

USO DE GEOGEBRA EN PRÁCTICAS DE FÍSICA Y QUÍMICA

José Manuel G^a Salgueiro^{1,2},

Iago R. Palmeiro¹, Luz Carretero¹, Beatriz Padín¹, Elena Poncela¹, Paula Maceira¹,

Alumnos colaboradores: Martín Carballal, Andrés Pardo y Nuno Costa

¹Colexio Manuel Peleteiro, Monte Redondo s/n, Santiago de Compostela, España

²jitogsalque@gmail.com



**Colexio
M. PELETEIRO**

INTRODUCCIÓN

En Secundaria y Bachillerato se hacen múltiples prácticas de laboratorio, tanto de Física como de Química. En estas prácticas se obtienen unos datos que posteriormente son tratados con una serie de expresiones matemáticas mediante las cuales se obtienen los resultados deseados.

En este proyecto se propone una alternativa al enfoque convencional de cálculo de magnitudes, mediante el uso de Geogebra, un software en línea gratuito diseñado para la enseñanza de las Matemáticas, que permite desde crear figuras en tres dimensiones hasta estudiar el crecimiento y decrecimiento de funciones. Con la ayuda de esta herramienta el alumno aborda el problema desde distintos enfoques, trabajando de manera multidisciplinar, lo que le ayuda enormemente a comprenderlo.

Así pues, se va a explicar la aplicación de las Matemáticas a la Física y a la Química en las prácticas de laboratorio. Ello se ilustrará a partir de dos experimentos: el estudio de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (encuadrado en la asignatura de Física y Química de 4º ESO) y el estudio de la cinética de una reacción química (encuadrado en la asignatura de Química de 1º de Bachillerato)



PRÁCTICA 1: ESTUDIO DE UN MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

Materiales:

- Un electroimán
- Un riel
- Un dispositivo de control
- Un carro
- Un cronómetro



Explicación: El experimento consiste en un análisis de la aceleración de un carrito en movimiento sobre un riel accionado por un electroimán. La finalización del recorrido se establece mediante la posición de una estructura similar a una puerta que contiene un fotosensor. La ejecución del experimento comienza al presionar un botón ("START") en los mandos, lo que simultáneamente activa el electroimán y el cronómetro. La medición del tiempo se detiene cuando el carrito alcanza el fotosensor. La precisión del cronómetro es de cuatro decimales. Este estudio proporciona información acerca de la aceleración del objeto en movimiento, relevante en diversos campos científicos.

Métodos para calcular la aceleración:

1. Fórmula de la aceleración (teniendo en cuenta que partimos del reposo)

- Este procedimiento se basa en la sustitución de los valores obtenidos durante el experimento en la fórmula de la aceleración: $a = \frac{2(x-x_0)}{t^2}$

2. Gráfica posición-tiempo

- Este método consiste en la obtención de la ecuación de la gráfica posición-tiempo a partir de un programa como geogebra o excel.
 - La ecuación resultante es de segundo grado y es de la forma $a+bx+cx^2$.
 - Si se compara con la fórmula del MRUA $x=x_0+v_0t+1/2at^2$ el coeficiente de x^2 , que es c , coincide con la aceleración entre 2.

3. Geogebra

- Usando Geogebra se genera la función a partir de los datos obtenidos en el experimento, se seleccionan dos puntos de la función y se trazan las rectas tangentes a ambos puntos. Utilizando la herramienta para calcular las pendientes de ambas rectas tangentes se obtienen las velocidades instantáneas (derivada de la función en esos puntos). Finalmente, para obtener la aceleración se resta la menor de las velocidades a la mayor y el resultado se divide entre el tiempo que tarda el carrito en pasar de una a otra.

