

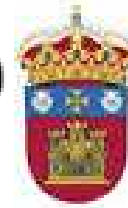
XXXV Bienal de la
Real Sociedad
Española de Física

25º Encuentro Ibérico de
Enseñanza de la Física



R.S.E.F.

Universidade de Vigo



UNIVERSIDAD
DE BURGOS

PRÁCTICA SOBRE LA LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON

Ana Gayol¹, Lourdes Mourelle¹, Verónica Tricio², José Luis Legido¹.

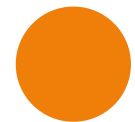
¹*Departamento de Física Aplicada, Grupo FA2, Universidade de Vigo.*

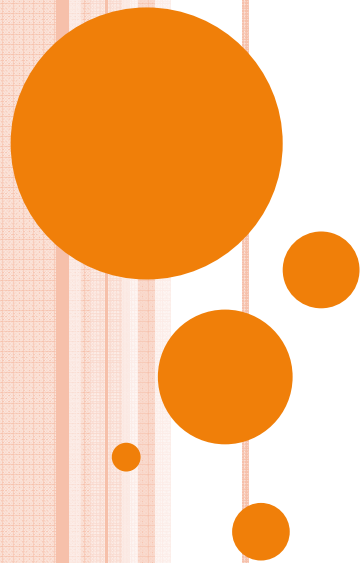
²*Departamento de Física, Universidad de Burgos.*

Gijón, Julio 2015

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Fundamento teórico.
3. Desarrollo experimental.
4. Resultados y discusión.
5. Conclusiones.





INTRODUCCIÓN

La ley de enfriamiento de Newton

INTRODUCCIÓN

- Según la ley de enfriamiento Newtoniano se determina experimentalmente la velocidad de enfriamiento de un cuerpo/sustancia.
- El enfriamiento es proporcional a la diferencia entre la temperatura del cuerpo y la temperatura medioambiental.



INTRODUCCIÓN

- El interés de esta práctica es realizar un estudio experimental sobre el intercambio de temperatura entre diferentes cuerpos.
- La práctica se centra en el estudio del proceso de enfriamiento de sólidos, cuando están rodeados de un medioambiente a temperatura fría.
- Especial interés para el alumno para conocer como se realiza un estudio termodinámico.





FUNDAMENTO TEÓRICO

La ley de enfriamiento de Newton

FUNDAMENTO TEÓRICO

- Según la Ley de Enfriamiento de Newton el decremento de la temperatura con respecto al tiempo es proporcional a la diferencia entre la temperatura actual y la temperatura final.

$$\dot{q} = \frac{dq}{dt} = k \cdot (T - T_0)$$

- Siendo \dot{q} el flujo de calor, t el tiempo, T la temperatura del cuerpo y T_0 la temperatura ambiental, k es un parámetro función de la temperatura.
- En base a esta ecuación se puede conocer la temperatura en cualquier momento.



DESARROLLO EXPERIMENTAL

La ley de enfriamiento de Newton

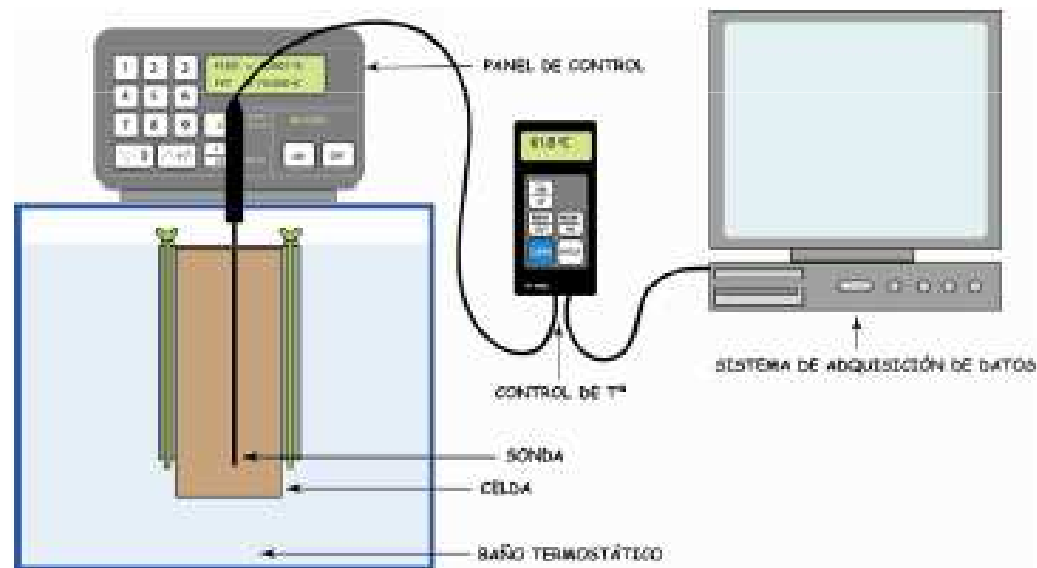
DESARROLLO EXPERIMENTAL

- Materiales:
 - Baño termostático.
 - Celda de experimentación.
 - Sonda de temperatura.
 - Sistema de adquisición de datos.



