

KMU 202

TERMODİNAMİK

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, located in the lower right quadrant of the slide.

İÇERİK:

- ❖ Giriş
- ❖ Birinci Yasa ve Diğer Temel Kavramlar
- ❖ Saf Akışkanların Hacimsel Özellikleri
- ❖ Isı Etkileri
- ❖ Termodinamiğin İkinci Yasası
- ❖ Homojen Fazların Termodinamik Özellikleri
- ❖ Akış Proseslerinin Termodinamiği

BÖLÜM I

Giriş

- Termodinamiğin tanımı ve uygulama alanı,
- Boyutlar ve Birimler,
- Kuvvet: Newton (SI), N: $1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$, Dyne (cgs): $1 \text{ g} \cdot \text{cm} / \text{s}^2$
- Sıcaklık: °C, K, °F skalaları
- Hacim: V (spesifik veya molar)
- Basınç: atm, bar, Pa... ($P = F/A$)
- İş: $dW = F dl$, $dW = -P dV$
- Enerji, $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$

BÖLÜM I

Termodinamiğin Kapsamı

- Termodinamik bilimi 19. Yüzyılda buhar makinalarının işletimini tanımlamak için çaba gösterildiğinde ortaya çıkmıştır. İlk örnekleri ısı makinalarıdır.
- **Isıdan** → **Güç /iş** elde edilmesine dayanır.
- **Isı makinaları** → **Premsipler** ortaya çıkarıldı,
- **Premsiplerden** → **Termodinamiğin 1. ve 2. Yasaları** (TD1 ve TD2) tanımlandı,
- **TD1 ve TD2'den** → **Eşitlikler** → **Bilim ve mühendisliğin** tüm branşlarına uygulanışı...

BÖLÜM II

Termodinamiğin Birinci Yasası (TD1)

- Isı ve iş'in doğası üzerine gerçekleştirilen deneylerden (Joule);
 - $W(\text{iş}) \rightarrow$ Isı'ya dönüşümü belirlenmiştir:
 - **Enerji bir şekilden bir başka şekle dönüşüyor**
 - **Dönüşümden İÇ ENERJİ tanımı**
 - **TD1 ve enerji kavramı**
- **İÇ ENERJİ:** Bir sistemi oluşturan atom, iyon ve molekül gibi en küçük yapı birimlerinin sahip olduğu tüm enerjiye denir.
- **İÇ ENERJİ:** Titreşim+Dönme+Ötelenme+Elektronik+Çekim

BÖLÜM II

Termodinamiğin Birinci Yasası (TD1)

- ❖ Enerji bir çok şekilde olduğu kabul edilmesine rağmen, **toplam enerji** niceliği sabittir.
- ❖ Bir şekilde yok olan enerji, bir başka şekilde (veya şekillerde) ortaya çıkar.

BÖLÜM II

Termodinamiğin Birinci Yasası (TD1)

Sistem: koşullara bağlı olarak herhangi bir boyutta olabilir.

- Sistemin sınırları hayali veya gerçek, değişmez (rijit) veya esnek olabilir.
- Sistem bir maddeli veya karmaşık (kompleks) olabilir.



Birinci Yasa, sistem ve dışındaki çevreye uygulanır.

BÖLÜM II

Termodinamiğin Birinci Yasası (TD1)

Sistemin enerji değişimi= Δ (İç enerji +Potansiyel enerji +Kinetik enerji)

Kapalı bir sistem için:

$$\Delta U^t + \Delta E_K + \Delta E_P = Q + W$$

- ❑ **Termodinamik hal:** Moleküler veya mikroskopik seviyedeki değişimleri, yani sistemin içsel halini gösterir.
- ❑ **Hal Fonksiyonları:** Değişimi izlenen yola bağlı olmayan fonksiyonlardır (sistemin ilk ve son haline bağlı).
- ❑ **Yol Fonksiyonları:** Değişimi izlenen yola bağlı olan fonksiyonlardır.

KAYNAKLAR

Ders kitabı: J. M. Smith, C. Van Ness, M. M. Abbott, **Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics**, Fifth Edition, McGraw-Hill International Editions, 1996.

Diğer Kaynaklar:

Stanley I. Sandler, **Chemical and Engineering Thermodynamics**, Third edition **John Wiley & Sons Inc, 1998.**

M. David Burghardt, **Engineering Thermodynamics with Application**, Third Ed. Harper & Row Inc, 1986.

G. J. Van Wylen, R. E. Sonntag, **Fundamentals of Classical Thermodynamics**, Third Ed. John Wiley & Sons Inc, 1985

Y. A. Çengel, Michael A.Boles, **Thermodynamics: An Engineering Approach**, ISE Edition, McGraw-Hill, 1997.