

# Lançamento Balístico

## *Dica 1*

É importante perceber que o método RK4 de soluções de Equações Diferenciais ordinárias terá uma resposta aproximada. Portanto, essa resposta será uma solução quase ótima e poderá ser diferente de outros métodos.

Além disso, o método de simulação pode ser utilizado não só para saber o comportamento do minifoguete, mas também para resolver os problemas apresentados neste Desafio.

Para facilitar, alguns exemplos simples que serão utilizados para avaliação das submissões são apresentados a seguir:

### **Exemplo 1**

Entrada

G  
0.6 0.145 7.1665 31.368 0 0.35 0.02 2121.63393

Saída

G 1.22173 0.02000

### **Exemplo 2**

Entrada

G  
2.4 2 0.35 4000 0 0.3 0.0215 3758.12168

Saída

G 0.18325 0.02150

**Exemplo 3**

Entrada
R 0.6 0.145 7.1665 31.368 0 0.35 2121.63393
Saída
R 1.22173 0.02000

**Exemplo 4**

Entrada
R 2.4 2 0.35 4000 0 0.3 3758.12168
Saída
R 0.18325 0.02150

A partir desses exemplos, já é possível avaliar o comportamento do algoritmo RK4 desenvolvido – sabe-se que ele deve ser construído utilizando os princípios de solução de sistema de equações diferenciais ordinárias acopladas, como (parcialmente) mostrado em <https://www.nsc.liu.se/~boein/f77to90/rk.html> .

Além disso, descobrir o  $\gamma$  e  $r$  para as entradas anteriores é uma tarefa de simulação baseado em “tentativa e erro”.

Portanto, dividir as entradas em grupos e submetê-las à simulação para encontrar a solução ideal seria uma primeira estratégia como, por exemplo, mostra a Figura 1.

Grupo	Ângulos (graus)
1	0..35
2	36..71
...	...
10	323..359

Figura 1. Divisão dos grupos a partir dos ângulos.