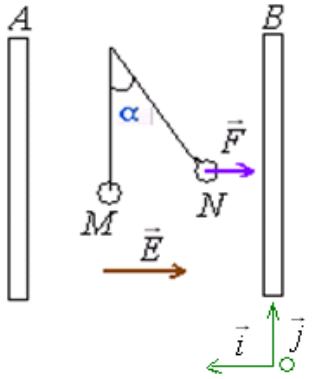
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع
خاص بالعلوم الرياضية

طاقة الوضع الكهرساكنة

I شغل قوة كهرساكنة في مجال كهرساكن منتظم :

1) نشاط تجريبي :

نضع بين صفيحتين فلزيتين A و B مستويتين ومتوازيتين نواسا كهرساكنا تحمل كويرته شحنة موجبة q .
في غياب المجال الكهرساكن تكون الكويرة في النقطة M (النواس في الوضع الرأسي). وعند تطبيق توتر كهربائي بين الصفيحتين يحدث بينهما مجال كهرساكن متجهته $\vec{E}$ لها نفس منحى الجهود التناقصية فتخضع الكويرة إلى قوة كهرساكنة $\vec{F} = q\vec{E}$ وبذلك تنتقل من M إلى النقطة N .



$V_A \rangle V_B \quad \Leftarrow \quad U_{AB} \rangle 0$

2) شغل القوة الكهرساكنة :

لنبحث عن شغل القوة الكهرساكنة خلال الانتقال من M إلى النقطة N .

$$W_{M\to N}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{MN} = q\vec{E}.\overrightarrow{MN}$$

نعتبر معلما $(O,\vec{i},\vec{j})$ متجهته $\vec{i}$ لها عكس منحى $\vec{E}$ واصله O منطبق مع الصفيحة ذات الجهد الأدنى .

$$\overrightarrow{MN}\begin{vmatrix} x_N - x_M \\ y_N - y_M \end{vmatrix} \quad ; \quad \vec{E}\begin{vmatrix} -E \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$W_{M\to N}(\vec{F}) = q.\begin{vmatrix} -E \\ 0 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} x_N - x_M \\ y_N - y_M \end{vmatrix} = -q.E.(x_N - x_M) = qE(x_M - x_N) \quad \Leftarrow W_{M\to N}(\vec{F}) = qE(x_M - x_N)$$

شغل القوة $\vec{F}$ خلال الانتقال من M إلى N لايتعلق إلا بموضعي نقطة الانطلاق M ونقطة الوصول N .

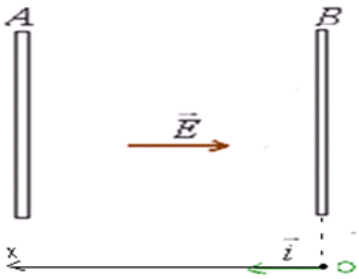
إذن شغل قوة كهرساكنة مطبقة على شحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم لا يتعلق بالمسار الذي تسلكه للانتقال من الموضع البدئي إلى الموضع النهائي مما يدل على أن القوة الكهرساكنة قوة محافظية (أي خلال اشتغاله لا تتبدد الطاقة).

II طاقة الوضع الكهرساكنة :

1) تعريف طاقة الوضع الكهرساكنة :

طاقة الوضع الكهرساكنة لشحنة q موجودة في نقطة M من مجال كهرساكن منتظم $\vec{E}$ تعطيها العلاقة التالية : $E_{pe} = q.E.x$

عندما نعتبر أصل الجهود الكهرساكنة الصفيحة ذات الجهد الأدنى .



2) الجهد الكهرساكن :

نسمي الجداء $E.x$ بالجهد الكهرساكن V لنقطة M من المجال الكهرساكن بالنسبة لنقطة مرجعية O جهدها منعدم . $V = E.x$ الجهد الكهرساكن
وبذلك يصبح تعبير طاقة الوضع الكهرساكنة كما يلي : $E_{pe} = V.x$

3) العلاقة بين فرق الجهد والمجال الكهرساكن :

لدينا : $W_{M\to N}(\vec{F}) = \vec{F}.\overrightarrow{MN} = q.\vec{E}.\overrightarrow{MN} = qE(x_M - x_N) = q(V_M - V_N) \quad \Leftarrow \quad q.\vec{E}.\overrightarrow{MN} = q(V_M - V_N)$ أي

ومنه نستنتج أن : $V_M - V_N = \vec{E}.\overrightarrow{MN}$

فرق الجهد بين نقطتين M و N توجدان في حيزمن الفضاء يوجد به مجال كهرساكن منتظم يساوي الجداء السلمي لمتجهة المجال $\vec{E}$ والمتجهة $\overrightarrow{MN}$.

استنتاجات :

1) شغل قوة كهرساكنة مطبقة على شحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم:

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

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

إذا كان ل : q و U_{AB} نفس الإشارة يكون الشغل موجبا .

