

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



Gabriel Henrique Silva Cardoso – 12311EBI006
Maria Eduarda Nascimento Andrade – 12311EBI007
João Vitor Ramos Mitidiero – 12311ETE014

GRÁFICOS DE POSIÇÃO, VELOCIDADE E ACELERAÇÃO
Usando métodos de integração e derivação

Uberlândia
2023

RESUMO

Foram feitas análises sobre algumas funções comuns na Cinemática, tanto por um processo de cálculo manual de derivadas e integrais, como por processos computadorizados. Isso foi realizado no intuito de consolidar os conhecimentos necessários de cálculo para a matéria de Física Básica I – Mecânica.

INTRODUÇÃO

Nesse trabalho foi instruído para que aplicasse a parte conceitual da cinemática sobre as grandezas de velocidade, aceleração e posição do objeto. Segue um breve resumo do que foi levado em consideração para traçar posteriormente o raciocínio do código:

Na física, baseando-se em um referencial específico, é possível determinar a **posição** de uma partícula no espaço e, a partir da **variação dessa posição**, calcular seu **deslocamento**. A função horária do espaço proporciona a capacidade de encontrar a posição de uma partícula em um determinado **intervalo de tempo** quando esta se move de maneira uniforme, com aceleração constante.

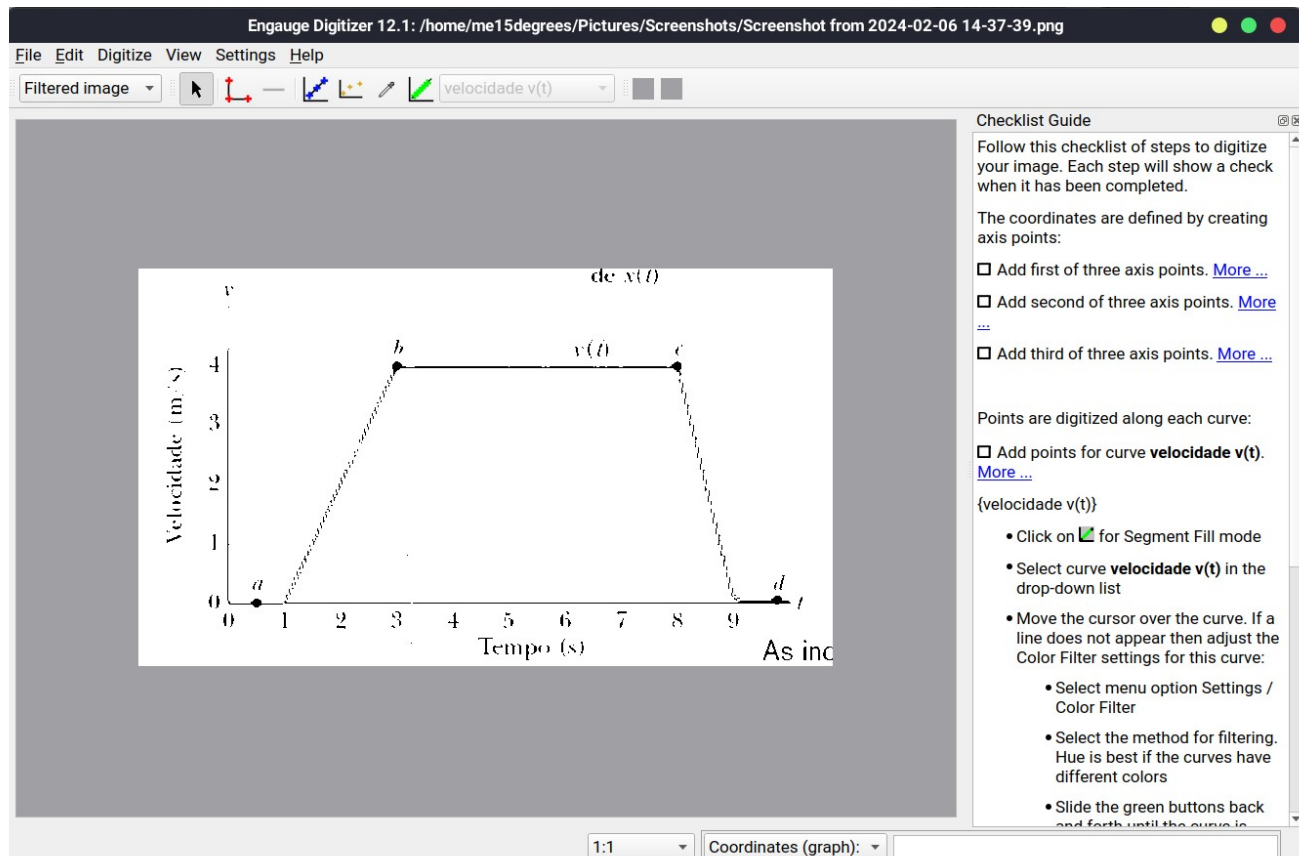
A **velocidade** é compreendida como a taxa de **variação da posição** em relação ao **tempo**. Sua própria função horária pode ser derivada da função horária do espaço, funcionando de maneira análoga a ela, determinando a taxa de variação da posição de uma partícula em um período específico. Caso seja sabido a função da $s(t)$, ao derivar ela, tem-se a função de $v(t)$.

