

Corso di Laurea: Fisica
Esame: Termodinamica e Fluidodinamica
9 settembre 2022

Esercizio n.1

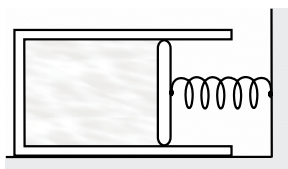


Fig. 1:

Un cilindro a pareti adiabatiche contenente gas Elio (ideale) è chiuso da un pistone adiabatico, privo di attrito, di area $A = 10 \text{ dm}^2$ e massa trascurabile, collegato ad una parete per mezzo di una molla di costante elastica $k = 10^5 \text{ N m}^{-1}$ [Fig. 1]. Inizialmente il gas è in equilibrio con la pressione atmosferica, a temperatura 300 K e volume 10 litri, e la molla è a riposo. Per mezzo di un resistore posto all'interno del contenitore e percorso da corrente elettrica, il gas viene riscaldato in modo quasi-statico fino ad occupare un volume di 15 litri. Si esprima l'andamento della trasformazione del gas nel diagramma di Clapeyron. Si calcolino infine la quantità di calore ceduta al gas dal resistore durante la trasformazione e le variazioni di entropia dell'universo durante la trasformazione.

Esercizio n.2

La frequenza di picco dell'emissione del Sole è $6.00 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Assumendo il Sole come un corpo nero di raggio $7 \times 10^8 \text{ m}$, ed essendo la sua distanza dalla terra 150 milioni di chilometri, calcolare qual è l'intensità della radiazione solare sulla terra. Assumendo di installare sul tetto dei pannelli fotovoltaici con un'efficienza media del 10% (angolo medio del sole sulla superficie, efficienza quantica, giorno/notte, nuvole), calcolare la superficie necessaria per poter essere indipendente dal fornitore elettrico (potenza massima erogata: 3 kW).

Esercizio n.3

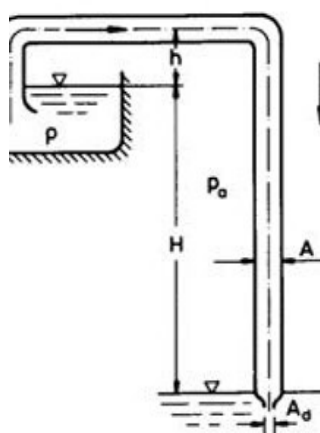


Fig. 2:

Due laghi artificiali situati a diversa altezza $H = 80 \text{ m}$, sono collegati tra loro come da figura [Fig. 2]. Il tubo ha una sezione $A = 1 \text{ m}^2$ ed ha una strozzatura all'uscita $A_d = 0.1 \text{ m}^2$ a filo dell'acqua del lago inferiore. Il tubo sale di un'altezza $h = 5 \text{ m}$ rispetto al livello del lago superiore. Si consideri l'acqua come un fluido ideale e si calcolino la portata volumetrica, la pressione nel tubo all'altezza h e l'altezza massima h_{max} che può avere il tubo affinché ci sia flusso d'acqua. Infine valutare la sezione massima della strozzatura in funzione dell'altezza h .