

Nhiệt động kỹ thuật



PGS HÀ MẠNH THƯ

BỘ MÔN KỸ THUẬT NHIỆT C7-201, 869.2333
VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NHIỆT LẠNH
2006

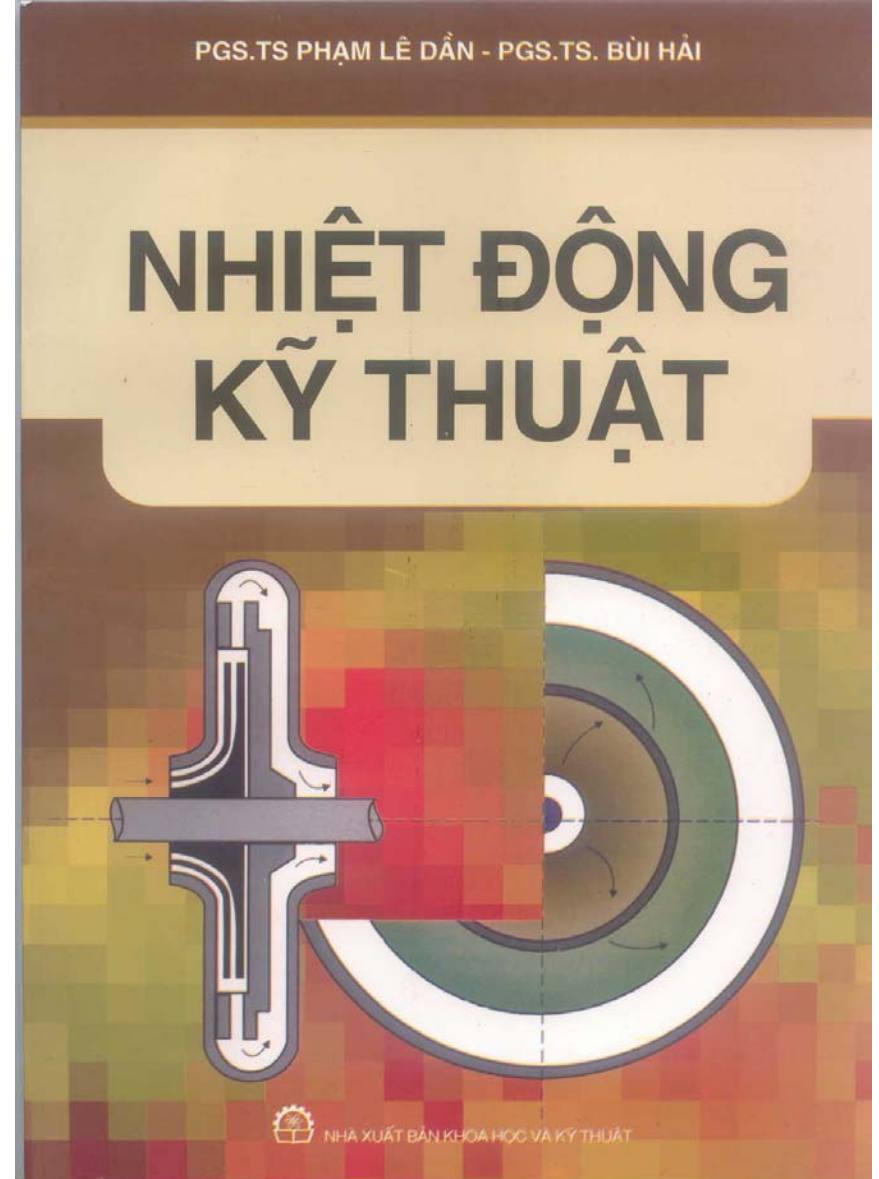
Nhiệt động kỹ thuật

Các đánh giá:

1. 2 bài kiểm tra giữa kỳ 20%
2. 2 bài tập dài 20%
3. Thi vấn đáp cuối năm không được dùng tài liệu, được dùng các loại bảng biểu để tra các thông số của khí thực và khí lý tưởng. 60%
4. Nghỉ quá 20% sẽ không được thi lần đầu

