

Clase 24 9 Septiembre 2014

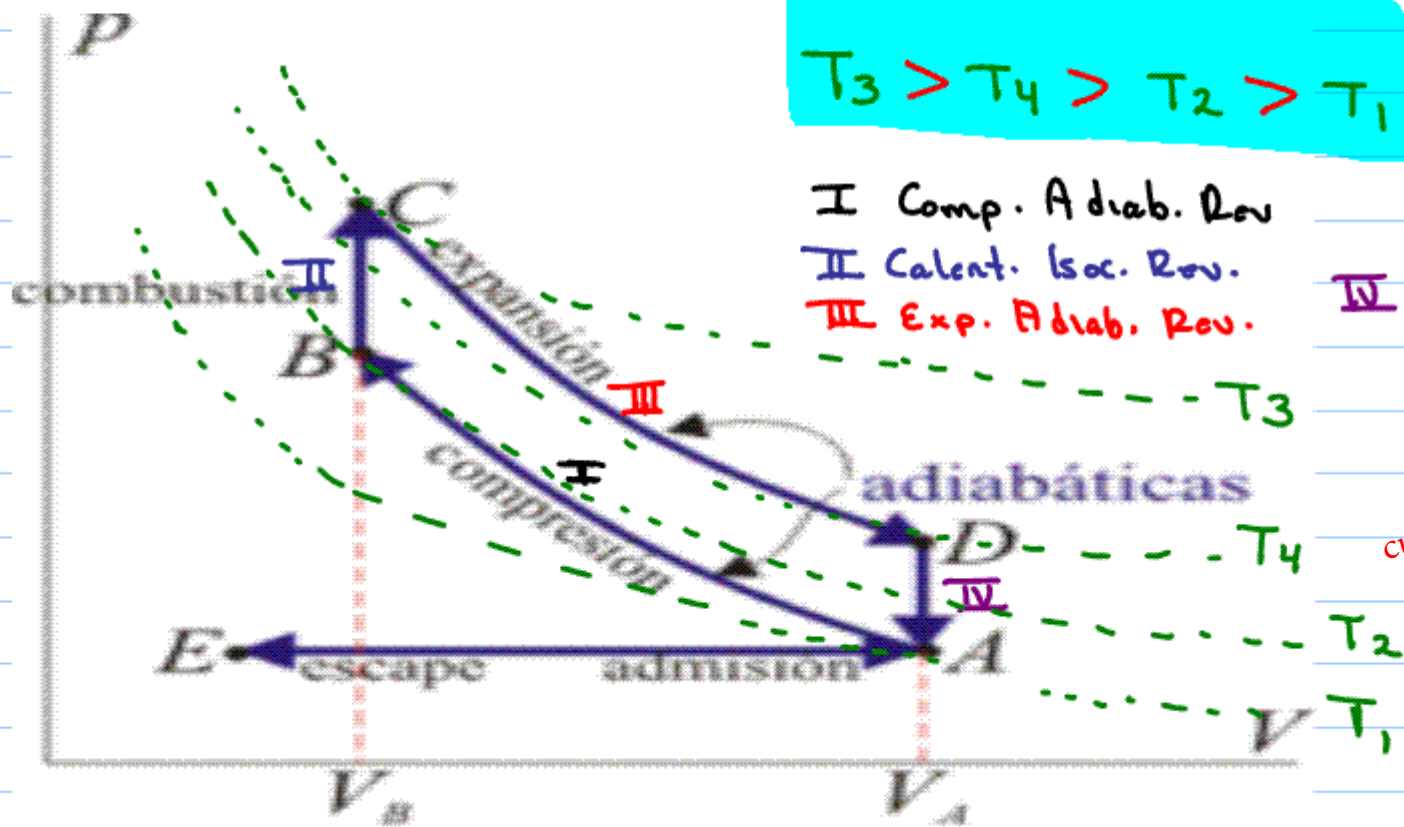
Título de la nota

09/09/2014

Ciclo de Otto

* Checar si la desigualdad es correcta

$$T_3 > T_4 > T_2 > T_1$$



- I Comp. Adiab. Rev.
- II Calent. Isoc. Rev.
- III Exp. Adiab. Rev.

