

7. ve 8. Hafta: Potansiyel Farkı, Potansiyel Enerji

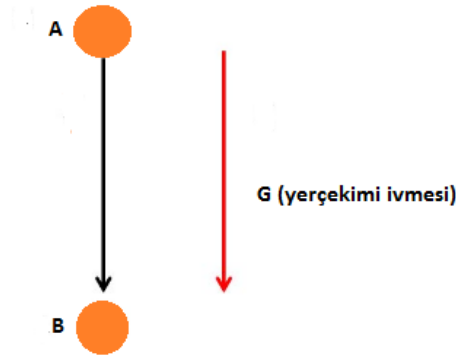
Potansiyel Farkı

Elektriksel potansiyel enerji ve potansiyel farkı, elektriksel potansiyel ile ilişkili önemli bir kavramdır. Bir nesne üzerinde onu i noktasından s noktasına hareket ettirmek için uygulanan bir kuvvet tarafından yapılan iş, eğer kuvvet korunumlu bir kuvvet ise, U potansiyel enerjideki değişimin negatifine eşittir:

$$W = -\Delta U = -(U_s - U_i).$$

- Kuvvet tarafından harcanan iş pozitif ise, nesnenin potansiyel enerjisi azalır.

Örneğin, bir elma ağacın dalından düşürülürse, yerçekimi kuvveti, elmayı daldan yere doğru hareket ettirmek (aslında hızlandırmak) için çalışır.



Bu durumda, potansiyel enerjideki değişim, korunumlu yerçekimi kuvveti tarafından yapılan işin negatifine eşittir. Başka bir deyişle bir nesneyi A noktasından B noktasına hareket ettiren korunumlu kuvvet tarafından yapılan iş, nesnenin başlangıçtaki potansiyel enerjisi eksi nihai potansiyel enerjisine eşittir. Yerin yüzeyinde, yerçekimi alanı aşağı doğru işaret eder (yerçekimi kuvvetinin nesnelere etki ettiği yön).

Bu kavramlar kuvvet türünden bağımsızdır. Bu yüzden aynı prensip, elektrik yüküne etki eden elektrik alanı için de geçerlidir. Ancak dikkat edilmesi gereken nokta yerçekimindeki kütle her zaman pozitiftir, oysa elektrik yükü pozitif veya negatif olabilir.

Elektrik potansiyelini, q_0 test yüküne bölünmesiyle pozitif bir test yükünün potansiyel enerjisi olarak tanımlarız.

Böylece, elektriksel potansiyel birim yük başına potansiyel enerji olarak aşağıdaki gibi yazılır:

$$V = \frac{U}{q_0}$$

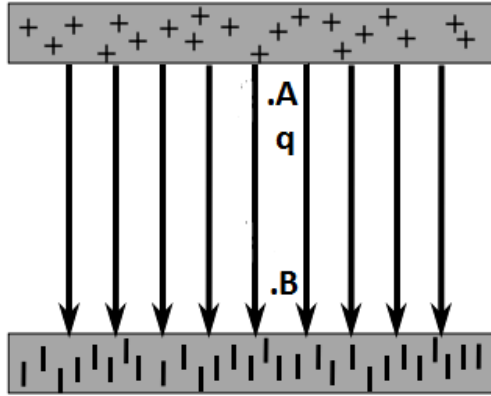
$$U = q_0 V$$

q_0 deneme yükünü i noktasından s noktasına hareket ettiğinde elektriksel kuvvet tarafından yapılan iş

$$W_{i \rightarrow s} = U_i - U_s = q_0(V_i - V_s) = q_0 \Delta V$$

olarak tanımlanır.

Daha genel bir analiz için, aşağıdaki gibi gösterilen bir elektrik alanında A noktasından B noktasına hareket eden bir q yükü düşünün. Elektrik alanı tarafından yük A'dan B'ye hareket ederken yapılan iş,



$$W_{A \rightarrow B} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = U_A - U_B$$

$$U_A - U_B = W_{A \rightarrow B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{l} = q \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$\Delta U = -q \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}.$$

Bu ifade elektriksel potansiyel enerjiye eşittir.

- $+q$ deneme yükü A noktasından B noktasına taşındığında, A noktası B noktasından daha yüksekte olduğundan ($h_A > h_B$), $\Delta U < 0$ olur ve potansiyel azalır.
- q deneme yükü negatif yüklenmiş olsaydı $\Delta U > 0$ olurdu.
- $+q$ deneme yükü B noktasından A noktasına taşınmış olsaydı $\Delta U > 0$ olur.
- $-q$ deneme yükü B noktasından A noktasına taşınmış olsaydı $\Delta U < 0$ olurdu.

Bu durumu kısaca şöyle özetleyebiliriz. Deneme yükü elektriksel kuvvete zıt yönde hareket ederse U potansiyeli artarken, aynı yönde hareket ederse U potansiyeli azalır.