DESARROLLO EXPERIMENTAL

Equipo de medida



DESARROLLO EXPERIMENTAL



DESARROLLO EXPERIMENTAL

Baño termostático



Sonda de temperatura



DESARROLLO EXPERIMENTAL

Celda



Montaje de la celda



DESARROLLO EXPERIMENTAL

Equipo de sistema de toma de datos y celda



DESARROLLO EXPERIMENTAL

- Se procede a la medida de la temperatura ambiente y posteriormente, se agrega un fluido caliente en diversos recipientes, lo ideal es que sean de diferentes materiales.
- Posteriormente se controla el tiempo y se mide la temperatura.
- Con los datos obtenidos se realiza una tabla de temperatura frente a tiempo y finalmente se hacen las graficas y los ajustes. Obteniéndose de este modo el valor de la constante de enfriamiento.





RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ley de enfriamiento de Newton

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Se procede a realizar las medidas.
- Realización de un registro de datos obtenidos experimentalmente, cada 10 s.
- Se obtiene la curva de enfriamiento.
- Representación gráfica de los resultados experimentales Temperatura (°C) frente al tiempo.
- Realización del ajuste de la curva mediante la ecuación de Newton.

$$T - T_0 = (T_{\max} - T_0) \cdot e^{-kT}$$



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Si se procede al cálculo del logaritmo de la ecuación de Newton, se obtiene la ecuación de una recta, donde $-k$ es la pendiente.

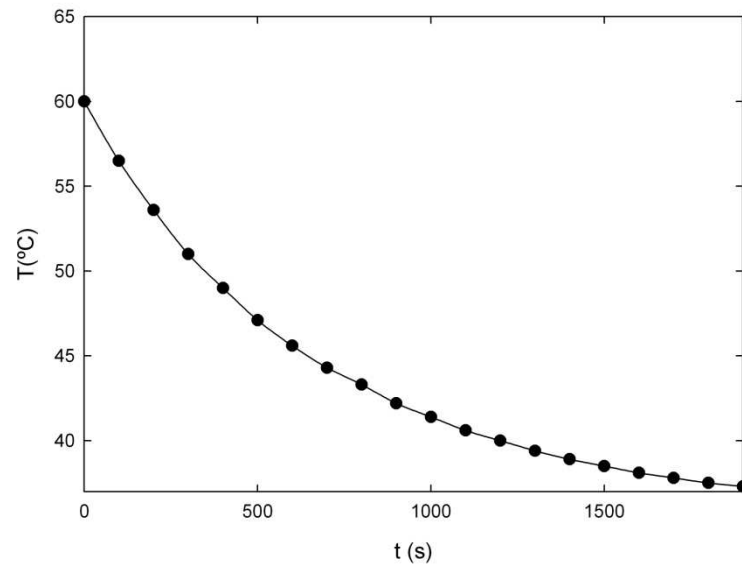
$$\ln(T-T_0) = k \cdot T + \ln(T_{\max}-T_0)$$

- Los datos se ajustan perfectamente a la ecuación de Newton, ya que se observa un coeficiente de correlación 0.9999.

