



## 7600018- Mecânica Clássica - 1S/2020

Lista 4 — Sistemas de muitas partículas e cálculo variacional

27/04/2020

Prof.: Eric C. Andrade

Exercícios selecionados dessa lista deverão ser entregues até o dia 22/05/2020

### 1) Seguintes exercícios do livro texto (Tom Kibble e Frank Berkshire, *Classical Mechanics*, 5ª Ed.)

- (a) Capítulo 3: exercícios 15, 25;  
(c) Capítulo 8: exercícios 1, 2, 3, 8, 9;

### 2) Estrela trinária

Considere três estrelas de massa  $M$  separadas por uma distância comum  $a$ . Faça um esboço desse sistema. Calcule o seu centro de massa bem como o seu período orbital. Dê suas respostas em termos de  $M$ ,  $a$  e  $G$  (constante gravitacional). Avalie numericamente sua resposta se  $a = 1$  UA e  $M =$  massa do Sol sem escrever explicitamente o valor de  $G$ .

### 3) Cálculo variacional

(a) Encontre a curva  $y(x)$  que passa pelos pontos fixos  $(0,0)$  e  $(1,1)$  e que minimiza o funcional  $I = \int_0^1 [(dy/dx)^2 - y^2] dx$ . Qual é o valor mínimo dessa integral  $I$ ? Por último, avalie  $I$  no caso em que  $y(x) = x$ .

(b) No contexto de mecânica estatística, a fórmula mais geral para a entropia  $S$  de um sistema termodinâmico é a entropia de Gibbs,

$$S = -k_B \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i,$$

onde  $p_i$  é a probabilidade de ocupação do microestado  $i$ . Por meio do método dos multiplicadores de Lagrange, encontre o extremo dessa entropia sujeita ao vínculo  $\sum_{i=1}^N p_i = 1$ . Esse é um ponto de máximo ou de mínimo? Qual seria o outro extremo dessa função? Discuta brevemente seus resultados.