ROAD DIRECTORY OF OPEN ACCESS SCHOLARLY RESOURCES
e-ISSN: 2661-6505

Tablet School Journal

Nr. 9 Vol. 1 Jun. 2021

Estimados Lectores:

Nuestro objetivo es y será transmitir conocimiento que sea aplicable, verificable y reproducible. Por esta razón, empezando con este número y continuando con los próximos, nuestra revista contará con una sección especial de casos prácticos de estudio con diferentes tipos de software, para que puedan ser modificados y replicados de acuerdo a las necesidades de la investigación de nuestros lectores. Los ejemplos y casos mostrados en este número han sido realizados con Mathcad® y pueden replicarse con ciertas modificaciones menores en SMath Studio. Espero que este número sea parte tangible y objetiva de su investigación y que puedan beneficiarse de su lectura.

Martina Memaj

Tablet School Suiza

Movimiento de una partícula en un espacio 2D finito

El movimiento browniano, es definido como un movimiento gobernado por el azar; es decir puede tomar cualquier posición en un espacio previamente delimitado.

Este tipo de movimiento permite modelar la trayectoria de una partícula o la interacción entre ellas. En la dinámica de fluidos, existe un gran número de aplicaciones, como la de mezclar diferentes tipos de gases. Para abordar este tema haremos la simulación de una partícula bajo la condición de un movimiento browniano y luego verificaremos la condición bajo la cual 2 partículas pueden interactuar.

La simulación de una partícula en el programa, especifica que el movimiento de la partícula tiene lugar en 2 dimensiones, cuando la partícula puede moverse en el plano X y Y. En el programa se especifica que del número de iteraciones que ejecuta la simulación, con números al azar, tanto para la coordenada X, como para la coordina Y. Esta selección al azar obedece a una distribución normal con una desviación estándar definida. Cada iteración significa una nueva posición de la partícula en el plano X y Y.

$$n := 500$$

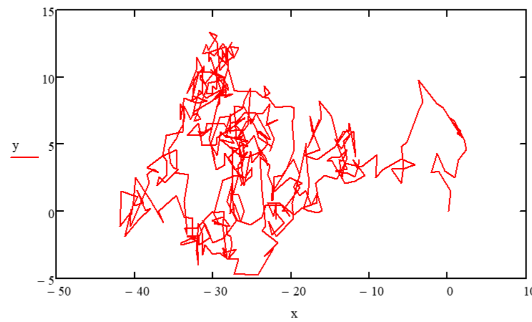
$$i := 1..n$$

$$x_0 := 0$$

$$y_0 := 0$$

$$\sigma := 1$$

$$\begin{pmatrix} x_i \\ y_i \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} x_{i-1} \\ y_{i-1} \end{pmatrix} + rnorm(2,0,\sigma)$$



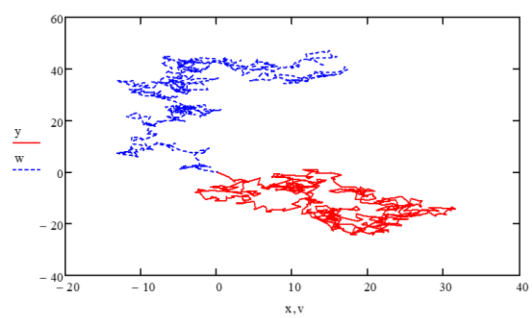
Al simular 2 partículas, se puede observar que estas, no siempre pueden interactuar, ya que esta condición también es aleatoria. SU interacción puede ser: nula, casi nula, baja, media o alta.