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Lê Dân, Bùi Hải, Nhiệt động kỹ thuật, NXB KHKT, Hà Nội, 2005
2. Bùi Hải, Trần Thế Sơn, Bài tập nhiệt động truyền nhiệt và kỹ thuật lạnh, NXB KHKT, Hà Nội, 2005,
3. J.B Jones, Engineering thermodynamics, 1996

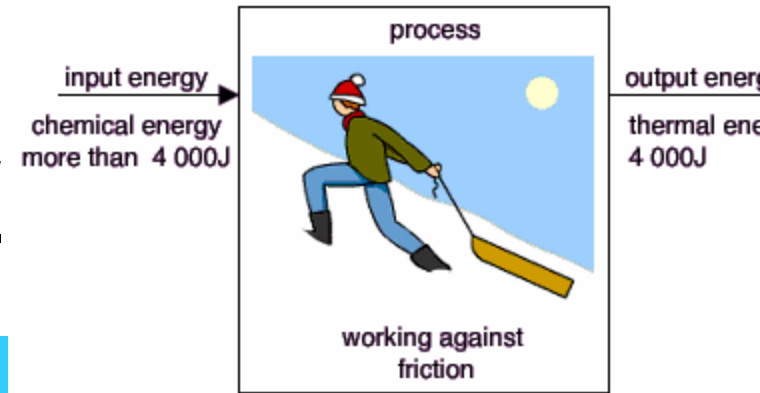


Các loại bảng biểu cần có

- Bảng hơi nước và đồ thị
- Bảng và đồ thị môi chất lạnh



Nhiệt và công



Dấu của nhiệt và công

a). Đơn vị đo nhiệt q và công l [J] hoặc [J / kg]
Q [kJ] hoặc q [kJ/kg]

(1 Btu (British thermal unit) = 252 Cal = 1050,04 J)

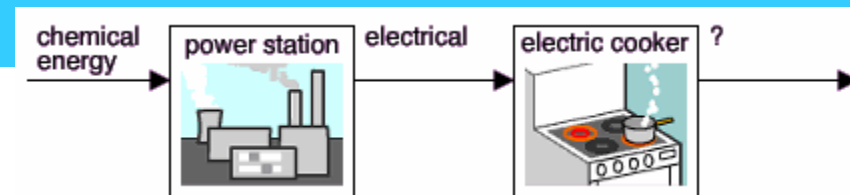
1 W = 1 J/s, 1 kW = 1000 W, 1 kW = 1,341 hp

• 1 BTU/hr = 0,293 W, 1 hp = 2545 BTU/hr

• 1 hp = 0,7457 kW 1 kW = 3412 BTU/hr

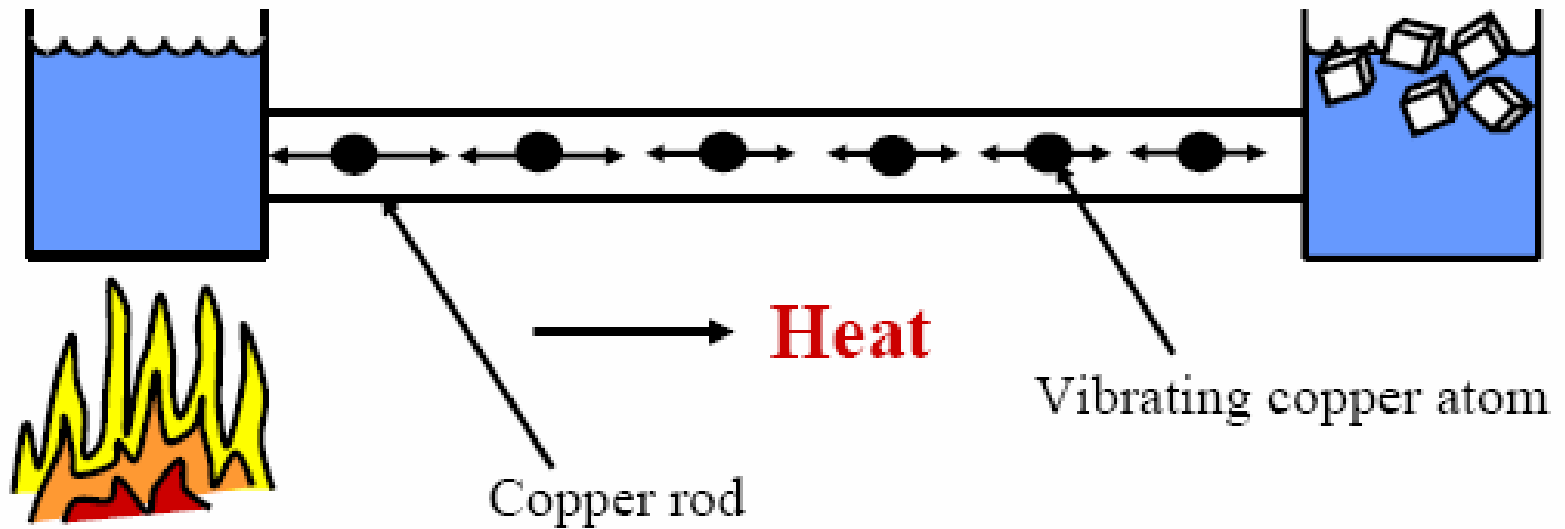
b). Dấu của nhiệt lượng: $q > 0$ cấp nhiệt;

