Unidade 5: Utilização das bibliotecas TI System & TI PlotLib — **Aplicação: Estudo da queda livre**

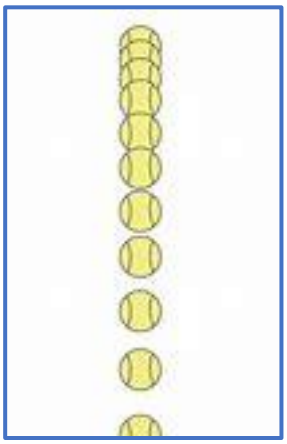
Nesta aplicação da unidade 5, pode revisitar as noções tratadas nas unidades 4 e 5 para criar um simulador que permita descrever um movimento.

Objetivos:

- Efetuar uma simulação de uma foto estroboscópica.
- Exportar os resultados para listas na calculadora.

Propõe-se, nesta aplicação relativa à unidade 5, utilizar a linguagem Python para criar um simulador de um fenómeno físico. Trataremos do estudo da queda livre:

- O programa deverá permitir a descrição de um movimento;
- A representação gráfica dos dados sob a forma de uma foto estroboscópica;
- Exportação dos dados para listas da calculadora.



O PROBLEMA:

Uma bola é lançada, sem velocidade inicial, de uma altura h.

As fotos são tiradas a cada 60 ms.

Vai escrever um programa que permita calcular, ao longo do tempo, a posição da bola, e depois fazer uma representação gráfica.

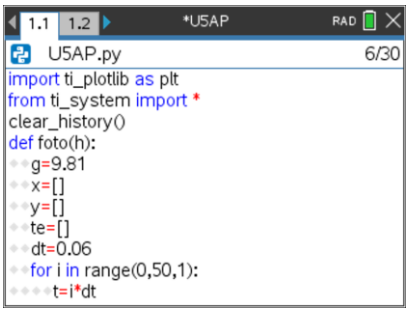
a) Cálculo das posições sucessivas

Durante a queda livre, a partir de uma posição inicial, e origem da marcação do tempo (y>0), a posição da bola pode ser calculada a partir da fórmula $y = -\frac{g}{2} \times t^2 + h_0$.

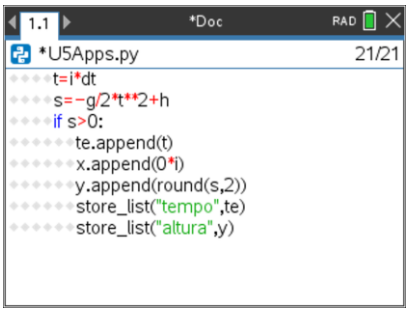
Note-se que: $g \approx 9{,}81$ m.s^{-2}**.**

Criar um novo programa com o nome U5AP.

- Importar os módulos **TI System** e **TI PlotLib.**
- Limpar o ecrã.
- Criar uma função **foto(h)**, com a altura inicial como parâmetro, que forneça a posição da bola em função do tempo.
- Criar três listas vazias, abcissa **x**, ordenada **y** e tempo **te.**
- A ordenada é calculada a cada 60 ms.
- Os valores são guardados nas listas se y >0 (a bola não passa do chão).



Criar um ciclo for para calcular a altitude da bola em função do tempo. Os resultados são expressos com precisão de 10^{-2} e armazenados nas respetivas listas. Como se pretende uma representação gráfica na forma de foto estroboscópica correspondente à realidade, a lista de abcissas será sempre 0. Finalmente, as listas **te** e **y** são exportadas respetivamente para as listas de **tempo** e de **altura** da calculadora.

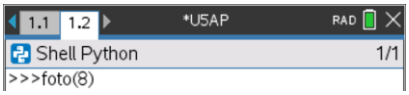


b) Representação gráfica

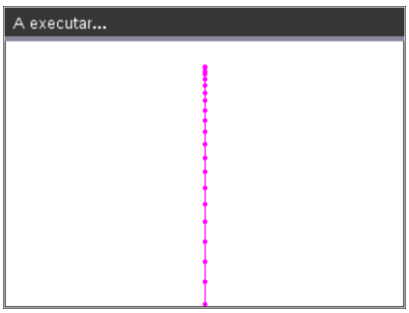
Configurar:

- Limpar o ecrã **plt.cls( )**.
- Exibir uma grelha de unidade 2 **plt.grid(xscl, yscl, type,(r,v,b))**.
- Definir uma janela para a representação **plt.window(x_{min}, x_{max}, y_{min}, y_{max})**.
- Definir a cor do ponto como magenta **plt.color(255,0,255)**.
- Representar a nuvem de pontos **plt.plot(x-list, y-list, mark)**.
- Exibir o gráfico **plt.show_plot( )**.

Executar o programa e pressionar a tecla var, depois fornecer um valor para a altura inicial (8 m por exemplo).



A foto estroboscópica está representada.

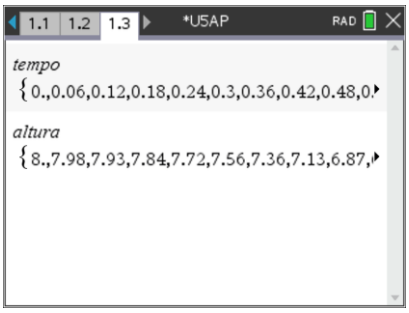


SUGESTÃO:

A partir da lista de posições da bola, pode calcular-se a velocidade da bola e exibir os respetivos vetores.

c) Visualização dos dados exportados

- Sair do editor Python e exibir as listas.
- Inserir uma aplicação **Calculadora**.
- Obter as listas **tempo** e **altura**.



- Inserir uma aplicação **Gráficos** e representar a nuvem de pontos (**tempo**, **altura**).
- Utilizar a ferramenta **Traçar** para explorar a representação gráfica.