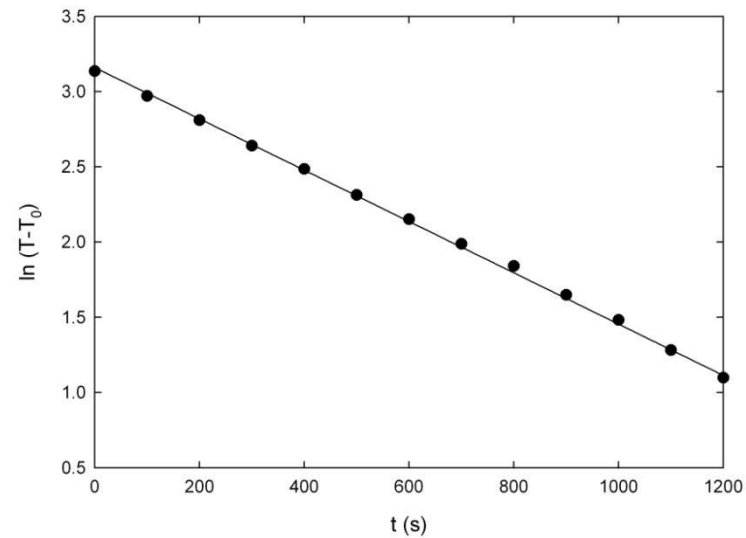


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Curva de enfriamiento



Constante de enfriamiento



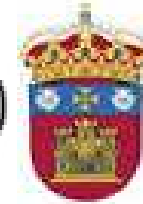
CONCLUSIÓN

La ley de enfriamiento de Newton

CONCLUSIÓN

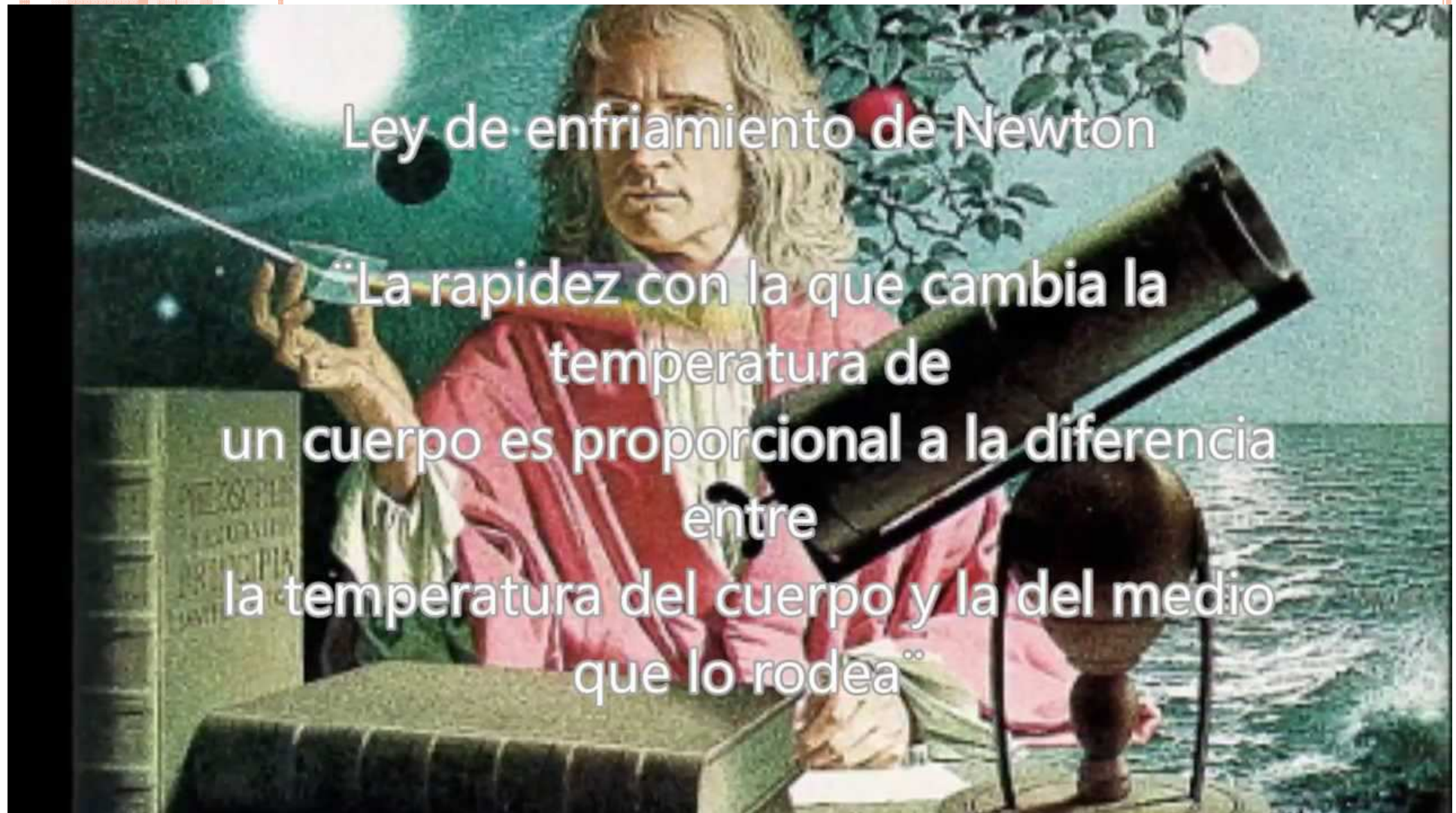
- Es un buen método.
- Es preciso y sencillo.
- El alumno tiene que mostrar que sabe utilizar ecuaciones lineales y polinómicas con valores reales.





Ley de enfriamiento de Newton

“La rapidez con la que cambia la temperatura de un cuerpo es proporcional a la diferencia entre la temperatura del cuerpo y la del medio que lo rodea”



XXXV Bienal de la
Real Sociedad
Española de Física

25º Encuentro Ibérico de
Enseñanza de la Física



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ana Gayol
anagayol@uvigo.es

Gijón, Julio 2015