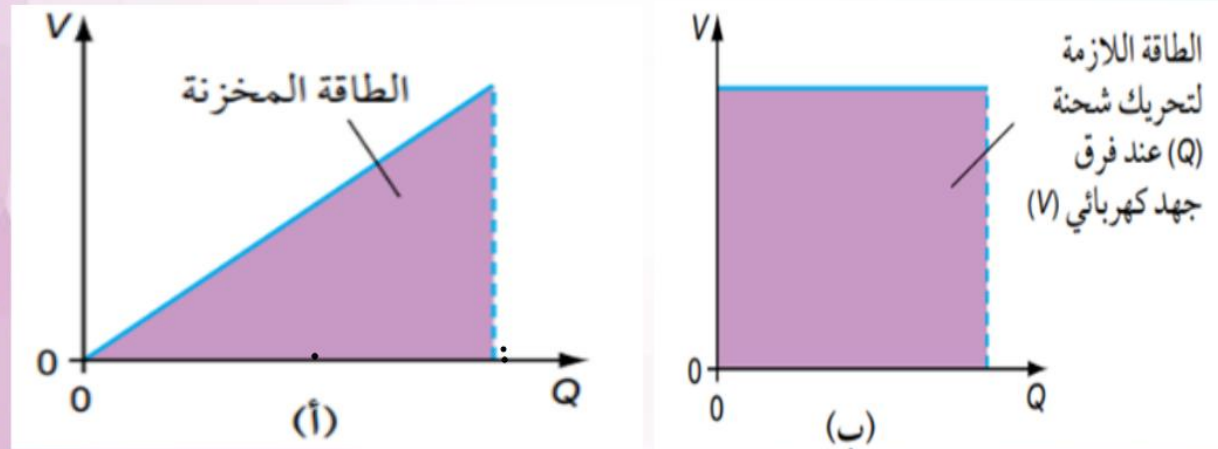


الطاقة المخزنة في مكثف

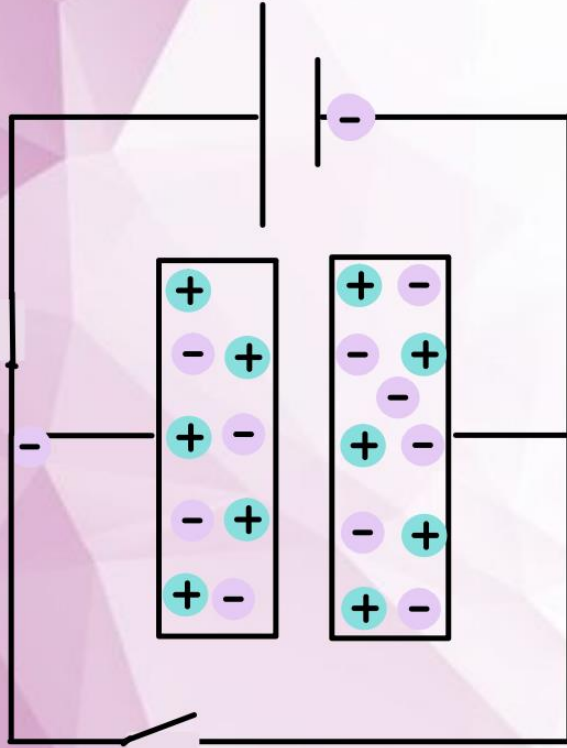


إعداد أ. عائشة المنذرية

معايير النجاح

يجد طاقة الوضع الكهربائية المخزنة في مكثف من المساحة الواقعة تحت منحنى التمثيل البياني (الجهد الكهربائي - الشحنة الكهربائية).

يستخدم المعادلات $W = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$.



لذلك يجب بذل شغل أكبر لشحن المكثف



ما دور البطارية في عملية شحن المكثف ؟

يبدل مصدر الجهد الكهربائي شغلا على الإلكترونات فتزداد طاقة وضعها



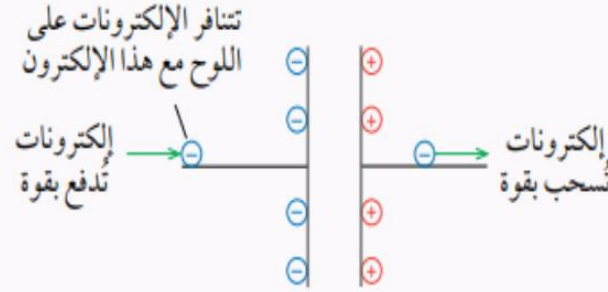
تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة ضوئية اذا تم توصيل المكثف بمصباح



