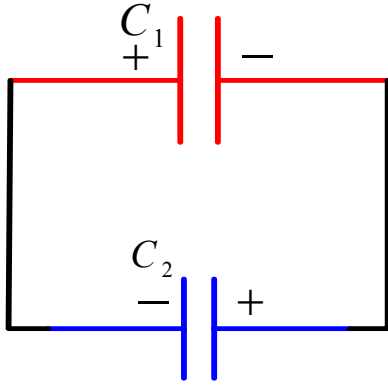


## فصول في الكهرباء والمغناطيسية

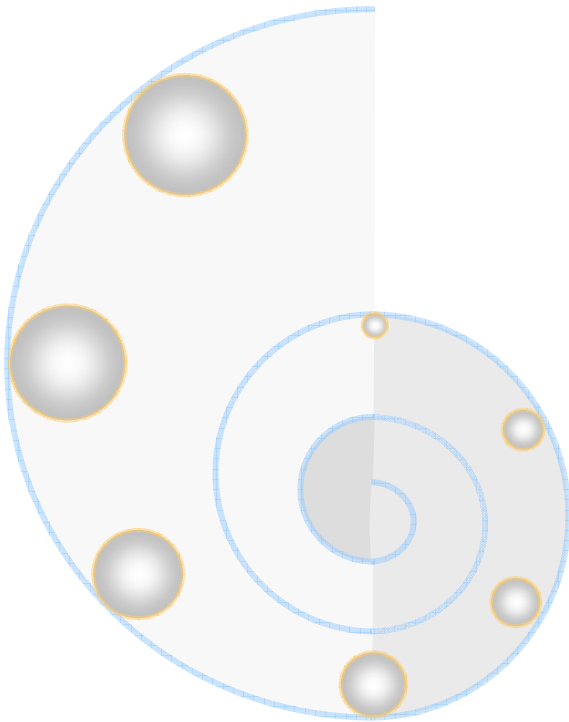
## أسئلة إضافية في الفصل التاسع

1. نشحن مكثفا سعته غير معروفة عن طريق توصيله إلى مصدر توتر مقداره 90V ، ثم نقوم بتوصيله بواسطة سلك موصل إلى مكثف ثانٍ سعته 0.01nF مشحون بشحنة مقدارها 0.6nC الأمر الذي يؤدي إلى تقليل التوتر على المكثف الأول إلى 60V .  
أ. احسب مقدار التوتر على المكثف الثاني.  
ب. احسب مقدار التغير بالشحنة على المكثف الثاني.  
ج. احسب مقدار التغير بالشحنة والتغير بالتوتر على المكثف الأول.  
د. احسب سعة المكثف الأول.
2. مُعطى مكثف ألواح البعد بين لوحيه 1.5mm ، والشحنة التي تتجمع عليه بتوتر مقداره 200V هي 0.018μC .  
أ. ما هي سعة المكثف؟  
ب. ما هو مقدار أكبر توتر يسمح به بين لوحى المكثف قبل أن تبدأ الشحنة بالانتقال من لوح لآخر عبر الهواء؟ (معطى أن الهواء يصبح موصلا بعد حقل مقداره  $3 \times 10^6$  N/C).  
ج. ما هي الشحنة على المكثف بالحالة بالقسم السابق؟
3. مُعطى مكثف ألواح سعته pF ومساحة لوحه الواحد 8cm<sup>2</sup> .  
أ. ما هو مقدار أكبر شحنة ( $Q_{max}$ ) يمكن أن نشحن بها المكثف قبل أن تبدأ الشحنة بالانتقال من لوح لآخر فيه عبر الهواء الفاصل بين اللوحين؟ (معلوم أن الهواء يصبح موصلا عندما يصبح الحقل فيه  $3 \times 10^6$  N/C).  
ب. ما هو أكبر توتر يسمح بتشغيله على أطراف المكثف لكي لا تبدأ الإلكترونات بالانتقال من لوح لآخر عبر الهواء؟  
ج. وضح كيف يساعد إدخال مادة عازلة بين الألواح على منع عملية انتقال الشحنات من لوح لآخر؟
4. نشحن مكثف بواسطة مصدر كهربائي بشحنة معينة  $Q$  ، ثم نقوم بفصله من المصدر الكهربائي ونُدخله وهو ما زال مشحونا في داخل وعاء يحتوى على زيت ثابت عزله  $\epsilon_r$  .  
أ. ماذا يحدث للشحنة على المكثف؟  
ب. ماذا يحدث للحقل بين ألواح المكثف؟ هل يقل أم يزداد، وبأي نسبة؟  
ج. ماذا يحدث للتوتر بين ألواح المكثف؟ هل يقل أم يزداد، وبأي نسبة؟  
د. ماذا يحدث للطاقة الوضعية الكهربائية المخزنة في المكثف؟ هل تقل أم تزداد، وبأي نسبة؟  
هـ. إذا كانت طاقة المكثف تزداد فمن أين أتت هذه الزيادة، وإذا كانت تقل فإلى أين يذهب النقصان بالطاقة؟
5. نوصل مكثف ألواح سعته 360nF مع مصدر جهد، فتُخزَن به طاقة مقدارها  $1.85 \times 10^{-5}$  J ، بعد هذا نقوم، والمكثف ما زال موصلا مع المصدر الكهربائي، بإدخال مادة عازلة بين لوحى المكثف مما يؤدي إلى زيادة الطاقة الوضعية الكهربائية في المكثف إلى  $2.32 \times 10^{-5}$  J .  
أ. ما هو التوتر بين لوحى المكثف؟  
ب. ما هو ثابت العزل للمادة العازلة التي أدخلناها بين لوحى المكثف؟
6. كما نعلم الفلاش المستخدم في عملية التصوير يحتوى على مكثف يتم شحنه، ويُفْرغ بشكل سريع عبر مصباح مما يُعطي وميض ساطع. مُعطى أن عملية تفريغ فلاش معين عبر مصباح معين تستغرق زمنا مقداره  $\frac{1}{675}$  sec ، وأن معدّل القدرة المتكونة في المصباح في هذه العملية هي  $2.7 \times 10^5$  W . إذا كانت الطاقة الضوئية التي نحصل عليها في هذه العملية هي 95% من الطاقة المخزنة في المكثف، فجد:

