Fisica Tecnica

master COPY

PROF. CARLO BARTALI

2019-2020

master COPY

Sistema

- Partizione dell'universo che è delimitata da una superficie chiusa o aperta detta frontiera
- Sistema chiuso = impermeabile alla massa
- Sistema aperto = permeabile alla massa attraverso bocche
- Scambia con esterno
  - energia
  - lavoro

  } variabili di scambio

EQUILIBRIO TERMODINAMICO (T)
È definito da 3 tipi di equilibrio (non cambia in assenza di stimoli esterni)
- termico → ogni punto del sistema è alla stessa T
- meccanico → non ci sono parti in movimento
- chimico → non ci sono reazioni meccaniche in gioco

LAVORO NEI SISTEMI CHIUSI
$L = \vec{F} \cdot \vec{S} = P \cdot A \cdot S = P(V)$ → volume estensivo (m^3)
↳ lavoro estensivo (J)
La formula così non va bene in quanto essendo volume e pressione quantità positive, il lavoro dovrebbe sempre essere positivo

$$L = P \cdot \Delta V$$

- $\Delta V > 0$ espansione $L > 0$
- $\Delta V < 0$ compressione $L < 0$

TIPI DI TRASFORMAZIONI
- Reale: solo lo stato finale e lo stato iniziale sono di equilibrio termodinamico
- Ideale: avvengono per successivi stati di equilibrio

PARETE ADIABATICA
- Parete che non scambia calore con esterno
- È una astrazione perché per essere davvero adiabatica dovrebbe avere $R, S \to \infty$ e $\sigma \to 0$

FLUSSO TERMICO

$$\dot{Q} = \frac{dQ}{dt} \quad \left[\frac{J}{s} = \text{watt}\right]$$

STATO DI UN SISTEMA È la sua caratterizzazione in un certo istante di tempo

① variabile → estensiva: dipende dalla massa
→ intensiva: è una grandezza locale, di un particolare punto del sistema

PARETE DIATERMICA

- Parete che mette in contatto termico due sistemi
- è una astrazione perché $\sigma \to \infty$ $R_{th} \to 0$

TERMOSTATO

Impone al sistema chiuso, ~~a condizioni di equilibrio termodinamico~~, la propria T senza alterare il proprio stato di equilibrio termodinamico

Principio zero Termodinamica

→ non dimostrabile ma mai smentito

Zero

"Se due corpi A e B sono entrambi in equilibrio termico con un corpo C, allora lo sono anche tra di loro"

A	B
C	

1) 3 sistemi isolati da tra di loro e dall'esterno con pareti adiabatiche
2) Metto a contatto A con C e B con C con pareti diatermiche
3) I 3 sistemi cambiano P e T sino a raggiungere un nuovo stato di equilibrio termodinamico $T_A = T_C$ e $T_B = T_C \Rightarrow T_A = T_B = T_C$

VERIFICA

4) Rimetto una parete adiabatica tra A e C e B e C e metto una diatermica tra A e B → non succede nulla in quanto erano già in equilibrio termodinamico

Equazione di stato gas perfetti

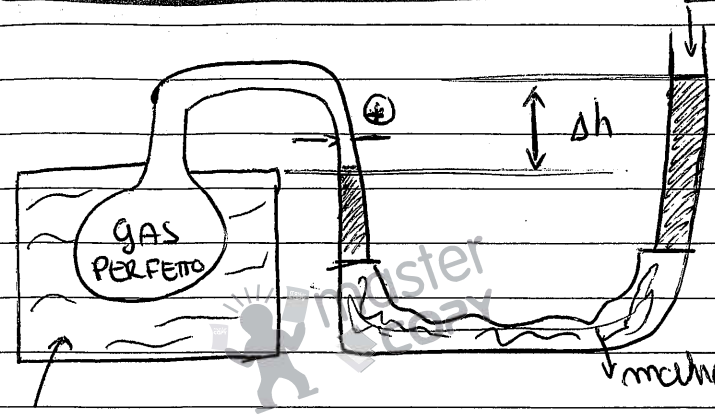
$P \cdot V = n R T$ non va bene in termodinamica in quanto vogliamo svincolarci dal numero di moli

$\Downarrow$

$PV = TR_i$ $\quad R_i = \frac{R}{PM} = \frac{8314}{28,9}$ (costante universale dei gas riferita all'unità di massa)

PM → peso molecolare medio dell'aria

Termometro a Gas Perfetto



fluido di cui voglio misurare la temperatura

$$p_{TOT\ gas} = p_{atm} + \rho \cdot g \cdot \Delta h$$

$\rho = \frac{massa}{volume}$ $\quad p = \frac{F}{area}$

(A) punto d'incontro tra mercurio e gas prefissato in modo che la pressione del gas sia quella atmosferica

- Il manometro serve a regolare l'altezza della colonna di mercurio per regolare la pressione del gas

- Per misurare una temperatura $\frac{T_A}{T_B} = \frac{p_A}{p_B} \rightarrow \boxed{T_A = T_B \cdot \frac{p_A}{p_B}}$ occorre riferirmi a un'altra temperatura → scelgo ~~de~~ la condizione di punto triplo dell'acqua

$T_T = 273,15\ K$
$p_T = 610\ Pa = 0,0061\ Bar$

a questa temperatura il gas ha pressione quasi nulla, quindi il gas è più rarefatto ciò porta a due vantaggi:

1) minore capacità termica del gas, influisce poco sulla misura la data T del fluido

2) All'aumentare del gas, più è rarefatto e più tutti i

gas si comportano in maniera analoga dato ca passo schematizzato come punti materiali e trascurare le loro interazioni

Primo Principio Termodinamica

→ serve a calcolare le calorimetria elettrica calorimetrica

→ Legge di conservazione dell'energia

Sistema chiuso

In un sistema chiuso succede l'energia non si crea e non si distrugge, ma si trasforma passando da una forma all'altra: l'energia può essere trasferita sotto forma di scambio di calore e lavoro"

$\Delta E = Q - L$ → $\Delta E = \Delta U + \cancel{E_{cin}} + \cancel{E_{pot}}$ (energia totale, energia interna, trascurabile)

$\Downarrow$

forma estensiva → $\boxed{\Delta U = Q - L}$ [J]

forma intensiva → $\boxed{\Delta u = q - l}$ [J/kg]

- trasformata ciclica → ho una variazione di energia nulla quindi $Q = L$

ma in una trasformazione ciclica non riesco mai a trasformare tutto il calore in lavoro. solo la macchina di Carnot ha rendimento 1

- Unità del primo principio = calcolare il calore scambiato durante una trasformazione senza esperienze calorimetriche

- Non si dimostra in quanto è un POSTULATO → così non è mai stato contraddetto da alcuna esperienza scientifica