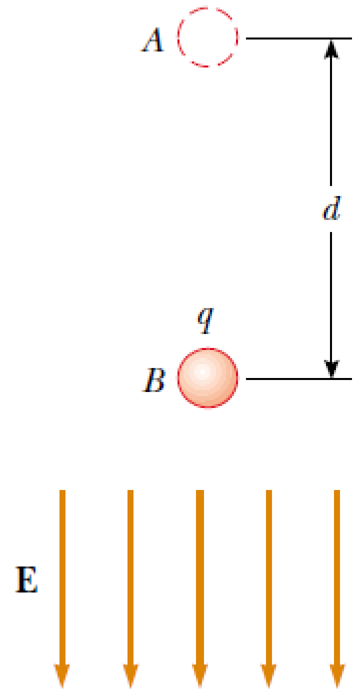


(a)

$$V_B - V_A = \Delta V = -\int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = -\int_A^B (E \cos 0°)\, ds = -\int_A^B E\, ds$$

وبسبب ان E ثابتة

$$\Delta V = -E \int_A^B ds = -Ed$$

Potential difference between two points in a uniform electric field

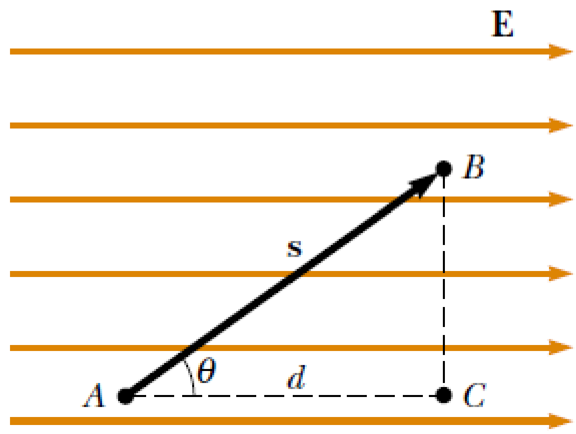
الاشارة السالبة تعني بأن الجهد الكهربائي للنقطة B أقل منه للنقطة A أي $V_B < V_A$. وان خطوط المجال الكهربئي دائما نقطة في اتجاه الجهد الكهربائي المتناقص كما في الشكل a
وأذا كان هنالك أكثر من حالة عامة للجسيمة المشحونة التي تتحرك بين A و B في المجال الكهربائي المنتظم مثل المتجة s الذي لايتوازى مع خطوط المجال كما في الشكل وفي هذه الحالة فان المعادلة 3 تعطى بالعلاقة .

$$\Delta V = -\int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = -\mathbf{E} \cdot \int_A^B d\mathbf{s} = -\mathbf{E} \cdot \mathbf{s}$$

نحذف E من التكامل لانها ثابتة فعليه يكون طاقة الجهد في نظام المجال المشحون يعطى بالعلاقة :

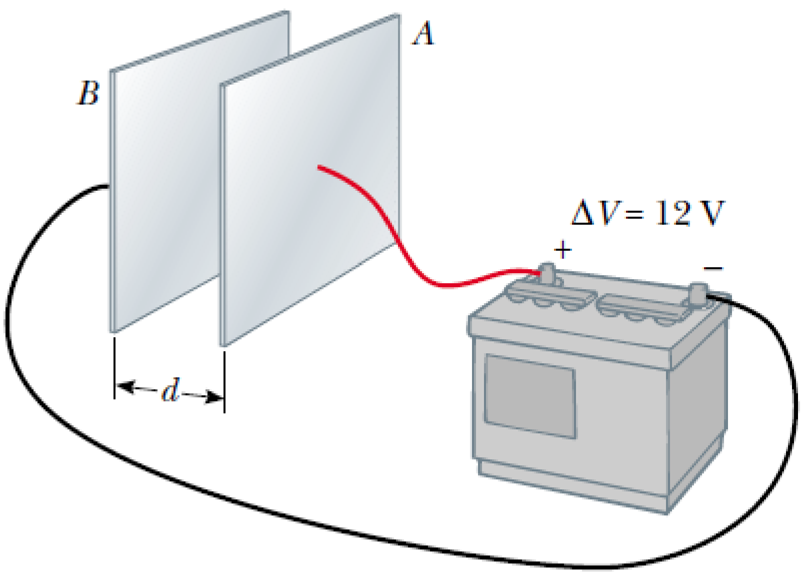
$$\Delta U = q_0\, \Delta V = -q_0\, \mathbf{E} \cdot \mathbf{s}$$