$q < 0$ thải nhiệt và công $l > 0$ giãn nở; $l < 0$ nén





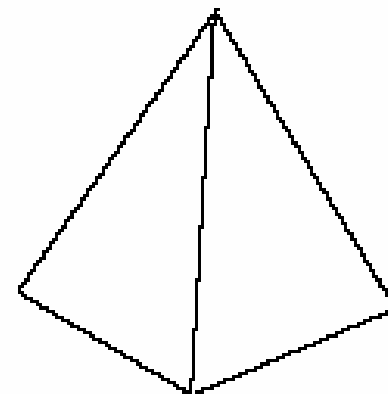
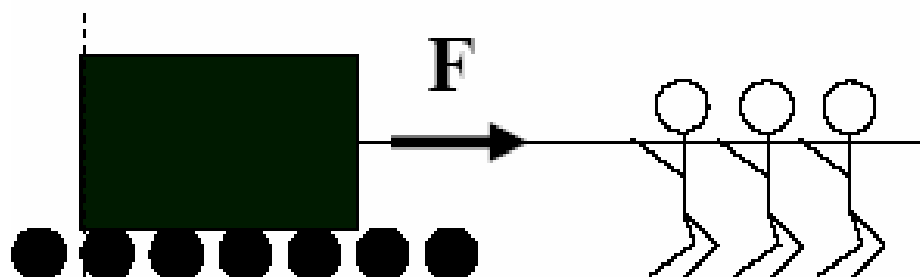
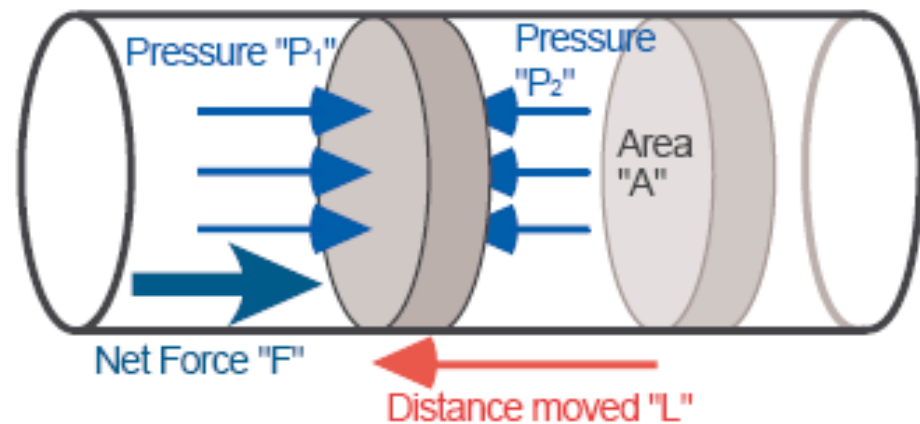
NHIỆT



