

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias



Técnico Universitario en Mantenimiento Industrial

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS **FICA** FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

FÍSICA BÁSICA

Aspectos generales ▾ Contenidos teóricos ▾ Contenidos problemas ▾ Contenidos laboratorios ▾ Contenidos académicos ▾ Estudiantes ▾

¡ BIENVENIDOS !

Recursos y material de estudio para Física Básica, destinados a estudiantes de Tecnicatura Universitaria en Mantenimiento Industrial de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Se sugiere la lectura previa de los [Aspectos Generales] de la asignatura indicados en los siguientes puntos:

- Introducción
- Fundamentación
- Resultados de Aprendizaje
- Aspectos pedagógicos y curriculares
- Cuerpo docente y contactos
- Programa analítico
- Bibliografía
- Horario - Planificación de actividades
- Condiciones de cursado y de regularidad
- Medidas de seguridad

[Más información >](#)

Presentaciones PowerPoint (... las que usa el profe en la Teoría): Contenidos Teóricos >
"Nombre de la Unidad" > Presentación y clase grabada

Videos Teoría (... desarrollo de las teorías por parte del profe en video): Contenidos Teóricos >
"Nombre de la Unidad" > Presentación y clase grabada

NUEVOS

NotebookLM
Chatbot P2

FÍSICA BÁSICA
MECÁNICA
PODCAST

Video de bienvenida

Video de introducción

CLASES
GRABADAS

Teoría Práctico Consulta



<http://fisicatumi.fica.unsl.edu.ar/>

FÍSICA BÁSICA

0. Introducción a la Física. Magnitudes y errores.



Se estudia la manera correcta de presentar un resultado obtenido por medición de una magnitud física y su fundamento.

Unidad 0. Introducción a la Física. Magnitudes y errores.