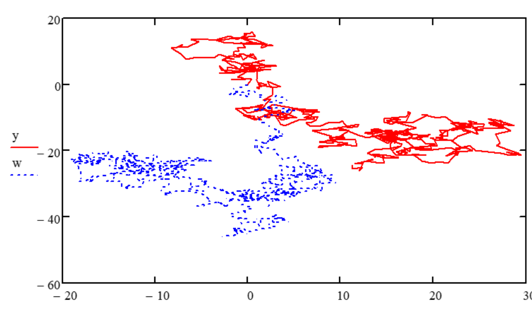
$$v_0 := 0$$

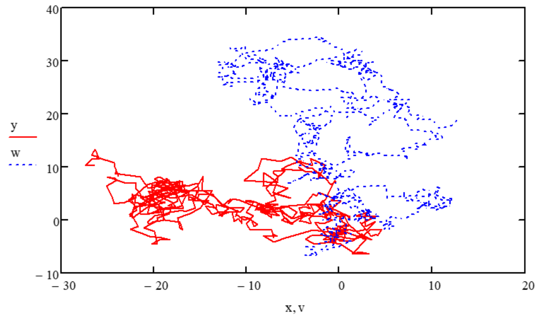
$$w_0 := 0$$

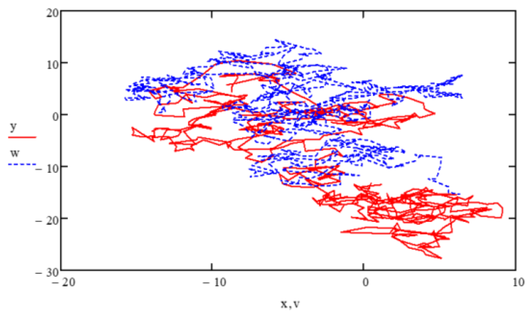
$$\sigma := 1$$

$$\begin{pmatrix} v_i \\ yw_i \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} v_{i-1} \\ w_{i-1} \end{pmatrix} + rnorm(2,0,\sigma)$$







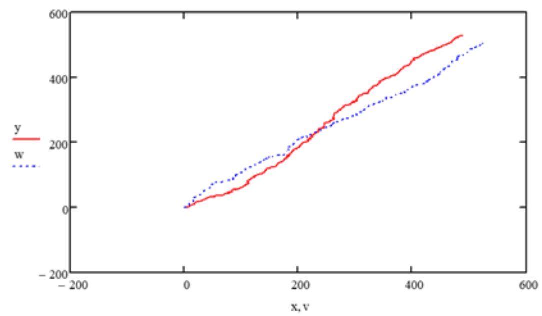


Si a este movimiento se le agrega un factor alfa (α), que sea constante y se sume a cada valor aleatorio en cada iteración, se puede lograr que las partículas tengan una dirección. Incluso bajo esta condición, la interacción de las partículas puede ser como en el caso anterior: nula, casi nula, baja, media o alta.

$$\alpha := 1$$

$$\begin{pmatrix} x_i \\ y_i \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} x_{i-1} \\ y_{i-1} \end{pmatrix} + rnorm(2,0,\sigma) + \alpha$$

$$\begin{pmatrix} v_i \\ yw_i \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} v_{i-1} \\ w_{i-1} \end{pmatrix} + rnorm(2,0,\sigma) + \alpha$$



Movimiento de una partícula con una carga eléctrica en un capo magnético.

Muchos problemas de Física tienen soluciones numéricas y unos pocos tiene también soluciones analíticas. Uno de esos casos es el del movimiento de una partícula cargada eléctricamente en presencia de un campo magnético. Para la presente modelación lo que se necesita es el valor de la carga de la partícula, su masa, el ángulo bajo el cual está direccionado su movimiento y la intensidad del campo magnético. El gráfico a continuación, muestra el movimiento de la partícula bajo la ley de Lorenz.

En el presente modelo se observa que mientras, mayor sea la velocidad de la partícula, mayor es el diámetro de la espiral que se forma.

