**FOICE - Lista 2 - Ygor de Santana**

14 de março de 2020

**1 Estimativas**

Determine ou estime a densidade de fluxo de calor P resultante entre duas placas paralelas separadas por uma distância L, tendo uma delas temperatura T1 e a outra T2. O espaço entre as placas é preenchido com um gás monoatômico de densidade molar (eta) e massa molar M. Você pode usar as seguintes aproximações:

1. A densidade do gás é tão baixa que o livre caminho médio lambda>>L
2. T1>>T2
3. Quando uma partícula bate numa placa, ela adquire a temperatura dessa placa
4. Você pode desprezar a radiação do corpo negro

**2 Pressão de saturação**

Deduza a equação de Clausius-Clapeyron. Trabalhe com um ciclo de Carnot infinitesimal em que o trabalho é realizado pelo vapor de água e que ambas as fontes quente e fria sã feitas de água, com temperaturas T0 e T1, respectivamente.

**3 Placas afirmativas**

Uma superfície plana negra é mantida a uma temperatura elevada Tq é paralela a outra placa semelhante, mas a uma temperatura menor, Tf. Entre as placas há vácuo. A fim de diminuir o fluxo de radiação entre as placas, são introduzidas N placas termicamente isoladas entre as duas primeiras. Após certo tempo, o regime estacionário é alcançado. Por qual fator C o fluxo de energia é reduzido após a introdução das placas

**4 Agulha no palheiro**

Uma agulha de comprimento l é derrubada aleatoriamente sobre uma folha de papel com pautas paralelas espaçadas de uma distância l. Qual é a probabilidade de que a agulha cruze uma linha

**5 Estados energéticos**

Considere um sistema composto por N partículas que ocupam níveis discretos de energia E1, E2, E3 e assim por diante, possuindo assim uma energia total E. O objetivo desse problema é calcular o número de partículas Ni­ no estado energético Ei e a probabilidade de encontrar uma partícula nesse estado energético

1. Definimos a multiplicidade de um sistema como o número de maneiras na qual podemos arranjar ele. Sendo assim encontre a multiplicidade do nosso sistema.

Em um sistema grande (um elevado número de partículas), este tende a estar numa configuração em que a multiplicidade seja máxima, pois este é o estado mais provável. Portanto, nosso objetivo é maximizar a expressão encontrada acima. Para tal feito, iremos recorrer à técnica dos multiplicadores de Lagrange. Com ela nós conseguimos encontrar pontos de máximo ou mínimo de funções com restrições. Seja uma função f de n parâmetros xi com g restrições homogêneas, temos a função:



Que respeita:



1. Quais são as restrições do sistema?
2. Maximizar a multiplicidade pode ser uma tarefa difícil, mesmo com os multiplicadores de Lagrange. Para contornar isso, maximize o logaritmo da multiplicidade.

Obs: ln(N!)=NlnN-N para N grande

1. Calcule assim a probabilidade de uma partícula estar no estado de energia Ei

**6 Efeito Schottky**

Vamos considerar um modelo simplificado de um gás ideal constituído por N partículas que podem ser encontradas em dois estados, com energias 0 ou E>0. Para especificar o estado microscópico desse sistema é necessário conhecimento do número de partículas em cada um dos estados energéticos. Considere o caso em que N1 partículas estão no estado de energia nula e N2 no estado de energia E.

1. Considere que todas as partículas são idênticas e que a única forma de diferenciar cada uma é através de sua energia, determine o número de maneiras pelas quais é possível obter um estado como aquele descrito no texto, como função de N, N1 e N2
2. Exprima o resultado obtido como função da energia total Et=E(N-N1) do sistema, da energia E e do total de partículas na amostra
3. A partir dos itens anteriores, determine

Quando trabalhamos com grandes populações, é comum utilizarmos aproximações que facilitem nossa análise. Uma dessas é a aproximação de Stirling:

ln(N!)=NlnN-N

1. Utilize a aproximação de Stirling para escrever a densidade de entropia s=S/N em função da constante de Boltzmann, da energia E e da densidade de enrgia u=E/N do sistema.
2. Calcule assim a temperatura do sistema em função de k, u, e E
3. A partir dos resultados obtidos, faça um esboço do gráfico em função de u. Você observou algo de estranho?