التالي:



- أ. عبر عن التوتر على كل مكثف بعد التوصيل بدلالة  $V_0$  ،  
 $C_1$  و  $C_2$  .  
 ب. عبر عن الطاقة الكلية للمكثفين قبل وبعد التوصيل، وعبر  
 عن النسبة بين الطاقتين.  
 ج. هل تتساوي الطاقة قبل وبعد التوصيل؟ اشرح ما الذي  
 يحدث.



أ. مقدار الطاقة المخزنة في المكثف.

ب. سعة المكثف إذا مُعطى أن التوتر بين لوحيه بالوضع أعلاه هو  $120V$  .

7.

نشحن مكثف ألواح سعته  $4\mu F$  بواسطة توصيله إلى مصدر كهربائي قوته الكهربائية الدافعة  $100V$  . بانتهاء عملية الشحن نقوم بإبعاد لوحيه إلى ضعفي البعد الأولي بينهما وهو موصل مع المصدر.

أ. احسب الطاقة الوضعية الكامنة في المكثف قبل إبعاده لوحيه.

ب. احسب الطاقة الوضعية الكامنة في المكثف بعد إبعاده لوحيه إلى ضعفي البعد الأولي.

ج. احسب مقدار النقصان في الشحنة على المكثف نتيجة إبعاده لوحيه إلى ضعفي البعد الأولي. وضح ماذا يحدث لهذه الشحنة.

د. احسب مقدار الطاقة الكهربائية التي يربحها المصدر بعملية إبعاده الألواح.

هـ. احسب مقدار الشغل الذي علينا بذله من أجل إبعاده الألواح إلى ضعفي البعد الأولي.

8.

نشحن مكثف ألواح سعته  $100\mu F$  بواسطة توصيله إلى مصدر كهربائي قوته الكهربائية الدافعة  $20V$  . بانتهاء عملية الشحن نفصل المكثف عن المصدر ثم ندخل بين لوحيه مادة عازلة ثابت عزلها  $\epsilon_r = 2$  .

أ. احسب طاقة المكثف قبل إدخال المادة العازلة وبعد إدخالها. أيهما أكبر.

ب. حسب إجابتك عن القسم السابق، هل عملية إدخال مادة عازلة بين لوحيه مكثف مشحون هي عملية نربح أم نخسر منها طاقة.

9.

نشحن مكثفين كل على حدة بمصدر كهربائي توتره  $U_0$  . سعة المكثف الأول هي  $C_1$  وسعة المكثف الثاني هي  $C_2$  ( $C_1 > C_2$ ) ، ثم نقوم بتوصيل المكثفين معا بحيث نوصل الألواح ذات الشحنات المتعاكسة معا كما هو مبين في الشكل