

Corso di Laurea: **Fisica**
Esame: **Termodinamica e Fluidodinamica**
Data: **18 febbraio 2026, ore 9:00**
Aula: **Edificio H2bis, Aula 3B**

Esercizio n.1

Due corpi di capacità termica $C_1 = 300 \text{ J/K}$ e $C_2 = 600 \text{ J/K}$, il cui volume non cambia apprezzabilmente con la variazione di temperatura, si trovano inizialmente entrambi in un contenitore adiabatico, separati da una parete pure adiabatica, in equilibrio alle temperature rispettivamente $T_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ e $T_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Nel primo caso, la parete adiabatica viene rimossa e i due corpi, messi a contatto termico, si scambiano calore fino a raggiungere l'equilibrio termodinamico. Si calcolino la temperatura finale e la variazione di Entropia dell'Universo.

Nel secondo caso, i due corpi si scambiano calore per mezzo di un motore termico reversibile. Si calcolino la temperatura di equilibrio finale e il lavoro totale compiuto quando la macchina smette di funzionare.

Esercizio n.2

La radiazione elettromagnetica può essere considerata, da un punto di vista termodinamico, come un gas di fotoni descritto dalla funzione di stato Entropia:

$$S(U, V) = \frac{4}{3} (bVU^3)^{1/4}$$

dove U e V sono rispettivamente l'Energia Interna ed il volume del gas, e b una costante nota. Disegnare un ciclo di Carnot per questo gas nel piano di Clapeyron e dimostrare che il rendimento è $\eta = \eta_C = 1 - T_2/T_1$ con $T_2 < T_1$. Considerando il nostro Universo osservabile come una sfera di gas di fotoni in espansione, il cui raggio attuale è $R = 4.4 \times 10^{26} \text{ m}$ e la cui temperatura è di 2.7 K , calcolare le dimensioni che l'Universo aveva quando la sua temperatura era di 3000 K .

Esercizio n.3

Un tubo orizzontale di grande raggio contiene un fluido reale di densità 500 kg/m^3 e viscosità $\eta = 10^{-2} \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Una sferetta omogenea di massa $m = 100 \text{ g}$ viene lanciata orizzontalmente con velocità $v_0 = 5 \text{ m/s}$ dal centro del tubo e mantiene sempre la stessa direzione.

Assumendo che il moto della sfera avvenga in regime laminare, determinarne il raggio della sfera. Dopo quanto tempo la sua velocità sarà un quinto della velocità iniziale, dopo quanto tempo la sfera si sarà arrestata e quale distanza avrà percorso?