

# 7600018 - Mecânica Clássica (2023)

## Lista 5 - Formalismo Lagrangiano

### Problemas

1. Problemas do Kibble (quinta edição): 3.15, 3.17, 3.19.
4. Problemas do Marion (quinta edição): 6.3, 6.4, 6.6, 6.7, 6.15, 7.2, 7.6, 7.7, 7.12, 7.21.
14. Encontre a função  $x_0(t)$  que corresponde ao extremo do funcional

$$I = \int_0^\pi (2x \sin t - \dot{x}^2) dt$$

entre as funções  $x(t)$  com  $x(0) = x(\pi) = 0$ . Você consegue demonstrar que esse extremo será um *máximo*? **Dica:** após encontrar a solução  $x_0(t)$ , calcule  $I$  para  $x_0 + \eta$  (com função  $\eta$  qualquer) e veja se o valor da integral aumenta ou diminui em relação ao valor extremo.

15. Considere uma polia circular de raio  $a$  e massa  $2m$ , através da qual passa uma corda sem massa, que liga dois blocos pendurados, de massas respectivamente  $m$  e  $3m$ . Escreva a lagrangiana do problema usando o ângulo de rotação da polia como coordenada generalizada e obtenha a equação de movimento correspondente. Qual a aceleração do bloco de massa  $m$ ?
16. Gosta de ioiô? Considere que a mão que puxa o fio para cima esteja se movendo com posição dada por  $z(t)$ , e que não haja deslizamento entre o fio e a superfície externa do ioiô, dado por um disco uniforme de massa  $m$  e raio  $a$ . Calcule a aceleração necessária da mão (i.e. a intensidade do “puxão” para cima) para que o centro do ioiô fique parado. Note que a energia aqui não é constante(!) Encontre a expressão para  $E(t) = K + V$ .