0.1. Introducción a la Física.

0.2. Magnitudes físicas. Magnitudes escalares y vectoriales

0.3. Unidades. Análisis dimensional, conversión de unidades.

0.4. Errores. Errores sistemáticos, casuales y de apreciación.

0.5. Vectores. Operaciones con vectores.

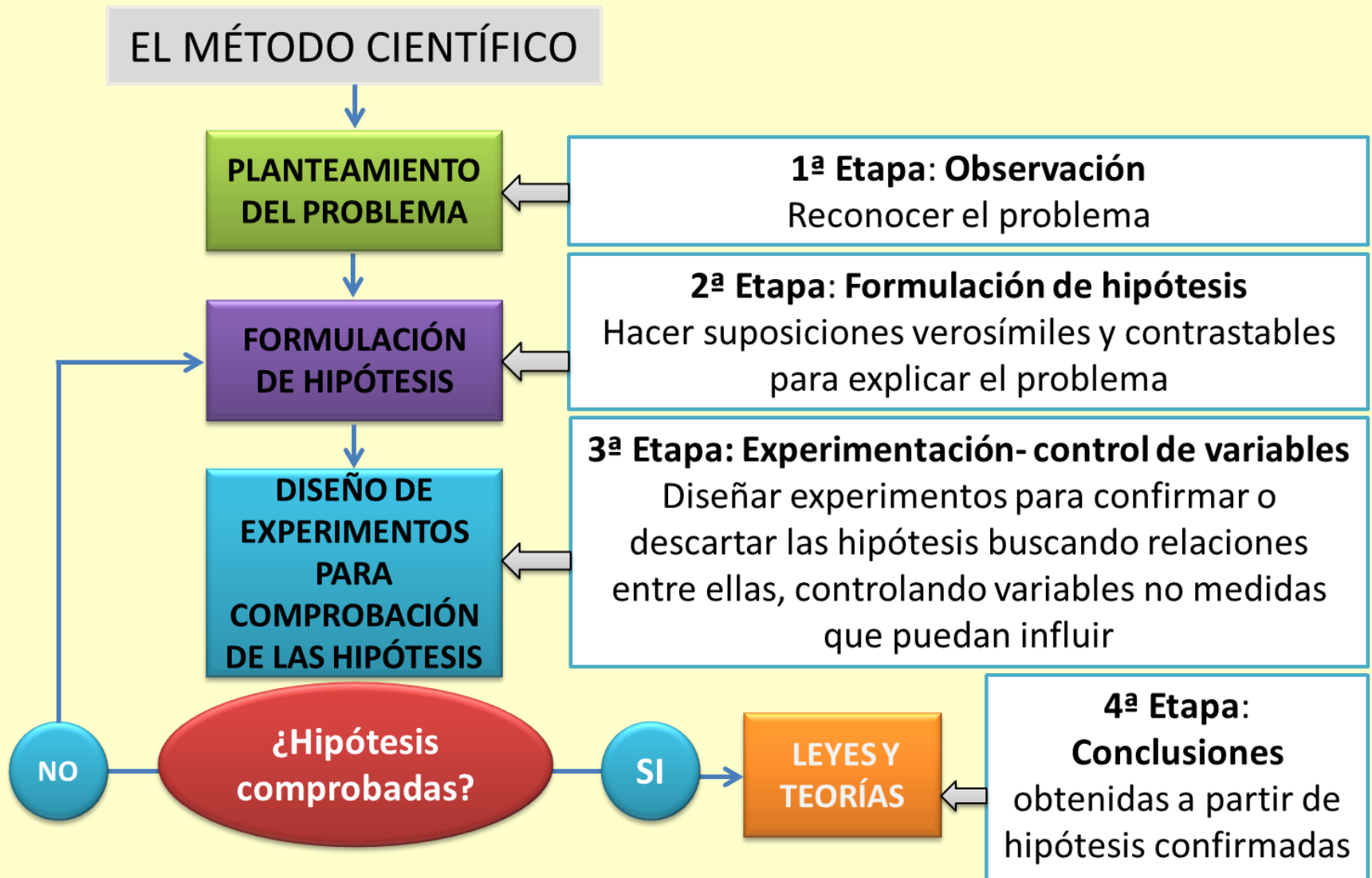
Introducción a la Física.

¿Qué es la Física? Es una ciencia que se ocupa de **estudiar los fenómenos físicos**. La física es una ciencias fundamental y la estudiamos para poder comprender algunos de los fenómenos que nos rodean.

¿Qué es un fenómeno físico? Los fenómenos en general, son aquellas cosas que ocurren y que podemos observar directa o indirectamente y los fenómenos físicos en particular son aquellos que ocurren **sin que se alteren las propiedades físicas de la materia** que participa en ellos.

¿Qué es una propiedad física? Los materiales se identifican por sus propiedades físicas. Estas son las **características que nos permiten reconocerlos en la naturaleza**. Por ejemplo: El aspecto (y otros caracteres organolépticos), la densidad, la temperatura de fusión, la temperatura de ebullición, el índice de refracción (si es transparente), la dureza, la conductividad eléctrica o térmica, etc.

El método científico.



Errores.

La física es una **ciencia experimental**, esto significa que los fenómenos en análisis **deben observarse y medirse**.

Para realizar una medición deben intervenir tres sistemas:

- El **sistema objeto** al cual deseamos medir
- El **sistema de medición** o aparato de medición (regla, termómetro, etc.)
- El **sistema de comparación**, este último no es otra cosa que la unidad o referencia adoptada en la medición.

Proceso de Medición.

Cualquier **proceso de medición**, tiene como resultado definir una **magnitud física** y dar como resultado la **cantidad**.

Magnitud es todo lo que se puede medir. **Medir** significa comparar.

Todas las medidas están afectadas en algún grado por un error experimental debido a las imperfecciones inevitables del instrumento de medida, a las limitaciones impuestas por nuestros sentidos que deben de registrar la información o al procedimiento utilizado para realizar la medición.

Error Absoluto.

Todo **resultado experimental** o **medida** hecha en el laboratorio debe presentarse siempre acompañada del **valor estimado del error** de la medida y a continuación, las **unidades empleadas**.