Change in potential energy when a charged particle is moved in a uniform electric field



The Electric Field Between Two Parallel Plates of Opposite Charge

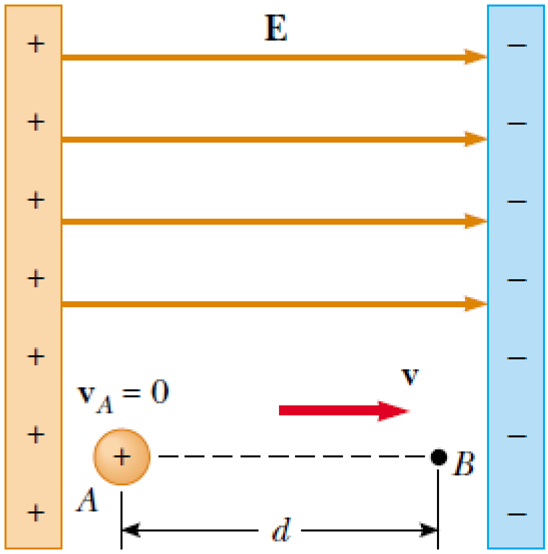
بطارية تنتج فرق جهد محدد بمقدار ΔV بين الموصلات تم توصيل 12-V بين لوحين متوازيين كما في الشكل أدناه . اللوحين المتوازيين B وA المسافة بينهما مقدارها d =0.30 cm ولنفرض ان المجال الكهربائي بين اللوحين منتظم .



$$E = \frac{|V_B - V_A|}{d} = \frac{12\ \text{V}}{0.30 \times 10^{-2}\ \text{m}} = \boxed{4.0 \times 10^3\ \text{V/m}}$$

Motion of a Proton in a Uniform Electric Field

أطلق بروتون في مجال كهربائي منتظم فتحرك في سعة مقدارها 8 x 10^4 V/m كما في الشكل أدناة . فأذا كان البروتون قد قطع أزاحة مقدارها 0.5 m في اتجاه E .



(A) أوجد التغير بالجهد الكهربائي بين النقطتين A and B .

$$\Delta V = -Ed = -(8.0 \times 10^4 \text{ V/m})(0.50 \text{ m}) = \boxed{-4.0 \times 10^4 \text{ V}}$$

(B) أوجد مقدار التغير في طاقة الجهد للبروتون

$$\Delta U = q_0 \, \Delta V = e \, \Delta V$$
$$= (1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(-4.0 \times 10^4 \text{ V})$$
$$= \boxed{-6.4 \times 10^{-15} \text{ J}}$$

