

LA ECUACIÓN DE LA RECTA Y LA ANTIGÜEDAD DEL UNIVERSO

Gabriel Gómez Arriola

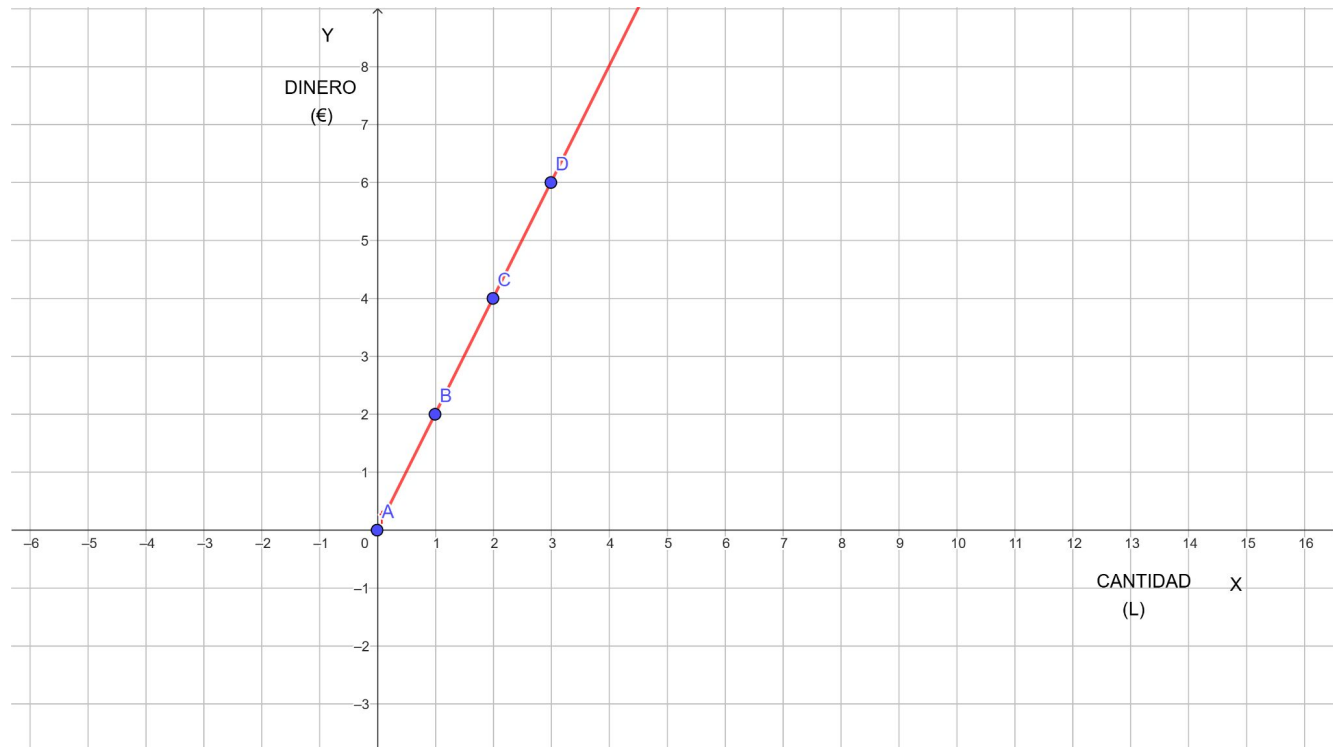
¿CUÁL ES LA ECUACIÓN DE UNA RECTA QUE PASA POR EL ORIGEN?

$$y = m x$$

Ejemplo:

Si el litro de gasolina cuesta 2 €.

¿Cuánto dinero gastaré en la gasolinera?



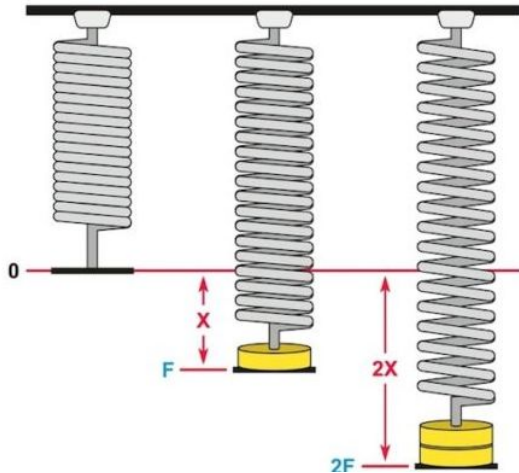
EJEMPLO: LA LEY DE HOOKE

El alargamiento que experimenta un muelle es directamente proporcional a la fuerza aplicada sobre el mismo.

$$F = k \cdot x$$

F : Fuerza aplicada sobre el muelle.

x : Alargamiento del muelle.



