



Sejam bem vindos alunos!!!

Semestre 2013/2

Equações Diferenciais e Séries

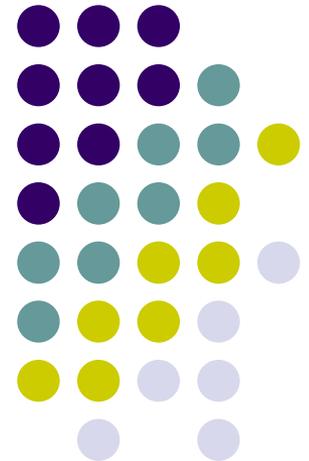
Prof^a : Lívia Barros

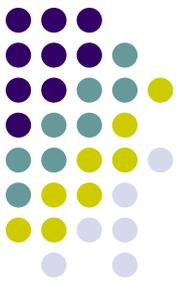
Licenciada e Bacharel em Física pela UFES

(Universidade Federal do Espírito Santo)

Especialista em Engenharia do Petróleo

Mestrado em Tecnologia Nuclear pelo IPEN-USP- em andamento





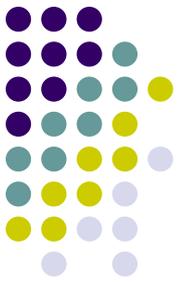
PEA- Plano de Ensino e Aprendizagem

- Equações Diferenciais
- Aplicação e Modelagem
- Sistemas de Equações Diferenciais Lineares
- Equações Diferenciais Lineares de Ordem Superior

-----Avaliação Parcial

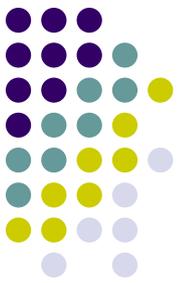
- Séries geométricas
- Série de Taylor
- Série de Fourier

-----Prova escrita oficial



Procedimentos metodológicos

- Aulas expositivas com resolução e proposição de exercícios.



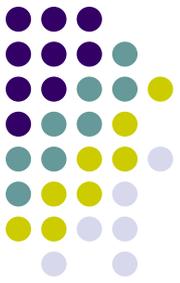
Sistema de Avaliação

- 1º Avaliação + Atividades em sala: **PESO 4,0**
- 2º Avaliação + Atividades em sala: **PESO 6,0**

+

ATPS: ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS
(nota agregada nas atividades em sala)

ATPS: ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS



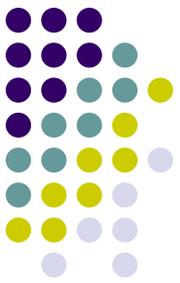
- A atividade prática supervisionada (ATPS) é um procedimento metodológico de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de um conjunto de etapas programadas.
- **Objetivo geral:** Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia.
- **Objetivo específico para a disciplina:** Promover o estudo de dispositivos utilizados em circuitos elétricos por meio de equações diferenciais.
- **4 Etapas = 4 Relatórios**

ATPS: ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS



O material escrito solicitado nesta atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT¹, com o seguinte padrão:

- em papel branco, formato A4;
- com margens esquerda e superior de 3cm, direita e inferior de 2cm;
- fonte Times New Roman tamanho 12, cor preta;
- espaçamento de 1,5 entre linhas;
- se houver citações com mais de três linhas, devem ser em fonte tamanho 10, com um recuo de 4cm da margem esquerda e espaçamento simples entre linhas;
- com capa, contendo:
 - logo oficial da Anhanguera Educacional;
 - nome de sua Unidade de Ensino, Curso e Disciplina;
 - nome e RA de cada participante;
 - título da atividade;
 - nome do professor da disciplina;
 - cidade e data da entrega, apresentação ou publicação



Bibliografia básica

- BOYCE, William E. & DI PRIMA, Richard C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. 8^o ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

- Apostilas da disciplina disponíveis em:

<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3TXE2c2xhNXJvVk0/edit?usp=sharing>

<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3Y3RWTGdERUwyYVE/edit?usp=sharing>

<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3bXpWQkVpMGs4SUE/edit?usp=sharing>

