

Modelação de Sistemas Físicos

10ª aula Prática

Sumário:

Realização e resolução de problemas sobre cap. 6:

- Momento

e cap. 7:

- Osciladores

Bibliografia:

Problemas cap 6 Momento

7. Num jogo de snooker, um jogador vai jogar a bola azul contra a amarela de modo a que a bola amarela caia na bolsa do canto direito. Para tal a bola amarela tem de sair da colisão com a bola azul a fazer um ângulo de $\phi = 35^\circ$. Não considerando o atrito e a resistência do ar, de modo que a colisão é elástica. A bola azul bate na amarela com a velocidade de 1 m/s. Nestas condições calcule

a) o ângulo θ que a bola azul faz com a direção inicial.

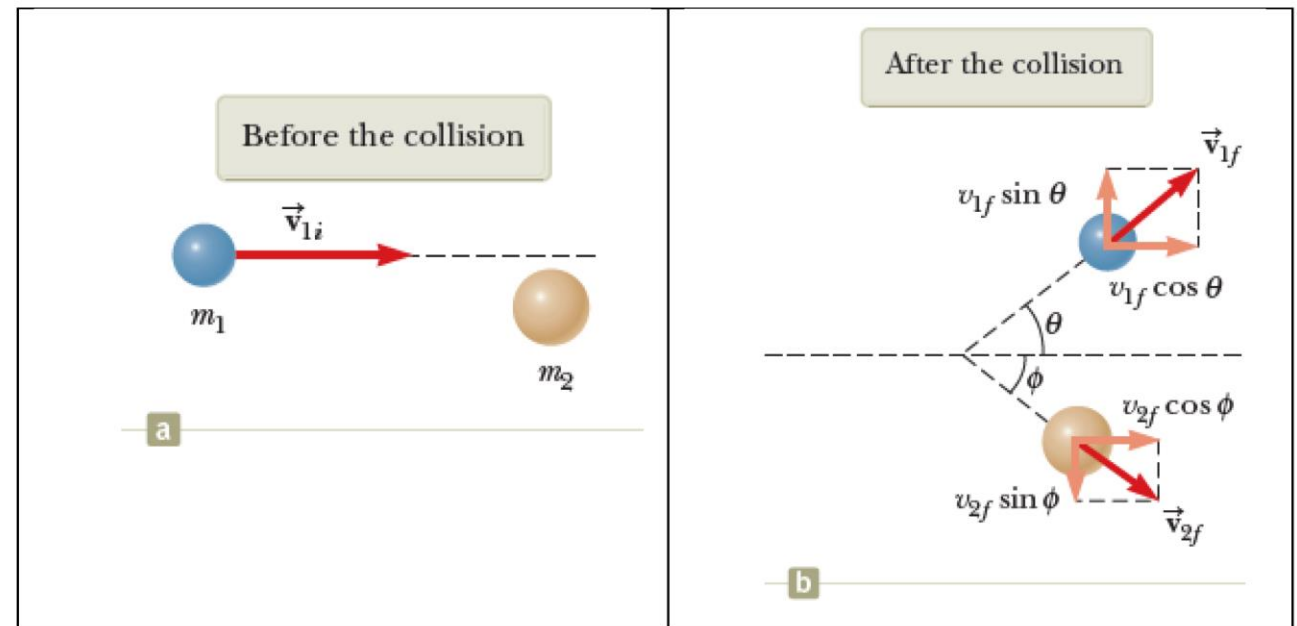
Pista: Eleve ao quadrado a expressão vetorial da lei de conservação do momento e considere a conservação da energia mecânica total.

b) O ângulo que as duas bolas fazem após a colisão depende do impacto da colisão (velocidade da bola azul e o local da bola amarela que sofreu a colisão)?

c) a velocidade da bola azul depois da colisão.

d) a velocidade da bola amarela depois da colisão.

Note: As bolas de snooker têm a mesma massa.



```
"""
```

```
problema 6.7
```

```
"""
```

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
con=np.pi/180.
```

```
phi=35
```

```
theta=90.-phi
```

```
phi=phi*con
```

```
theta=theta*con
```

```
det=-np.cos(theta)*np.sin(phi)-np.sin(theta)*np.cos(phi)
```

```
vaz=-np.sin(phi)/det
```

```
vam=-np.cos(phi)/det
```

```
v2=vaz**2+vam**2
```

```
print('det, vaz, vam, vaz**2 + vam**2 = ', det,vaz,vam,v2)
```

```
a=np.array([[np.cos(theta), np.cos(phi)], [np.sin(theta), -np.sin(phi)]])
```

```
b=np.array([1,0])
```

```
x = np.linalg.solve(a, b)
```

```
print(x)
```

Problemas cap 7 Movimento oscilatório harmónico simples

6. Uma mola exerce uma força $F_x = -k x(t)$, em que k é a constante elástica da mola, num corpo de massa m . Considere $k = 1\text{ N/m}$ e $m = 1\text{ kg}$.

Considerando a lei do movimento $x(t) = A \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \phi\right)$ calcule A e ϕ , sabendo:

- a) que a velocidade inicial é nula e a posição inicial é 4 m.
- b) que a velocidade inicial é -2 m/s e a posição inicial é 4 m.
- c) que a velocidade inicial é 2 m/s e a posição inicial é 4 m.
- d) que a velocidade inicial é -2 m/s e a posição inicial é 0 m.

Cap. 4

6. Uma mola exerce uma força $F_x = -k x(t)$, em que k é a constante elástica da mola, num corpo de massa m . Considere $k = 1$ N/m e $m = 1$ kg.

a) Mostre que a lei do movimento $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$, com $\omega = \sqrt{k/m}$, é solução da equação dinâmica de Newton do sistema mola-corpo. Qual a lei de velocidade do corpo ligado à mola, Qual a lei de velocidade do corpo ligado à mola, em que A e ϕ são constantes?

b) Calcule numericamente a lei da velocidade e compare com o resultado analítico. Qual o método numérico que escolhe? Considere nula a velocidade inicial e a posição inicial 4 m.

c) Calcule numericamente a lei do movimento nas condições da alínea anterior e compare com o resultado analítico.