

E passando dai logaritmi ai numeri, si ha

$$TV^{R/c_v} = \text{costante}.$$

Se ora teniamo presente l'espressione [5.10], l'equazione precedente si può scrivere nella forma

$$TV^{K-1} = \text{costante}. \quad [6.1]$$

Questa equazione ci dice, quantitativamente, quale è la variazione di temperatura conseguente a una certa variazione adiabatica di volume di un gas perfetto. Se per esempio facciamo espandere un gas biatomico adiabaticamente a un volume doppio del volume iniziale, troviamo mediante la [6.1] (usando per  $K$  il valore  $\frac{7}{5}$  dato dalla [5.11]) che la temperatura si riduce nel rapporto  $1:2^{0.4} = 1:1,32$ .

Mediante l'equazione di stato  $pV = RT$ , si può poi porre l'equazione [6.1] di una trasformazione adiabatica nelle seguenti forme:

$$pV^K = \text{costante}, \quad [6.2]$$

$$\frac{T^K}{p^{(K-1)R/c_v}} = \text{costante}.$$

Confrontando la [6.2] con l'equazione

$$pV = \text{costante},$$

valida per le trasformazioni isoterme, si vede che, nel diagramma  $(V, p)$ , le isoterme sono una famiglia di iperboli equilateri, mentre le adiabatiche — qualitativamente simili alle iperbole — sono più ripide, perché  $K > 1$ .

Nella figura 6 sono tracciate delle curve isoterme e adiabatiche, le prime a tratto continuo, le seconde punteggiate.

Un esempio semplice e interessante di applicazione dell'espansione adiabatica di un gas è il calcolo della dipendenza della temperatura dell'atmosfera dall'altezza sul

livello del mare. La ragione principale di questa variazione della temperatura con l'altezza sul livello del mare risiede nell'esistenza di correnti di convezione nella troposfera, correnti che trasportano continuamente aria dalle regioni più basse alle più alte e dalle regioni più alte alle

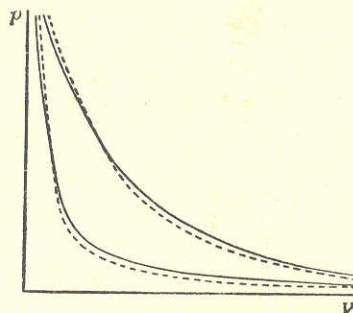


Fig. 6.

più basse. Quando l'aria sale dal livello del mare a regioni superiori di minor pressione, essa si espande. Poiché l'aria è un cattivo conduttore di calore, ben poco calore è scambiato con l'aria circostante da quella che si sta espandendo, così che possiamo ritenere adiabatica l'espansione. Conseguentemente la temperatura dell'aria che sale diminuisce. D'altra parte, l'aria proveniente dalle regioni superiori dell'atmosfera viene a subire una compressione adiabatica, e quindi un aumento di temperatura nelle regioni inferiori.

Per calcolare la variazione di temperatura consideriamo una colonna d'aria di sezione unitaria, e in particolare uno straterello di altezza  $dh$  la cui base inferiore si trovi a quota  $h$  sul livello del mare. Se  $p$  è la pressione sulla base inferiore, la pressione sulla base superiore sarà  $p + dp$ , dove  $dp$  è la variazione di pressione dovuta al peso dell'aria contenuta nello straterello. Sia  $g$  l'accelerazione di gravità, e la densità dell'aria, allora il peso dell'aria contenuta nello