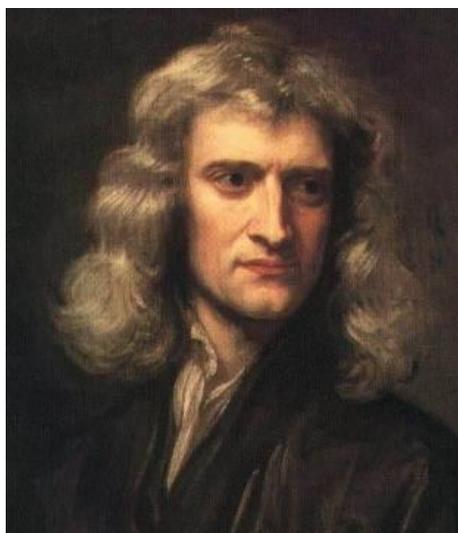
<https://docs.google.com/file/d/0B9a4HNta2XG3RGg3UVZOdVdQQm8/edit?usp=sharin>

+ links de circuitos na ATPS

Equações Diferenciais



- Equações diferenciais →
Aplicações na física, química, biologia e engenharia..



Isaac Newton (1642-1727):
Físico e matemático inglês

- Métodos Matemáticos do Cálculo: derivada e integral
- Leis da Mecânica
- Lei da Gravitação Universal
- Ótica e estudos sobre a natureza da luz



Leibniz (1646-1716):
matemático alemão

Equações Diferenciais

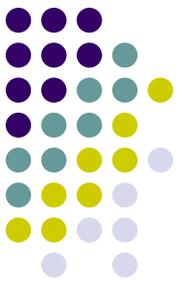


- *Equação algébrica*: Equação em que as incógnitas são números.

$$\text{Ex: } 2x + 3 = 5$$

- *Equação diferencial*: Equação em que as incógnitas são funções e envolve derivadas destas funções.

Numa equação diferencial em que a incógnita é uma função, temos a variável dependente e a variável independente.



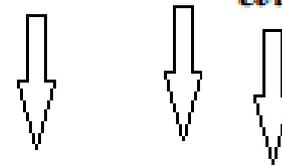
Exemplos de Equações Diferenciais

- 2º Lei de Newton

Equação que representa a lei de Newton $F=ma$, se $x(t)$ é a posição no instante t de uma partícula de massa m submetida a uma força f



$$f(x) = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

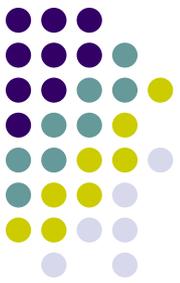


$$F = m \cdot a$$

Incógnita: função $f(x)$

x : variável dependente

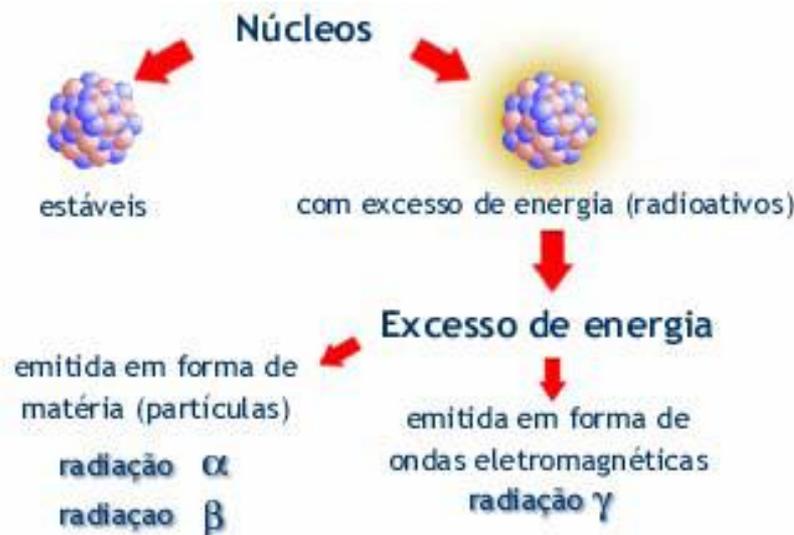
t : variável independente.



Exemplos de Equações Diferenciais

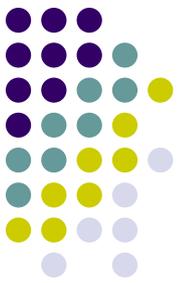
- Decaimento radioativo

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t)$$



O decréscimo por unidade de tempo no número de átomos de um elemento radioativo é proporcional ao número de átomos que ainda não decaíram.