¿Qué hizo Hooke para poder enunciar esta ley?

Probar cosas.

[Experimentar](#)

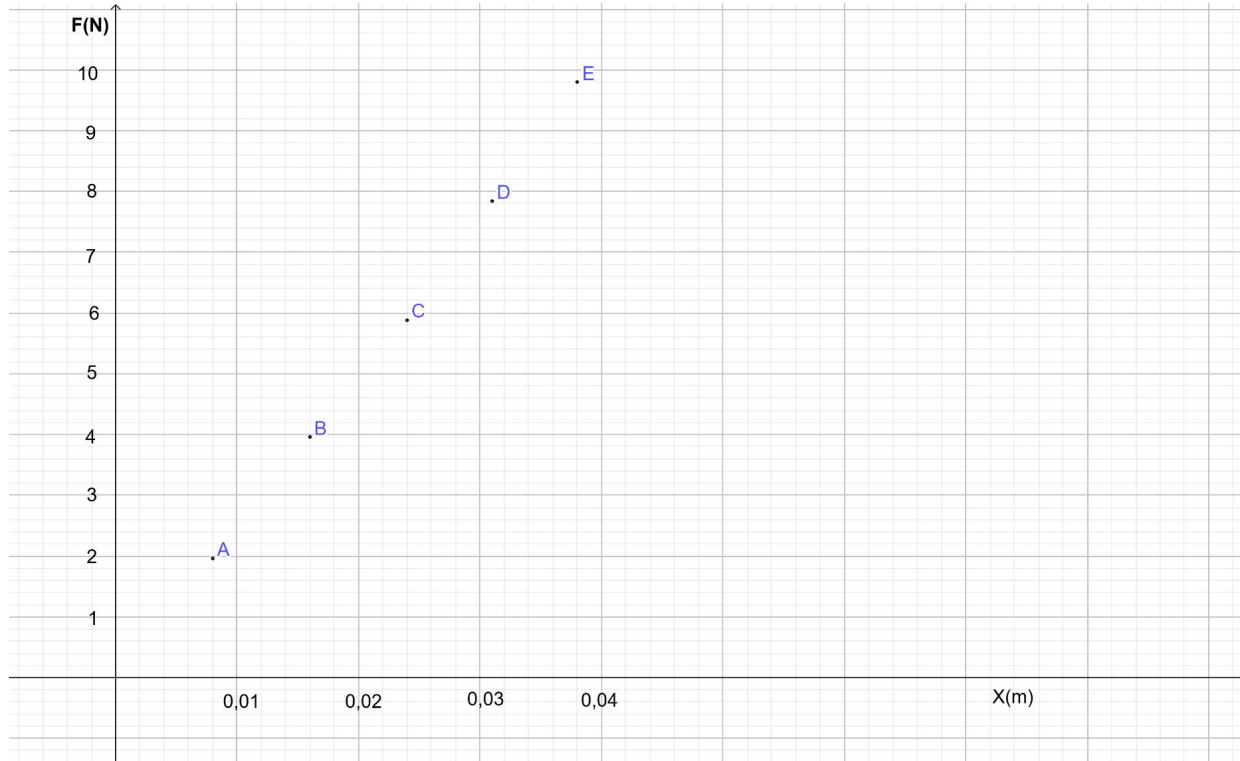
Experimento: Colgamos distintas masas de un muelle y medimos el alargamiento del mismo.

m (Kg)	Alargamiento (m)	Fuerza (N)
0,2	0,008	
0,4	0,016	
0,6	0,024	
0,8	0,031	
1,0	0,038	

Experimento: Colgamos distintas masas de un muelle y medimos el alargamiento del mismo.

m (Kg)	Alargamiento (m)	Fuerza (N)
0,2	0,008	1,96
0,4	0,016	3,92
0,6	0,024	5,88
0,8	0,031	7,84
1,0	0,038	9,80

