A ALGEBRA DEFORMADA E O Z-SCALING.

“Revisao” de álgebra deformada

- Para um sistema aditivo,

A entropia de BG torna-se

$$S = k \ln \mu^N = N k \ln \mu,$$

Consideremos dois subsistemas independentes A e B, com W_A e W_B a quantidade de microestados possíveis de cada um respectivamente, e que constituem um sistema composto AB. O número total de estados possíveis do sistema composto é dado pelo produto do número de microestados de cada parte, *i.e.*, $W_{AB} = W_A W_B$. Portanto, a entropia do sistema composto satisfaz

$$S(A+B) = k \ln W_{AB} = k \ln(W_A W_B) = k \ln W_A + k \ln W_B = S(A) + S(B), \qquad (2.6)$$

- Tsallis generalizou a entropia para o caso dos subsistemas A e B interagirem.

Para o *ensemble* microcanônico, a entropia de Tsallis é dada por

$$S_q = k\frac{W^{1-q}-1}{1-q} = k\ln_q W, \tag{2.11}$$

e satisfaz a seguinte propriedade para dois subsistemas independentes A e B com número de microestados dados por $W = W_A W_B$:

$$\frac{S_q(A+B)}{k} = \frac{S_q(A)}{k} + \frac{S_q(B)}{k} + (1-q)\frac{S_q(A)}{k}\frac{S_q(B)}{k}. \tag{2.12}$$

- Na álgebra deformada, temos as funções q-logaritimo e q-exponencial

$$\ln_q x \equiv \frac{x^{1-q} - 1}{1 - q}, \qquad (x > 0).$$

- q-log foi usada para o calculo da entropia

- Segue a definição do q-exponencial

$$\exp_q x \equiv [1 + (1-q)x]_+^{1/(1-q)},$$

Propriedades Operacionais

Primeiro, a derivada de Jackson

$$\mathscr{D}_{(q)} f(x) \equiv \frac{f(qx) - f(x)}{(q-1)x},$$

e está associada a efeitos de dilatação.

Consistente com o cálculo q-deformado é introduzida a integração

$$\int_0^{x_0} f(x)d_{(q)}x = \sum_{n=0}^{\infty} f(x_n)\Delta_q x_n, \tag{2.19}$$

onde $\Delta_q x_n = x_n - x_{n+1}$ e $x_n = x_0 q^n$ para $0 < q < 1$, enquanto $\Delta_q x_n = x_{n-1} - x_n$, e $x_n = x_0 q^{-n-1}$ para $q > 1$ [16]. Claramente notamos que a equação é similar a integração de Riemann, mas apresenta um passo variável $\Delta_q x_n$. É possível verificar que

- $\Delta_{q}x_{n}$ positivo nos dois casos
- $\Delta_{q}x_{n}$ cada vez menor com aumento de n
- Derivada de Jackson operação inversa desta integral.

A ação da derivada de Jackson sobre as funções exponenciais q-deformadas é

$$\mathscr{D}_{(q)} e^{z}_{(q)} = e^{z}_{(q)}, \tag{2.27}$$

(i) q-soma $\oplus_q$:

$$x \oplus_q y \equiv x + y + (1-q)xy,$$

(ii) q-diferença $\ominus_q$:

$$x \ominus_q y \equiv \frac{x-y}{1+(1-q)y}, \qquad \left(y \neq -\frac{1}{1-q}\right),$$

(iii) q-produto $\otimes_q$:

$$x \otimes_q y \equiv [x^{1-q} + y^{1-q} - 1]_+^{1/(1-q)}, \qquad (x \geq 0, y \geq 0),$$

(iv) q-razão $\oslash_q$:

$$x \oslash_q y \equiv [x^{1-q} - y^{1-q} + 1]_+^{1/(1-q)}, \qquad (x \geq 0, y \geq 0).$$

- Neste ponto, mudamos a referencia para

Self-similarity of K_S^0-meson production in $Au + Au$ collisions from BES-I at STAR and anomaly of "specific heat" and entropy

Mikhail Tokarev [a,b,*], Imrich Zborovský [c]

Definição do z-scaling

- As interações dos constituintes dos hadrons são similares (auto similaridade, em português). As variáveis para descrever isto são definidas a seguir:

$$z = z_0 \Omega^{-1},$$

$$\psi(z) = \frac{\pi}{(dN/d\eta)\,\sigma_{in}} J^{-1} E \frac{d^3\sigma}{dp^3},$$

O z está escondido no J

$$J \simeq \frac{1}{p}\frac{\partial z}{\partial E}.$$

- O que faz a relação entre \psi e z ser uma equação diferencial.

- A solução encontrada pelo grupo, utilizando o conceito Termofractal e verificando outras relações matemáticas foi

$$\psi(z) = \sigma_o \left[1 + (q-1)\frac{z}{\lambda}\right]^{\frac{-q}{q-1}}$$

O que eu encontrei

- Usando a formula de divisão da álgebra deformada (o que pode ser justificado se pensarmos no espaço dos momento com dimensão fractal) .

$$z = \frac{z_0}{\Omega}$$

$$x \oslash_q y = \left[x^{1-q} - y^{1-q} + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

$$z = \left[z_0^{1-q} - \Omega^{1-q} + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

$$= \left[\frac{z_0}{z_0^q} - \frac{\Omega}{\Omega^q} + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

$$\left[\frac{z_0\Omega^q - z_0^q\Omega}{z_0^q\Omega^q} + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

$$\left[\frac{z_0\Omega^{-1}\Omega^{q+1} - z_0 z_0^{q-1}\Omega^{-1}\Omega^2}{z_0^q\Omega^q} + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

$$z = \left[z\left(\frac{\Omega^{q+1} - \Omega^2 z_0^{q-1}}{z_0^q\Omega^q}\right) + 1\right]^{\frac{1}{1-q}}$$

- $\frac{q-1}{\lambda} = \left(\frac{\Omega^{q+1} - \Omega^2 z_0^{q-1}}{z_0^q \Omega^q}\right)$

- $\Psi(z) = cz^{-q}$

- A única flexibilidade está em lambda, temperatura.