

F 315 B Mecânica Geral I



Prof. Antonio Vidiella Barranco

Departamento de Eletrônica Quântica (Prédio A-6) S218

Fone: (19) 3521-5442

vidiella@ifi.unicamp.br ou vidiella@unicamp.br

<http://www.ifi.unicamp.br/~vidiella>

Google Classroom: opwan6e

[Videoaulas](#) no canal “Antonio Vidiella” do YouTube

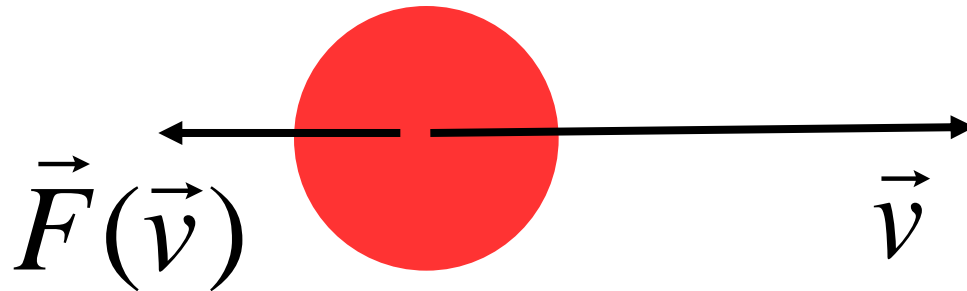
Atendimentos de monitoria:

Ver Programa da Disciplina no Material do Google Classroom

Força dependente da velocidade $\vec{F}(\vec{v})$



Forças de resistência sobre um corpo em movimento através de um meio viscoso



Problema



Força dependente da velocidade

Um barco de massa m movimentando-se com velocidade \vec{v}_0 em $t = 0$ tem os motores desligados, ficando então sob a ação de uma força viscosa (devido à água) proporcional à sua velocidade, $\vec{F} = -b\vec{v}$, sendo b uma constante positiva.

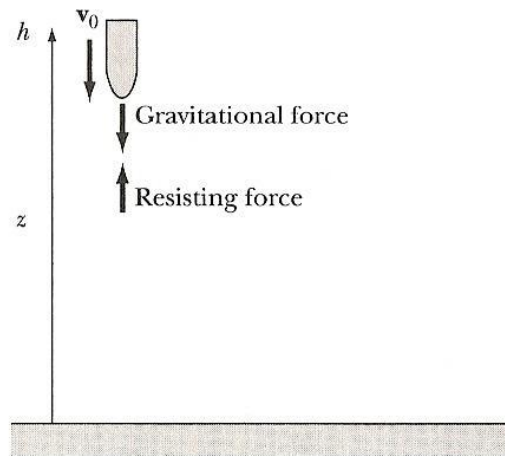
- Calcule $v_x(t)$ e $x(t)$ para o barco.
- Discuta o movimento.

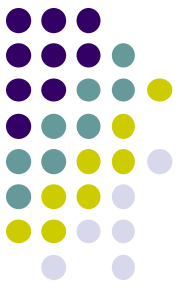
Problema – forças dependentes da velocidade



Um corpo de massa m é solto na atmosfera, a partir do repouso, de uma altura h próximo da superfície da Terra. Calcule $\vec{v}(t)$ para as seguintes forças de resistência do ar:

- força proporcional à velocidade do corpo;
- força proporcional ao quadrado da velocidade do corpo.





Lançamento de projéteis

Incluindo a resistência do ar $\vec{F} = -b\vec{v}$:

$$m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = -mg \hat{y} - b \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{dv_x}{dt} + \frac{b}{m} v_x = 0 \\ \frac{dv_y}{dt} + \frac{b}{m} v_y + g = 0 \end{array} \right.$$

Trajectoria

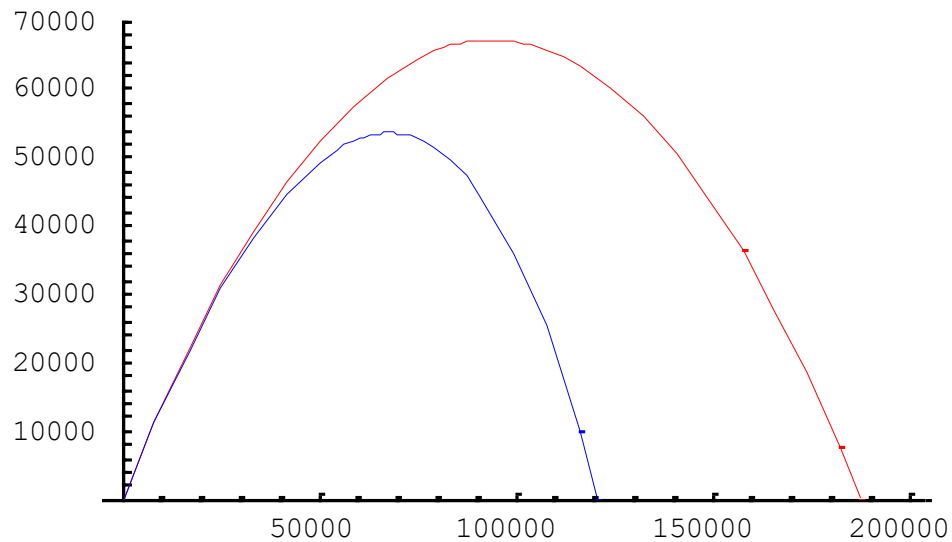
$$y(x) = \left(\frac{mg}{bv_{0x}} + \frac{v_{0y}}{v_{0x}} \right) x + \frac{m^2 g}{b^2} \ln \left(1 - \frac{bx}{mv_{0x}} \right)$$



Problema

Calcule a equação da trajetória para o problema do lançamento de projétil considerando a resistência do ar $\vec{F}_R = -b\vec{v}$ pequena (no sentido de $bv \ll mv_{0x}$).

Lançamento de projéteis



$$m = 120 \text{ kg}$$

$$b = 0.4$$

$$v_0 = 1400 \text{ m/s}$$

$$\theta = 55^\circ$$

— sem resistência do ar

— com resistência do ar