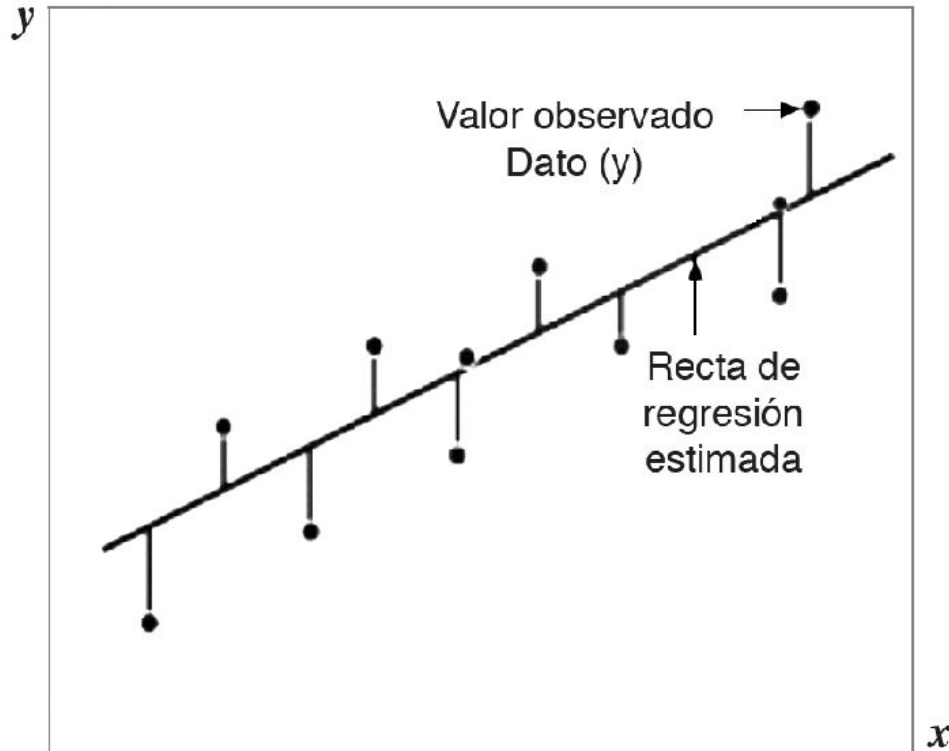
Dibujamos la fuerza F frente al alargamiento x :



Si unimos el punto E con el origen.

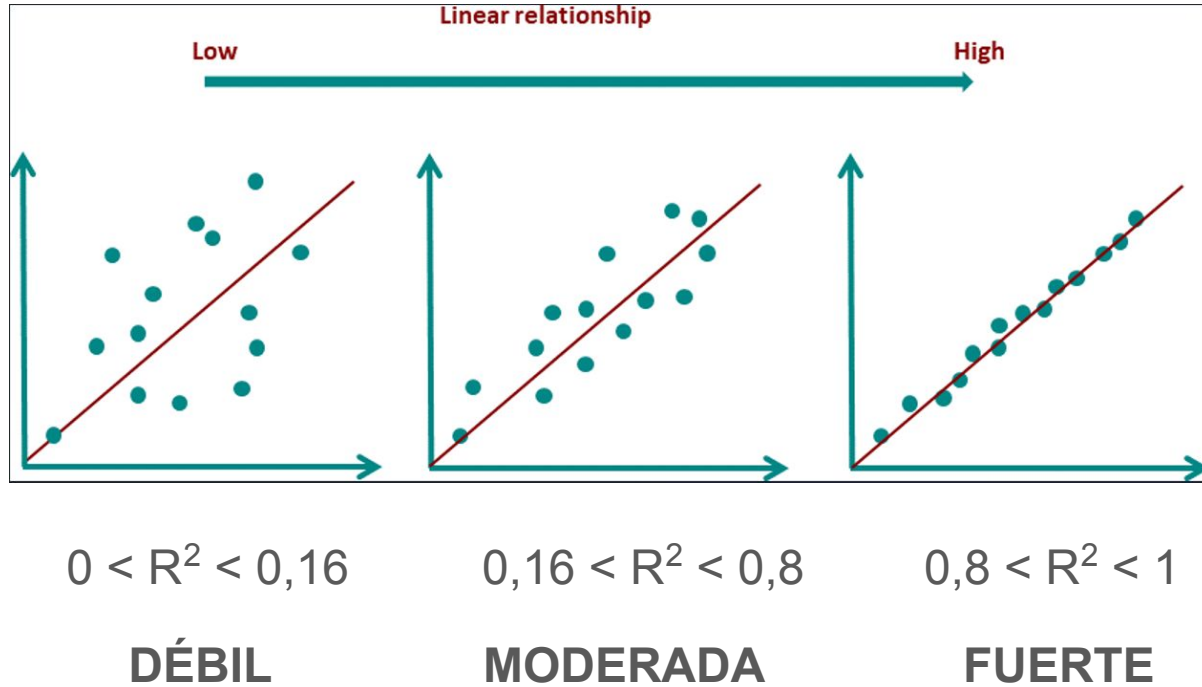
¿Qué ocurre?