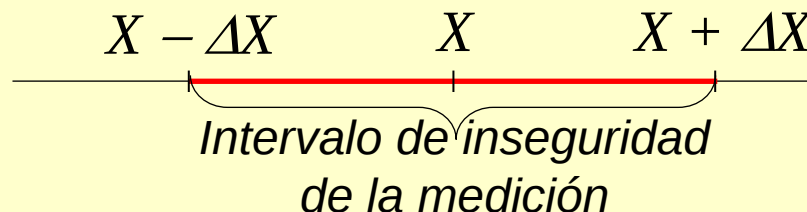
Se define como **Error Absoluto** ΔX de una medida, a la diferencia existente entre el valor verdadero de la magnitud y el valor obtenido experimentalmente, es decir

$$\Delta X = |X_v - X|$$

en donde: X_v : valor verdadero o exacto y X : valor medido experimentalmente

$$X_v = X \pm \Delta X$$

$$X - \Delta X \leq X_v \leq X + \Delta X$$



Error Relativo.

A los efectos de poder comparar distintas mediciones, suele ser de utilidad, calcular el **Error Relativo** o el **Error Relativo Porcentual** de la medida.

Error relativo $\varepsilon = \frac{\Delta X}{X}$

Error relativo porcentual $\varepsilon\% = \varepsilon \cdot 100 = \frac{\Delta X}{X} \cdot 100$

Ejemplo de aplicación.

Si medimos la longitud de un cuerpo de **1,5 metros** de largo, **con una regla** que tiene un error absoluto, dado por la **apreciación del instrumento** de **1 mm**, el error relativo y el error relativo porcentual para esta medición será:

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} = \frac{1 \text{ mm}}{1500 \text{ mm}} = 0,002 \quad \varepsilon\% = \frac{\Delta X}{X} 100 = 0,002 \cdot 100 = 0,2\%$$

Pero si en cambio, con el **mismo instrumento**, medimos el espesor de una chapa de acero de **2 mm**, obtenemos que

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} = \frac{1 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} = 0,5 \quad \varepsilon\% = \frac{\Delta X}{X} 100 = 0,5 \cdot 100 = 50\%$$

Observamos entonces que el **cálculo del error relativo nos provee un criterio de selección de métodos de medición**; resulta claro que la segunda medición realizada es de menor calidad que la primera. En consecuencia es recomendable, en este caso, medir esa longitud con otro instrumento, por ejemplo con un calibre.

Clasificación de los errores (según su proveniencia).

Sistemáticos: pueden provenir de una imperfección o un ajuste inadecuado del instrumento de medida, de la aplicación de un método inadecuado, de la acción permanente de una causa exterior, etc. Ej.: errores de calibración

Por definición, una medida es tanto más **exacta** cuanto menores son los **errores sistemáticos**.

Casuales o Accidentales: son igualmente probables errores casuales positivos y negativos (por exceso o por defecto) y además porque es imposible eliminarlos completamente. Este tipo de errores se someten a estudios estadísticos. Ej.: errores de apreciación, falta definición en cantidad a medir, errores de precisión por la sensibilidad del instrumento.

Por definición, una medida es más **precisa** cuanto más pequeños son los **errores casuales o aleatorios**.

Clasificación de los errores (según su proveniencia).

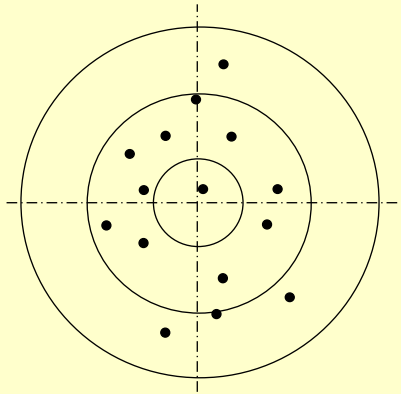
El instrumento será más **sensible** o **preciso** en la medida que su escala sea capaz de detectar variaciones cada vez más pequeñas de la magnitud medida.

El instrumento será más o menos **exacto** según sus valores estén en mayor o menor correspondencia con los establecidos por el patrón correspondiente.

