



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Física

Primeira lista de Métodos Matemáticos da Física Teórica II — 17 de Março de 2017

Prof. João Torres de Mello Neto

1ª Questão:

Encontre a solução geral das seguintes equações diferenciais de primeira ordem:

a)

$$\frac{dy}{dx} + 2xy = x$$

b)

$$x \frac{dy}{dx} + y = x$$

c)

$$\frac{dy}{dx} + y = (xy)^2$$

2ª Questão:

Ao se aplicar as leis de Kirchhoff a um circuito elétrico obtêm-se equações para a carga num capacitor ou a corrente no circuito.

a) Com a escolha apropriada para as variáveis do circuito para a carga e a corrente, mostre que

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = \mathcal{E}$$

b) Resolva a equação acima com $\mathcal{E} = 0$ e com as condições iniciais em $t = 0$ $q = Q$ e $I = \frac{dq}{dt} = 0$.

3ª Questão:

Numa equação linear de segunda ordem não homogênea pode haver vários termos do lado direito da equação. Devido à linearidade, temos um princípio

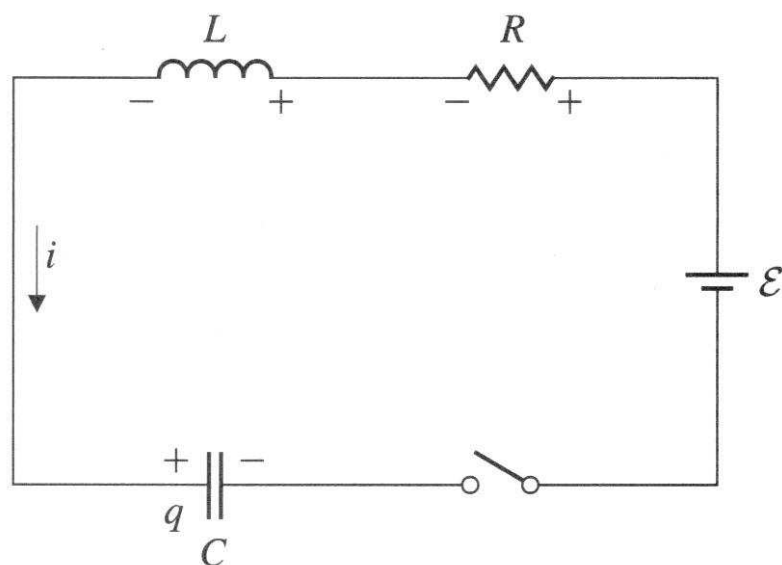


Figura 1: circuito do problema 2

de superposição que permite que resolvamos cada um deles independentemente e depois podemos somar todas as soluções de modo que elas forneçam a solução particular da equação não-homogênea. Com isso em mente, obtenha a solução geral da seguinte equação considerando três funções no lado direito. Resolva cada uma das equações do modo mais simples possível.

$$y'' + y' - 2y = e^x + 4 \operatorname{sen} 2x + x^2 - x$$

4ª Questão:

a) Resolva a seguinte equação pelo método de variação das constantes:

$$y'' + y = \operatorname{cosec} x$$

b) Obtenha a solução tal que $y = 0$ em $x = 0$ e $x = \pi/2$.