Exercício Programa 3 - Computação III

Bruno Daiki Yamada

10 de dezembro de 2016

Data do procedimento: 10 de dezembro de 2016
Professor: Renato Vicente

1 Pêndulo Simples

1.1 Equação do período total de oscilação

Considere a seguinte equação:

$$mL\frac{d^2\theta}{dt^2} = -mgsin\theta$$

Podemos então concluir que:

$$mgL(1 - cos\theta_o) = \frac{1}{2}mgL^2\Big(\frac{d\theta}{dt}\Big)^2 + mgL(1 - cos\theta)$$

Integrando a expressão anterior, temos:

$$\int_0^T dt = \sqrt{\frac{L}{2g}}2\int_{-\theta_o}^{\theta_o}\frac{d\theta}{\sqrt{cos\theta - cos\theta_o}}$$

Como a função integrada no segundo termo é ímpar, podemos por final conluir que:

$$T = 4\sqrt{\frac{L}{2g}}\int_0^{\theta_o}\frac{d\theta}{\sqrt{cos\theta - cos\theta_o}}$$

1.2 Resultados

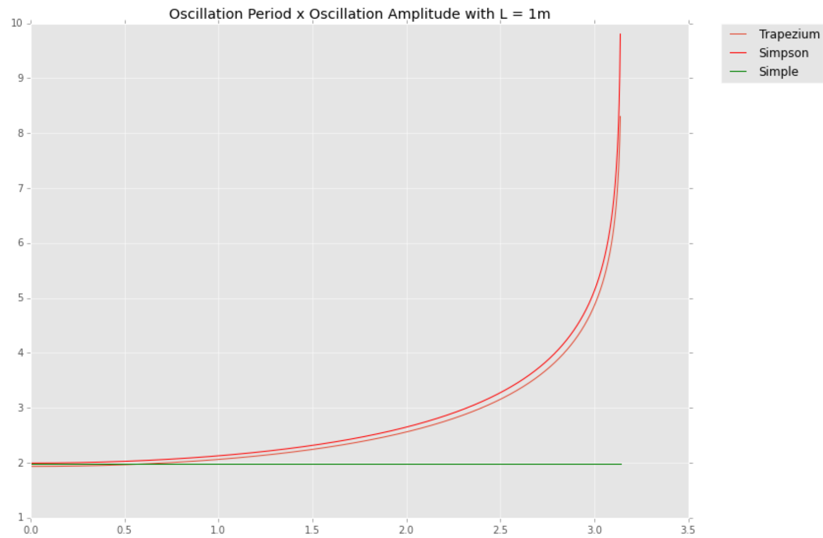

Figura 1: Período de oscilação em função da amplitude com comprimento de 1 m

