Números complejos

$$z(x,y) = a + bi = r(cos\theta + i\ sen\theta) = re^{i\theta}$$

Sea una función $f(z) = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$	$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$ ó $u_x = v_y$
	$\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$ ó $u_y = -v_x$

Ecuación de Laplace $\nabla^2 = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x,y) + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}(x,y) = u_{xx} + u_{yy} = 0$

Método de Analítico para EDO de orden lineal

$\frac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x)$	$v\left[\frac{du}{dx} + P(x) \cdot u\right] + \frac{dv}{dx} \cdot u = Q(x)$	$y_g = u \cdot v$

Método de Euler para resolución de EDO

$$y_{i+1} = y_i + f(x_i, y_i) \cdot h$$

Método de Euler Mejorado o Método Heun o Procedimiento predictor-corrector para resolución de EDO

Sean las ecuaciones predictoras	*La pendiente promedio se define como*
$y'_i = f(x_i, y_i)$ $y_{i+1}^0 = y_i + f(x_i, y_i) \cdot h$ $y'_{i+1} = f\left(x_{i+1}, y_{i+1}^0\right)$	$\overline{y'} = \frac{y'_i + y'_{i+1}}{2} = \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^0)}{2}$ *La ecuación correctora queda definida como* $y_{i+1} = y_i + \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^0)}{2} \cdot h$

Método Runge-Kutta de cuarto orden para resolución de EDO

Método de Runge-Kutta de cuarto orden $y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6} \cdot (k_1 + 2 \cdot k_2 + 2 \cdot k_3 + k_4) \cdot h$	$k_1 = f(x_i, y_i)$
	$k_2 = f(x_i + \frac{1}{2} \cdot h, y_i + \frac{1}{2} \cdot k_1 \cdot h)$
	$k_3 = f(x_i + \frac{1}{2} \cdot h, y_i + \frac{1}{2} \cdot k_2 \cdot h)$
	$k_4 = f(x_i + h, y_i + k_3 \cdot h)$

Método de Euler para resolución de Sistemas EDO

$$y_{(i+1)_1} = y_{i_1} + f(y_{i_1}, y_{i_2}) \cdot h$$

$$y_{(i+1)_2} = y_{i_2} + f(y_{i_1}, y_{i_2}) \cdot h$$

Método de Runge-Kutta de cuarto orden para resolución de Sistemas EDO $y_{(i+1)_1} = y_{i_1} + \frac{1}{6} \cdot (k_{1_1} + 2 \cdot k_{2_1} + 2 \cdot k_{3_1} + k_{4_1}) \cdot h$	$k_1 = f(y_{i_1}, y_{i_2})$
	$k_2 = f(y_{i_1} + \frac{1}{2} \cdot k_{1_1} \cdot h, y_{i_2} + \frac{1}{2} \cdot k_{1_2} \cdot h)$
	$k_3 = f(y_{i_1} + \frac{1}{2} \cdot k_{2_1} \cdot h, y_{i_2} + \frac{1}{2} \cdot k_{2_2} \cdot h)$
	$k_4 = f(y_{i_1} + k_{3_1} \cdot h, y_{i_2} + k_{3_2} \cdot h)$

Serie de Fourier

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cdot \cos\left(\frac{2\pi n t}{T}\right) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \cdot \sin\left(\frac{2\pi n t}{T}\right)$$

$a_0 = \frac{2}{T}\int_{-T/2}^{T/2} x(t)dt$	$a_n = \frac{2}{T}\int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot \cos\left(\frac{2\pi n t}{T}\right) dt$	$b_n = \frac{2}{T}\int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot \sin\left(\frac{2\pi n t}{T}\right) dt$

Transformada de Fourier	*Inversa de la Transformada de Fourier*
$\mathcal{F}[f(t)] = F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot e^{-i\omega t} dt$	$\mathcal{F}^{-1}[F(\omega)] = f(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) \cdot e^{i\omega t} d\omega$

$$\cos(n\pi) = \cos(-n\pi) = (-1)^n$$

Si a>0 $\lim_{t\to\infty} e^{-at} = 0$

$$\sin(x) = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i}$$

Transformada de Laplace

$$\mathcal{L}[f(t)] = F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st}dt$$

$$\lim_{x\to\infty} e^{kx} = \begin{cases} \mathbf{0}\ si\ k < 0 \\ \mathbf{1}\ si\ k = 0 \\ \infty si\ k > 0 \end{cases}$$

Método Bisección	Método de la falsa posición, Regula falsi o Método de interpolación lineal	Método de Newton-Raphson
$f(x_l) \cdot f(x_u) < 0$ $x_r = \frac{x_l + x_u}{2}$ $\boldsymbol{E_{a\%}} = \left\lvert \frac{x_r^{nuevo} - x_r^{anterior}}{x_r^{nuevo}} \right\rvert \cdot \mathbf{100}$	$x_r = x_u - \frac{f(x_u) \cdot (x_l - x_u)}{f(x_l) - f(x_u)}$	$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$

