

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica (scritto)
27 settembre 2018

Esercizio n.1

Dalla teoria cinetica dei gas abbiamo ricavato la relazione tra pressione p e densità di energia interna (energia per unità di volume) di un gas di fotoni:

$$p = \frac{1}{3}u$$

La densità di energia interna per un gas di fotoni è funzione solo della temperatura e vale

$$u(T) = bT^4$$

con b una costante le cui dimensioni sono [$JK^{-4}m^{-3}$]. Immaginate un sistema composto da tale gas che compia un ciclo reversibile essendo in contatto con due soli serbatoi a temperatura T_1 e T_2 . Disegnate il grafico nel piano di Clapeyron e ricavatene il rendimento.

Esercizio n.2

Un recipiente in contatto termico con un serbatoio a temperatura di $100\text{ }^\circ C$, contiene una miscela di gas perfetto e di vapore d'acqua saturo. Il volume e la pressione iniziale della miscela sono di 60 litri e di 2 atm. La miscela viene poi compressa reversibilmente fino ad un volume di 20 litri. Calcolare la pressione finale della miscela; il lavoro fatto dall'ambiente sul sistema; la massa di vapore trasformato in acqua (peso molecolare dell'acqua = 18 g/mol); la variazione di entropia della miscela. Trascurate il volume occupato dall'acqua di condensazione. (Ricordo che a 100 gradi l'acqua bolle...)

Esercizio n.3

Un dirigibile con una massa complessiva di 10 tonnellate ed un volume di 10000 m^3 , pilotato dal Capitano Bogdanovich¹, è ancorato ad una bitta del molo Audace. L'aria (considerata come un gas perfetto) ha una densità di 1.225 kg/m^3 , la temperatura è di $15\text{ }^\circ C$ e non varia apprezzabilmente con la quota. Determinare la tensione della fune e la quota di crociera del dirigibile. NB: una delle informazioni del testo non è né storicamente corretta né utile ai fini della risoluzione dell'esercizio

¹cit. Le Maldobrie, Lino Carpinteri e Mariano Faraguna, ed. La Cittadella, 1967