NHIỆT

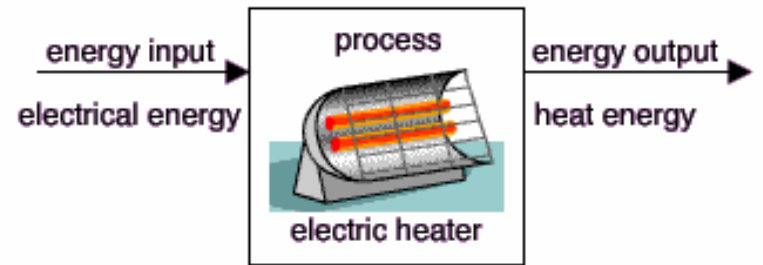


Công



Hệ nhiệt động

- Định nghĩa: Tập hợp các đối tượng cần nghiên cứu
- Môi trường ; cái ngoài hệ NĐ
- Ta nghiên cứu $q \rightarrow I$

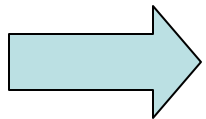


- Phân loại :

Hệ đoạn nhiệt : $q=0; I \neq 0$

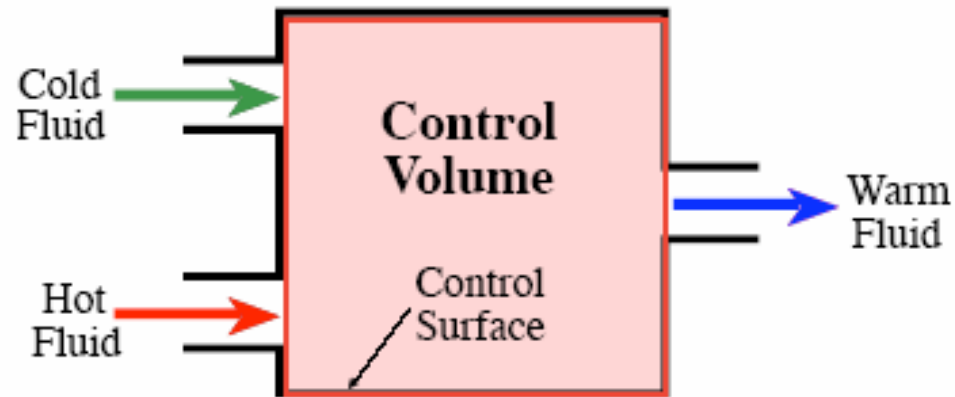
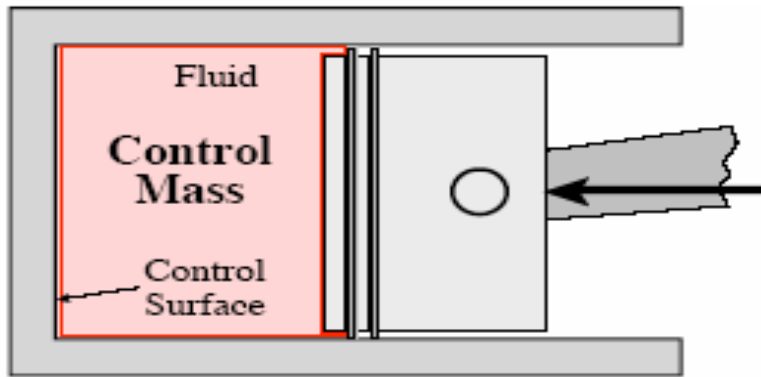
Hệ cô lập; $q=0; I=0$

- Làm sao xác định được hệ nhiệt động?



Phải biết thông số trạng thái của nó !!!!

