

## Breve relatório com os resultados obtidos durante o modulo-9

Aluno: Ruben Esteche Araújo

CPF: 109.429.904-98

### Modos normais e Equação de Schroedinger

#### Objetivos:

**Modos normais** - Simular um sistema com n-partículas conectadas por molas (abordagem linear). Expressar o resultado calculando os autovalores e autovetores; que representam respectivamente os modos normais e as posições de cada partícula posicionada no tempo. Utilizar condições de contorno fixas, periódicas e livres. Após isso, fazer com que o sistema tenha diferentes massas conectadas a molas com diferentes constantes elásticas.

**Equação de Schroedinger** – Simular num sistema a solução da equação de Schroedinger independente do tempo (ESIT). Fazer isso para um poço de potencial quadrado, e depois para um poço de potencial parabólico.

Softwares utilizados: Spyder IDE (interpretador de python)

Trabalho gráfico:

Desenvolvi um menu interativo para o usuário selecionar as condições do problema.

```
escolha o número de osciladores:30
```

```
Quanto as condições de contorno, escolha
```

```
1.Extremidades fixas;  
2.Condições de contorno periódicas;  
3.Extremidades livres;
```

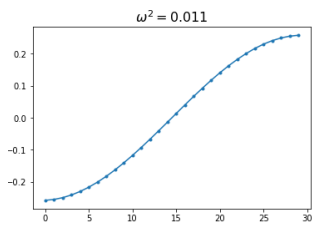
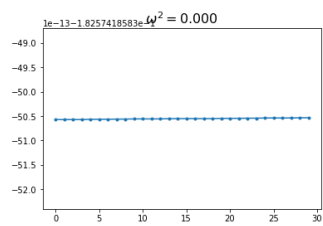
```
Spua opção:3
```

```
Matriz com condições de contorno:
```

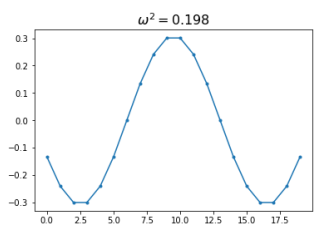
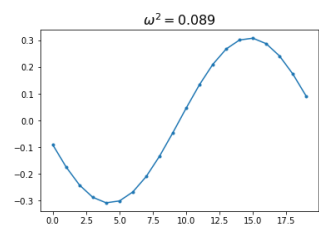
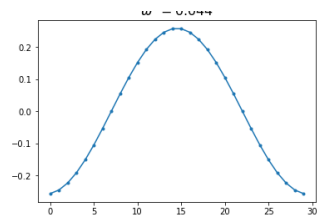
```
[[ 1. -1.  0. ...,  0.  0.  0.]  
 [-1.  2. -1. ...,  0.  0.  0.]  
 [ 0. -1.  2. ...,  0.  0.  0.]  
 ...,  
 [ 0.  0.  0. ...,  2. -1.  0.]  
 [ 0.  0.  0. ..., -1.  2. -1.]  
 [ 0.  0.  0. ...,  0. -1.  1.]]
```

Modos normais:

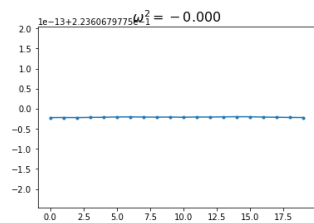
Alguns exemplos de extremidades livres:

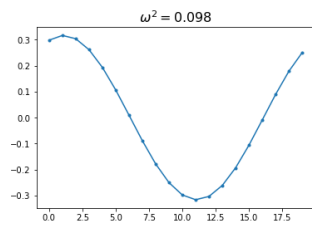


Extremidades fixas:

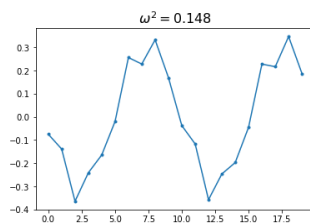
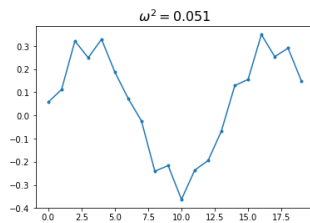
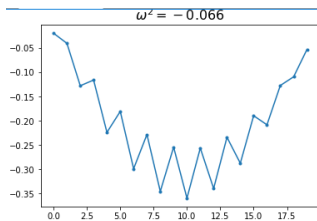


Condições de contorno periódicas

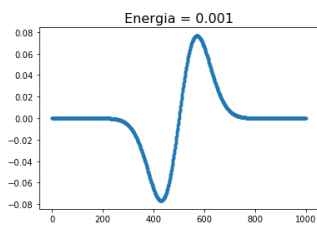
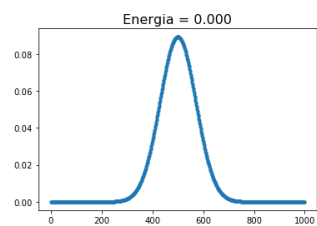


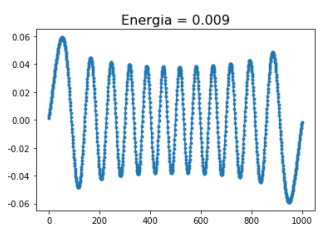
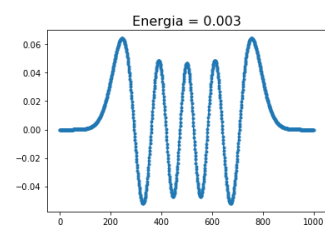
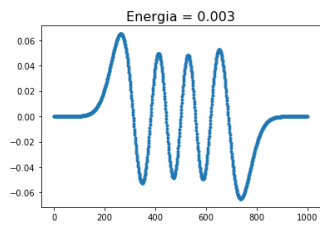
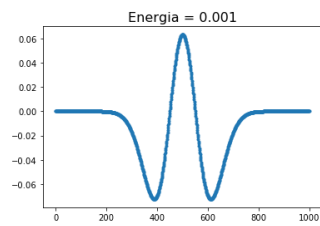


Exemplos para partículas com massas diferentes e constantes de molas diferentes:

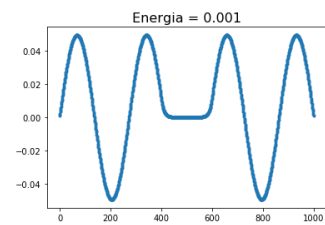
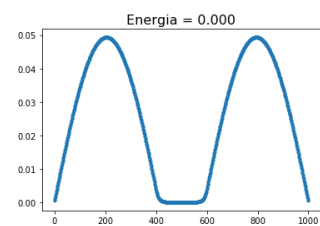


Equação de schroedinger:





Poço de potencial quadrado:



Poço de potêncial parabólico:

