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

Equações diferenciais

Equações diferenciais de segunda ordem lineares com coeficientes constantes

$$a_2 \frac{d^2x}{dt^2} + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = F(t)$$

Se F(t) = 0 teremos uma equação homogênea, que admite solução

do tipo $x(t) = e^{pt}$

Equações diferenciais

Teorema 1: Se $x = x_1(t)$ é solução da equação homogênea, então $x = C\, x_1(t)$ também é solução (C cte.)

Teorema 2: Se $x = x_1(t)$ e $x = x_2(t)$ são soluções da equação homogênea, então $x = x_1(t) + x_2(t)$ também é solução.

Equações diferenciais

$$a_2 \frac{d^2x}{dt^2} + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 x = 0$$

escrevendo $x(t) = e^{pt}$

$$p_{\pm} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2 a_0}}{2a_2}$$

- raízes distintas: $\boxed{x(t) = C_1 e^{p_+ t} + C_2 e^{p_- t}}$

- raízes iguais: $\boxed{x(t) = A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt}}$

onde $p = -\frac{a_1}{2a_2}$

Oscilador harmônico simples

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \quad \begin{cases} a_2 = m \\ a_1 = 0 \\ a_0 = k \end{cases}$$

$$\Delta = a_1^{\ 2} - 4a_2a_0 = -4mk$$

$$p_{\pm} = \pm\sqrt{-\frac{k}{m}} = \pm i\omega_0$$

A solução geral ficará:

$$x(t) = Ce^{i\omega_0 t} + C^* e^{-i\omega_0 t}$$

$C = C^*$, pois *x(t)* deve ser <u>real</u>