Incógnita: função $N(t)$
 N : variável dependente
 t : variável independente.



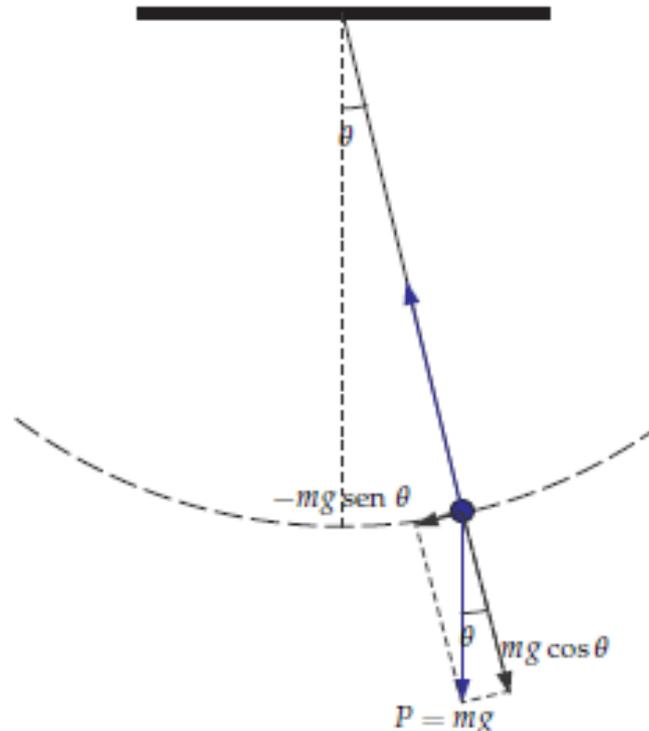
Exemplos de Equações Diferenciais

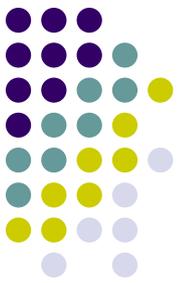
- Pêndulo simples

O movimento de um pêndulo simples de massa m e comprimento l é descrito pela função $\theta(t)$ que satisfaz a equação diferencial

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0.$$

Nesta equação a incógnita é a função $\theta(t)$. Assim, θ é a variável dependente e t é a variável independente.





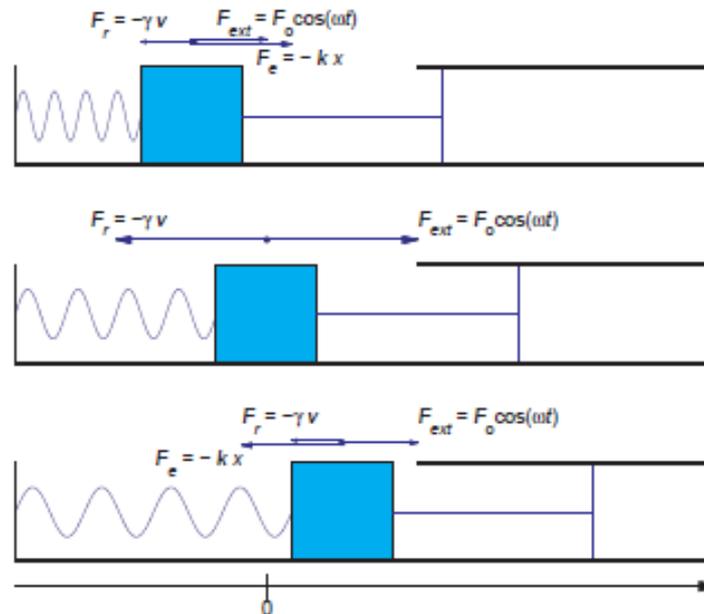
Exemplos de Equações Diferenciais

- Sistema massa-mola

Em um sistema massa-mola composto de um corpo de massa m preso a uma mola com constante elástica k , sujeita a uma força de resistência $F_r = -\gamma v = -\gamma \frac{dx}{dt}$ e uma força externa $F_{ext}(t) = F_0 \cos(\omega t)$ o deslocamento da massa $x(t)$ satisfaz a equação diferencial

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos(\omega t).$$

Nesta equação a incógnita é a função $x(t)$. Assim, x é a variável dependente e t é a variável independente.



