

Corso di Laurea in Fisica
Termodinamica e Fluidodinamica
Prova scritta - 24 Gennaio 2013

Esercizio n.1

0.5 moli di gas biatomico compiono un ciclo consistente in una espansione isoterma irreversibile a $T_A = 700$ K da 0.2 a 0.3 m³, seguita da un'espansione adiabatica reversibile fino a 0.4 m³, per poi ritornare al punto iniziale attraverso due compressioni, isobara e isocora, entrambe reversibili. Sapendo che nell'isoterma il gas assorbe 860 J, calcolare: il lavoro del ciclo, il rendimento e la variazione di entropia dell'Universo. Si calcoli infine il rendimento del ciclo nell'ipotesi in cui l'espansione isoterma sia reversibile.

Esercizio n.2

Una cassaforte di forma cubica di 50 cm di lato contenente lingotti d'oro, del peso di 1 tonnellata, viene recuperata dal fondo del mare agganciandola ad un pallone d'aria del diametro di 1.2 m e coefficiente di resistenza aerodinamica pari a $C=0.5$. Trascurando la resistenza della cassaforte, posta immediatamente sotto il pallone d'aria (e soprattutto la variazione di volume del pallone mentre sale...), si determini la velocità limite di salita della cassaforte. Si assumano i valori di 10^3 e 1 kg/m³ per le densità dell'acqua e dell'aria, rispettivamente.

Esercizio n.3

Si abbiano tre diapason A, B e C che emettono in aria suoni con identica ampiezza. Il diapason B ha la frequenza di 441 Hz, ed i diapason A e C una frequenza leggermente inferiore. Facendo suonare assieme A+B e B+C si ottengono frequenze di battimento di 3 e 4 Hz, rispettivamente. Calcolare le funzioni d'onda di A+B e A+C, le frequenze dei diapason A e C, ed il loro numero d'onda, ed infine la frequenza di battimento e la velocità di gruppo dell'onda nel caso dei diapason A+C.