(C) أوجد سرعة البروتون بعد أكمالة أزاحة مقدارها 0.5 m في المجال الكهربائي

$$\Delta K + \Delta U = 0$$

$$(\tfrac{1}{2}mv^2 - 0) + e \, \Delta V = 0$$

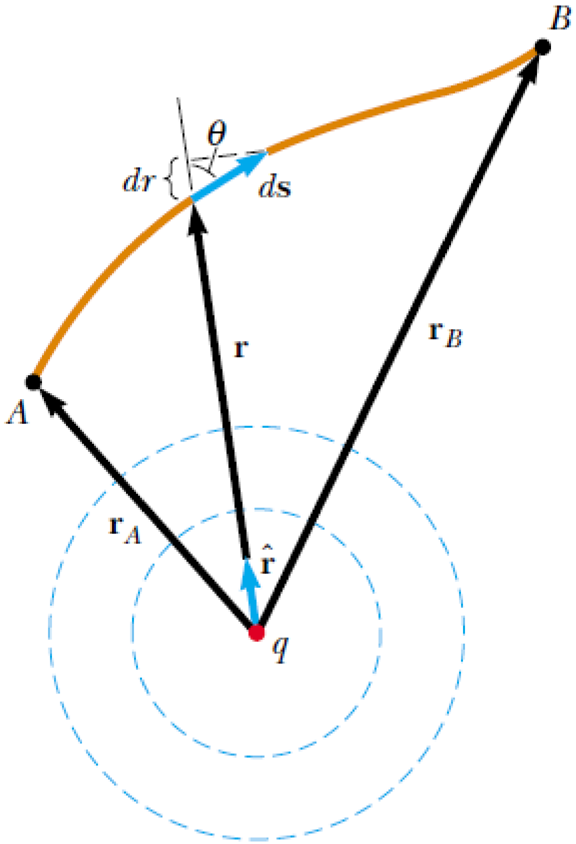
$$v = \sqrt{\frac{-(2e\,\Delta V)}{m}}$$
$$= \sqrt{\frac{-2(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(-4.0 \times 10^4 \text{ V})}{1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}}}$$
$$= \boxed{2.8 \times 10^6 \text{ m/s}}$$

Electric Potential and Potential Energy Due to Point Charges

لايجاد الجهد الكهربائي لنقطة موضوعة بمسافة مقدارها r عن شحنة نبدأ اولا بالمعادلة العامة لفرق الجهد

$$V_B - V_A = -\int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$$

حيث ان A and B هما نقطتان لاعلى التعيين موضحتان في الرسم



وفي أية نقطة في الفضاء, المجال الذي يعتمد على الشحنة النقطة هو

$$\boxed{\mathbf{E} = k_e q \hat{\mathbf{r}} / r^2}$$

وعلية

$$\mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = k_e \frac{q}{r^2} \hat{\mathbf{r}} \cdot d\mathbf{s}$$

بسبب ان قيمة $\hat{r}$ تساوي 1 فأن الضرب النقطي $\hat{r}\, ds = ds \cos\theta$. حيث θ هي الزاوية بين $\hat{r}$ and ds بالاضافة الى ان $ds \cos\theta$ هي مسقط ds على r وعليه فأن $ds \cos = dr$.

$$V_B - V_A = -k_e q \int_{r_A}^{r_B} \frac{dr}{r^2} = \left. \frac{k_e q}{r} \right]_{r_A}^{r_B}$$

$$V_B - V_A = k_e q \left[\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right]$$

ان الجهد الكهربائي المتولد عن الشحنة النقطية يبعد بمسافة مقدارها r عن الشحنة هو

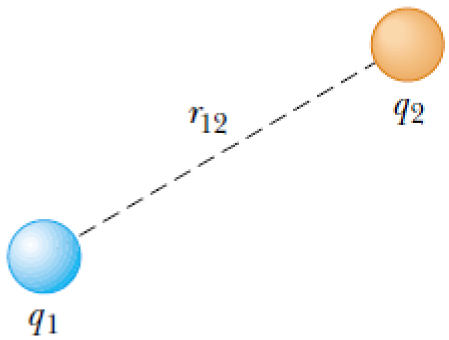
$$V = k_e \frac{q}{r}$$

ولمجموعة من الشحنات نحصل على

$$\boxed{V = k_e \sum_i \frac{q_i}{r_i}}$$

Electric potential due to several point charges

لنوضح الان طاقة الجهد لنظام يحتوي على جسيمتين مشحونتين كما في الرسم أدناه



(a)

نستطيع ان نصف طاقة الجهد للنظام كالاتتي

$$U = k_e \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$

أذا كان النظام يحتوي على أكثر من جسمتين مشحونتين فمن الممكن ان نجد طاقة الجهد بواسطة حساب U لكل زوج من الجسيمات المشحونة . على سبيل المثال فأن طاقة الجهد الكلية للنظام الذي يحتوي على ثلاث شحنات كما موضح في الرسم أدناه يعطى بالعلاقة التالية :