

Termodinamica 1

slides da:

Mazzoldi-Nigro-Voci

Elementi di Fisica

Meccanica e termodinamica

Capitoli 12,13

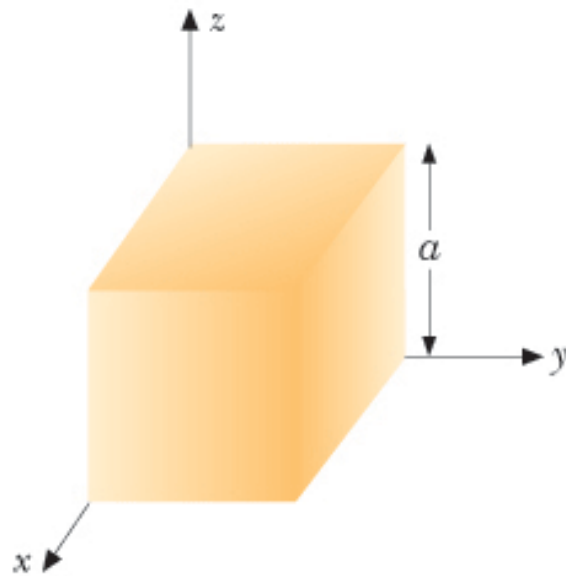
e da:

Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr.

Fisica per Scienze ed Ingegneria - Volume 1

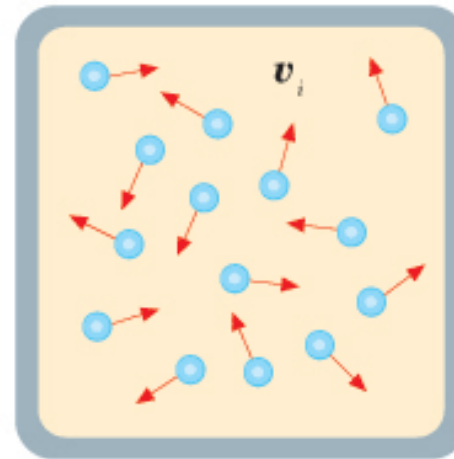
Capitoli 19,20

Sistema termodinamico



(a)

Gas perfetto!



$$\mathbf{v}_m = \sum_i \mathbf{v}_i = 0$$

(b)

Figura 13.27

Rappresentazione simbolica di un contenitore di forma cubica contenente un gas (a) e di un gas secondo il modello di Bernoulli (b).

