

# Esercitazione di Fisica - 10

Riccardo Nicolaidis

29/05/2025

## 1 Problema 1

Si considerino due corpi A (massa  $m_A$ , calore specifico  $c_{sA}$ , temperatura iniziale  $T_A$ ) B (massa  $m_B$ , calore specifico  $c_{sB}$ , temperatura iniziale  $T_B$ ) inizialmente separati. Ad un certo istante vengono messi in contatto termico e raggiungono la temperatura di equilibrio  $T_F$ . Calcolare la variazione di entropia dell'intero sistema consistente nei due corpi.

## 2 Problema 2

Un gas ideale biatomico, a pressione  $p_0 = 1.013$  bar, volume  $V_0 = 10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ , temperatura  $T_0 = 293.2$  K, viene compresso adiabaticamente e reversibilmente fino a  $V = 1.5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ . Dopo un certo tempo il gas ritorna alla temperatura iniziale  $T_0$  a causa dell'imperfetto isolamento termico. Calcolare la massima pressione raggiunta, la massima temperatura, la pressione finale del gas, la variazione di entropia del gas, dell'ambiente e dell'universo. Calcolare l'energia inutilizzabile.

## 3 Problema 3

Una macchina termica preleva da una sorgente a  $T_1 = 323$  K il calore  $Q_1$ , produce il lavoro  $W$  e cede il calore  $Q_0$  ad una sorgente a  $T_0 = 280$  K. Il lavoro  $W$  viene integralmente usato per far funzionare un frigorifero che preleva a  $T_0$  il calore  $Q'_0$  e cede ad una sorgente a  $T_2 = 373$  K il calore  $Q_2$ . Si sa che al termine di un ciclo delle due macchine  $\Delta S_u = 87.1 \text{ J/K}$  e  $Q'_0 + Q_0 = -2.95 \cdot 10^5 \text{ J}$ . Calcolare i valori di  $Q_1$  e  $Q_2$ .

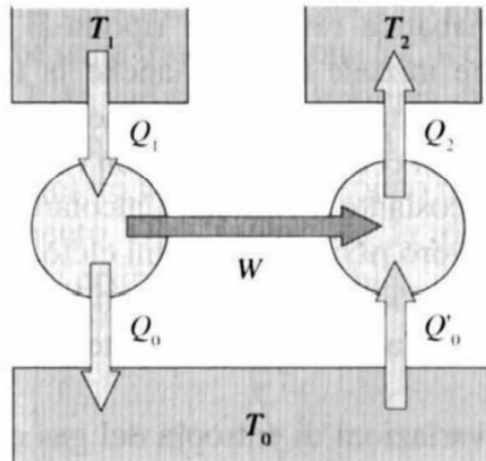


Figure 1: Problema 2

## 4 Problema 4

Un blocco di ghiaccio di massa  $m = 2 \text{ kg}$ , calore specifico  $c_s = 2090 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ , calore latente  $\lambda = 3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$  alla temperatura  $T_0 = -20^\circ\text{C}$  viene messo in contatto con un serbatoio alla temperatura di fusione  $T_1 = 1^\circ\text{C}$ . Il ghiaccio si porta alla temperatura  $T_1$  e poi si scioglie completamente. Calcolare il calore assorbito dal cubetto di ghiaccio, la variazione di entropia del ghiaccio, del termostato e dell'universo.

## 5 Problema 5

$n = 1.2$  moli di un gas ideale monoatomico, tramite l'utilizzo di due sorgenti a temperature  $T_A = 600 \text{ K}$  e  $T_C = 300 \text{ K}$ , viene sottoposto ad un ciclo termodinamico tra gli stati A, B, C. La trasformazione AB è una espansione isoterma reversibile a temperatura  $T_A$ , BC è un'isocora irreversibile (ma con lavoro nullo) eseguita ponendo il gas a contatto con la sorgente  $T_C$ , CA è una compressione adiabatica reversibile. Sapendo che  $P_A = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , si calcoli:

1. il volume in C ( $V_C$ );
2. il lavoro fatto in un ciclo;
3. il rendimento del ciclo;
4. la variazione di entropia dell'universo termodinamico in un ciclo.