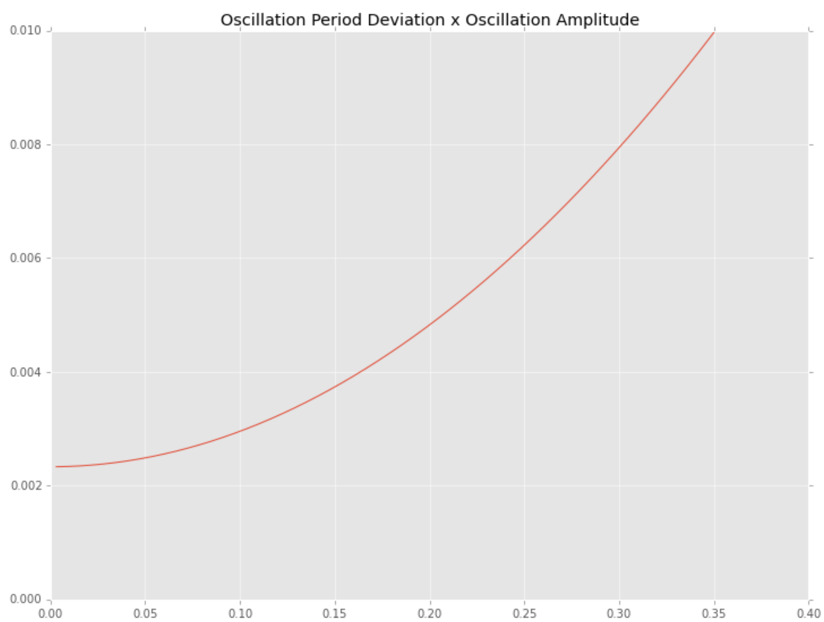

Figura 2: Diferença relativa entre as equações em função da amplitude

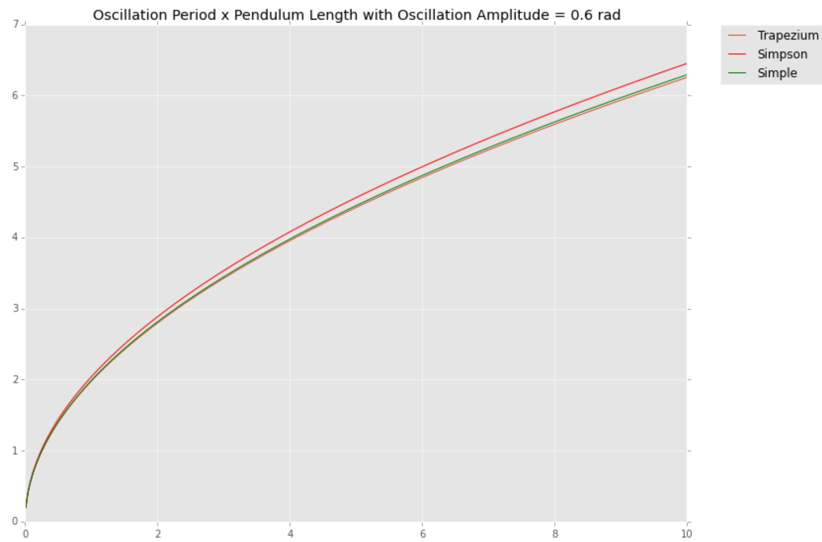

Figura 3: Período de oscilação em função do comprimento do pêndulo com amplitude de 0.6 rad

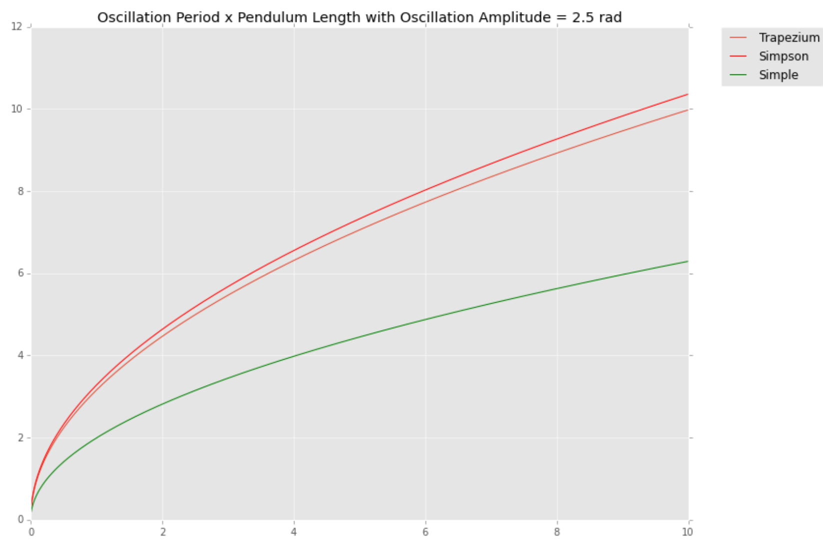

Figura 4: Período de oscilação em função do comprimento do pêndulo com amplitude de 2.5 rad

1.3 Discussão

Da figura 1 podemos concluir que o comportamento da função com as duas técnicas é bem similar sendo que Método de Simpson resulta em período de oscilação menor do que obtido por trapézio. O erro por Simpson é menor do que a do trapézio considerando o mesmo número de intervalos.
Da figura 2 podemos concluir que a diferença relativa entre o período de oscilação calculado pela integral com Método de Simpson fica maior do que 1% quando a amplitude de oscilação é maior do que 0.35 rad, isto é, aproximadamente 20 graus.