Exemplos de Equações Diferenciais

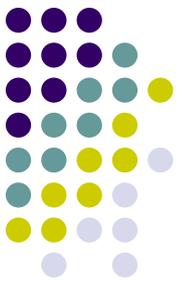


- Equação de Laplace

Numa região do plano em que não há cargas elétricas o potencial elétrico $u(x, y)$ em cada ponto (x, y) da região satisfaz a equação diferencial

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0,$$

chamada equação de Laplace. Nesta equação a incógnita é a função $u(x, y)$. Assim, u é a variável dependente e x e y são as variáveis independentes.



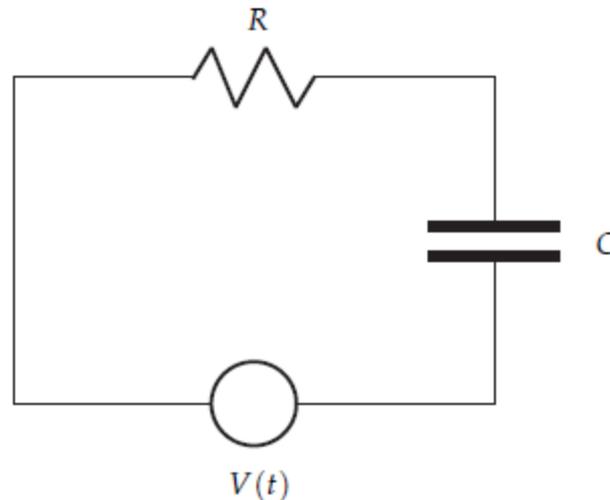
Exemplos de Equações Diferenciais

- Circuito RC

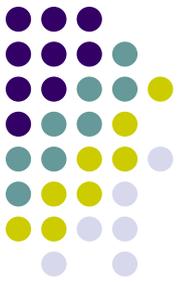
Um circuito RC é um circuito que tem um resistor de resistência R , um capacitor de capacitância C e um gerador que gera uma diferença de potencial $V(t)$ ligados em série. A carga $Q(t)$ no capacitor satisfaz a equação diferencial

$$R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C} Q = V(t).$$

Nesta equação a incógnita é a função $Q(t)$. Assim, Q é a variável dependente e t é a variável independente.

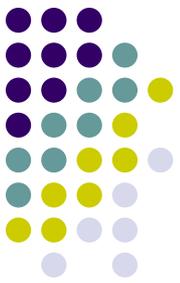


Classificação das Equações Diferenciais



As equações são classificadas quanto ao:

- Tipo
- Ordem
- Linearidade



Classificação das Equações Diferenciais

- **Tipo:** Pode ser ordinária ou parcial. Ela é ordinária se as funções incógnitas forem funções de somente uma variável. Caso contrário ela é parcial.

Ex. Ordinárias

$$f(x) = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t)$$

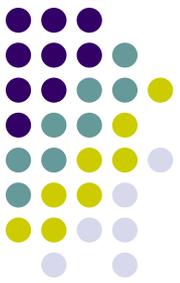
$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0.$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos(\omega t).$$

$$R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C} Q = V(t).$$

Ex. Parcial

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0,$$



Classificação das Equações Diferenciais

- **Ordem:** Pode ser de $1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ}, \dots$ até n-ésima ordem, dependendo da derivada de maior ordem presente na equação.

Ex. 1° ordem

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t)$$

$$R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C} Q = V(t).$$

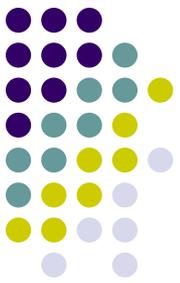
Ex. 2° ordem

$$f(x) = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0.$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos(\omega t).$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0,$$



Classificação das Equações Diferenciais

- **Linearidade:** Pode ser linear ou não-linear. Somente estudaremos as lineares.

Ex. Lineares

$$f(x) = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t)$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + \gamma \frac{dx}{dt} + kx = F_0 \cos(\omega t).$$

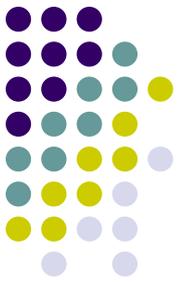
$$R \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{C} Q = V(t).$$

Ex. Não-linear

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \text{sen } \theta = 0.$$



Função que depende da incógnita!!!



Por hoje é só pessoal!