إذا كان ل : q و U_{AB} إشارتين متعاكستين يكون الشغل سالبا.

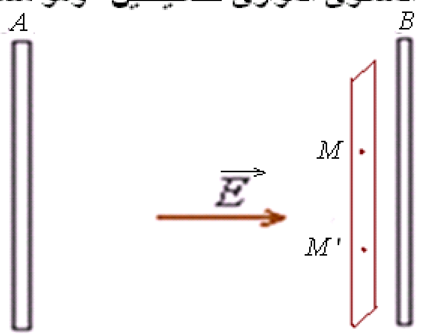
2) تغير طاقة الوضع الكهرساكنة بين نقطتين A و B :

$$E_{pe\,A} = q.E.x_A = E.V_A \qquad E_{pe\,B} = q.E.x_B = E.V_B \quad \Leftarrow \quad \Delta E_{pe} = E_{peB} - E_{peA} = q.(V_B - V_A)$$

3) من خلال العلاقتين السابقتين لدينا : $\underset{A\to B}{W\vec{F}} = q(V_A - V_B)$ ولدينا : $\Delta E_{pe} = q(V_B - V_A)$ إذن : $\underset{A\to B}{W\vec{F}} = -\Delta E_{pe}$

4) المستوى المتساوي الجهد :

نعتبر نقطتين M و M' توجدان على نفس المستوى الموازي للصفيحتين وهو مستوى عمودي على خطوط المجال الكهرساكن.



$$V_M - V_{M'} = \vec{E}.\overrightarrow{MM'} = E.MM'.\cos(\vec{E},\overrightarrow{MM'}) = E.MM'.\cos\frac{\pi}{2} = 0 \quad \Rightarrow \quad V_M = V_{M'}$$

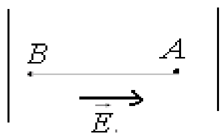
إذن النقطتين M و M' متساويتي الجهد الكهربائي .

المجال الكهرساكن بين صفيحتين فلزيتين متوازيتين تخضعان لفرق في التوتر منتظم . وجميع النقط الموجودة في مستوى عمودي على خطوط المجال لها نفس الجهد.

III انحفاظ الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة :

نعتبر دقيقة مشحونة شحنتها q وكتلتها m تنتقل في مجال كهرساكن من نقطة A إلى نقطة B .

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و B على الشحنة q لدينا :



$$\underset{A\to B}{\Delta Ec} = \underset{A\to B}{W\vec{F}} + \underset{A\to B}{W\vec{P}}$$

$$\underset{A\to B}{\Delta Ec} = \underset{A\to B}{W\vec{F}}$$

ولدينا : $\underset{A\to B}{W\vec{F}} = -\Delta E_{pe}$ إذن : $\underset{A\to B}{\Delta E_c} = -\underset{A\to B}{\Delta E_{pe}}$ أي : $E_{cB} - E_{cA} = -(E_{peB} - E_{peA})$ $\Leftarrow E_{cB} + E_{peB} = E_{ceA} + E_{peA}$

نضع : $\xi = E_c + E_{pe}$ الطاقة الكلية للشحنة الكهربائية .

إذن : $\xi_A = \xi_B$ أي انحفاظ الطاقة الكلية للشحنة الكهربائية .

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

التوجيهات المتعلقة بهذا الدرس :

المحتوى	أنشطة مقترحة	معارف ومهارات
1.2. طاقة الوضع لشحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم. ▪ شغل القوة الكهرساكنة في مجال منتظم. ▪ الجهد وفرق الجهد الكهرساكن– وحدته ـ المستوى المتساوي الجهد ▪ العلاقة بين طاقة الوضع وشغل القوة الكهرساكنة. ▪ الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة خاضعة لقوة كهرساكنة ـ انحفاظها.	▪ إثبات تعبير شغل قوة كهرساكنة وربطه بفرق الجهد وطاقة الوضع الكهرساكنة.	▪ معرفة واستغلال العلاقة W= q(V_A-V_B). حيث يمثل (V_A- V_B) فرق الجهد ويمثل V الجهد الكهربائي في نقطة معينة من المجال الكهرساكن. ▪ معرفة واستغلال Ep_e= qV+C حيث Ep_e طاقة الوضع الكهرساكنة في نقطة من المجال الكهرساكن.

طاقة الوضع لشحنة كهربائية في مجال كهرساكن منتظم.

- شغل القوة الكهرساكنة في مجال منتظم.
- الجهد وفرق الجهد الكهرساكن، وحدته ـ المستوى المتساوي الجهد .
- العلاقة بين طاقة الوضع وشغل القوة الكهرساكنة.
- الطاقة الكلية لدقيقة مشحونة خاضعة لقوة كهر ساكنة ـ انحفاظها.

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc
Pour toute observation contactez moi
Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.

إعلم أن "الدنيا دار فناء، والآخرة دار بقاء وجزاء" .