$$q := 1.6 * 10^{-19}\ coul$$

$$M := 9.10 * 10^{-31}\ kg$$

$$B := 0.1\ T$$

$$\alpha := 30\ deg$$

$$N := 100$$

$$j := 1..2$$

$$v_j := j * 0.2 * 10^7\ \frac{m}{s}$$

$$r_j := \frac{M * v_{y_j}}{q * B}$$

$$v_{x_j} := v_j * \cos(\alpha)$$

$$v_{y_j} := v_j * \sin(\alpha)$$

$$T := 1 * 10^{-10}\ s$$

$$i := 0..N-1$$

$$\phi_i := \frac{8 * \pi}{N} * i$$

$$X_i := v_{x_1} * \mathrm{i} * \frac{T}{N}$$

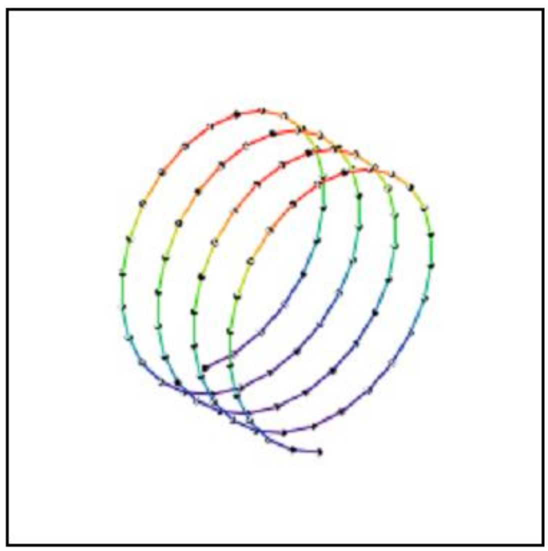
$$Y_i := r_1 * \sin(\phi_i)$$

$$Z_i := r_1 * (1 - \cos(\phi_i))$$

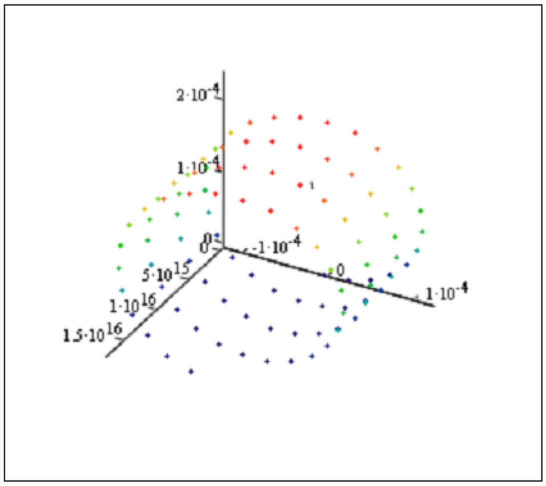
$$X1_i := v_{x_2} * \mathrm{i} * \frac{T}{N}$$

$$Y1_i := r_2 * \sin(\phi_i)$$

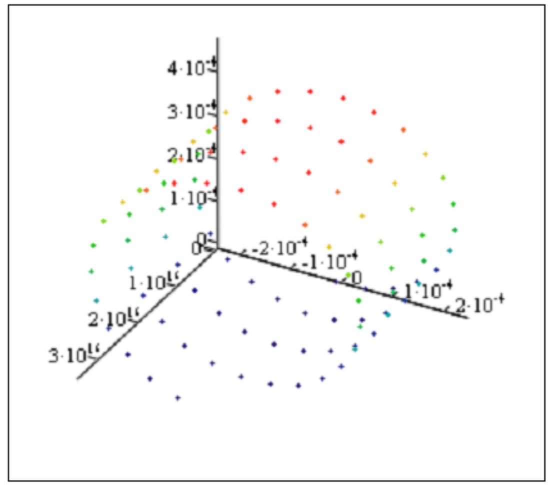
$$Z1_i := r_2 * (1 - \cos(\phi_i))$$



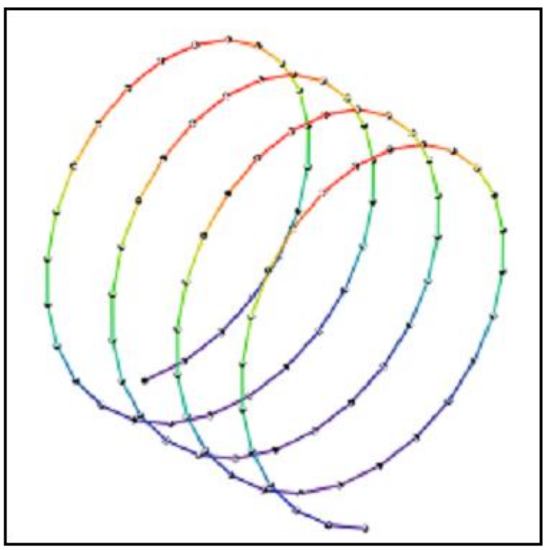
(X, Y, Z)