Ao realizar a **segunda derivada** da função posição, obtemos a taxa de **variação da velocidade** em **relação ao tempo**, conhecida como aceleração. O processo para obter as funções horárias pode ser invertido e, por meio da integração, é possível se obter a função tanto da velocidade quanto da posição por meio da aceleração da partícula.

SOBRE O CÓDIGO

Para realizar a digitalização dos dados, optou-se pelo **Engauge Digitizer**, um programa de código aberto projetado para extrair informações de gráficos. Os dados são então armazenados em um arquivo .csv, permitindo sua manipulação posterior com bibliotecas Python, escolhidas devido à sua versatilidade e eficácia.

Figura 1 – Inicialização do software



Fonte: Acervo Pessoal, 2024

Posteriormente, o arquivo .csv foi lido em um código chamado **create_arrays.py** que utiliza a biblioteca **Pandas** e armazena os dados em estruturas tabulares. Ele leu os dados de velocidade, posição e aceleração dos arquivos .csv, removendo os valores nulos e armazenando os dados em arrays numpy.

O **new_plot_graphic.py** é o código atualizado que utiliza métodos de cálculo numérico para resolver os gráficos, ao invés de utilizar o método convencional que foi feito no outro trabalho – que era o método utilizado no **old_plot_graphic.py**, ainda que esse seja possível de rodar no terminal e plotar as mesmas curvas.

O método numérico utilizado é o do trapézio, que aproxima a área sob uma curva dividindo-a em trapézoides, calculando a área de cada trapézio e somando-as para obter uma

estimativa da integral. Ele é dado pela fórmula: $\text{Área} \approx (b-a) \cdot (f(a)+f(b))/2$, onde a e b são os limites de integração e $f(x)$ é a função a ser integrada.

Esse novo código também usa as bibliotecas **Matplotlib.pyplot** e **Rich_menu**, que são responsáveis por fazer o plot e exibir o menu de terminal mais atraente, e o módulo anteriormente citado.

Os arquivos .csv podem ser acessados na pasta **csv**. Na pasta **src** estão os códigos do *plot* e da interface que usa em maior parte o **Customtkinter**.

Além disso, existe uma subpasta chamada **simulation-of-movement** com o arquivo **block-velocity**, que possui a biblioteca **Pygame**, que torna possível passar um valor de aceleração na simulação de um elevador e exibir as consequências disso graficamente. Não houve grandes aprofundamentos nessa simulação, visto que o foco estava na aplicação da ferramenta de digitalização e da integral numérica.

COMO ACESSAR?

O código pode ser acessado no repositório do Github:
<https://github.com/me15degrees/plot-graphic-physics>

Para instalar as dependências necessárias é só usar o comando 'pip install -r requirements.txt'.