HỆ NHIỆT ĐỘNG

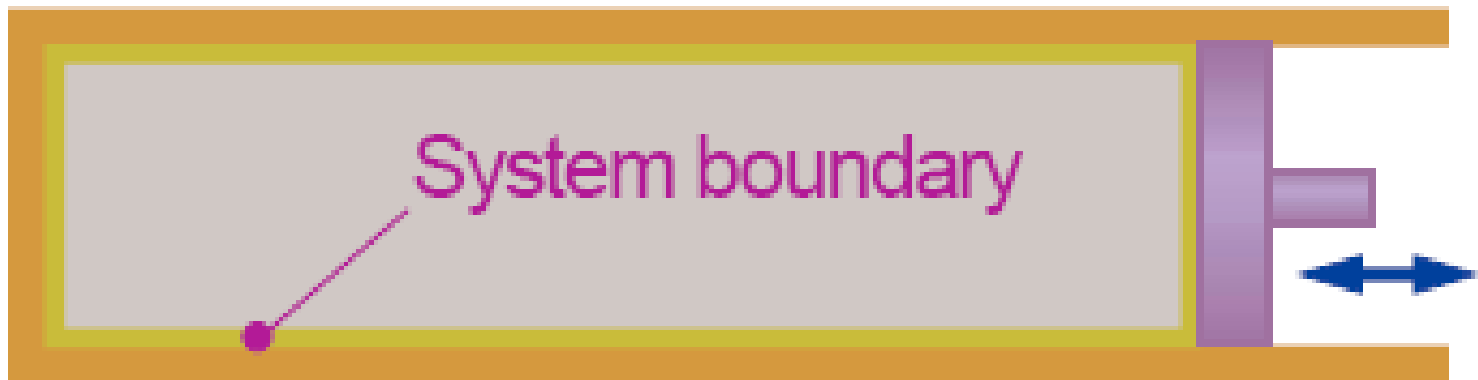


Hệ kín: một lượng nhất định chất môi chất được nghiên cứu

- khối lượng
- Chỉ có nhiệt và công đi qua ranh giới của hệ

Hệ hở - một khu vực nào đó trong không gian

- Chiếm 1 thể tích nhất định
- Nhiệt và công đi qua ranh giới của hệ
- Chất môi giới cũng có thể vượt qua ranh giới



ĐƠN VỊ ĐO

Specification of units

Các đại lượng

SI Unit

EES Unit

Chiều dài Length

meter (m)

foot (ft)

Khối lượng Mass

kilogram (kg)

pound mass (lbm)

Lực Force

Newton(N)

pound force (lbf)

Thời gian Time

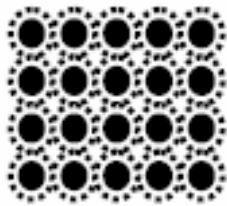
second (s)

second (s)

