

*Lista de Amostra de Tipos de Exercícios e Orientações***Lista de Exercícios de Mecânica Clássica****Terceiro Trimestre Letivo de 2009**

1. Estude, principalmente, EDO Lineares de 2a ordem caso tenha dificuldades nesse tópico.
2. Seja um bloco sobre um plano inclinado, faça o que se pede:
  - (a) Estude o caso simples em que o bloco desliza sem atrito.
  - (b) Considere, agora, que há uma força de atrito cinético  $F_{at} = \mu_k N$ , sendo  $N$  a força normal que o plano exerce sobre o bloco. Neste caso, escreva a EDO correspondente, resolva-a para diferentes condições iniciais e, no caso em que o bloco desliza, calcule o trabalho realizado pela força de atrito.
  - (c) Desconsidere, novamente, a existência de forças de atrito mas suponha formatos diferentes para a rampa que liga os dois extremos do movimento. Compare o caso em que a rampa é levemente alterada para um formato convexo e outro em que é levemente alterada para um formato côncavo.
    - Partindo do mesmo ponto, em qual dos casos o bloco terá maior velocidade final (compare também com o plano inclinado usual)
    - Partindo do mesmo ponto, qual chegará mais rapidamente ao ponto final? (Sugestão: aproxime as curvas por uma linha polinomial e faça os devidos ajustes)
3. Considere uma bola de massa  $m$  girando a velocidade angular constante e presa a um cabo de comprimento  $l$ . Escreva o momento angular da bola e a energia mecânica do sistema considerando desprezível a massa do cabo. Agora, considere que o comprimento do cabo foi reduzido a  $l/2$ . Supondo que o processo seja totalmente adiabático, calcule a velocidade angular final e a energia cinética final. Compare-as com a inicial. Se houve variação de energia cinética, que força realizou o trabalho? Calcule pela definição o trabalho realizado por esta força e compare com o resultado anterior.

4. Exercícios Cap. 2 do Marion: **2.8, 2.9, 2.15, 2.22, 2.25, 2.47, 2.53**
5. Considere um potencial dado pela expressão  $U(x) = x^4 + ax^2$ . Estude os possíveis movimentos confinados quando  $a > 0$  e quando  $a < 0$ . Esboce o gráfico do movimento no espaço de fase para todos os possíveis casos.
6. Seja um bloco de massa  $m$  preso a uma mola cuja constante é  $k$ . Considere que, no movimento, existe uma força de resistência proporcional a velocidade,  $\mathbf{F} = -b\mathbf{v}$ .
  - (a) Estude o movimento quando  $b = 0$ , calculando o período de oscilação. Escreva a equação horária considerando que o bloco é solto quando a mola está esticada. Esboce, a partir da conservação da energia mecânica, o gráfico no espaço de fase para diferentes valores de Energia.
  - (b) Considere  $b > 0$  e escreva todos os possíveis movimentos, amortecimento subcrítico, amortecimento crítico e amortecimento supercrítico.
  - (c) Considere, agora, que há uma força externa sinusoidal agindo sobre o sistema, de tal forma que  $F = F_0 \sin \omega t$ . Refaça os exemplos acima considerando também o caso particular em que  $\omega = \omega_0$ .
7. Estudo o pêndulo simples. Resolva a Eq de movimento para pequenos ângulos de oscilação. Escreva a conservação de energia mecânica e esboce os possíveis movimentos no espaço de fase. Mostre que o período do movimento depende da amplitude.
8. Exercícios do Marion, cap 3: **3.8, 3.10, 3.17, 3.22** Utilize a figura do ex **3.26** e decomponha as forças e escreva e, se possível, resolva a EDO correspondente ao sistema ilustrado.