

Equações diferenciais “triviais”

1. **Solução geral e condições iniciais.** Considere a seguinte equação diferencial:

$$\frac{dy}{dx} = x + 10 \sin x.$$

- Resolva a equação diferencial.
  - Determine a solução particular que passa no ponto  $P = (\pi, 0)$ .
  - Utilize o applet fornecido nas aulas para efectuar simulações.
2. **Velocidade, aceleração e segunda lei de Newton do movimento.** Um carro de massa  $m$  desloca-se a uma velocidade constante  $v_0$  quando subitamente tem de travar. Os travões aplicam uma força  $k$  até o carro parar.

Valores realistas de  $m$  e  $k$  são:  $m = 1000 \text{ kg}$  e  $k = 6500 \text{ N}$  ( $1 \text{ N} = 1 \text{ Kg m/s}^2$ ).

- Quanto tempo demora o carro a parar?
- Que distância percorre o carro até parar?

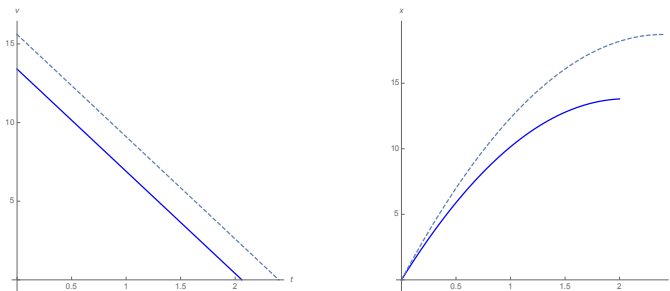


Figura 1: Velocidade e distância percorrida pelo carro, após o início da travagem, para velocidades iniciais  $v_0 = 13.4 \text{ m/s}$  e  $v_0 = 15.6 \text{ m/s}$ .

3. **Queda livre de corpos.** Uma maçã de massa  $m$  cai de uma altura  $h$  acima do solo. Desprezando a resistência do ar, a sua velocidade satisfaz

$$m \frac{dv}{dt} = -mg, \quad v(0) = 0,$$

onde  $v = \dot{x}$  e  $x(t)$  é a posição da partícula (altura acima do solo). Mostre que a maçã atinge o solo quando  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ .