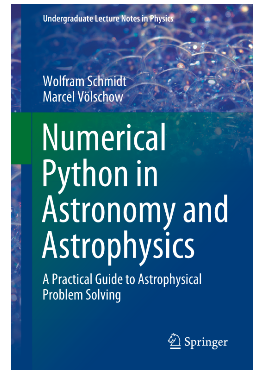
Resolução de Problemas do Livro

Numerical Python in stronomy and Astrophysics: A practical guide to astrophysical problem solving (Schmidt, W.; Völschow, M)



por

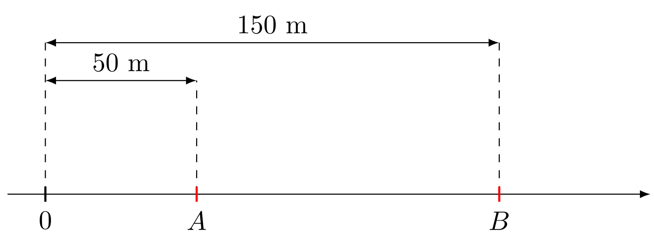
Igo da Costa Andrade

Referência
SCHMIDT, W.; VÖLSCHOW, M. **Numerical Python in stronomy and Astrophysics**: A practical guide to astrophysical problem solving. Switzerland, Springer, 2021.

Capítulo 2: Computação e exibição de dados[1]

Resumo do capítulo: Os arrays do NumPy são essenciais para cálculos numéricos em Python, estendendo suas capacidades numéricas de forma notável. Por exemplo, eles podem ser usados como variáveis simples para avaliar uma expressão aritmética para muitos valores diferentes sem precisar programar um loop. Na primeira seção, combinamos o poder do NumPy e do Astropy para calcular as posições de objetos na esfera celeste. Além disso, introduzimos o Matplotlib para produzir gráficos a partir de dados de arrays. Outras aplicações são mostradas no contexto das leis de Kepler e forças de maré, como a impressão de tabelas formatadas e a plotagem de mapas vetoriais.

1 **(FEI-SP)** Dois móveis A e B, ambos com movimento uniforme, percorrem uma trajetória retilínea conforme mostra a figura. Em $t = 0$, estes se encontram, respectivamente, nos pontos A e B na trajetória. As velocidades dos móveis são $v_A = 50$ m/s e $v_B = 30$ m/s no mesmo sentido.



Em que instante a distância entre os dois móveis será 50 m?

(a) 200 m
(b) 225 m
(c) 250 m
(d) 300 m
(e) 350 m

Solução:

[1] Título original: *Computing and Displaying Data*.

Escrevamos as equações horárias das trajétórias dos móveis A e B, sabendo que ambos descrevem movimento uniforme:

$$\begin{cases} s_A = s_{0A} + v_A t \\ s_B = s_{0B} + v_B t \end{cases}$$

Os móveis encontram-se no instante t^* tal que $s_A = s_B = s^*$, ou seja:

$$\begin{aligned} s_A = s_B &\Rightarrow s_{0A} + v_A t^* = s_{0B} + v_B t^* \\ &\Rightarrow v_A t^* - v_B t^* = s_{0B} - s_{0A} \\ &\Rightarrow (v_A - v_B) t^* = s_{0B} - s_{0A} \\ &\Rightarrow t^* = \frac{s_{0B} - s_{0A}}{v_A - v_B} \end{aligned}$$

Nesse instante, a posição s^* dos móveis será:

$$s^* = s_{0A} + v_A t^* \Rightarrow s^* = s_{0A} + v_A \left(\frac{s_{0B} - s_{0A}}{v_A - v_B} \right)$$

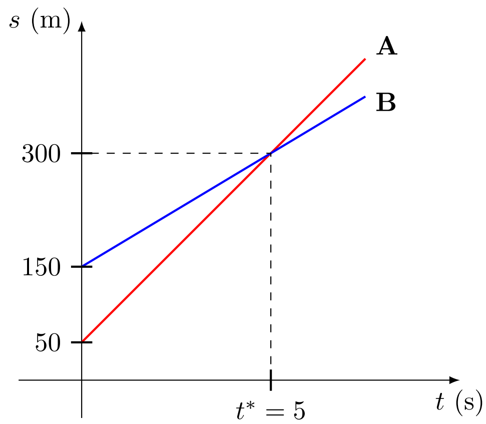
O script `Python` abaixo mostra o resultano numérico correspondente ao desenvolvimento algébrico acima:

```python
# Dados do problema
s_0A = 50
v_A = 50
s_0B = 150
v_B = 30

# Instante do encontro
t_star = (s_0B - s_0A) / (v_A - v_B)

# Posição do encontro
s_star = s_0A + v_A * t_star
```

Os móveis encontram-se no instante $t^* = 5$ s e na posição $s^* = 300$ m.
O gráfico abaixo mostra a posição de cada móvel em função do tempo, bem como o ponto de encontro.



Portanto, a resposta correta é letra **D**.