Grandezze misurabili di un sistema termodinamico

pressione

volume

temperatura

forza
per unità di superficie

N/m^2

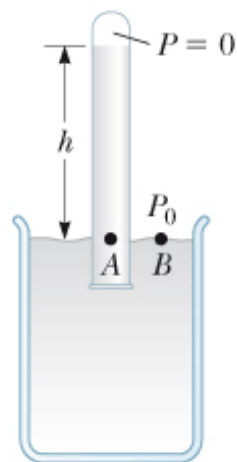
m^3

K

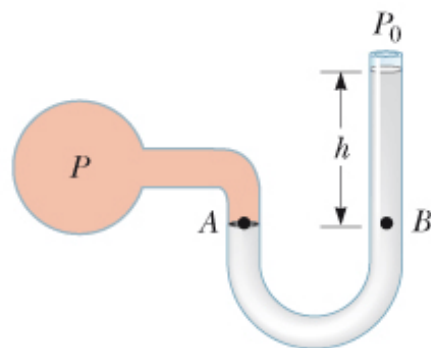
$1 \text{ Pascal} = 1 \text{ N/m}^2$

$10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$

$1.01325 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$



a

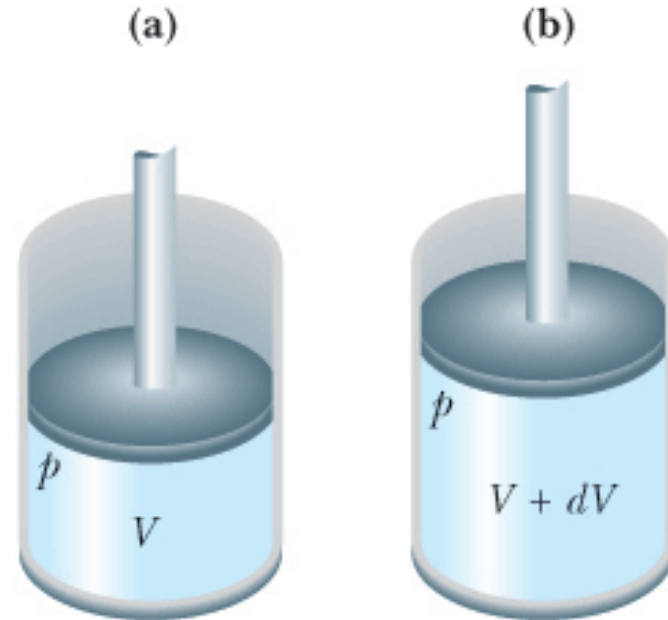


b

Figura 14.6 Due strumenti per misurare la pressione: (a) un barometro a mercurio e (b) un manometro a tubo aperto.

Trasformazioni di un sistema termodinamico

$$\begin{aligned} L &= F \Delta s \\ &= \frac{F}{S} \Delta s S \\ &= p \Delta V \end{aligned}$$



$$dW = p dV$$

Figura 13.6

Il gas contenuto in un recipiente dotato di un pistone mobile (a) produce lavoro quando si espande (b).

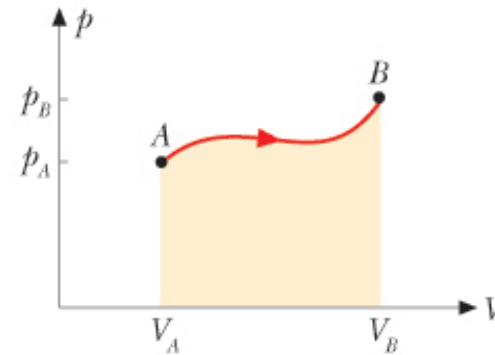
Trasformazioni di un sistema termodinamico

Trasformazioni reversibili

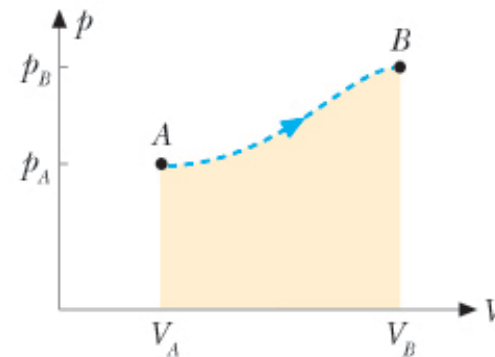
avvengono attraversando
stati di equilibrio

possono essere
disegnate in un diagramma p - V

Trasformazioni irreversibili



(a)



(b)

Figura 13.5

Rappresentazione simbolica di una trasformazione in un gas ideale che avviene attraverso stati di equilibrio (a) e attraverso stati di non equilibrio (b).

