8 طاقة الوضع الكهرساكنة

1 الجهد الكهربائي

فرق الجهد الكهربائي

يعرف فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين A و B من مجال كهرساكن منتظم بالعلاقة:

$$V_A - V_B = \vec{E} \cdot \overrightarrow{AB}$$

في معلم (Ox) اتجاهه موازي للمتجهة $\vec{E}$ و موجه في المنحى المعاكس لها ، تعبير فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين A و B من مجال كهرساكن منتظم هو:

$$V_A - V_B = E\,(x_A - x_B)$$

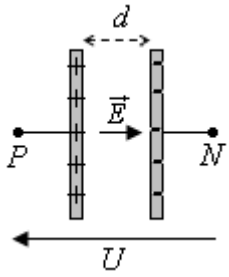
◄ تطبيق

في حالة مجال كهرساكن منتظم محدث بين صفيحتين :

$$V_P - V_N = \vec{E} \cdot \overrightarrow{PN}$$

$$U = E \cdot d \quad \leftarrow$$

$$E = \frac{U}{d} \quad (\text{V.m}^{-1})$$



الجهد الكهربائي

يعرف الجهد الكهربائي في نقطة من مجال كهرساكن منتظم بالعلاقة:

$$V = E \cdot x + V_0$$

حيث V_0 ثابتة تتعلق باختيار الحالة المرجعية أي نقطة من المجال نعتبرها أصلا للجهود الكهربائية.

و حدة الجهد الكهربائي هي الفولط (V) .

◄ مثال

في حالة اختيار النقطة $x = 0$ حالة مرجعية، فإن $V = 0$

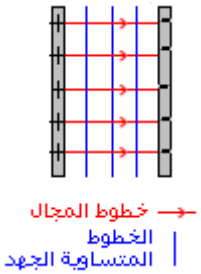
عند $x = 0$ $\quad \leftarrow \quad$ $V_0 = 0$

الخطوط المتساوية الجهد

الخط المتساوي الجهد هو خط لنقطه نفس الجهد الكهربائي.

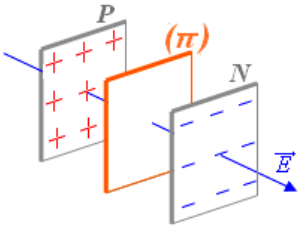
فرق الجهد الكهربائي منعدم بين نقطتين تنتميان لنفس الخط المتساوي الجهد.

في مجال كهرساكن منتظم الخطوط المتساوية الجهد مستقيمية متوازية فيما بينها و متعامدة مع خطوط المجال.



◄ ملحوظة

المجال الكهرساكن ثلاثي البعد، يمكن أن نتكلم عن مستويات متساوية الجهد (π) بدل خطوط.



2 شغل القوة الكهرساكنة

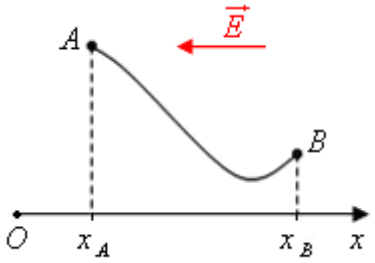
في مجال كهرساكن تعبير شغل القوة الكهرساكنة المطبقة على شحنة كهربائية تنتقل من نقطة A إلى نقطة B هو:

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = q(V_A - V_B)$$

و في مجال كهرساكن منتظم يمكن التعبير عن شغل القوة الكهرساكنة أيضا بالعلاقة:

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = qE(x_A - x_B)$$

باعتبار (Ox) موازيا للمتجهة $\vec{E}$ و في المنحى المعاكس.



القوة الكهرساكنة في مجال كهرساكن منتظم قوة محافظية، يعني شغلها مستقل عن المسار المتبع و لا يتعلق إلا بالموضعين البدئي و النهائي.

◄ ملحوظة

باعتبار منحى $\vec{E}$ الوارد في الشكل أعلاه، يكون شغل القوة الكهرساكنة من A إلى B:

- محركا في حالة $q < 0$
- مقاوما في حالة $q > 0$

3 طاقة الوضع الكهرساكنة

▪ تعريفها

في مجال كهرساكن تعبير طاقة الوضع الكهرساكنة هو:

$$E_{pe} = q \cdot V + Cte$$

Cte ثابتة تتعلق باختيار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الكهرساكنة.

▪ تغيرها

العلاقة بين تغير طاقة الوضع الكهرساكنة و شغل القوة الكهرساكنة هي:

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe}$$

4 الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة

▪ تعبيرها

تعبير الطاقة الميكانيكية الكلية لدقيقة مشحونة تتحرك في مجال كهرساكن، و وزنها مهمل أمام القوة الكهرساكنة، هو:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2}mv^2 + q \cdot V + Cte$$

▪ انحفاظها

تنحفظ الطاقة الميكانيكية الكلية لدقيقة مشحونة إذا كانت خاضعة فقط للقوة الكهرساكنة.

يعبر عن هذا الانحفاظ بين نقطتين A و B من المجال الكهرساكن بالعلاقة:

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + q \cdot V_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + q \cdot V_B$$