

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
30 giugno 2022

Esercizio n.1

Una mole di gas perfetto monoatomico a $T_0 = 100\text{ }^\circ\text{C}$ e $p = 5\text{ atm}$ si espande isotermicamente raddoppiando il volume iniziale, poi si espande ulteriormente attraverso una trasformazione adiabatica irreversibile fino ad un volume triplo di quello iniziale e ad una temperatura media tra la temperatura massima e minima compatibili con i Principi della Termodinamica. Il gas viene quindi compresso isobaricamente fino al volume iniziale, e la successiva trasformazione chiude il ciclo attraverso una trasformazione irreversibile. Calcolare il rendimento del ciclo, il rendimento dell'equivalente Ciclo di Carnot che operi tra le temperature estreme del ciclo, e la variazione di Entropia dell'universo, verificando al contempo come questi tre risultati siano indipendenti dai valori iniziali di temperatura e/o pressione. (n.b. dove non espressamente indicato le trasformazioni sono considerate reversibili)

Esercizio n.2

Un contenitore cilindrico diatermico di raggio $r = 50\text{ cm}$, di altezza H_0 contiene dell'acqua ($\rho = 10^3\text{ kg/m}^3$) fino ad un'altezza di 2 m e ha un forellino, di sezione trascurabile rispetto alla superficie del contenitore, ad un'altezza di 20 cm . Nella parte superiore del cilindro vi sono 5 moli di un gas biatomico ad una temperatura di $27\text{ }^\circ\text{C}$. Dal forellino l'acqua esce ad una velocità di 5 m/s . Trovare l'altezza del contenitore. Successivamente si scalda il contenitore ed il gas assorbe 500 cal . Trovare la nuova velocità di deflusso dell'acqua.

Si supponga che il livello dell'acqua non cambi in modo apprezzabile nel tempo.

Esercizio n.3

Quattro onde della stessa frequenza ($\nu = 400\text{ Hz}$) si propagano in aria ($v = 344\text{ m/s}$) nella stessa direzione e verso. Le loro ampiezze sono 6 , 1 , 2 ed 4 mm , rispettivamente, mentre le loro fasi sono 0 , $\pi/2$, π e $3\pi/2$. Determinare l'equazione dell'onda risultante e tracciarne il grafico in funzione dello spazio, al tempo $t = 0$ e determinare il primo valore di x in cui l'onda si annulla. Suggerimento, mettevi nella condizione $kx - \omega t = 0$ per determinare l'equazione dell'onda risultante. Quale sarebbe il risultato se le onde avessero tutte la stessa ampiezza?