

Corso di Laurea in Fisica - Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 23 Settembre 2013

Esercizio n.1

Due moli di un gas ideale biatomico compiono un ciclo costituito dalle seguenti trasformazioni:

- espansione isoterma reversibile da 30 a 60 litri ($T = 300$ K),
- espansione adiabatica irreversibile fino a 90 litri, in cui la temperatura raggiunta è a metà tra le temperature minima e massima possibili,
- compressione politropica pV^α fino alle condizioni iniziali. Determinare:
 - a) la variazione di entropia dell'universo,
 - b) il valore del coefficiente α della trasformazione politropica,
 - c) il rendimento del ciclo nel caso in cui la trasformazione adiabatica sia reversibile (attenzione che in questo caso la trasformazione politropica cambia...).

Esercizio n.2

Per mantenere alla temperatura di $T_i = 20$ °C una stanza, mentre all'esterno vi sono $T_e = 35$ °C, un condizionatore contenente 5 moli gas monoatomico viene fatto operare seguendo un ciclo composto da due isoterme reversibili, che operano tra i volumi $V_{min} = 40$ litri e $V_{max} = 80$ litri, e due isocore irreversibili (il gas viene messo a contatto con l'esterno durante il riscaldamento isocoro e con la stanza durante il raffreddamento isocoro). Determinare:

- a) Il coefficiente di prestazione del condizionatore, calcolato come il rapporto tra il calore **complessivo** estratto dalla stanza ed il lavoro totale della macchina (Attenzione: Una certa quantità di calore viene reinserita nella stanza durante il raffreddamento isocoro...),
- b) la variazione di entropia dell'universo per un ciclo,
- c) La potenza elettrica necessaria se ogni ciclo viene compiuto in mezzo secondo.

Facoltativo: verificare che il coefficiente di prestazione di questa macchina è minore di quello della corrispondente macchina di Carnot che operi tra le due temperature.

Esercizio n.3

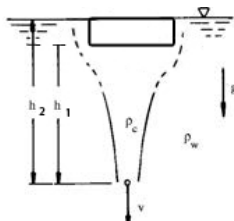


Figura 1: Esercizio 3

Un iceberg di forma cilindrica di 20 m di diametro, immerso per 10 m (fig. 1), raffredda un sottile strato d'acqua circostante aumentandone la densità dell'1%. L'acqua così raffreddata inizia a scendere inizialmente sul fianco dell'iceberg e poi continua a scendere, senza mai mescolarsi all'acqua calda circostante. Si calcolino la velocità ed il raggio del flusso di acqua fredda a 50 m di profondità.