

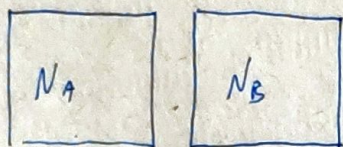
PARTE 1

①

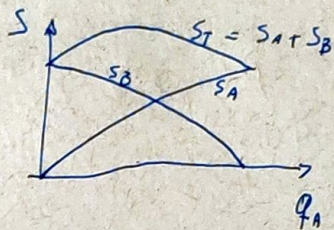
Primeiro Relatório

Dois sólidos com energia total

$$E_T =$$



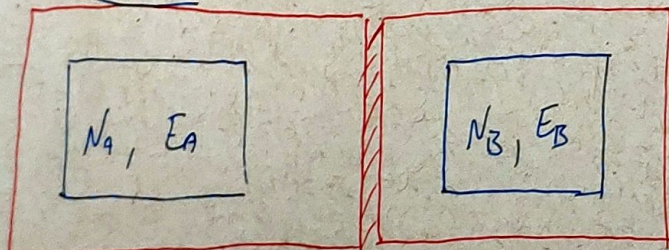
q_A	Ω_A	q_B	Ω_B	$\Omega_T = \Omega_A \cdot \Omega_B$
0				
1				
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
E_T				



$$S = k_B \ln \Omega \quad k_B = 1$$

Segundo Relatório

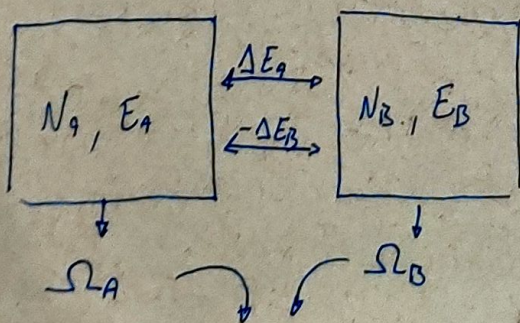
Antes



$$\Omega_A = \frac{(q_A + N_A - 1)!}{q_A! (N_A - 1)!} \quad ; \quad \Omega_B = \frac{(q_B + N_B - 1)!}{q_B! (N_B - 1)!}$$

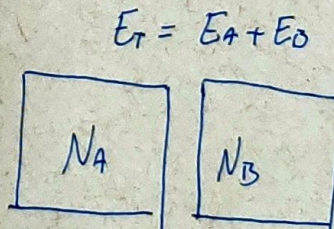
$$\Omega^{(q)} = C_{n-1}^{q+n-1}$$

Depois



$$\Omega_T = \Omega_A \cdot \Omega_B$$

Equivalente $\Rightarrow$



q_A	Ω_A	q_B	Ω_B	$\Omega = \Omega_A \cdot \Omega_B$
0				
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
E_T				

$$\Omega_T = \sum \Omega$$

Parte 1

Qual a energia total de microestados após a barreira interna ser ~~removida~~ removida?

Doas alternativas:

1) Montar a tabela que $q_A, \Omega_A, q_B, \Omega_B, \Omega_{AB}$ e somar Ω_{AB} de todos os macroestados!

Para N_f e E_f pequeno é viável. Para N e E grande não!

2) O próprio programa fornece $\Omega(E_{A, inicial}), \Omega(E_{B, inicial})$. Também fornece os valores de $P(E)$. Portanto, é possível saber uma ~~tabela~~ linha da tabela:

q_A	Ω_A	q_B	Ω_B	Ω_{AB}	$P(E_A)$
$E_{A, inicial}$	Calc	$E_{B, inicial}$	Calc	Calc	Calc

Sabendo que $P(E_A) = \frac{\Omega_{AB}(E_A)}{\Omega_T}$

$$\therefore \boxed{\Omega_T = \frac{\Omega_{AB}(E_A)}{P(E_A)}}$$

Calcular a $\langle E \rangle$ e a variância:

$$\langle E \rangle = \sum_{E_0}^E E \cdot P(E) \quad ; \quad \sigma = \langle E^2 \rangle - \langle E \rangle^2$$

Essa conta pode ser feita no Excel.

(3)

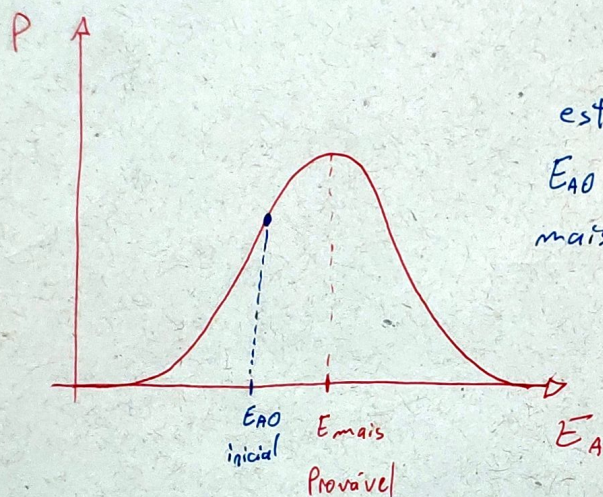
Outra informação dada:

Probabilidade do Corpo A ceder, em algum momento, para o corpo B: $P_{A \rightarrow B}$

Outra forma de encerrar a pergunta é:

Qual a probabilidade de encontrar o sistema A em um macroestado com $E_A < E_{A \text{ inicial}}$?

Dada a curva $\Phi(E)$!