<table>
<tr><td>Regla del Trapecio Simple
$$I = base \cdot h_{promedio}$$
$$I = (b-a)\frac{f(a)+f(b)}{2}$$</td><td>Regla del Trapecio Extendida
$$h = \frac{b-a}{n}$$
$$I = h\frac{f(x_0)+f(x_1)}{2} + h\frac{f(x_1)+f(x_2)}{2} + \cdots + h\frac{f(x_{n-1})+f(x_n)}{2}$$
$$I = \frac{h}{2}\left[f(x_0) + 2\sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)\right]$$
$$I = (b-a)\left[\frac{f(x_0) + 2\sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) + f(x_n)}{2n}\right]$$</td></tr>
<tr><td>Regla de Simpson 1/3
$$I \cong \frac{h}{3}[f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)]$$
$$I \cong (b-a)\left[\frac{f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)}{6}\right]$$</td><td>Regla de Simpson 1/3 Extendida
$$I \cong (b-a)\left[\frac{f(x_0) + 4\sum_{i=1,3,5}^{n-1} f(x_i) + 2\sum_{j=2,4,6}^{n-2} f(x_j) + f(x_n)}{3n}\right]$$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Regla de Simpson 3/8
$$I \cong \frac{3h}{8}[f(x_0) + 3f(x_1) + 3f(x_2) + f(x_3)]$$
$$I \cong (b-a)\left[\frac{f(x_0) + 3f(x_1) + 3f(x_2) + f(x_3)}{8}\right]$$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">Regresión lineal</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$$y = a_0 + a_1 \cdot x$$</td><td>$$a_1 = \frac{n \cdot \sum(x_i \cdot y_i) - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$</td><td rowspan="2">Sistema de ecuaciones para encontrar los valores de a_0 y a_1
$$n \cdot a_0 + \left(\sum x_i\right) \cdot a_1 = \sum y_i$$
$$\left(\sum x_i\right) \cdot a_0 + \left(\sum x_i^2\right) \cdot a_1 = \sum y_i \cdot x_i$$</td></tr>
<tr><td>$$a_0 = \bar{y} - a_1\bar{x}$$</td></tr>
<tr><td>Desviación estándar</td><td>Error estándar del estimado</td><td>Coeficiente de determinación</td></tr>
<tr><td>$$s_y = \sqrt{\frac{S_t}{n-1}}$$
$$= \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$</td><td>$$s_{y/x} = \sqrt{\frac{S_r}{n-2}}$$
$$= \sqrt{\frac{\sum(y_i - a_0 - a_1 \cdot x_i)^2}{n-2}}$$</td><td>$$r^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t} =$$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">Regresión cuadrática</td></tr>
<tr><td>$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$</td><td colspan="2">Sistema de ecuaciones para encontrar los valores de a_0, a_1 y a_2
$n \cdot a_0 + \left(\sum x_i\right) \cdot a_1 + \left(\sum {x_i}^2\right) \cdot a_2 = \sum y_i$
$\left(\sum x_i\right) \cdot a_0 + \left(\sum {x_i}^2\right) \cdot a_1 + \left(\sum {x_i}^3\right) \cdot a_2 = \sum y_i \cdot x_i$
$\left(\sum {x_i}^2\right) \cdot a_0 + \left(\sum {x_i}^3\right) \cdot a_1 + \left(\sum {x_i}^4\right) \cdot a_2 = \sum y_i \cdot {x_i}^2$</td></tr>
<tr><td>Desviación estándar</td><td>Error estándar del estimado</td><td>Coeficiente de determinación</td></tr>
<tr><td>$s_y = \sqrt{\frac{S_t}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$</td><td>$s_{y/x} = \sqrt{\frac{S_r}{n-(m+1)}} = \sqrt{\frac{\sum(y_i - a_0 - a_1 \cdot x_i - a_2 \cdot {x_i}^2)^2}{n-(m+1)}}$</td><td>$r^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t}$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Interpolación lineal – Polinomio de Newton
$f_1(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0} \cdot (x - x_0)$</td><td>Error de estimación
$\boldsymbol{E_{a\%}} = \left|\frac{\boldsymbol{y_{real}} - \boldsymbol{y_{calculado}}}{\boldsymbol{y_{real}}}\right| \cdot \mathbf{100}$</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Interpolación cuadrática
Polinomio de Newton

$f_2(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2$</td><td>$a_0 = b_0 - b_1 \cdot x_0 + b_2 \cdot x_0 \cdot x_1$</td></tr>
<tr><td>$a_1 = b_1 - b_2 \cdot x_0 - b_2 \cdot x_1$</td></tr>
<tr><td>$a_2 = b_2$</td></tr>
<tr><td>$b_0 = f(x_0)$</td></tr>
<tr><td>$b_1 = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$</td></tr>
<tr><td>$b_2 = \frac{\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} - \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}}{x_2 - x_0}$</td></tr>
</table>

Interpolación polinómica de Lagrange de 1º orden $f_1(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \cdot f(x_0) + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \cdot f(x_1)$
Interpolación polinómica de Lagrange de 2º orden $f_2(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \cdot \frac{x - x_2}{x_0 - x_2} \cdot f(x_0) + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \cdot \frac{x - x_2}{x_1 - x_2} \cdot f(x_1) + \frac{x - x_0}{x_2 - x_0} \cdot \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \cdot f(x_2)$