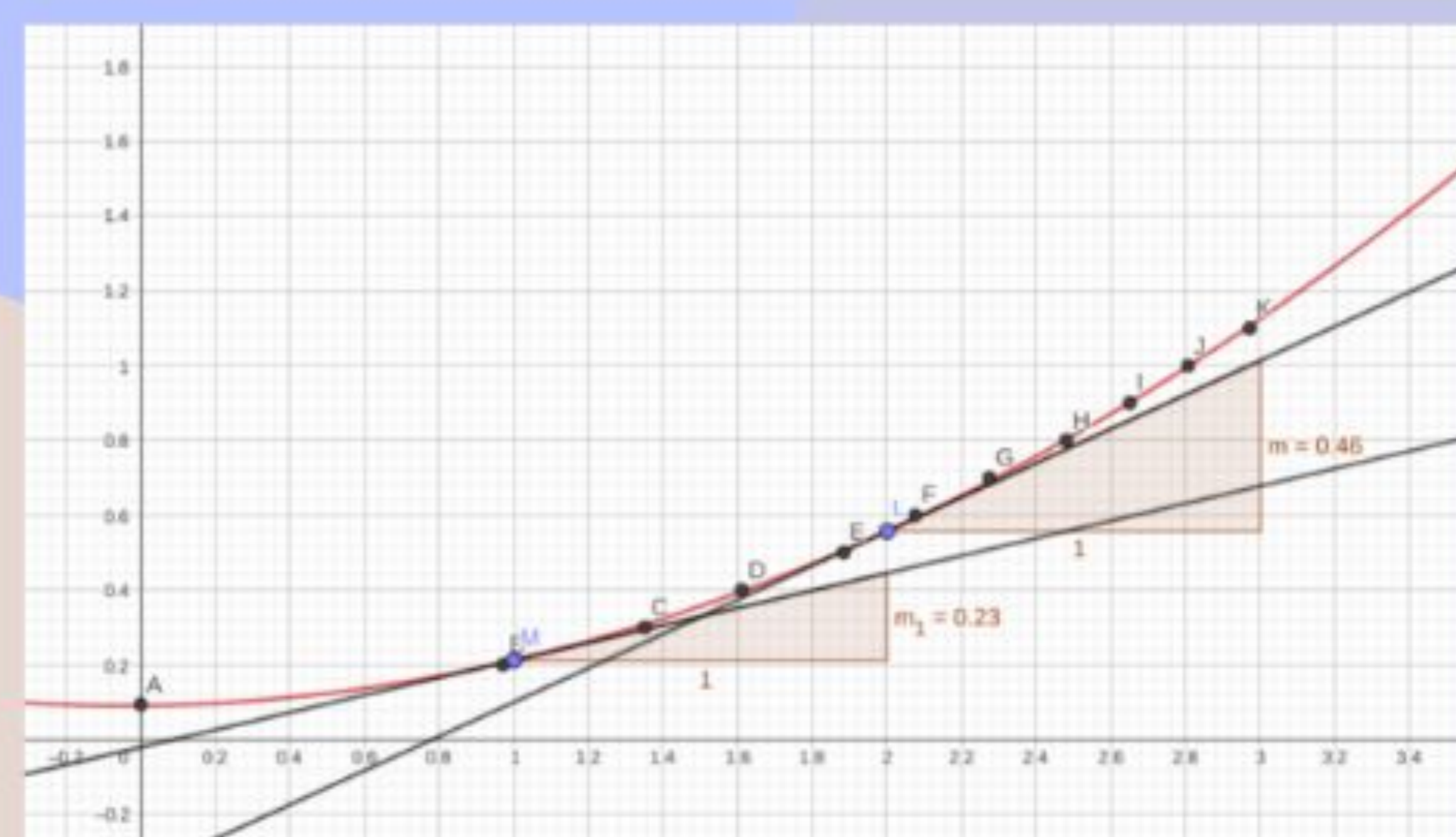
$$a = \frac{V - V_0}{t}$$



Procedimiento para el método 3



Funcionamiento del dispositivo



PRÁCTICA 2: ESTUDIO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN EN UNA PRÁCTICA DE CINÉTICA



Materiales:

- Un Matraz de Erlenmeyer
- Una Probeta de 50ml
- Un Vaso de Precipitados
- Un Cronómetro
- Una Pipeta
- 100ml de HCl 1M
- Una Probeta de 10ml
- 500ml de Na2S2O3 0.25M

