# FÍSICA Y QUÍMICA

## 4º ESO

## I. QUÍMICA

## II. FÍSICA

## Métodos Matemáticos

Prof. Jorge Rojo Carrascosa

# Índice general

# Índice general

# Capítulo 1

# MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA FÍSICA Y QUÍMICA

Tanto la Física como la Química se apoyan en una herramienta necesaria para el desarrollo de las distintas teorías e hipótesis, y al igual que un mecánico utiliza un destornillador o una llave inglesa, la Física y la Química, utilizan como instrumento las matemáticas.

Por ello, es necesario recordar algunas de las técnicas ya estudiadas en cursos anteriores, o actuales, que nos permitan abordar con exito los problemas que se nos plantean en la asignatura. Puesto que este documento es sólo un resumén de técnicas matemáticas para Física y Química, en ningún momento este documento debe reemplazar o servir de estudio para la teoría descrita en la asignatura de matemáticas.

## 1.1. FACTORES DE CONVERSIÓN

Es una operación matemática que permite cambiar de unidades teniendo en cuenta productos de fracciones donde cada una de ellas es la unidad. De esta manera, se hace más elegante, más rápido y con una mayor claridad el calculo en problemas de Física y Química sin tener que utilizar reglas de tres.

Las fracciones que vamos colocando son unitarias por que el numerador y el denominador expresan cantidades iguales en unidades de medida distintas.

$$100\ \frac{km}{h} \cdot \frac{1\ h}{3600\ s} \cdot \frac{1000\ m}{1\ km} = 27,78\ \frac{m}{s}$$

Podemos observar como las fracciones interpuestas en el cálculo son unitarias puesto que expresan la misma cantidad en distintos multiplos y submultiplos.

Sin embargo, no sólo sirven para realizar cambios de unidades. También podemos utilizarlas para realizar calculos más complejos en los que intervienen relaciones entre distintas dimensiones. En este caso, es fundamental realizar un pequeño análisis dimensional de las unidades expresadas en la resolución de la variable problema.

*Un ácido hipocloroso concentrado de densidad 1,6 g/ml tiene una pureza del 90 %. Calcula su Molaridad.*

A partir de los datos de densidad de la disolución podemos hallar la concentración en g/l del ácido hipocloroso; posteriormente hallamos su molaridad teniendo en cuenta la masa molecular del ácido.

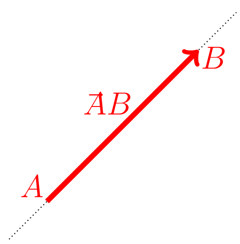
$$\frac{1,6\ g\ disolución}{1\ ml\ disolución} \cdot \frac{90\ g\ ácido}{100\ g\ disolución} \frac{10^3\ ml}{1\ l\ dis.} \cdot \frac{1\ mol\ ácido}{52,5\ g\ ácido} = 2,74\ \frac{moles\ \mathrm{HClO}}{l\ disolución}$$

## 1.2. VECTORES

Los vectores del plano al definirse de forma bidimensional pueden ser representados mediante cualquier sistema de referencia ortonormal, por tanto, utilizaremos como sistema de referencia los ejes cartesianos y como base canónica de ese sistema de referencia, la formada por el par de vectores independientes y ortonomales, $B = \{\vec{\imath}, \vec{\jmath}\}$, donde los vectores unitario se define como $\vec{\imath} = (1, 0)$ y $\vec{\jmath} = (0, 1)$.

Un vector fijo $\vec{AB}$ es un segmento orientado que tiene su origen en el punto A y su extremo en el punto B. Un vector libre $\vec{AB}$, es aquel que se puede aplicar libremente en cualquier punto del plano que se desee, no tiene un origen ni un extremo fijos del plano como si lo tienen los vectores libres. Cualquier vector (libre o fijo), $\vec{AB} = (x\vec{\imath}, y\vec{\jmath})$, tiene tres características:

1. **MODULO**: Longitud del vector. Dado por, $|\vec{AB}| = \sqrt{x^2 + y^2}$
2. **DIRECCIÓN**: Viene dado por la recta que pasa por AB.
3. **SENTIDO**: El recorrido de la recta, es decir de $A \rightarrow B$ o de $B \rightarrow A$. Éste viene indicado por el sentido de la flecha.



### 1.2.1. SUMA DE VECTORES LIBRES

Analiticamente, la suma (o resta) de dos vectores cualesquiera, $\vec{u} = (u_x\vec{\imath}, u_y\vec{\jmath})$ y $\vec{v} = (v_x\vec{\imath}, v_y\vec{\jmath})$, viene dada por la suma de sus componentes, es decir,

$$\vec{w} = (\vec{u} \pm \vec{v}) = ((u_x \pm v_x)\vec{\imath}, (u_y \pm v_y)\vec{\jmath})$$

De forma geométrica podemos utilizar la regla del paralelogramo o el método del triángulo.

### 1.2.2. PRODUCTO DE UN NÚMERO REAL POR UN VECTOR

Cuando multiplicamos un vector por un escalar $k > 0$ se obtiene otro vector de igual dirección y sentido (si $k < 0$ el sentido delvector resultante es contrario) pero cuyo módulo es $k$ veces mayor que el módulo del vector (si $k = 0$ se obtiene el vector nulo).
Analiticamente nos quedaria

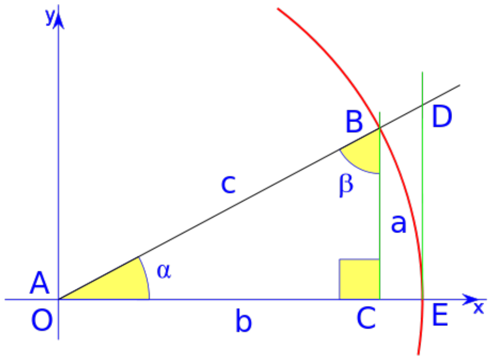
$$\vec{w} = k\ \vec{u} = (k\ u_x\vec{\imath}, k\ u_y\vec{\jmath})$$

## 1.3. TRIGONOMETRÍA

La trigonometria es una rama de las matemáticas que estudia los triángulos. En el estudio geométrico de un triángulo se definieron una serie de funciones propias que con el paso de los años se denominan razones trigonométricas.

### 1.3.1. RAZONES TRIGONOMÉTRICAS FUNDAMENTALES

Dado un triángulo rectángulo cualquiera se definen las razones trigonometricas para el ángulo $\alpha$ de la forma,




$$\boxed{\sin\alpha = \frac{cateto\ opuesto}{hipotenusa} = \frac{a}{c}}$$

$$\boxed{\cos\alpha = \frac{cateto\ contiguo}{hipotenusa} = \frac{b}{c}}$$

$$\boxed{\tan\alpha = \frac{cateto\ opuesto}{cateto\ contiguo} = \frac{\sin}{\cos} = \frac{a}{b}}$$

De igual forma, si sobre el triángulo rectángulo inscrito en la circunferencia goniométrica aplicamos el teorema de Pitágoras, obtenemos la ecuación fundamental de la trigonometría.

$$a^2 + b^2 = h^2 \rightarrow \qquad \boxed{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1}$$

Siendo $h$ la hipotenusa, $a = \sin\alpha$ y $b = \cos\alpha$.