

**Corso di Laurea: Fisica**  
**Esame: Termodinamica e Fluidodinamica**  
**23 settembre 2021**

**Esercizio n.1**

Un sistema composto da 2 moli di gas perfetto inizialmente ad una pressione di 5 atm ed un volume di 10 l, compie il ciclo composto da:

- trasformazione politropica  $pV^\alpha$  ( $\alpha = 1.2$ ) fino alla pressione atmosferica, con  $\Delta H = -2980$  J;
- trasformazione adiabatica reversibile fino al volume iniziale;
- il ciclo viene chiuso ponendo il sistema in contatto con il serbatoio alla temperatura iniziale.

Di che gas si tratta? Determinare il calore totale scambiato nel ciclo. Disegnare il grafico del ciclo compiuto dal gas e le temperature minima e massima raggiunte. Calcolare infine la variazione di entropia dell'universo.

**Esercizio n.2**

Se le temperature indisturbate interna ed esterna ad una stanza sono rispettivamente di 25 e -15 °C, calcolare la temperatura interna della finestra con un vetro di spessore 2 mm ed il flusso di calore scambiato. Fare lo stesso calcolo nel caso in cui la lastra di vetro sia doppia con un'intercapedine di 10 mm d'aria. Qual è il risparmio percentuale di energia nel secondo caso? Trascurate la trasmissione di calore per radiazione. Il coefficiente di convezione tra il vetro e l'aria è  $h = 4.18$  J/sec·m<sup>2</sup>·K, mentre la conducibilità termica del vetro e dell'aria sono rispettivamente  $k_v = 0.837$  e  $k_s = 0.026$  J/sec·m·K.

**Esercizio n.3**

La massa molare dell'aria è 28.97 g/mol. Considerando l'aria come un gas perfetto biatomico, si determini la velocità del suono in aria alla temperatura di 20 °C, nell'ipotesi adiabatica. Determinare la variazione infinitesima della velocità del suono in funzione della variazione di temperatura. Successivamente calcolare di quanto varia la velocità avendo diminuito la temperatura di 1.0 °C, nell'ipotesi di dipendenza lineare da T della variazione di temperatura. Di quanto si sbaglia se si applica la stessa espressione per una diminuzione di 50 °C?