Neste caso o sistema A está com uma energia inicial E_{A0} menor que a energia mais provável e média.

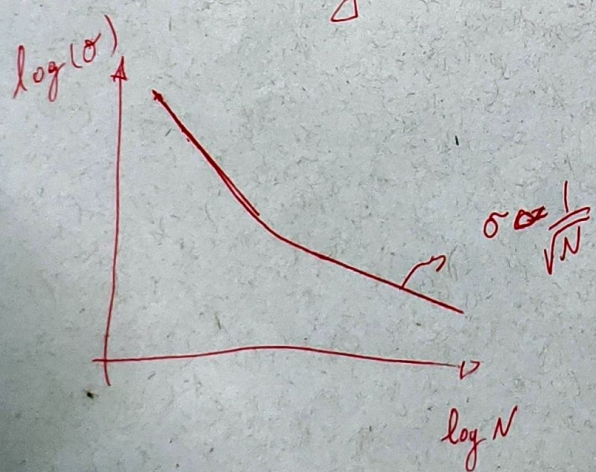
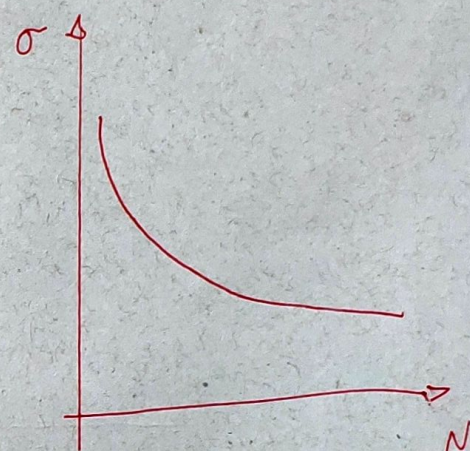
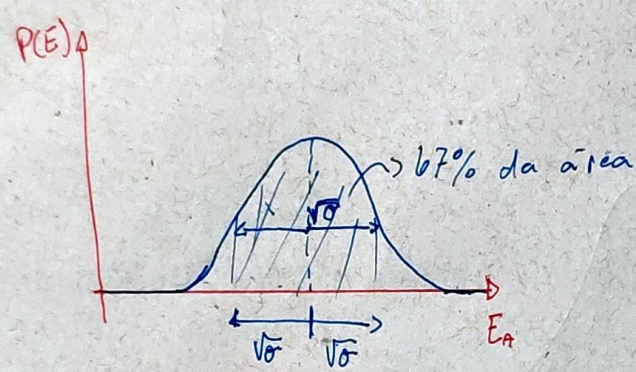
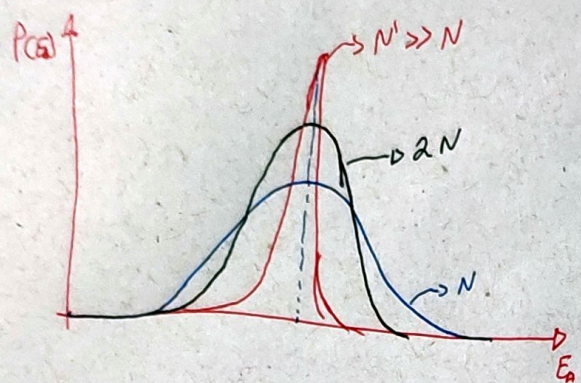
Neste caso, a probabilidade de encontrar o sistema A em uma $E_A < E_{A0}$ é dada por:

$$P_{A \rightarrow B} = \sum_{E_A=0}^{E_A < E_{A0}} P(E_A)$$

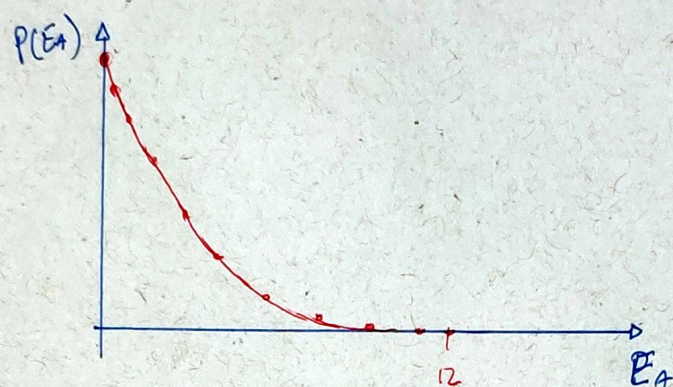
Observe que neste caso, essa é a probabilidade de encontrar o sistema num estado de energia mais baixa.

4

Qual o comportamento da variância em função de N ?



O último caso interessante é quando um sistema é muito menor que o outro. O menor sistema possível é $N_A = 1$. Se o sistema B tiver $N_B = 5$ e $E_{B0} = 12$:



Porque a curva tem essa forma?

A resposta vem da Multiplicidade do sistema A, que é dada por:

$$\Omega(N, q) = \frac{(q+N-1)!}{q!(N-1)!} \Rightarrow \underline{\text{se } N=1}$$

$$\boxed{\Omega(1, q) = 1; \text{ para todo } q!}$$

Assim, podemos montar a tabela:

q_A	Ω_A	q_B	Ω_B	Ω_{AB}
0	1	12	1820	1820
1	1	11	1365	1365
2	1	10	1001	1001
3	1	9	715	715
4	1	8	495	495
5	1	7		
6				

Como podemos perceber, conforme E_A aumenta, a multiplicidade Ω_A não se altera, mas a multiplicidade total diminui.