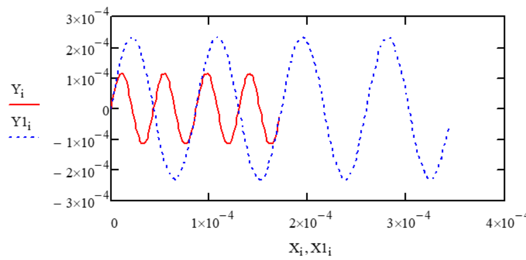
(X, Y, Z)



(X1, Y1, Z1)



(X1, Y1, Z1)



©Tablet School

Modelo del desarrollo de una epidemia

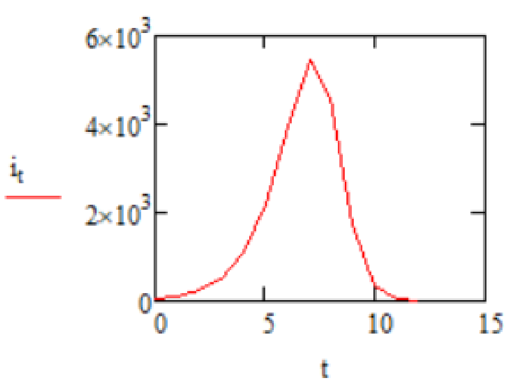
Este modelo corresponde al método de resolución de ecuaciones recurrentes, las mismas que se componen de una serie de ecuaciones cuyas variables interactúan entre sí. En Mathcad, este cálculo es posible realizarlos en forma de vectores.

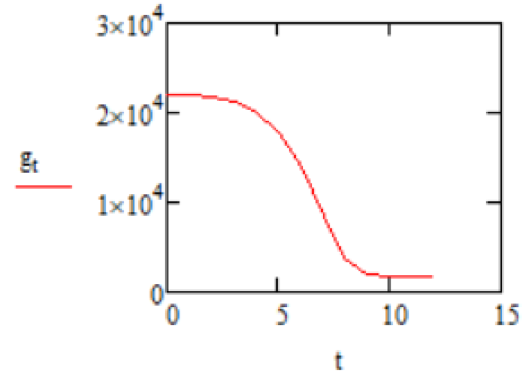
Para el estudio del desarrollo de una epidemia, se resuelve un sistema de ecuaciones diferenciales con el método de diferencias finitas, que describan el desarrollo y la erradicación de la epidemia. Primero deben especificarse las condiciones iniciales, en este caso el número de personas saludables-susceptibles y el número de personas enfermas. En este caso el parámetro "g", caracteriza una medida de prevención como una vacuna, medidas de autocuidado, entre otras.

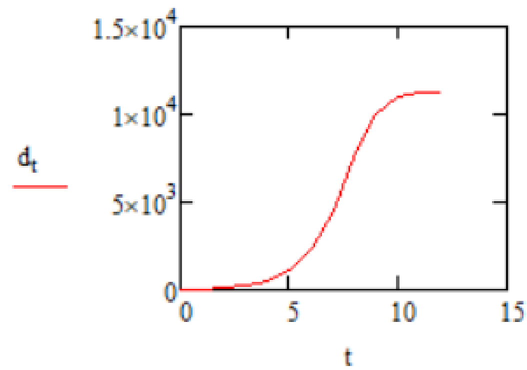
$$t := 0..12$$

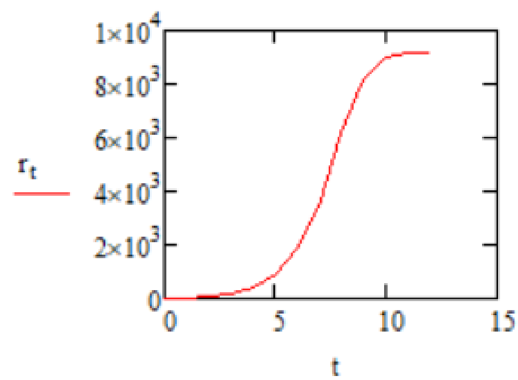
$$\begin{matrix} Infectados \\ Suceptibles \\ Fallecidos \\ Recuperados \end{matrix} \begin{pmatrix} i_0 \\ g_0 \\ d_0 \\ r_0 \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 50 \\ 22000 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} i_{t+1} \\ g_{t+1} \\ d_{t+1} \\ r_{t+1} \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 0.001 * g_t * i_t \\ g_t - 0.001 * g_t * i_t \\ d_t + 0.55 * i_t \\ r_t + 0.45 * i_t \end{pmatrix}$$