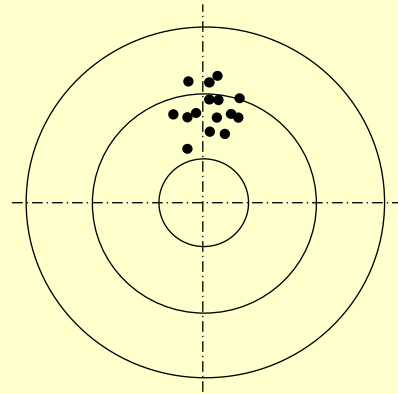
Un instrumento puede ser muy sensible y a la vez poco exacto, al no estar su escala calibrada correctamente con relación al patrón.

Precisión y Exactitud de una medida.

Dos personas A y B están disparando un arma de fuego sobre un blanco formado por círculos concéntricos tal como se observa en las figuras siguientes. ¿Cuál de las dos personas es más precisa y cuál es más exacta?



Persona **A**



Persona **B**

El “valor verdadero” en este ejemplo sería el darle al centro del blanco en todos los disparos

La **precisión** se relaciona con la **dispersión** o con la **reproducibilidad de la medida** (B es más preciso que A)

La **exactitud** está relacionada con el **valor promedio** (A es más exacto que B)

Estimaciones de errores en las medidas.

Las normas para estimar errores absolutos que a continuación expondremos sólo sirven para **errores casuales** y presuponen que los errores sistemáticos han sido cuidadosamente evitados. El objetivo de este punto es establecer lo que nosotros vamos a definir como resultado experimental **X** de una medida y como error absoluto **ΔX** de la misma.

Medida directa de una magnitud física: Es cuando la magnitud física se determina directamente por la lectura de un instrumento. Cualquier medida experimental debe ser repetida varias veces. Como error absoluto ΔX se adoptará la mitad de la sensibilidad (S) del aparato de medida.

Cuando una magnitud se mide directamente con un instrumento **bien calibrado** y **sin errores accidentales**, se acostumbra asignar como **error absoluto** el **valor de la apreciación** del instrumento.

Sensibilidad.

Como error absoluto ΔX se adoptará la mitad de la sensibilidad (S) del aparato de medida.

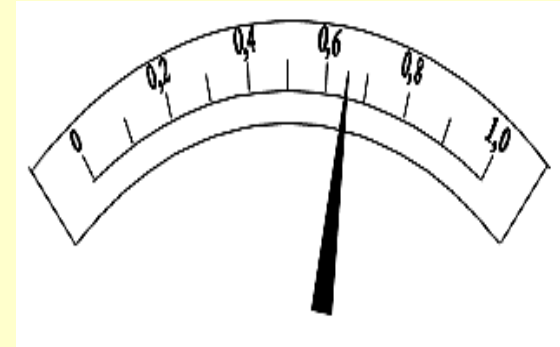
Sensibilidad (S): **unidad más pequeña que el aparato puede apreciar si éste es analógico y la propia sensibilidad si es digital.**

$X \pm S/2$ (para los instrumentos analógicos)

$X \pm S$ (para los instrumentos digitales)

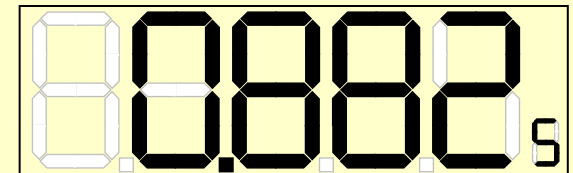
Ejemplo de aplicación.

Un amperímetro analógico (medidor de intensidad de corriente) que tiene una escala de lectura que aprecia hasta décimas de amperio (*sensibilidad* = $0.1A$), y al hacer una medida la aguja se queda a la mitad de camino entre $0.6 A$ y $0.7 A$. En ese caso, se podrá tomar como valor experimental $X = 0,65 A$ y como error absoluto $\Delta X = 0,05 A$. Se dirá que la intensidad de corriente es de $(0,65 \pm 0,05) A$.