Recta de regresión

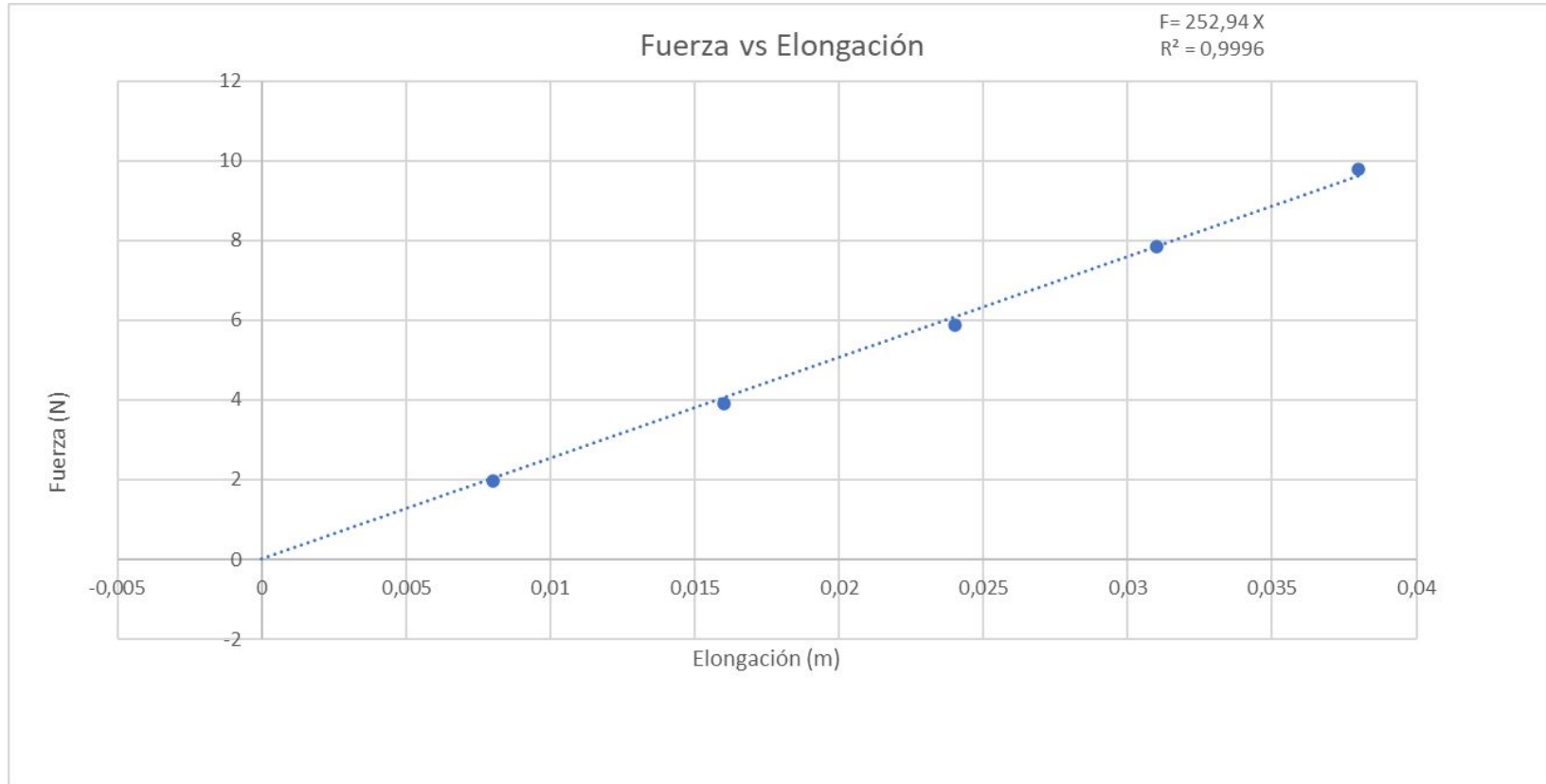


- Es la recta que mejor “encaja” en la nube de puntos.
- Es aquella que minimiza la distancia en vertical entre cada punto observado y la recta de regresión.
- Excel: Si tienes los puntos, el programa calcula la ecuación de dicha recta.
- Desde el punto de vista científico, nos importa el valor de R^2 .

Recta de regresión. ¿La ley que buscamos es buena?



¿QUÉ NOS SALE EN EL EXPERIMENTO DEL MUELLE?



¿QUÉ UNIDADES TIENE LA CONSTANTE K?

Cuando en una fórmula no sabemos las unidades de cierta magnitud, sustituimos las demás unidades y despejamos:

$$F = k \cdot x$$

$$[N] = k \cdot [m] \Rightarrow k = \left[\frac{N}{m} \right]$$

$$\text{CONCLUSIÓN: } k = 252,94 \frac{N}{m}$$

$$F = k \cdot x$$

$$F = 252,94 \cdot x$$

PROBLEMA

En este muelle se cuelga un cuerpo de masa m desconocida y se produce un alargamiento de 50 cm. ¿Cuál es la masa m de ese cuerpo?

Datos: Tenemos la ley que hemos obtenido para este muelle.

$$F = k \cdot x$$

$$F = 252,94 \cdot x$$

Calculamos la fuerza. ¡Cuidado con las unidades!

$$F = 252,94 \frac{N}{m} \cdot 0,50 m$$

$$F = 126,47 N \qquad \text{Podemos calcular la masa: } m = \frac{126,47}{9,8} = 12,91 kg$$

EFECTO DOPPLER.

El **efecto Doppler** es un fenómeno que describe cómo la frecuencia de una onda cambia para un observador si la fuente que genera la onda está en movimiento relativo al observador.

Animación del EFECTO DOPPLER

Podríamos estimar:

- Si el pato se acerca o se aleja.
- La velocidad a la que se mueve el pato.
- La distancia a la que se encuentra el pato.

Applet del efecto Doppler → Moto.