Tablet School

Aproximación polinomial e interpolación lineal

A partir de una tabla de datos experimentales, es posible obtener una expresión polinómica, tan exacta como alto sea su grado. Sin embargo, la exactitud no está garantizada, solo se garantiza lo aproximada que puede estar la curva con los datos reales de la experimentación, y es suficiente para la mayoría de problemas y casos de Física e Ingeniería. Una expresión polinómica significa el ajuste entre los valores experimentales con una función matemática, en este caso polinómica, de grado igual al numero de datos N, menos 1; es decir (N-1).

En cuanto a la interpolación lineal, esta es el valor intermedio xi entre un par de datos correspondientes los vectores X y Y de los datos experimentales.

$$n := length(x) - 1$$

$$i := 0..n$$

$$j := 0..n$$

$$XI_{j,i} := (x_j)^i$$

$$XI_{j,0} := 1$$

$$a := XI^{-1} * y$$

$$k := n..0$$

$$xi := -0.02, 0..1.2$$

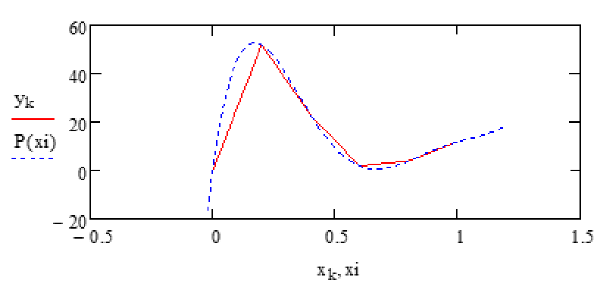
$$P(x) := \sum_k a_k * x^k$$

$$linterp(x, y, 0.3) = 37.5$$

$$x := \begin{pmatrix} 0 \\ 0.2 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 0.8 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$a := \begin{pmatrix} 0 \\ 745.333 \\ -3.41 * 10^3 \\ 5.698 * 10^3 \\ -4.115 * 10^3 \\ 1.094 * 10^3 \end{pmatrix}$$

$$y := \begin{pmatrix} 0 \\ 52 \\ 23 \\ 2 \\ 4 \\ 12 \end{pmatrix}$$



Aplicación de las Transformadas Rápidas de Fourier FFT

El análisis de señales que se muestren como un tipo de onda, pueden ser valoradas en términos de su amplitud y de su frecuencia expresada en Hz. Análisis como ondas de sonido o las resultantes de un movimiento alternado que produzca vibraciones, puede ser valorado con este método.

$$t_i := i * \frac{t_{max}}{2^m}$$

$$f_s := \frac{2^m}{t_{max}}$$

$$f_s = 51.2$$

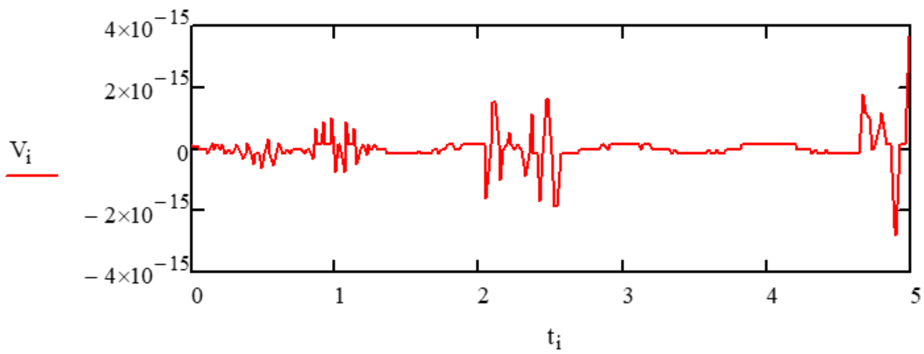
$$m := 8$$

$$2^m = 256$$

$$i := 0..2^m - 1$$

$$t_{max} := 5$$

$$V_i := \sin(2 * \pi * t_i) + sin[(2 * \pi) * t_i + \pi]$$



$$C := fft(V)$$

$$k := 0..N$$

$$N := last(C)$$

$$N = 128$$

©Tablet School

Contenido

Tablet School

www.tablet-school.com