Fisica do Calor (4300159)

Prof. Adriano Mesquita Alencar
Dep. Física Geral
Instituto de Física da USP

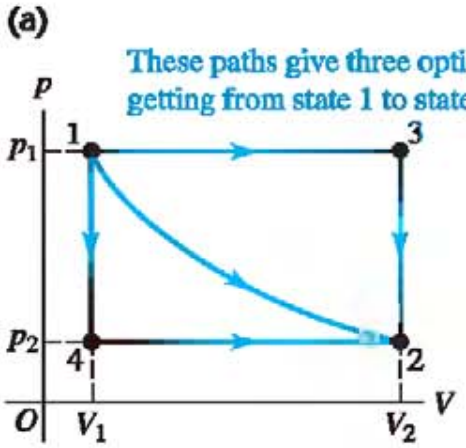
B02

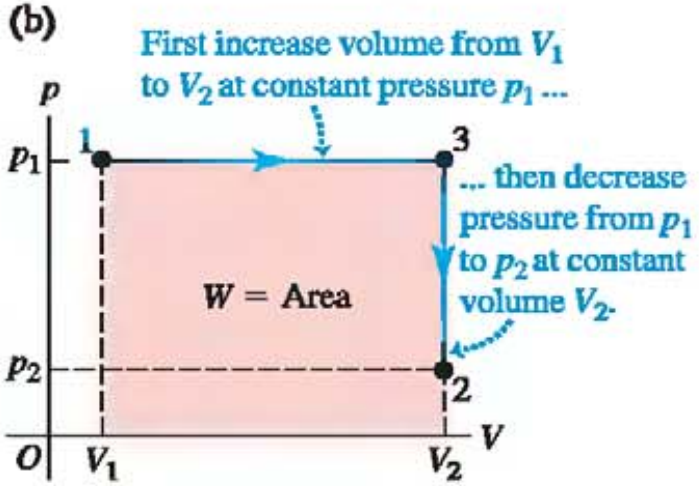
Calor e Trabalho

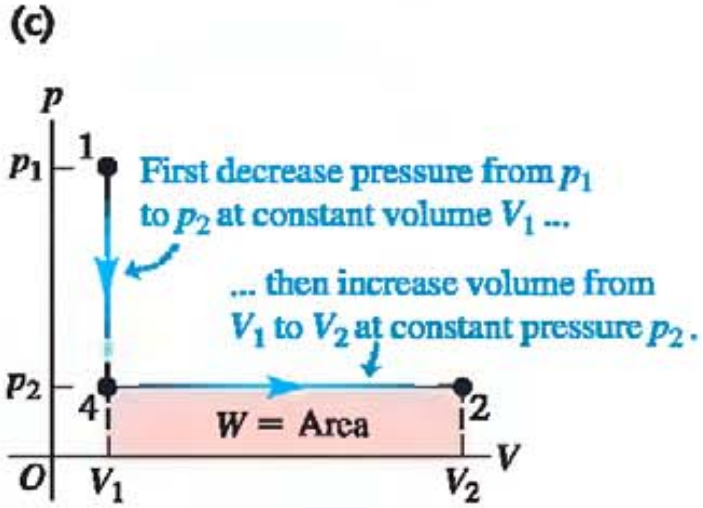
Data	Programa do curso
August 9	Temperatura e escalas
August 12	Expansão Térmica
August 16	Calorimetria
August 19	Condução, convenção Radiação (Corpo Humano)
August 23	Equação de Estado
August 26	Propriedades moleculares da Matéria
August 30	**(Aula de Exercícios e Revisão)**
September 2	**Aula Modelo do Gas Ideal**
September 6	Feriado
September 9	Feriado
September 13	**Prova 3 1/4 - Temperatura e Calor** - Capacidade Têrmica
September 16	Velocidade molecular (Corpo Humano)
September 20	**(Aula de Exercícios e Revisão)**
September 23	**Prova 3 2/4 - Propriedades da Matéria - Aula Fases da matéria**
September 27	Prova 1: Temperatura, Calor e Propriedades da Matéria
September 30	Calor e trabalho
October 4	A primeira lei da Termodinâmica
October 7	Processos termodinâmicos
October 11	Semana de Ensino (IFUSP)
October 14	Semana de Ensino (IFUSP)
October 18	Termodinâmica do Gas Ideal
October 21	**(Aula de Exercícios e Revisão)**
October 25	**Prova 3 3/4 - Primeira Lei da Termodinâmica - Aula Processos adiabaticos**
October 28	Processos reversíveis e irreversíveis (Corpo Humano)
November 1	Maquinas térmicas, Ciclo de Otto e Refrigerador (Corpo Humano)
November 4	Segunda Lei da Termodinâmica
November 8	Ciclo de Carnot
November 11	**(Aula de Exercícios e Revisão)**
November 15	Feriado
November 18	Entropia Micro estados
November 22	**Prova 3 4/4 - Segunda Lei da Termodinâmica - Aula Micro estados**
November 25	Prova 2: Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica
November 29	Prova Sub