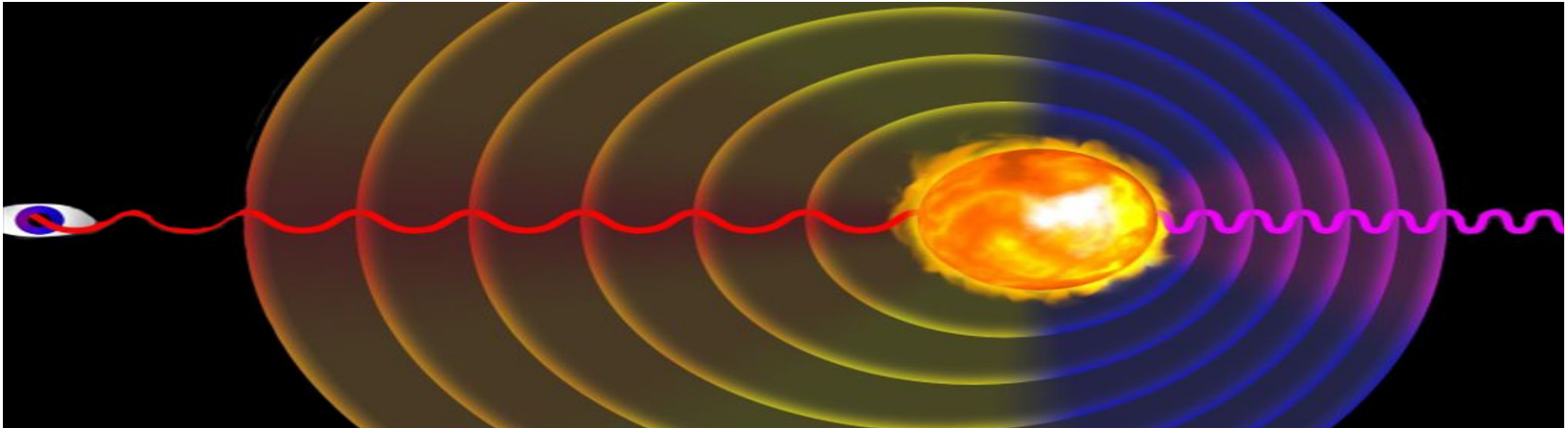
BIG BANG THEORY



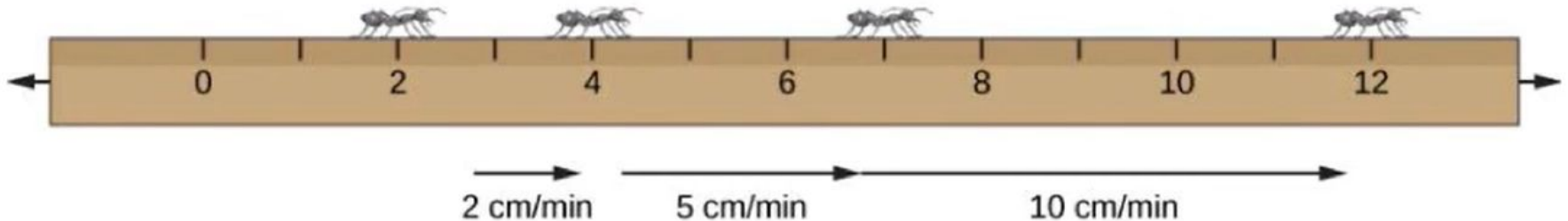
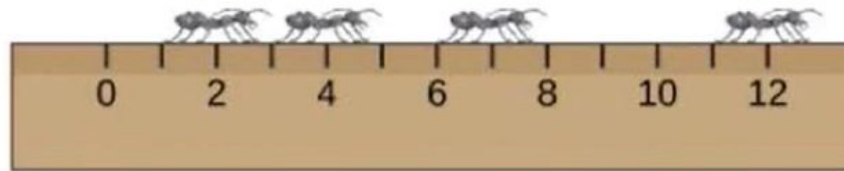
¿Qué podemos observar de las galaxias lejanas?

Al igual que ocurría con el pato, si analizamos las ondas de luz que nos envían las galaxias lejanas podemos estimar:

- Si la galaxia se acerca o se aleja respecto del planeta Tierra.
- La velocidad a la que se mueven respecto del planeta Tierra.
- La distancia a la que se encuentran con respecto a la Tierra.



