

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
Data: 19 febbraio 2024, ore 9:00
Aula: Edificio H3, Aula Magna

Esercizio n.1

Un recipiente cilindrico di 20 cm di diametro, chiuso da un pistone dia-termico di massa $m = 150$ kg, scorrevole senza attrito, contiene 2 moli di gas perfetto monoatomico alla temperatura di 300 K ed è in equilibrio termodinamico con l'ambiente esterno a pressione atmosferica. Agendo sul pistone con una forza opportuna F si riesce ad abbassarlo di 20 cm, mentre la pressione del gas aumenta del 40%, e il calore scambiato con l'esterno risulta essere -200 J; e si blocca il pistone. Si calcolino il lavoro fatto dalla forza F e la variazione di Entropia dell'Universo prima e dopo che il sistema si è portato all'equilibrio termico con l'ambiente. Calcolare infine quale dovrebbe essere il lavoro della forza F per arrivare allo stesso volume finale nell'ipotesi di variazione nulla dell'Entropia dell'Universo.

Esercizio n.2

L'Equazione di Stato (EoS) e l'Energia Interna di una sostanza sono descritte dalle seguenti equazioni:

$$pV = aT^3 \quad ; \quad U = bT^n \ln(V/V_0)$$

con a una costante nota e b ed n incognite.

Qual è la dimensione della costante a nel SI? Determinare i valori di b ed n e la funzione Entropia $S(T, V)$.

Facoltativo: calcolare la funzione Entropia $S(U, V)$ e verificare che la sua conoscenza permette di determinare immediatamente sia l'EoS che l'Energia Interna.

Esercizio n.3

Un alto cilindro contiene acqua fino ad un'altezza di 10 m. A 70 cm dalla base vi è un piccolo foro. L'acqua esce dal foro ad una velocità tale da arrivare a toccare il suolo ad una distanza di 6 metri. Calcolare la pressione sulla superficie dell'acqua.