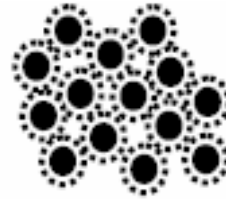
English Engineering Units

EES Unit

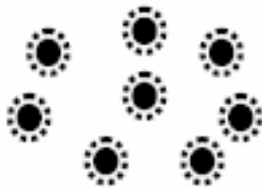
Trạng thái



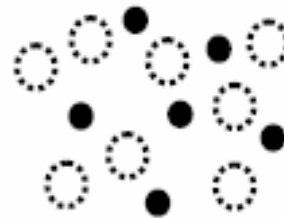
Solid



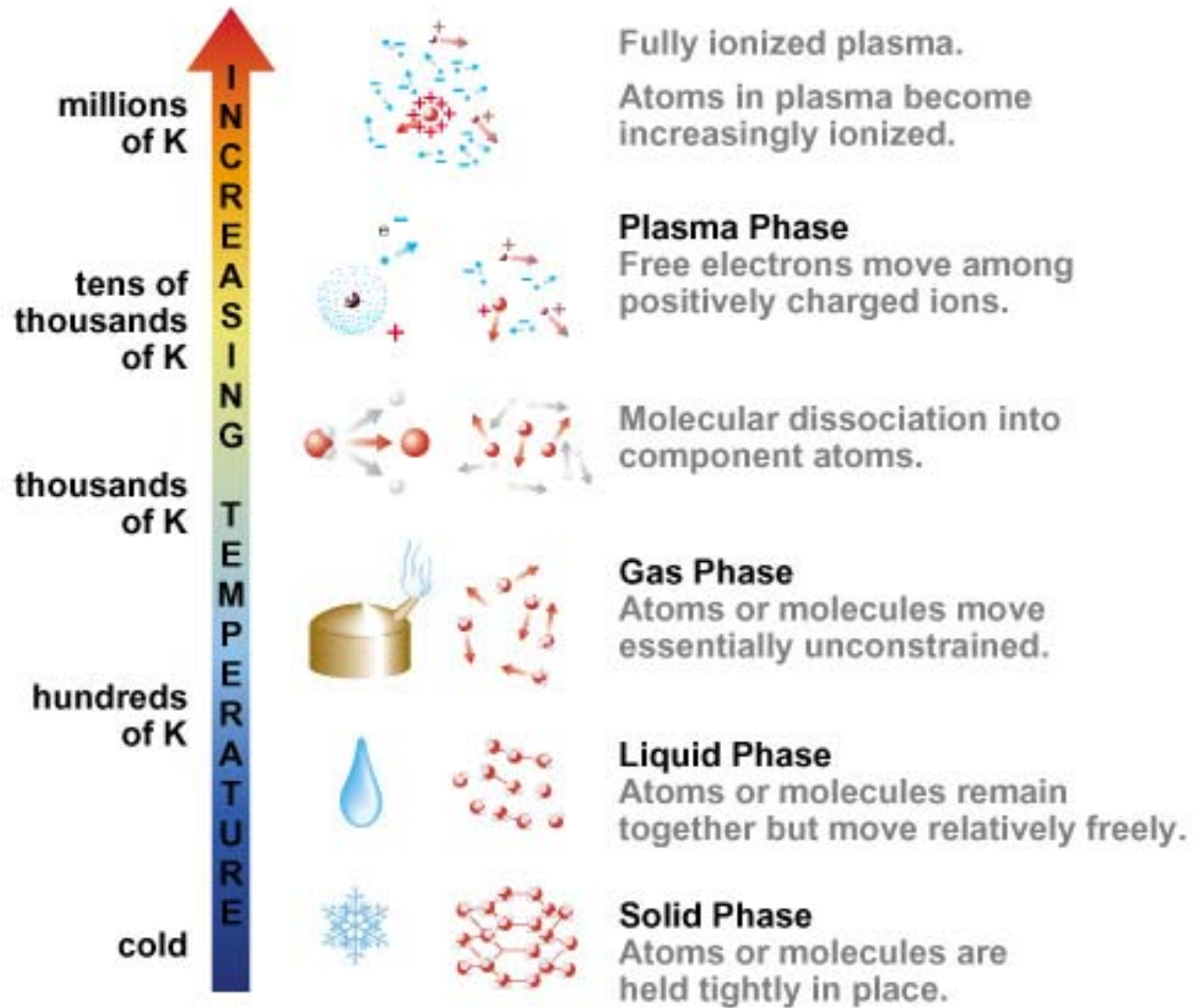
Liquid



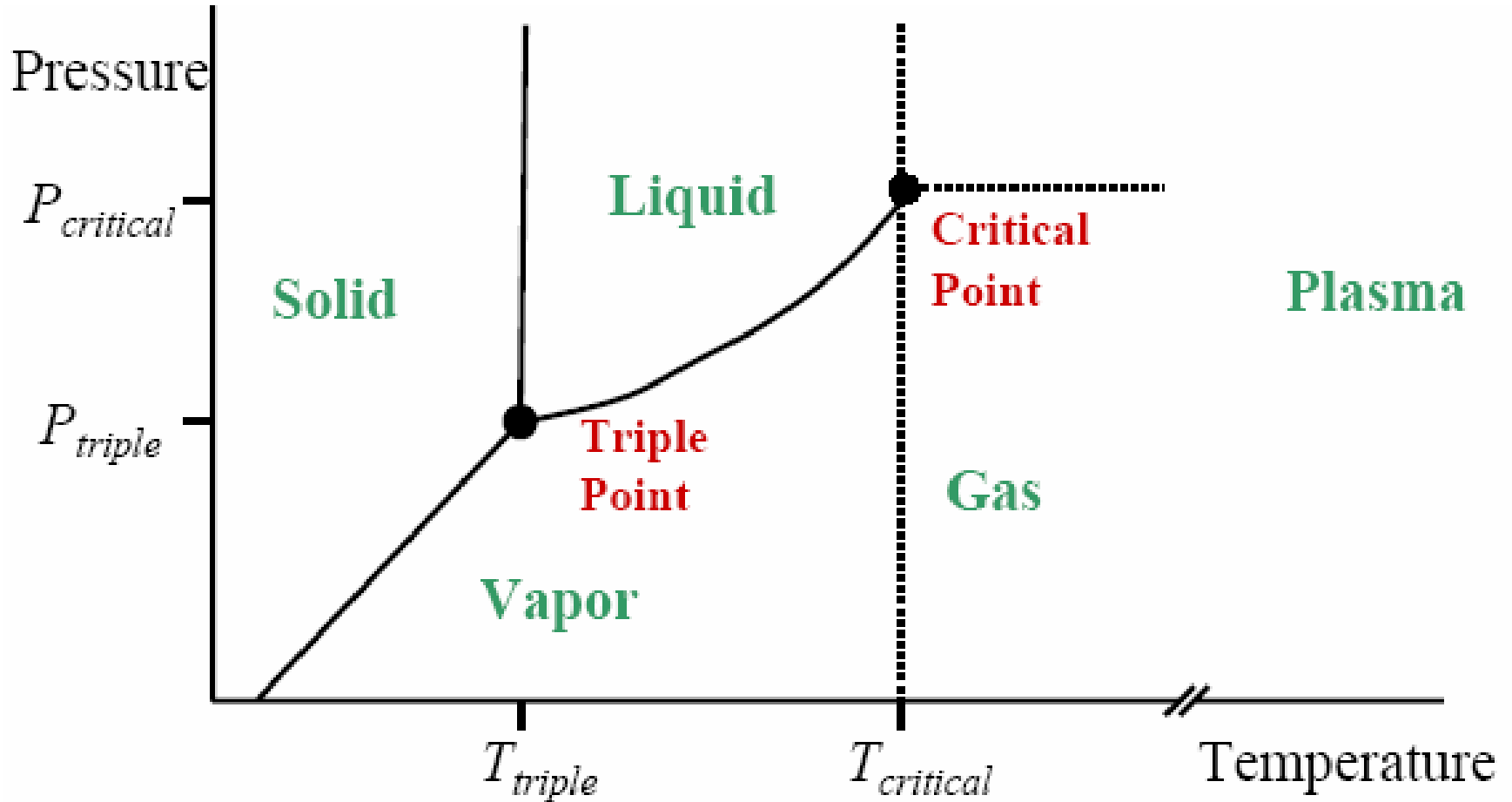
Gas



Plasma



Trạng thái

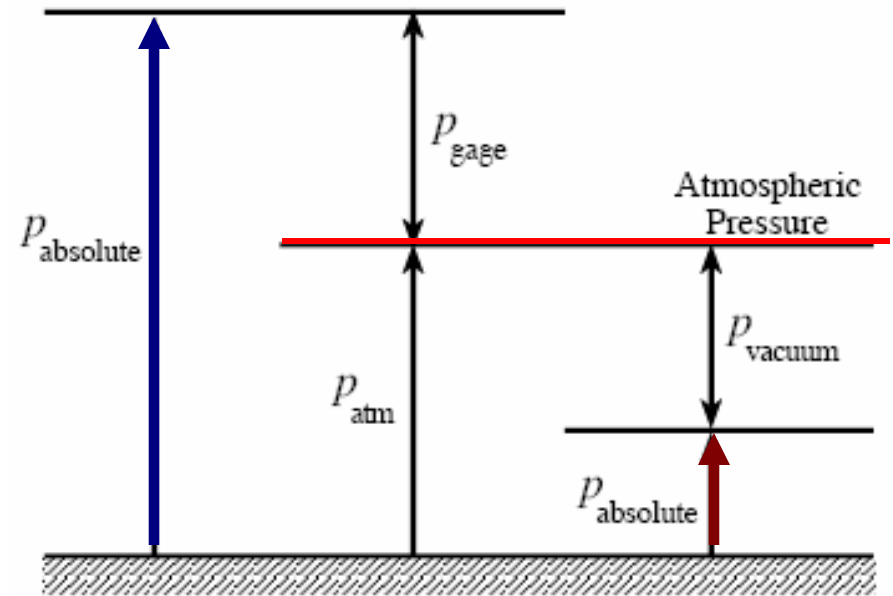
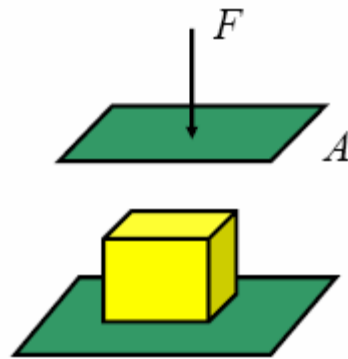


