

01. Fundamentos do Movimento e Computação

Exemplo: Velocidade como função do tempo

Considere uma partícula se movendo em linha reta com aceleração constante a . Se no tempo $t = 0$ a velocidade da partícula é v_0 , encontre a fórmula para a velocidade da partícula como função do tempo.

Solução Algébrica:

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dt} &= a \implies dv = a \, dt \implies \int_{v_0}^{v(t)} dv \\ dv &= \int_0^t a \, dt' \implies v(t) - v_0 = at \implies v(t) \\ &= v_0 + at \end{aligned}$$

Exemplo 1.2: Um exemplo de computação simbólica

Usando computação simbólica, resolva a equação diferencial do Exemplo 1.1.

Solução:

```
In [3]: # Bibliotecas necessárias
import sympy as sp
sp.init_printing()
```

```
In [4]: # Definição das variáveis
v = sp.Function('v')
t = sp.Symbol('t', real=True, positive=True)
a = sp.Symbol('a', real=True)
```

```
In [5]: # Solução
general_soln = sp.dsolve(sp.Derivative(v(t), t) - a, v(t))
print(general_soln.rhs)
```

$C_1 + a \cdot t$

Exemplo 1.3: Um exemplo de computação numérica

Usando $a = 9.8 \, \text{m/s}^2$ e uma velocidade inicial de $v(0) = v_0 = 1 \, \text{m/s}$, encontre e construa o gráfico da solução numérica da equação diferencial do Exemplo 1.1.

Solução:

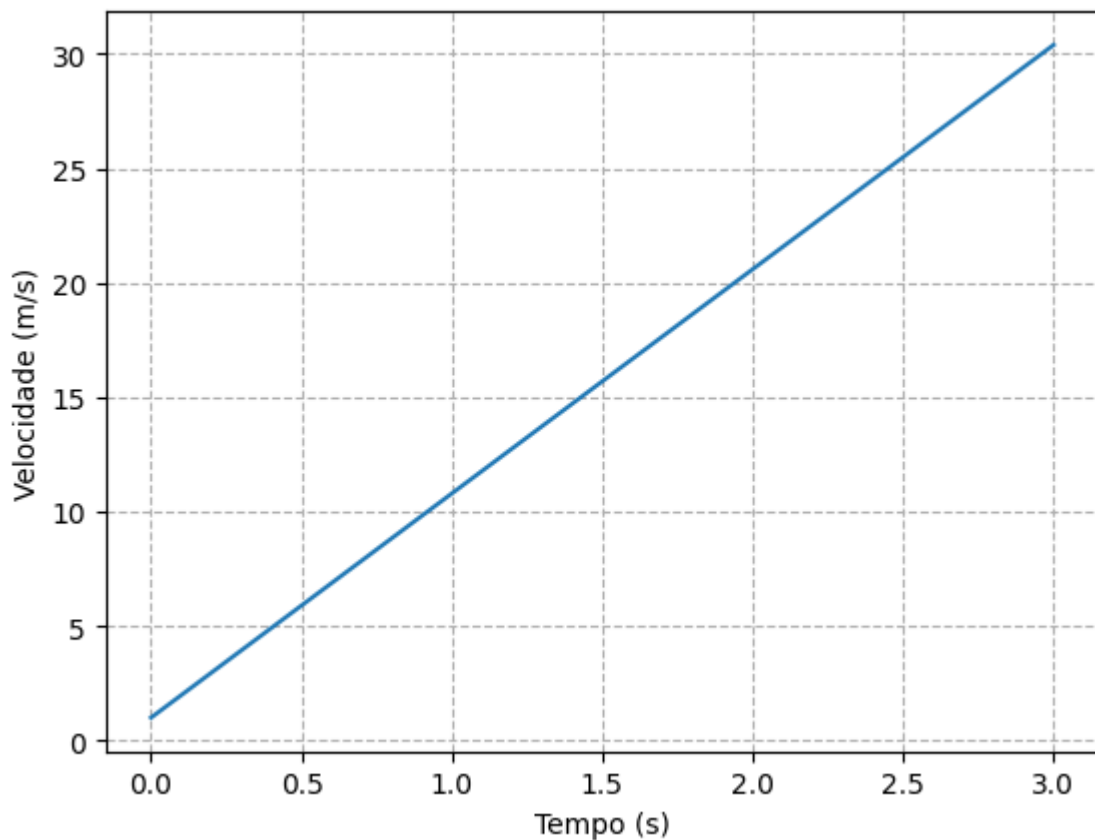
```
In [7]: # Bibliotecas necessárias
import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
In [8]: # Dados
v0 = 1 # m/s
```

```
# Equação Diferencial
def velderiv(v, t):
    a = 9.8
    dvdt = a
    return dvdt

# Solução
times = np.linspace(0, 3, 30)
velocity = odeint(velderiv, v0, times)
```

```
In [9]: # Gráfico
plt.plot(times, velocity)
plt.xlabel("Tempo (s)")
plt.ylabel("Velocidade (m/s)")
plt.grid(ls="dashed")
plt.show()
```



1.8 Problemas de fim de capítulo

Seção 1.2: O Básico da Mecânica Clássica