

TABLAS Y GRAFICAS NO LINEALES

Objetivos:

Que el estudiante:

- Reconozca la necesidad de hacer una linealización
- Maneje algunas técnicas de linealización.
- Halle la forma funcional para relaciones potenciales simples
- Extraiga información de una grafica.

Marco Teórico

En el caso en que un conjunto de datos, medidos o calculados, no estén relacionados linealmente, su grafica dará una curva y su relación funcional ya no se obtiene tan inmediatamente de la grafica como en los casos lineales.

Si la relación entre un par de variables X y Y es del tipo:

$$Y = CX^n \quad (1)$$

donde C y n son cualquier numero real, su linealización se puede lograr haciendo uso de los logaritmos y algunas de sus propiedades *, obteniendo:

$$\text{Log}Y = \text{Log}C + n\text{Log}X \quad (2)$$

De esta manera, si se toma ahora como variable independiente $X = \text{Log} X$ y como variable dependiente $Y = \text{Log} Y$ se tiene entonces una relación lineal en la ecuación 2. Al comparar termino a termino esta relación con la de la recta:

$$\begin{aligned} \text{Log}Y &= \text{Log}C + n\text{Log}X \\ Y &= b + mX \quad (3) \end{aligned}$$

se puede ver que la pendiente m da información del exponente n y el punto de corte de la constante C . De esta manera se logra reconocer plenamente la expresión potencial (ecuación 1) que relaciona a las variables X y Y

Ejercicio de Diagnóstico:

La presente guía se desarrollará en dos etapas:

- ❖ La primera etapa es de trabajo autónomo donde una vez cada estudiante ha preparado el marco teórico.

Se tiene un conjunto de cubos de diferente tamaño (longitud L de la arista) y diferente material (densidad ρ), pero igual masa. Los datos con los que se cuenta son:

Tabla de datos 1

$(L \pm 0.05) \text{ cm}$	$(\rho \pm 0.01) \text{ g / cm}^3$
1.75	21.40
1.85	19.10

* El estudiante debe averiguar las propiedades de los logaritmos.

1.90	18.65
2.25	11.30
2.30	10.50
2.40	8.85
2.50	7.85
3.60	2.70
4.10	1.74

Realice la grafica de longitud de arista versus densidad, tomando la longitud de la arista L como la variable independiente. Tenga presente que la escala en el eje horizontal no tiene que ser igual a la escala en el eje vertical y pinte, si la escala lo permite, las incertidumbres. Observe y describa la forma de la línea obtenida

Para linealizar en papel milimetrado llene la siguiente tabla de datos:

Tabla de datos 2

Log L	Log ρ	Log $L * \text{Log } \rho$	$(\text{Log } L)^2$
$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$

Grafique en el papel milimetrado Log L vs. Log ρ . Halle, usando mínimos cuadrados, la pendiente y el punto de corte de esta recta con sus respectivas incertidumbres.

A partir de la definición de densidad volumétrica de masa, encuentre la expresión teórica que relaciona la densidad de un cubo con la longitud de su arista y posteriormente aplíqueles logaritmos a ambos lados de la expresión. Si es el caso reordene esta última expresión hallada para que tome la misma forma de la ecuación de la recta de manera que pueda comparar término a término ambas expresiones. Observe que representa la pendiente y que representa el punto de corte.

Grafique en papel logarítmico (Averigüe con su profesor el manejo del papel logarítmico) L vs. ρ , halle la pendiente y el punto de corte y otra vez observe el significado físico que hay en esa pendiente y en el punto de corte.

A partir de la ecuación teórica que relaciona la densidad de un cubo, la masa y las aristas del mismo, busque otra forma de volver recta la curva obtenida.

Bibliografía:

- BAIR D.C. Experimentación. 2ª edición. Editorial Pearson Education.
- SEARZ-ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMAN. Física Universitaria. Undecima edición. Editorial Pearson-Addison Wesley