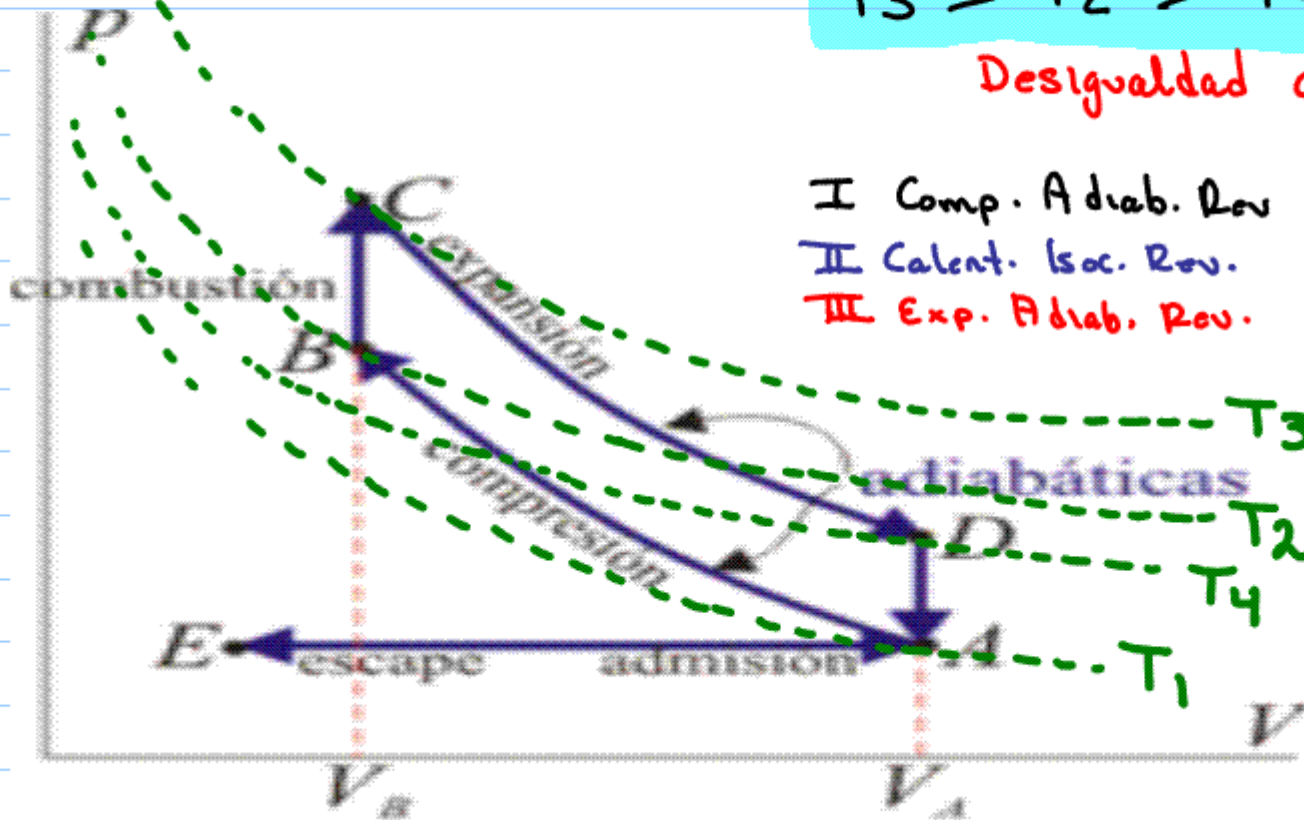
IV Enf. Isoc. Rev.

Desigualdad correcta cuando T_3 es muy grande

Ciclo de Otto

$$T_3 > T_2 > T_4 > T_1$$

Desigualdad correcta



- I Comp. Adiab. Rev.
- II Calent. Isoc. Rev.
- III Exp. Adiab. Rev.

IV Enf. Isoc. Rev.

Desigualdad correcta cuando T_3 no es muy alta

De acuerdo al diagrama anterior es posible deducir una ecuación que involucre el cálculo de eficiencia térmica.

$$\% \eta = \frac{W_{\text{ciclo}}}{Q_{\text{caliente}}} \times 100 \quad \text{--- (1)}$$

$$\% \eta = \frac{Q_{\text{caliente}} + Q_{\text{Fría}}}{Q_{\text{caliente}}} \times 100 = 1 + \frac{Q_{\text{Fría}}}{Q_{\text{caliente}}} \quad \text{--- (2)}$$

Aquí se toma el signo de $Q_F (-)$ por enfriamiento

Sin embargo es posible utilizar ecuaciones alternativas

$$\% \eta = \frac{T_c - T_F}{T_c} \times 100$$

Aquí T_c representa en realidad el proceso isocórico de calentamiento y T_F el proceso isocórico de enfriamiento; se puede escribir de la siguiente forma

$$\% \eta = \frac{\Delta T_{c \text{ calita}} - \Delta T_{F \text{ fra}}}{\Delta T_{c \text{ calita}}} \times 100$$

Si se observa el diagrama

$$\Delta T_{\text{C}}^{\text{abs}} = \text{proceso II}$$

$$\Delta T_{\text{Fria}} = \text{proceso IV}$$

aquí es importante notar que ΔT_{Fria} se toma como valor absoluto o sino es así se realiza la suma de las diferencias de Temperatura

$$\% \eta = \frac{(T_3 - T_2) + (T_1 - T_4)}{(T_3 - T_2)} \times 100 \quad \dots \textcircled{3}$$

Si se retoma la ecuación 1

$$\% \eta = \frac{W_{\text{ciclo}}}{Q_{\text{caliente}}} \times 100$$

$$\% \eta = \frac{\cancel{nR} (T_2 - T_1) + \frac{nR}{1-\gamma} (T_4 - T_3)}{\cancel{n} \bar{C}_V (T_3 - T_2)} \times 100$$

Arreglando

$$\% \eta = \frac{\frac{R}{1-\gamma} [(T_2 - T_1) + (T_4 - T_3)]}{\bar{C}_V (T_3 - T_2)} \times 100 \dots \textcircled{4}$$

Tarea obtener la relación

$$\% \eta \text{ ciclo Otto} = \left(1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}} \right) \times 100$$

donde r es la razón
de compresión

$$r = \frac{V_A}{V_B} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_4}{V_3}$$