Notas para termodinamica

- El cambio de energia interna ΔU solo depende del estado inicial y final.
- Para un proceso ciclico (donde el estado final es igual al inicial) $\Delta U = 0$.
- La energia interna depende solo de la temperatura del sistema que es una variable de estado.
- Proceso **adiabatico** $\longrightarrow$ proceso que **ocurre sin intercambio de calo**r.

Ecuaciones ➕

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$R = 8,31 \frac{J}{K \cdot mol}$

$\Delta U = \frac{f}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T$

Grados de libertad		
Gas monoatomico	Gas diatomico	Gas poliatomico
$f = 3$	$f = 5$	$f = 6$

Proceso	Q	W	ΔU
Isocorico	$Cv \cdot n \cdot \Delta T$	0	$\frac{f}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T = Cv \cdot n \cdot \Delta T$
Isobarico	$Cp \cdot n \cdot \Delta T$	$P \cdot \Delta V$	$Cv \cdot n \cdot \Delta T$
Isotermico	$n \cdot R \cdot T \cdot ln(\frac{V_f}{V_i})$	$n \cdot R \cdot T \cdot ln(\frac{V_f}{V_i})$	0

$Cv = \frac{f}{2} \cdot R$
$Cp = Cv + R$

Proceso Adibatico reversible

Para un proceso adiabatico reversible, se cumple lo siguiente:

Proceso adibatico reversible	
$T \cdot V^{\gamma - 1} = cte$	$P \cdot V^{\gamma} = cte$

Dado que se cumple aquello, podemos afirmar lo siguiente:

Proceso adibatico reversible	
$Ti \cdot Vi^{\gamma-1} = Tf \cdot Vf^{\gamma-1}$	$Pi \cdot Vi^{\gamma} = Pf \cdot Vf^{\gamma}$

Donde γ va a depender del tipo de gas con el que trabajemos:

Gas monoatomico	Gas diatomico	Gas poliatomico
$\gamma = \frac{5}{3}$	$\gamma = \frac{7}{5}$	$\gamma = \frac{4}{3}$

Maquinas termicas 🔥

Bomba de calor: se absorbe calor de una fuente a alta temperatura. La maquina realiza trabajo, y se libera calor a una fuente a baja temperatura.

Refrigeradores: extraen calor de un deposito a baja temperatura, y dicho calor se le entrega a un deposito de temperatura alta gracias a un trabajo que se le brinda a la maquina. (La maquina **recibe** el trabajo).

Dado que ambos son ciclos, el $\Delta U = 0 \Longrightarrow Q_{total} = W_{total}$

$$W = |Q_c| - |Q_f|$$

Eficiencia

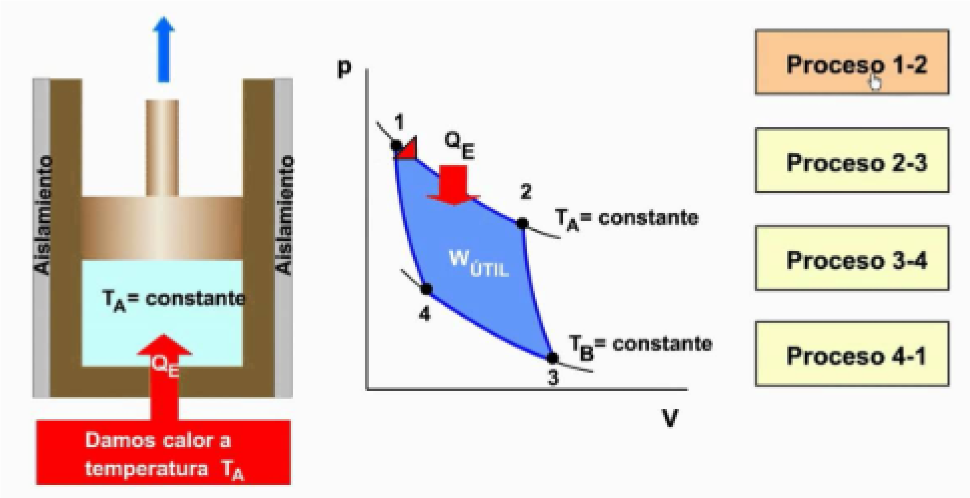
> $$e = \frac{Útil}{Entregado}$$

$$W = |Q_c| - |Q_f|$$

Eficiencia segun la maquina que se trabaje	
Maquina termica	$e = \frac{W}{Q_c}$
Ciclo de carnot	$e = 1 - \frac{T_f}{T_c}$
Refrigerador	$e = \frac{Q_f}{W}$
De carnot	$e = \frac{T_f}{T_c - T_f}$
Bomba de calor	$e = \frac{Q_c}{W}$
De carnot	$e = \frac{T_c}{T_c - T_f}$

Maquina de Carnot

En estas maquinas siempre vamos a reconocer un patron que se repite, y es el siguiente:



1. Proceso 1-2 $\longrightarrow$ Expansion **Isotermica**.
2. Proceso 2-3 $\longrightarrow$ Expansion **Adiabatica**.
3. Proceso 3-4 $\longrightarrow$ Expansion **Isotermica**.
4. Proceso 4-1 $\longrightarrow$ Expansion **Adiabatica**.

Eficiencia en una maquina **termica** de Carnot:

$$e = 1 - \frac{Tf}{Tc}$$

Ninguna maquina puede tener una eficiencia mayor a la de Carnot, ya que Carnot se considera como "la maquina ideal".

Si hablamos de eficiencia en un refrigerador o bomba de calor (De Carnot), la eficiencia es la siguiente:

- **Refrigerador** de Carnot $\longrightarrow e = \frac{Tf}{Tc - Tf}$.
- **Bomba de calor** de Carnot $\longrightarrow e = \frac{Tc}{Tc - Tf}$.

Entropia

El cambio de entropia que sufre el sistema para ir de un estado inicial a uno final esta dado por:

$$\Delta S = \int_i^f \frac{dQ}{T} = [\frac{J}{K}]$$

> Cambio de entropia para un proceso **reversible**.

- Depende solo del estado inicial y del estado final, **nunca del proceso**.

- En si la entropia siempre aumenta, lo que puede disminuir o aumentar es la variacion de entropia, la cual si le **agregamos calor** al sistema, esta **aumenta**. En el caso de que le **saquemos calor** al sistema, esta **disminuye**.

Casos para la entropia

- Proceso **adiabatico reversible** o **isoentropico**:

$$\boxed{\Delta S = 0}$$

- Proceso **Isotermico**:

$$\Delta S = \int_i^f \frac{dQ}{T} \implies \frac{1}{T} \cdot \int_i^f dQ \implies \Delta S = \frac{Q}{T}$$

$$\boxed{\Delta S = n \cdot R \cdot ln(\frac{V_f}{V_i})}$$

- Proceso **isobarico**:

$$Q = Cp \cdot n \cdot \Delta T \implies dQ = Cp \cdot n \cdot dT$$

$$\Delta S = \int_i^f \frac{dQ}{T} \implies \int_{Ti}^{Tf} \frac{Cp \cdot n \cdot dT}{T} \implies Cp \cdot n \cdot \int_{Ti}^{Tf} \frac{dT}{T}$$

$$\boxed{\Delta S = Cp \cdot n \cdot ln(\frac{Tf}{Ti})}$$

- Proceso **isocorico**:

$$\boxed{\Delta S = Cv \cdot n \cdot ln(\frac{Tf}{Ti})}$$