

## CLASE PRÁCTICA 1

**EJERCICIO 1.1** La trayectoria de una pelota se puede computar mediante

$$y(x) = (\tan \theta_0)x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta_0} x^2 + y_0$$

donde  $y$  = altura (m),  $\theta_0$  = ángulo inicial (rad),  $v_0$  = velocidad inicial (m/s) y  $g$  = constante gravitacional =  $9.81 \text{ m/s}^2$  e  $y_0$  = altura inicial (m).

Use el método de golden search para determinar la altura máxima dados  $y_0 = 1 \text{ m}$ ,  $v_0 = 25 \text{ m/s}$  y  $\theta_0 = 50^\circ$ . Itere con una tolerancia del método de  $10^{-2} \text{ m}$  en  $x$ . Compruebe los resultados gráficamente.

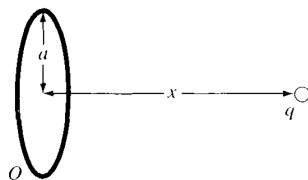
**EJERCICIO 1.2** Considere la siguiente función:

$$f(x) = 2x + \frac{3}{x}$$

Utilice el algoritmo de interpolación parabólica para localizar el mínimo de  $f(x)$  entre (0.1, 5) con una tolerancia de  $10^{-4}$ .

¿Tiene algún problema de convergencia en el resultado? ¿Cómo lo resolvería? Compare con los resultados que se obtendrían con el método de golden search.

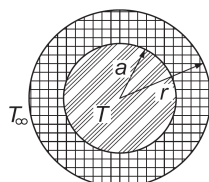
**EJERCICIO 1.3** Una carga total  $Q$  está uniformemente distribuida a lo largo de un conductor con forma de anillo y radio  $a$ . Una carga  $q$  se encuentra a una distancia  $x$  desde el centro del anillo. La fuerza ejercida en la carga por el anillo está dada por



$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQx}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$$

con  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$ ,  $q = Q = 2 \times 10^{-5} \text{ C}$  y  $a = 0.9 \text{ m}$ . Determine la distancia  $x$  para la cual la fuerza es máxima.

**EJERCICIO 1.4** Un cable que conduce corriente eléctrica está recubierto por un aislamiento de goma con radio externo  $r$ . La resistencia del cable genera calor, que es conducido por el aislante y conveccionado al aire circundante. La temperatura del cable se puede demostrar que es



$$T = \frac{q}{2\pi} \left( \frac{\ln(r/a)}{k} + \frac{1}{hr} \right) + T_\infty$$

donde  $q$  = tasa de generación de calor en el cable =  $50 \text{ W/m}$

$a$  = radio del cable =  $5 \text{ mm}$

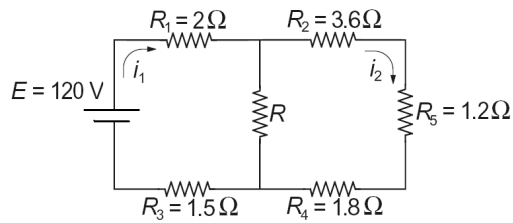
$k$  = conductividad térmica de la goma =  $0.16 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

$h$  = coeficiente convectivo de transferencia de calor =  $20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

$T_\infty$  = temperatura ambiente =  $280 \text{ K}$

Determine el valor de  $r$  que minimiza  $T$ .

**EJERCICIO 1.5** Las leyes de Kirchhoff aplicadas a las dos mallas del siguiente circuito eléctrico llevan a:



$$\begin{aligned} R_1 i_1 + R_3 i_1 + R(i_1 - i_2) &= E \\ R_2 i_2 + R_4 i_2 + R_5 i_2 + R(i_2 - i_1) &= 0 \end{aligned}$$

Encuentre el valor de la resistencia  $R$  que maximiza la potencia disipada por  $R$ .

Pista: Defina una función a parte para resolver las leyes de Kirchhoff definiendo matricialmente el sistema de ecuaciones. Determine de esta manera  $i_1$  e  $i_2$  y calcule la potencia disipada en la resistencia  $R$  como  $(i_1 - i_2)^2 R$ .