يومض المصباح لفترة وجيزة

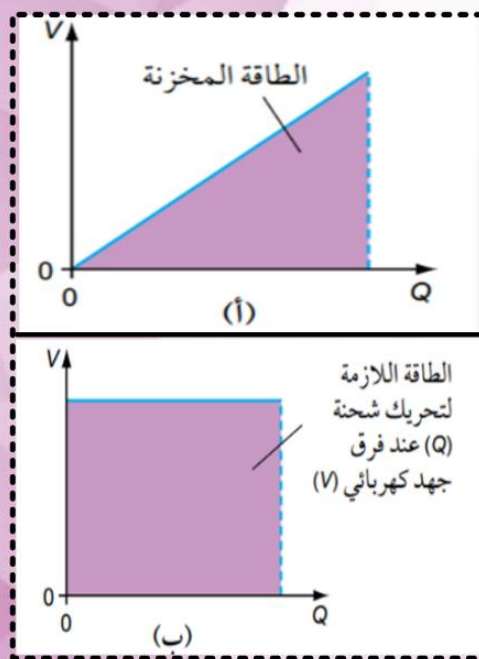


لأن المكثف لا يخزن الكثير من الطاقة الكهربائية عند شحنه



الشكل ٤-٤: يجب بذل شغل أكبر عند شحن مكثف من أجل دفع إلكترونات إضافية للتغلب على قوة تنافرها مع الإلكترونات الموجودة على اللوح.

- ▶ لشحن المكثف يجب بذل شغل
- ▶ دفع إلكترونات إلى أحد لوحي المكثف وسحبها من اللوح الآخر
- ▶ توجد في البداية كمية صغيرة فقط من الشحنة الكهربائية السالبة على اللوح الأيسر
- ▶ في البداية من السهل إضافة مزيد من الإلكترونات لأنه لا توجد قوة تنافر كبيرة
- ▶ زيادة الشحنة الكهربائية السالبة على اللوح يؤدي إلى تزايد قوة التنافر بين الإلكترونات الموجودة على اللوح والإلكترونات الجديدة
- ▶ لذلك يجب بذل شغل أكبر لزيادة الشحنة الكهربائية على اللوح



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

فرق الجهد يتناسب طرديا مع زيادة الشحنة

$$W = QV$$

كيف يمكن حساب الشغل المبذول ؟

$$W = \text{مساحة المثلث}$$

$$= \frac{1}{2} \times \text{طول القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

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

$$= \frac{1}{2} Q \frac{Q}{C}$$

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

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

$$Q = CV$$

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

$$= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

تعتمد الطاقة التي يخزنها المكثف على

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

سعة المكثف

$$W \propto C$$

فرق الجهد الكهربائي الذي شحن عنده

$$W \propto V^2$$

علل : لا تعتمد الطاقة التي يخزنها المكثف على الشحنة ؟

لأنه من الصعب التحكم بمقدار الشحنة ولكن يمكن التحكم في السعة وفي فرق الجهد

مثال

٢. شُحن مكثف سعته $(2000 \mu F)$ ليصبح فرق الجهد الكهربائي بين لوحيه $(10 V)$. احسب الطاقة المخزنة في المكثف.

الخطوة ١: نكتب الكميات التي نعرفها:

$$C = 2000 \mu F = 2000 \times 10^{-6} F$$

$$V = 10 V$$

الخطوة ٢: اكتب معادلة الطاقة المخزنة وعوّض القيم فيها:

$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 2000 \times 10^{-6} \times 10^2 = 0.1 J$$

هذه كمية صغيرة من الطاقة، عند مقارنتها بالطاقة المخزنة بواسطة بطارية قابلة لإعادة الشحن، والتي تقدر عادة بحدود $(10 kJ)$. نجد أنه لا يمكن استخدام المكثف المشحون لتشغيل مشغل (MP3) ولو لفترة قصيرة جداً.

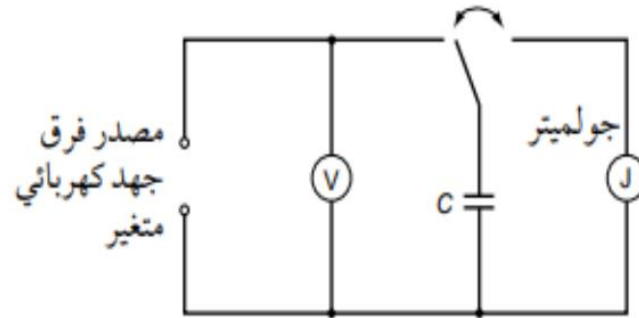


استراتيجية اجمع البندق



مهارة عملية ١-٤

استقصاء الطاقة المخزنة في مكثف



الشكل ٧-٤ عندما يكون المفتاح إلى اليسار يُشحن المكثف C ، وعندما يكون إلى اليمين يُفْرغ المكثف من خلال الجولميتر.

يمكنك استقصاء معادلة الطاقة المخزنة في المكثف، من خلال توصيل جهاز «جولميتر» حساس (جهاز قادر على قياس الطاقة بوحدة الميلي جول mJ) بدائرة كهربائية كالموضحة في الشكل ٧-٤.

يُشحن المكثف عندما يوصل المفتاح بمصدر فرق الجهد الكهربائي. وعندما يوصل المفتاح بالجولميتر يُفْرغ المكثف خلال الجولميتر (من المهم انتظار المكثف لتفريغه تماماً). سيقاس الجولميتر كمية الطاقة التي حرّرها المكثف.

باستخدام مكثفات ذات سعات (C) مختلفة وبواسطة تغيير فرق الجهد الكهربائي (V)، يمكنك استقصاء كيف تعتمد الطاقة المخزنة (W) على (C) و (V).

سجل أهدافك