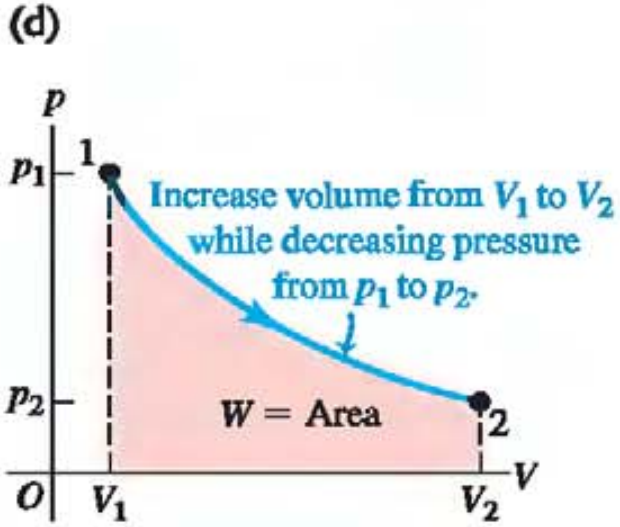
Trabalho durante uma mudança volumétrica

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p dV$$









Energia Interna, *em termodinâmica*

… é a energia contida no interior do sistema, incluindo a energia cinética e potencial como um todo. Ela mantém em consideração os ganhos e perdas de energia do sistema devido as mudanças no seu estado interno.

$$U = U_{\text{micro pot}} + U_{\text{micro cinet}}$$

?

