

Universidade Federal de Pelotas

Departamento de Física - IFM

Mecânica Estatística (2019/01) — LISTA DA UNIDADE I — Prof. Alexandre Diehl

Nome:

Matrícula:

- 1.** Considere a proposta original de Boltzmann para o funcional E usado no seu teorema H :

$$E = \int_0^\infty f(x, t) \left[\log \left(\frac{f(x, t)}{\sqrt{x}} \right) - 1 \right] dx ,$$

onde $x = mv^2/2$ é a energia cinética e $f(x, t) = C\sqrt{x}e^{-hx}$ a função distribuição de velocidades de Maxwell-Boltzmann, com C e h duas constantes. Mostre que o teorema H pode ser escrito como

$$H(t) = \int d^3v f(\mathbf{v}, t) \ln f(\mathbf{v}, t)$$

2. Discuta o chamado **paradoxo da reversibilidade**, proposto por Josef Loschmidt em 1876, segundo o qual a proposta de uma flecha do tempo (consequentemente, a irreversibilidade) produzida pelo teorema H de Boltzmann seria inconsistente com a reversibilidade observada nas equações da mecânica, usadas na derivação do teorema H .

3. Discuta o chamado **paradoxo da recorrência**, proposto por Ernst Zermelo em 1896, segundo o qual qualquer sistema, com energia finita e confinado num volume finito, depois de um tempo suficientemente longo, retornará a uma vizinhança arbitrariamente pequena do seu estado inicial, o que impossibilitaria a direção preferencial para a evolução temporal do teorema H (consequentemente, a irreversibilidade).

Data limite de entrega: 27/03/2019, ao final da aula.