LEY DE HUBBLE

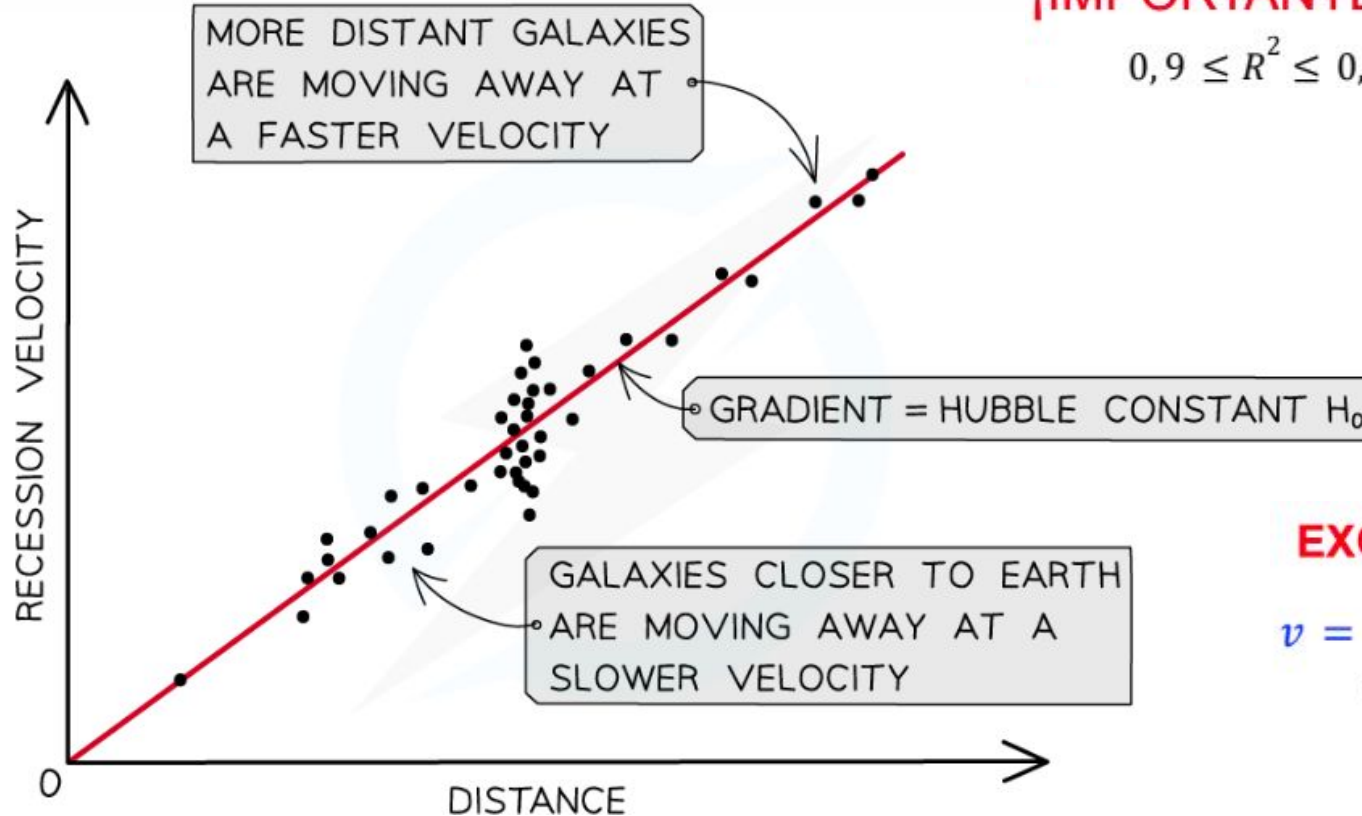


LEY DE HUBBLE

$$v = H_0 \cdot d$$

¡IMPORTANTE!

$$0,9 \leq R^2 \leq 0,99$$



EXCEL

$$v = \underbrace{2,30 \cdot 10^{-18}}_{H_0} \cdot d$$

PROBLEMA:

¿Qué unidades tiene la constante de Hubble H_0 ?

Intenta obtener las unidades de manera similar a como hicimos en la ley de Hooke.

DATOS: La ley de Hubble es:

$$v = H_0 \cdot d$$

$$\left[\frac{m}{s}\right] = H_0 \cdot [m] \quad \Rightarrow \quad H_0 = \left[\frac{1}{s}\right] \quad \text{También se escribe } H_0 = [s^{-1}]$$

CONCLUSIÓN:

$$H_0 = \frac{1}{t}$$

PROBLEMA:

¿Cuál es ese tiempo t que aparece en $H_0 = \frac{1}{t}$?

Es el tiempo que llevan las galaxias alejándose de nuestro planeta, es decir, es la antigüedad del universo.

PROBLEMA:

Sabiendo que la ley de Hubble es:

$$v = H_0 \cdot d$$

$$v = 2,30 \cdot 10^{-18} \cdot d \quad \text{(Datos obtenidos con la hoja de cálculo)}$$

¿Puedes calcular la antigüedad del universo?

DATOS: $H_0 = 2,30 \cdot 10^{-18} \text{ s}^{-1}$

$$H_0 = \frac{1}{t}$$

PROBLEMA:

¿Puedes calcular la antigüedad del universo?

DATOS: $H_0 = 2,30 \cdot 10^{-18} s^{-1}$

$$H_0 = \frac{1}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{1}{H_0}$$

$$H_0 = 2,30 \cdot 10^{-18} s^{-1} \quad \Rightarrow \quad t = 4,35 \cdot 10^{17} s$$

$$4,35 \cdot 10^{17} s \cdot \frac{1 \text{ min}}{60s} \cdot \frac{1h}{60 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24h} \cdot \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ días}} = 1,38 \cdot 10^{10} \text{ años}$$

Es decir, 13 800 millones de años.

EN INTERNET

¿Qué viene sobre la antigüedad del universo?



¿cuál es la antigüedad del universo?



Todo

Imágenes

Videos

Noticias

Web

Libros

Finanzas

Herramientas

Las observaciones del universo temprano realizadas por el Telescopio Espacial James Webb (JWST) no pueden explicarse con los modelos cosmológicos actuales. Estos modelos estiman que el universo tiene una edad de **13 800 millones de años**, basándose en el concepto de



Edad del univers