$X \pm S/2$ (para los instrumentos analógicos)

Un cronómetro digital que mide hasta milésimas de segundo (*sensibilidad* = $0.001 s$) estima el período de oscilación de un péndulo en *882 milisegundos*; entonces $X = 882 ms$ y $\Delta X = 1 ms$, y el resultado se dará a como $(882 \pm 1) ms$.



$X \pm S$ (para los instrumentos digitales)

Unidades. Análisis dimensional, conversión de unidades.

Magnitudes FUNDAMENTALES (Sistema Internacional – SI)

MAGNITUD	PATRÓN	SÍMBOLO
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
temperatura	Kelvin	K
cantidad de sustancia	mol	mol
intensidad de la corriente	Ampere	A
intensidad de la luz	Candela	cd

Se distinguen siete **magnitudes fundamentales** y, en función de estas, se pueden expresar o definir las **magnitudes derivadas** mediante distintas operaciones matemáticas.

Magnitud Física. Magnitudes Escalares y Vectoriales.

Una **magnitud física** es un valor asociado a una **propiedad física** o cualidad medible de un **sistema físico**, es decir, a la que se le pueden asignar distintos valores como resultado de una medición o una relación de medidas.

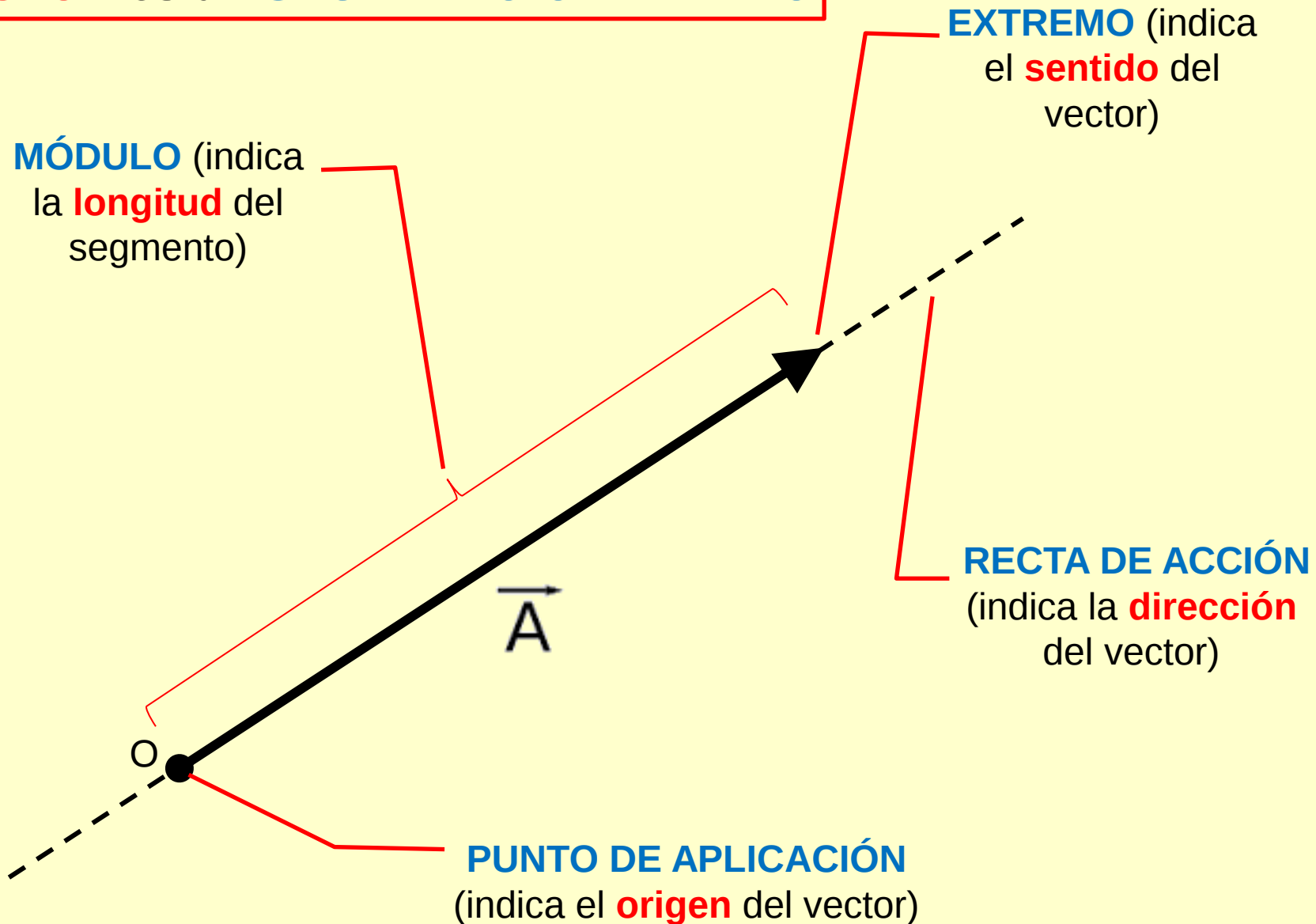
Una **magnitud es escalar** cuando para efectuar su medición la comparamos con una escala arbitrariamente establecida para dicho fin.