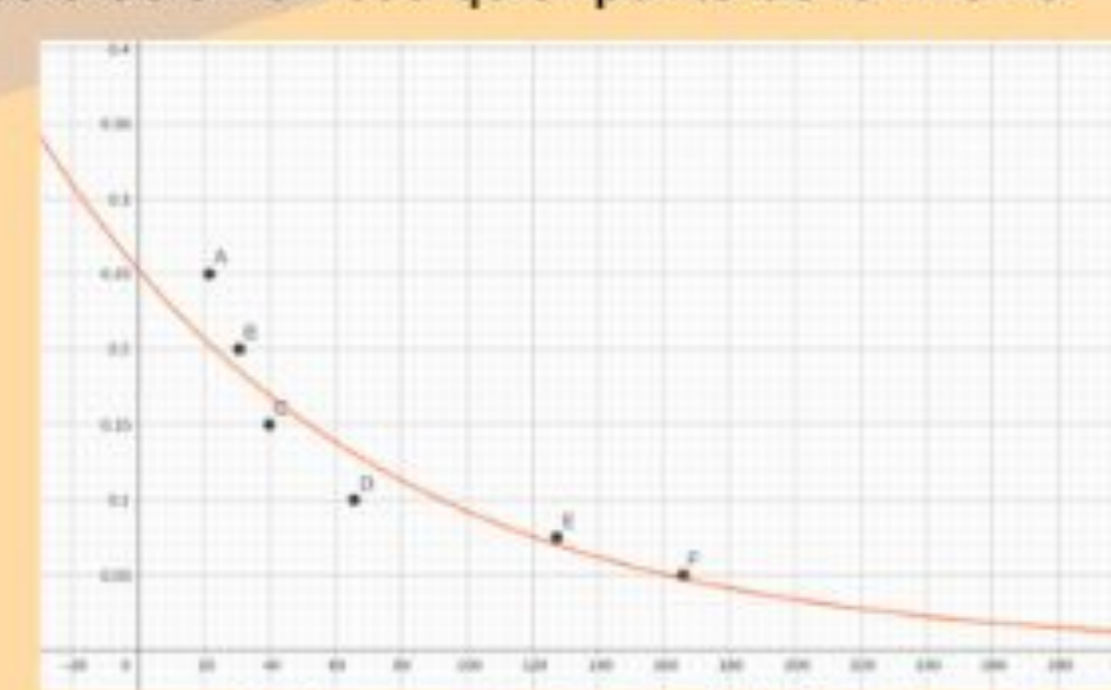


Explicación: Este experimento consiste en el estudio de la velocidad de reacción de la mezcla del tiosulfato de sodio con ácido clorhídrico. Para ello se realiza el experimento seis veces pero variando la concentración del tiosulfato en cada una, de esta manera se obtienen los valores necesarios para crear la gráfica exponencial concentración de Na2S2O3 - tiempo, con la que, realizando la derivada, podremos obtener la gráfica de la velocidad para calcular la aceleración en cualquier punto de la misma.

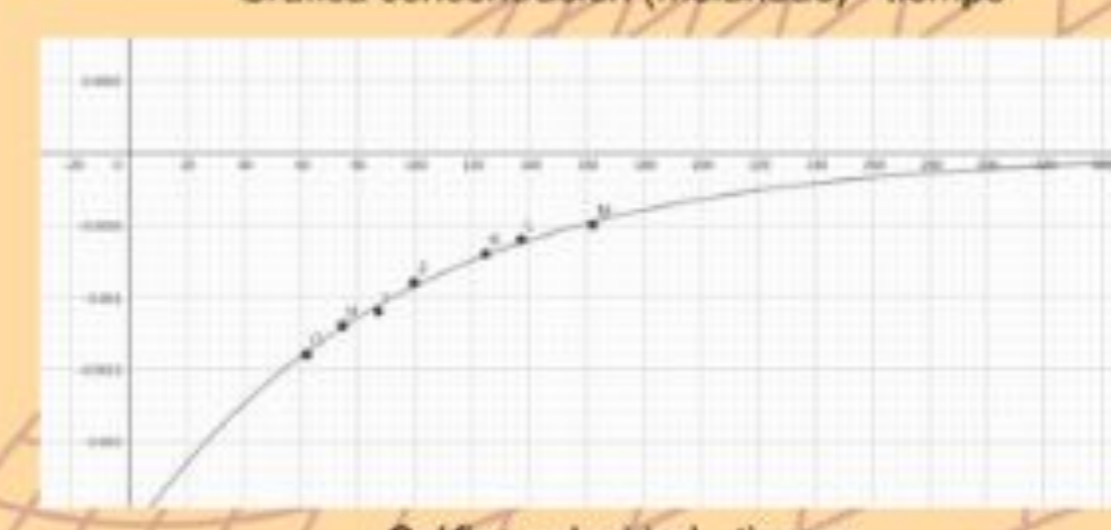
Procedimiento del experimento:

1. Se prepara una disolución de 100ml de HCl 1M y otra de 500ml de Na2S2O3 0.25M.
2. En un papel se dibuja una cruz y se apoya el matraz de Erlenmeyer encima.
3. Se miden 10ml de HCl en la probeta de 10ml.
4. En la probeta de 50 ml se mide la cantidad de disolución de tiosulfato que corresponde a cada experimento (50ml, 40ml, 30ml...) y se completa con agua hasta llegar a 50ml.
5. Se vierte el contenido de la probeta de 50ml en el matraz Erlenmeyer y seguidamente el HCl de la probeta de 10ml.
6. Se gira el matraz con un rápido giro de muñeca para mezclar los reactivos y se apoya de nuevo sobre el papel. En ese mismo instante se pone en marcha el cronómetro.
7. Cuando el azufre (coloide) formado por la reacción no permita ver la cruz en el papel se detiene el cronómetro.

Análisis de resultados: En geogebra se crea la gráfica concentración (molaridad) de Na2S2O3 - tiempo que representa una función exponencial. La derivada de esta función es otra función exponencial que corresponde a la gráfica velocidad, con la que podemos obtener las aceleraciones en cualquier momento de la reacción ya que la pendiente de la recta tangente a cualquier punto de esta última gráfica es igual a la aceleración de la reacción en ese mismo punto.



Gráfica concentración (molaridad) - tiempo



Gráfica velocidad - tiempo