



FI-592 – Mecânica Clássica 1

8ª Lista de Exercícios - Entrega dia 03/11/2016

Problema 1: (MT:9-15) Uma corda lisa é colocada sobre um buraco em uma mesa (ver figura 9-D do livro). Uma ponta da corda cai através do buraco em $t = 0$, puxando continuamente o resto da corda. Ache a velocidade e a aceleração da corda como uma função da altura que a ponta da corda caiu (x). Ignore todos os atritos. O comprimento total da corda é L .

Problema 2: (MT:9-61) Considere um foguete multiestágio com n estágios, cada um com velocidade de exaustão u . Cada estágio do foguete tem a mesma razão de massa quando o combustível se exaure ($k = m_i/m_f$). Mostre que a velocidade final do n -ésimo estágio é $nu \log k$.

Problema 3: (Goldstein 3-27): Um potencial de força central frequentemente encontrado em aplicações para a física nuclear é o poço retangular, definido por:

$$V(r) = \begin{cases} 0, & r > a, \\ -V_0, & r < a. \end{cases}$$

Mostre que o espalhamento produzido por tal potencial em mecânica clássica é idêntico à refração de raios de luz por uma esfera de raio a e índice de refração

$$n = \sqrt{\frac{E + V_0}{E}}.$$

(Esta equivalência mostra como era possível explicar fenômenos de refração usando tanto a teoria ondulatória de Huygens como a teoria corpuscular de Newton.) Mostre também que a seção de espalhamento diferencial é

$$\sigma(\Theta) = \frac{n^2 a^2}{4 \cos \frac{\Theta}{2}} \frac{(n \cos \frac{\Theta}{2} - 1)(n - \cos \frac{\Theta}{2})}{(1 + n^2 - 2n \cos \frac{\Theta}{2})^2}.$$

Qual é a seção de espalhamento total?

Problema 4: Duas partículas com a mesma massa m entram em rota de colisão, com energia $E \gg mc^2$ e parâmetro de impacto b . Quando a distância entre as duas é a ($a > b$), uma corda elástica de constante k com comprimento de equilíbrio zero é lançada de uma à outra. O movimento segue assim sob a ação do potencial harmônico até a distância entre as partículas crescer de tal forma que a separação seja maior que $2mc^2/k$, quando a corda se rompe. Na ruptura, são gerados dois pedaços de tamanhos iguais, com duas novas partículas com a mesma massa m nas duas pontas novas. A energia é conservada nesse processo. Na hipótese que a ruptura só acontece uma vez, calcule o ângulo de espalhamento dos produtos e a seção de choque diferencial.