Trasformazione isobara
reversibile

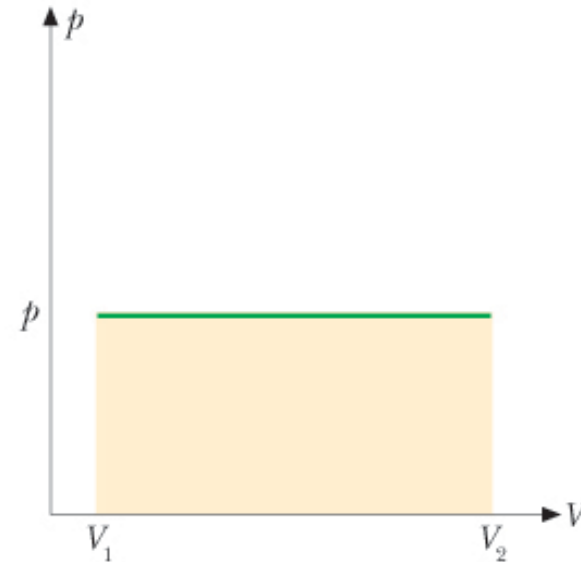
$$p = \text{costante}$$

$$L = p \Delta V$$

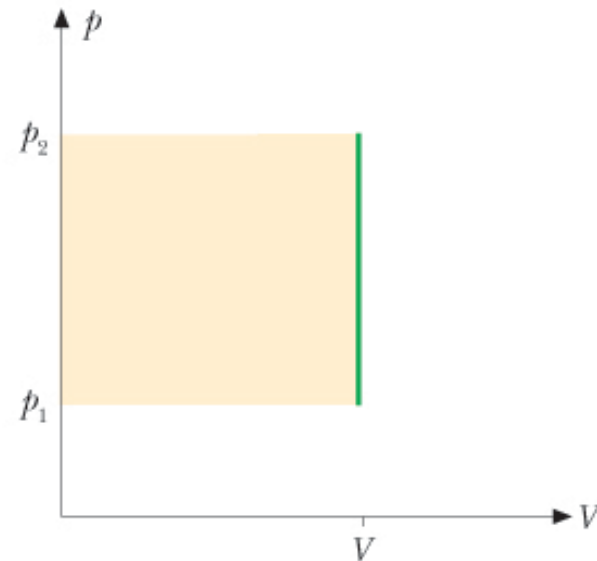
Trasformazione isocora
reversibile

$$\Delta V = 0$$

$$L = 0$$



(a)



(b)

