Alan Teorisi

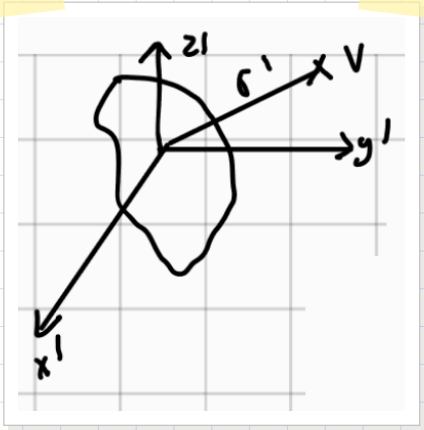
Elektrostatik potansiyel ve iş

Orijinal not: Ders6.pdf

UYARI Bu belge, el yazısı ders notlarından Claude (Anthropic) yardımıyla dijitale aktarılmıştır. Yardımcı kaynak olarak hazırlanmıştır; hata veya eksik içerebilir. Lütfen orijinal notları ve ders kaynaklarını esas alın.

NOTICE *This document was transcribed from handwritten lecture notes with the help of Claude (Anthropic). It is meant as a supplementary resource and may contain errors or omissions. Always check against the original notes and official course material.*

orj. s. 1



orijinal çizim, s. 1

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_v \frac{\rho}{r'} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\iiint_{x',y',z'=-\infty}^{\infty} \frac{\rho(x',y',z')}{r'}\,dx'\,dy'\,dz' + V_0 \;\rightarrow\; \text{sabit}$$

↓ Coulomb potansiyeli $V(x,y,z)$

$$r' = \left[(x-x') + (y-y') + (z-z')\right]^{1/2}{}_1$$

$$\underbrace{\vec{E}}_{\text{p'deki elektrostatik alan}} = -\text{grad}\,V$$

$$\text{rot}\,\vec{E} = -\text{rot grad}\,V = 0$$

$$\Delta V = \text{div grad}\,V = -\text{div}\,\vec{E} \qquad \Delta = \vec{\nabla}\cdot\vec{\nabla} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

$$\downarrow \quad = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int_v \rho(x',y',z')\,\Delta\left(\frac{1}{r'}\right)dv \qquad r' \neq 0 \text{ ise } \Delta\left(\frac{1}{r'}\right) = 0 \quad (\rho\text{'nun olmadığı yerde})$$

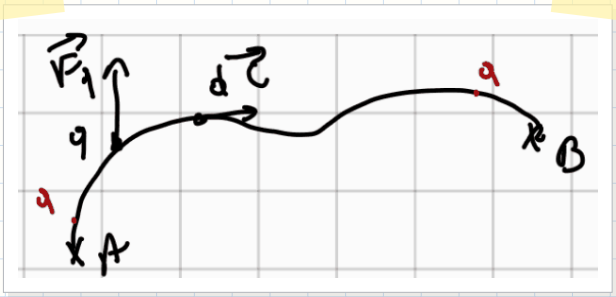
[1] Claude notu: muhtemelen $r' = \left[(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2\right]^{1/2}$ olmalı.

$$\lim_{r\to\infty} V(x,y,z) \to 0 \qquad V_0 = 0 \text{ kabul edilir}$$

$$\underbrace{\Delta V = -\frac{\rho}{\varepsilon_0}}_{\text{Poisson denklemi}} \quad \text{(her yerde)} \qquad \rho \triangleq \frac{dQ}{dv}$$

$$V(x_1,y_1,z_1) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\iiint \cdots + V_0$$
$$-V(x_2,y_2,z_2) = \text{"} \iiint \cdots + V_0$$
$$V_1 - V_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\iiint \cdots - \iiint \cdots\right] + \underbrace{V_0 - V_0}_{0}$$

orj. s. 2



orijinal çizim, s. 2

$$\vec{F}_q = q\cdot\vec{E} = -q\,\text{grad}\,V = -q\,\vec{\nabla}\cdot V$$

dışarıdan yapılan iş

$$\vec{F} = -\vec{F}_q = q\,\text{grad}\,V$$

$$W_{AB} = \int_A^B \vec{F}\cdot d\vec{c} = \int_A^B q\,\text{grad}\,V\,d\vec{c}$$
$$= q\int_A^B \text{grad}\,V\,d\vec{c}$$

$$dc\,\frac{\partial V}{\partial c} = \text{grad}\,V\cdot\underbrace{\vec{t}\cdot dc}_{d\vec{c}} \qquad \vec{t} = d\vec{\ell} \qquad \frac{d\vec{c}}{dc} \triangleq \vec{t}$$

$$= q\int_A^B \text{grad}\,V\cdot d\vec{c}$$
$$= q\int_A^B \frac{\partial V}{\partial c}\cdot dc = qV\Big|_A^B$$
$$= qV(B) - qV(A) = q[V(B) - V(A)]$$

$$q = 1\,C \text{ (birim yük)}$$

$$A \to \infty \qquad V(A) \to 0 \qquad \Longrightarrow \qquad = \underbrace{q}_{1C} V(B)$$

V_B: bir birim yük sonsuzdan sonlu bir B noktasına ?getirinceye kadar yapılan işe o noktadaki potansiyel denir.

$q = 1C$ yükü A'dan B'ye getirilinceye kadar yapılan işe potansiyel fark denir.

orj. s. 3

$$W_{AB} > 0 \Longrightarrow V_B > V_A$$

↘ Enerjiyi biz harcadık anlamına gelir
çünkü $\vec{F}$ bizim uyguladığımız kuvvet

$W_{AB} = 0$ ne zaman olur

$V_B = V(B_1)$

$V_A = V(A_1)$

$q = 0$'sa olur

$q \neq 0$ için $V_B = V_A$ olmalıdır

$A \to \infty \quad W_{AB} = q V_B$

$$\vec{F}_q = \frac{d}{dt}\left[m(v)\,\vec{v}\right]$$

↓ küçük hızlarda

$$\vec{F}_q = m_0 \cdot \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$d\vec{c} \cdot \vec{F}_q = m_0 \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{c}$$

$$\vec{F}_q \cdot d\vec{c} = m_0 \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot \vec{v} \cdot dt \qquad \vec{v} \parallel d\vec{v} \Rightarrow \vec{v} \cdot d\vec{v} = v \cdot dv$$

$$\int_A^B -\vec{F} \cdot d\vec{c} = \int_A^B \vec{F}_q \cdot d\vec{c}$$

$$= -q \int_A^B \operatorname{grad} V \, d\vec{c} = -q(V_B - V_A)$$

$$= m_0 \int_A^B \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot \vec{v} \cdot dt = m_0 \int_A^B v\,dv = \frac{1}{2} m_0 v^2 \Big|_A^B$$

$$= \frac{1}{2} m_0 (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\boxed{q V_B + \frac{1}{2} m_0 v_B^2 = q V_A + \frac{1}{2} m_0 v_A^2} \quad \leftarrow \textit{Enerji korunur}$$

orj. s. 4

* İş yoldan bağımsızdır.