Potencial química

~~Nuclear~~

~~Eletrica induzida~~

~~Dipolo Magnético~~

~~Deformação~~ …

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

Se Q > 0 e W = 0

$$\Delta U = Q$$

Se Q = 0

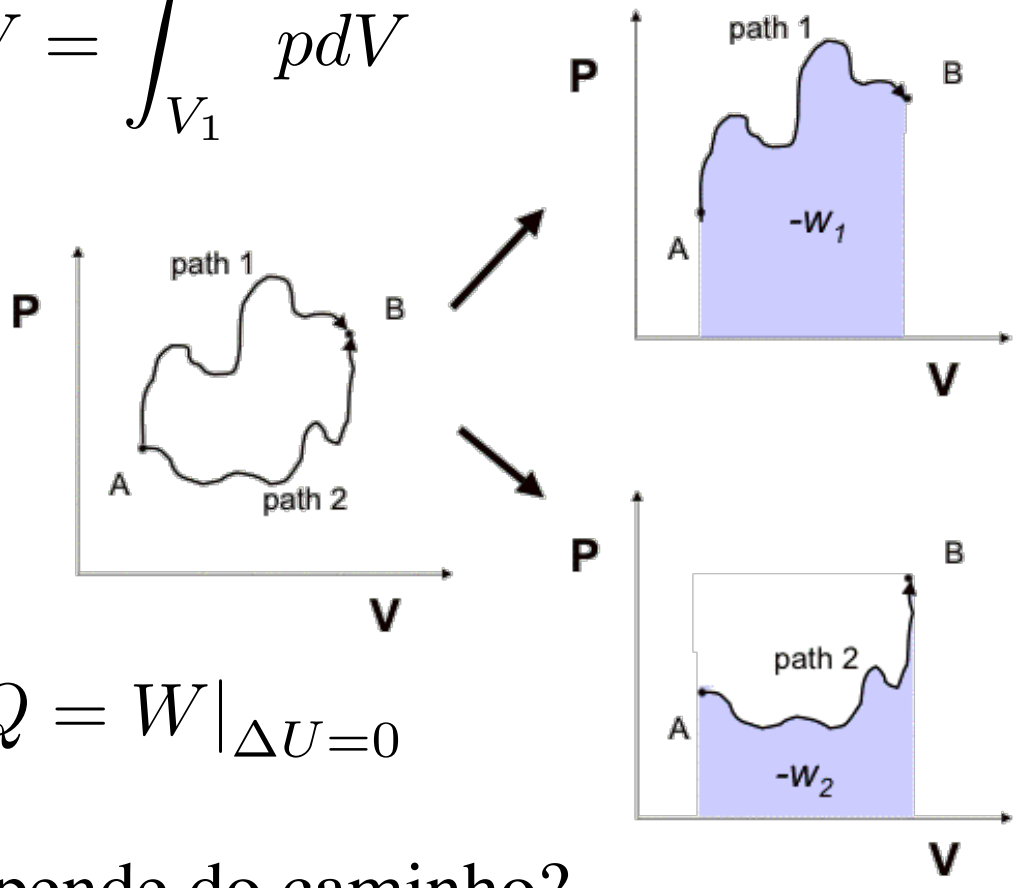
$$\Delta U = -W$$

Primeira Lei da Termodinâmica

$$\Delta U = Q - W$$

Lembrando:

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p dV$$

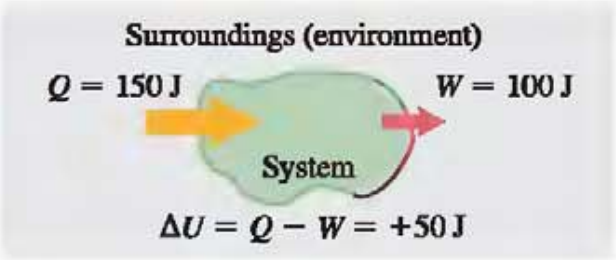


$$Q = W|_{\Delta U = 0}$$

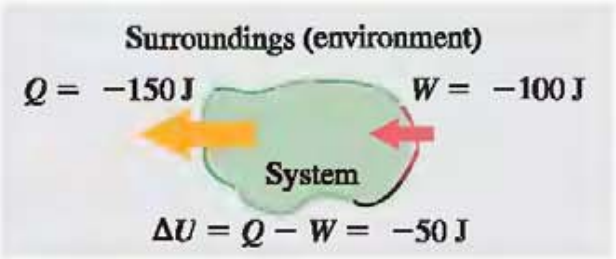
ΔU depende do caminho?

19.9 In a thermodynamic process, the internal energy U of a system may (a) increase ($\Delta U > 0$), (b) decrease ($\Delta U < 0$), or (c) remain the same ($\Delta U = 0$).

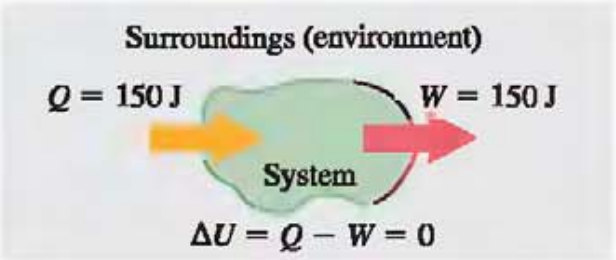
(a) More heat is added to system than system does work: Internal energy of system increases.