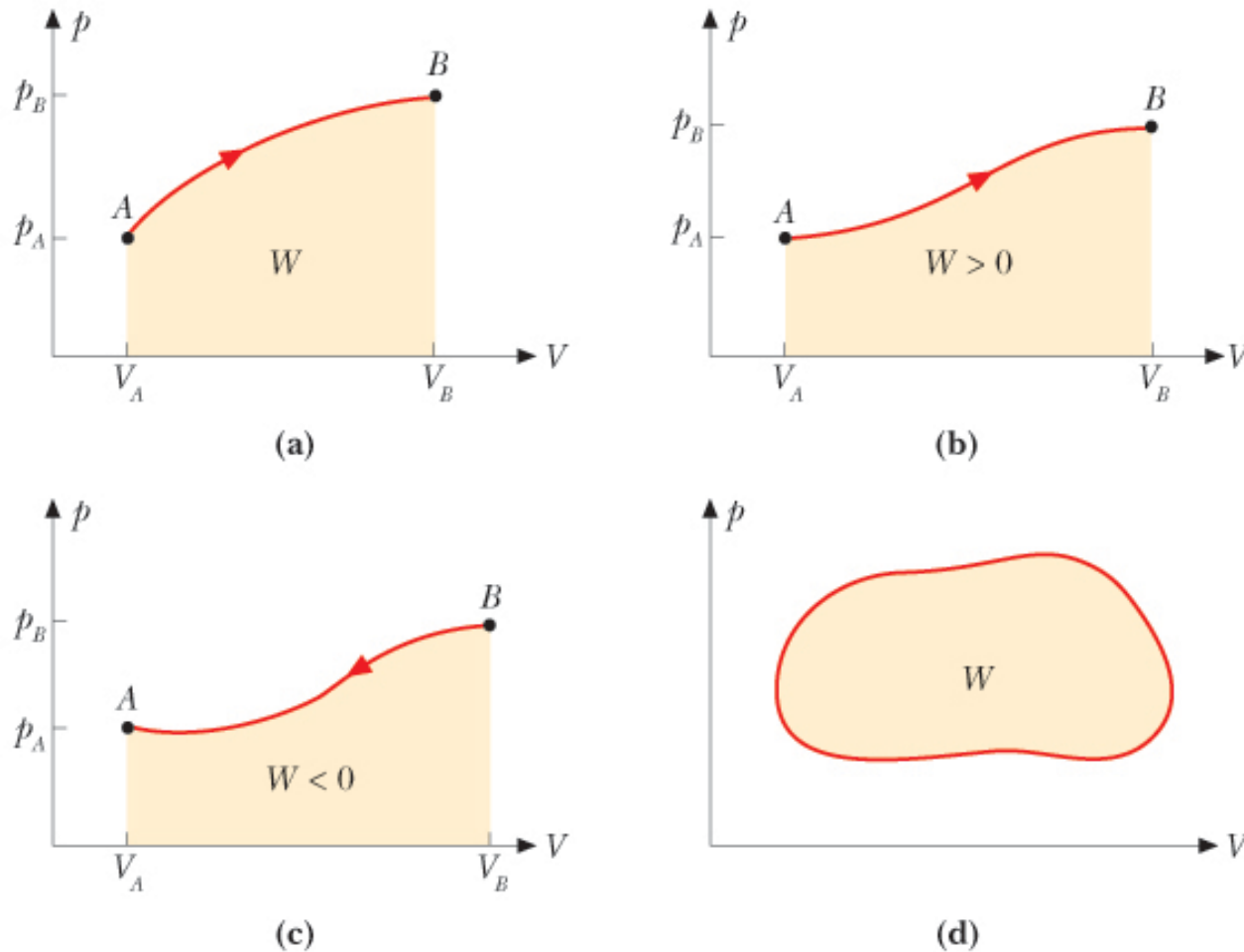


Figura 13.7

Rappresentazione simbolica di varie trasformazioni di un gas ideale: generica (a), con lavoro positivo (b) con lavoro negativo (c) e in un processo ciclico (d).

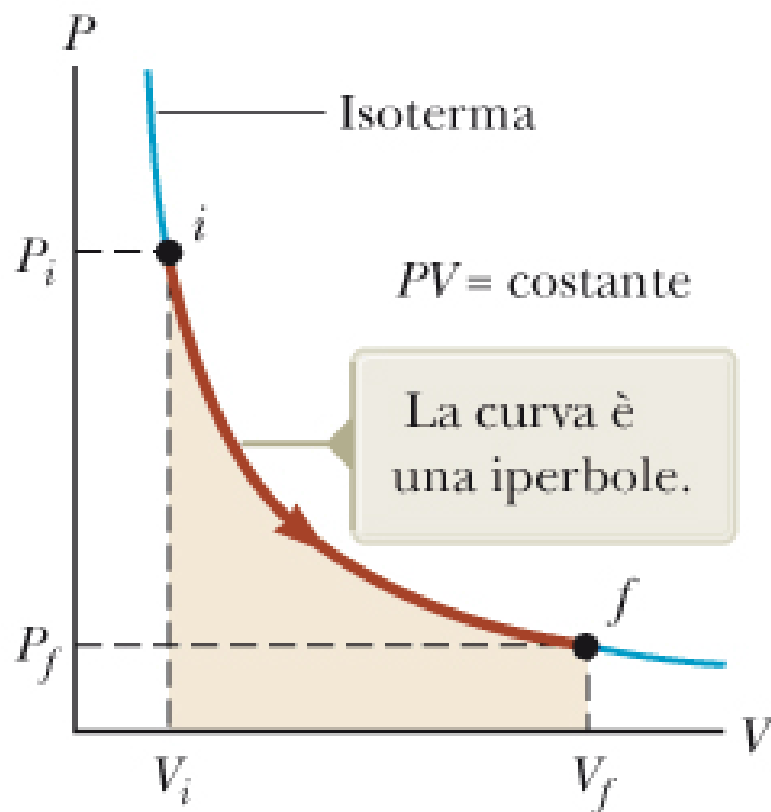
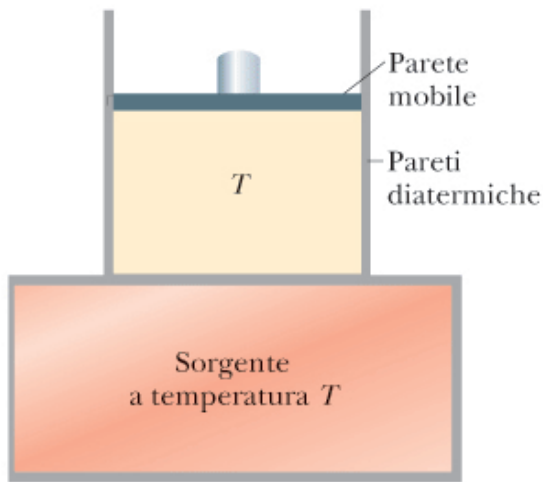


Figura 20.9 La rappresentazione nel piano PV di una espansione isoterma di un gas perfetto da uno stato iniziale ad uno stato finale.