2 Difração por um semi-plano

2.1 Resultados

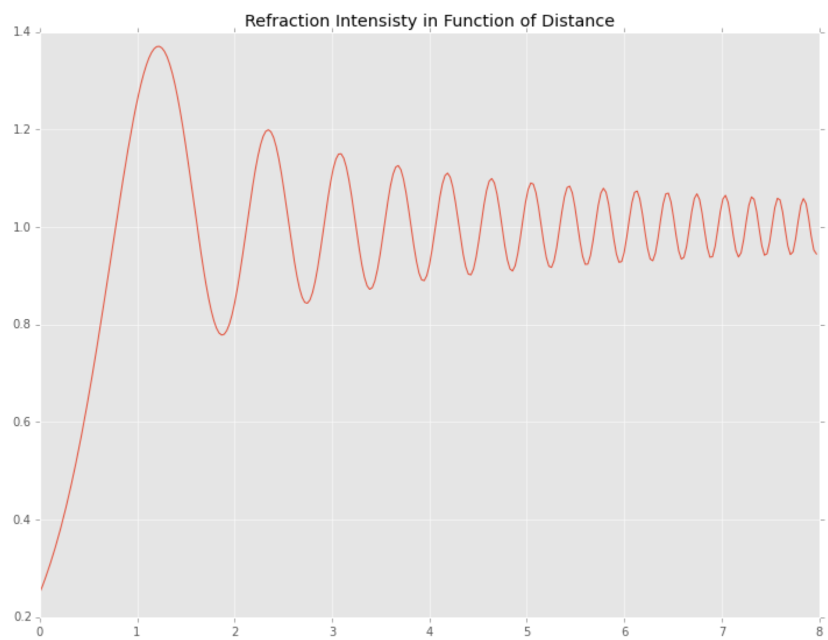

Figura 5: Intensidade luminosa em função da distância do anteparo

3 Capacidade térmica de um sólido

Para executar os estudos, considere um sólido de 1 mol de uma substância hipotética com temperatura de Einstein de 100K.

3.1 Resultados

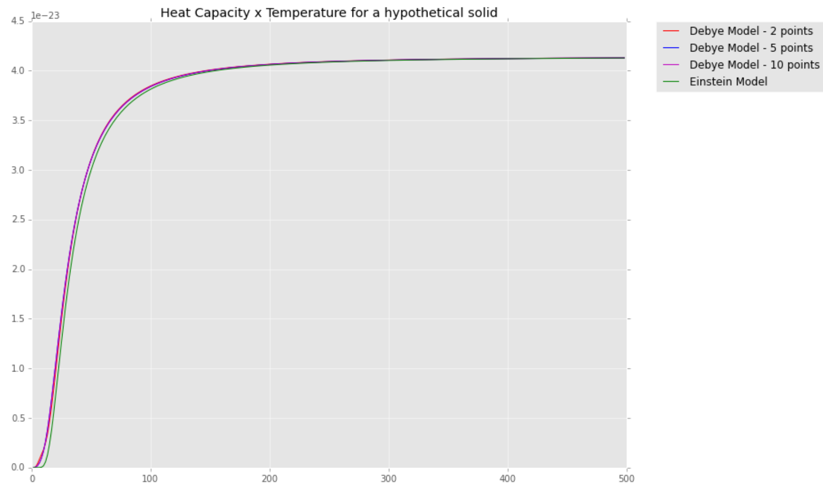

Figura 6: Capacidade térmica em função da temperatura

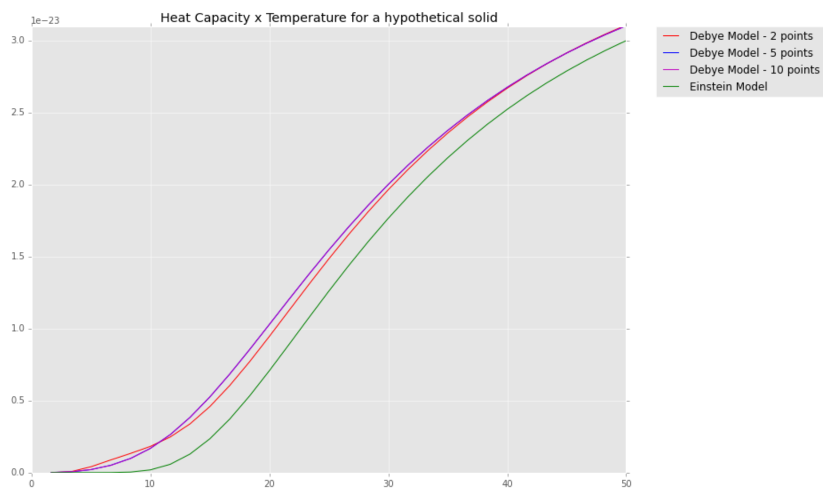

Figura 7: Capacidade térmica em função da temperatura

3.2 Discussão

Através da figura 6, podemos perceber que as três curvas são muito similares. Entretanto, a diferença entre os dois modelos é melhor percebida em baixas temperaturas. Para isso podemos analisar a figura 7, e considerando que o modelo de Debye é mais realista, percebemos que claramente o modelo de Einstein subestima a capacidade térmica para baixas temperaturas.