(b) More heat flows out of system than work is done: Internal energy of system decreases.



(c) Heat added to system equals work done by system: Internal energy of system unchanged.

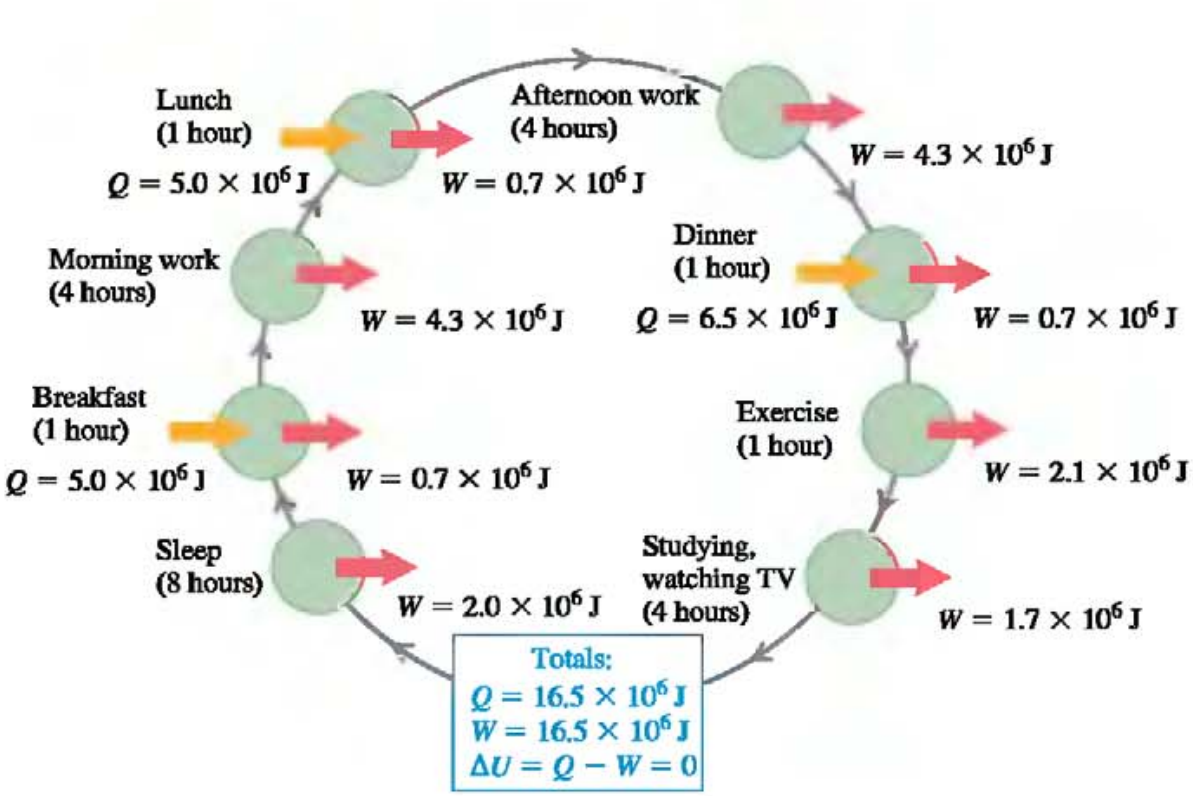


Processos Cíclicos

$$\Delta U = 0 \qquad \text{e} \qquad Q = W$$

Processos Isolados

$$\Delta U = 0 \qquad \text{e} \qquad Q = W = 0$$



19.11 Every day, your body (a thermodynamic system) goes through a cyclic thermodynamic process like this one. Heat Q is added by metabolizing food, and your body does work W in breathing, walking, and other activities. If you return to the same state at the end of the day, $Q = W$ and the net change in your internal energy is zero.