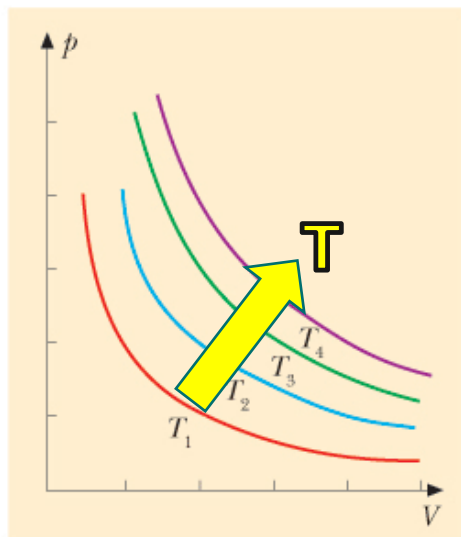
Trasformazione isoterma
reversibile

Legge di Boyle:

$$pV = \text{costante}$$



(a)



(b)

Figura 13.1

Determinazione delle isoterme di un gas in contatto diatermico con una sorgente di calore (a); isoterme di un gas ideale (b).

Trasformazioni isoterme reversibili

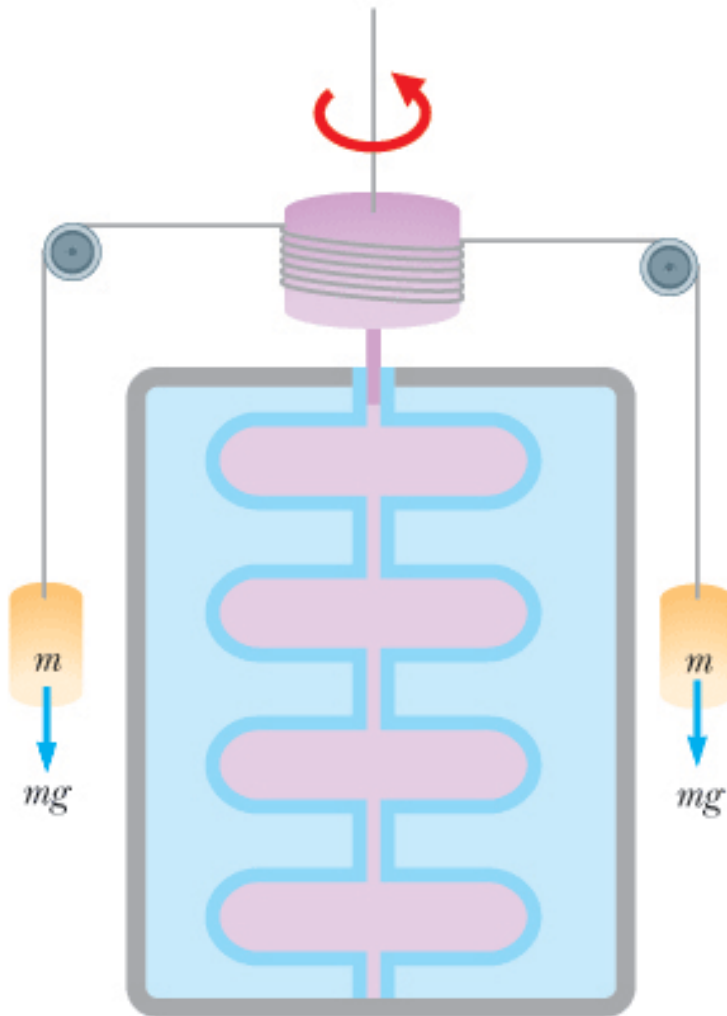


Figura 12.3

Esperimento di Joule.

Equivalente meccanico
del calore

$$Q = 2mgh$$

Quanto dovranno scendere
le due masse di $m=10\text{kg}$
per alzare la temperatura di
1 kg di acqua di 1°C ?