

TURMA: 2016251

**EXERCÍCIO 1 – O problema do paraquedas DATA ENTREGA 16/08/16**

Resolva o problema dos paraquedas utilizando o Excel e as dicas passadas em sala de aula.

O problema do paraquedista consiste em saltas de um avião, o paraquedista cai com movimento acelerado, esta aceleração se dá em razão do peso do seu corpo ser maior que a resistência do ar. Para um paraquedista em queda livre, sua velocidade final antes da abertura do paraquedas chega a variar aproximadamente entre 200 e 240Km/h. É importante enfatizar que a velocidade máxima adquirida na queda depende da massa, ou seja, quanto mais pesado o corpo, mais rápido ele cai. Quando a resistência do ar e o peso do paraquedista se tornam iguais a velocidade de descida torna se constante, o que permite uma chegada suave ao solo.

A solução do problema deve considerar a variação da temperatura com a altitude influenciando na resistência e na velocidade de queda do paraquedista. A seguir são apresentadas as equações que devem ser utilizadas para a solução do problema. A participação do aluno em sala de aula é fundamental para o desenvolvimento do problema.

$$\frac{\partial V}{\partial t} = \frac{1}{2} C_D \frac{A}{m} \rho(T, z) V_z^2 - g$$

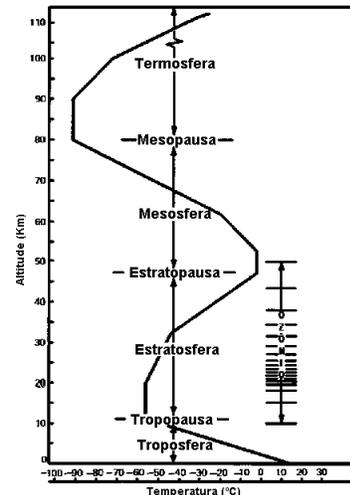
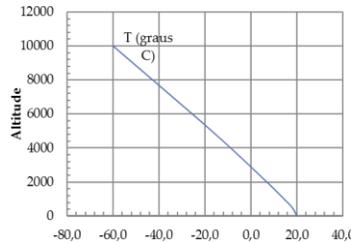
$$V_z^{t+1} = V_z^t + \Delta t \left( \frac{A}{m} \cdot \frac{1}{2} C_D \rho_{ar} V_z^2 - g \right)$$

T(°C + 273,3) R = constante dos gases (ar) = 287 N.m/K

$$\rho_{ar} = \frac{P_{atm}}{RT} \quad P_{atm} = P_0 e^{-\frac{z}{7482,2}}$$

Altitude	T (graus C)
0	20.0
500	18.0
1000	14.5
2000	7.0
5000	-17.0
10000	-60.0

$$T(^{\circ}C) = -1E-07z^2 - 0.0069z + 20.967$$



**Entrega do exercício:** O exercício deve ser entregue até o dia 16/08/16 utilizando o Moodle (<http://disciplinas.stoa.usp.br/>). Não serão avaliados exercícios entregues fora do sistema Moodle. De ser entre a planilha com o modelo desenvolvido pelo aluno devidamente identificada (Nome do exercício, nome do aluno, número USP). O nome do arquivo deve ser: **PHA3002\_Ex1\_1nome do aluno e Sobrenome**.

Comente os resultados obtidos e a simulação proposta considerando a área do paraquedas e a massa do paraquedista.

**DICA:**

**'Interpola valores em um par de colunas**

```
Function Pint(xf As Range, yf As Range, xint As Variant) As Variant
```

```
Dim j As Integer
```

```
For j = 2 To xf.Rows.Count - 1
```

```
    If xint <= xf.Cells(j, 1) Then Exit For
```

```
Next j
```

```
Pint = yf.Cells(j - 1, 1) + (yf.Cells(j, 1) - yf.Cells(j - 1, 1)) / (xf.Cells(j, 1) - xf.Cells(j - 1, 1)) * (xint - xf.Cells(j - 1, 1))
```

```
End Function
```