Thông số trạng thái tới hạn

Môi chất	điểm 3	thể	điểm tới	hạn
	T C	P kPa	T _k C	P k bar
Hg			1490	1510
H ₂ O	+0,01	0,6113	374,15	221,29
CO ₂	-56,5	518	31	73,8
SO ₂	-75,4	167	157,2	78
NH ₃	-77,6	6,06	132,3	112,8
O ₂	-219	0,15	-118,8	50,8

Các thông số trạng thái cơ bản

$$P = \frac{F}{A}$$



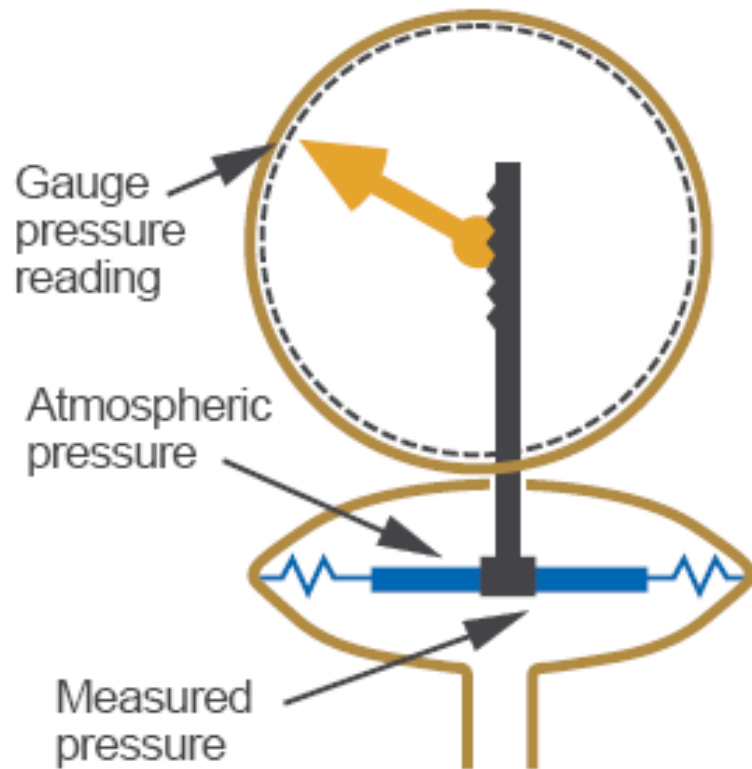
a) P áp suất [N/m²]

- P tuyệt đối
- P_k áp suất khí quyển $p_k = f(h)$
- P_d áp suất dư: lượng áp suất lớn hơn áp suất khí quyển

$$P = P_d + P_k$$

Độ chân không P_{ck} lượng áp suất nhỏ hơn áp suất khí quyển:

$$P = P_k - P_{ck}$$

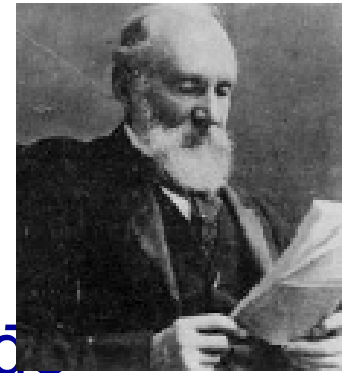


Daniel Gabriel Fahrenheit

1686 - 1736



Thông số trạng thái



Anders Celsius
1701-1744

hiệt độ : t $^{\circ}\text{C}$ (Celcius) thang nhiệt độ

Bách phân

T K thang nhiệt độ tuyệt đối

$$t [^{\circ}\text{C}] = T [\text{K}] - 273 = 5/9 (t [^{\circ}\text{F}] - 32)$$

$$= 5/9 (T[^{\circ}\text{R}]) - 273$$

□ Rankine

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{R} - 459.67$$

$$^{\circ}\text{R} = 1.8^{\circ}\text{K}$$

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459.67$$

$$^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$$

□ Kelvin

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273.15$$

$$^{\circ}\text{K} = \frac{^{\circ}\text{R}}{1.8}$$

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1.8}$$