Una **magnitud escalar** es aquella que queda completamente determinada con un número y sus correspondientes unidades.

Una **magnitud es vectorial** cuando necesitamos para su medición compararla con los elementos que caracterizan a un vector. Es decir, una **magnitud vectorial** es aquella que, además de un valor numérico y sus unidades (módulo) debemos especificar su dirección y sentido.

Vectores. Operaciones con vectores.

Un **VECTOR** es un **SEGMENTO ORIENTADO**



Operaciones con vectores.

Suma y resta de vectores: La suma y resta de vectores es un proceso geométrico y no es lo mismo que sumar o restar dos magnitudes escalares.

Para sumar y restar vectores hay métodos gráficos y métodos analíticos.

Métodos Gráficos

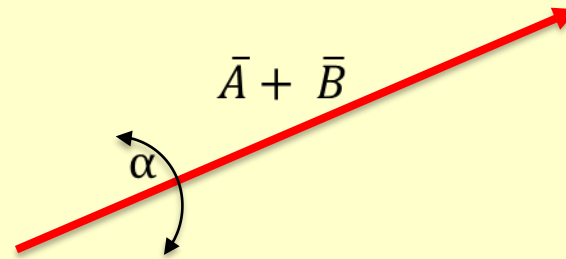
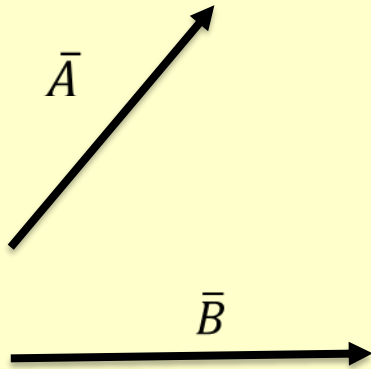
- Método del Paralelogramo
- Método de la Poligonal

Métodos Analíticos

- Teorema del Coseno
- Por Componentes

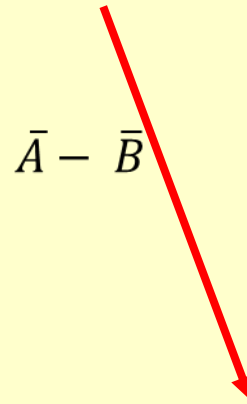
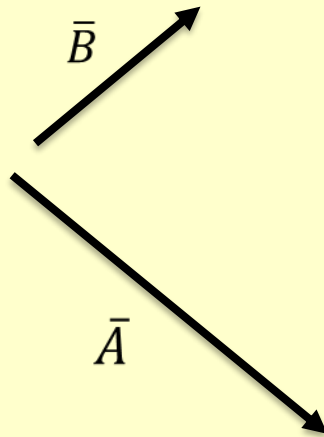
Suma de vectores

Método gráfico del **Paralelogramo**



Resta de vectores

Método gráfico del **Paralelogramo**



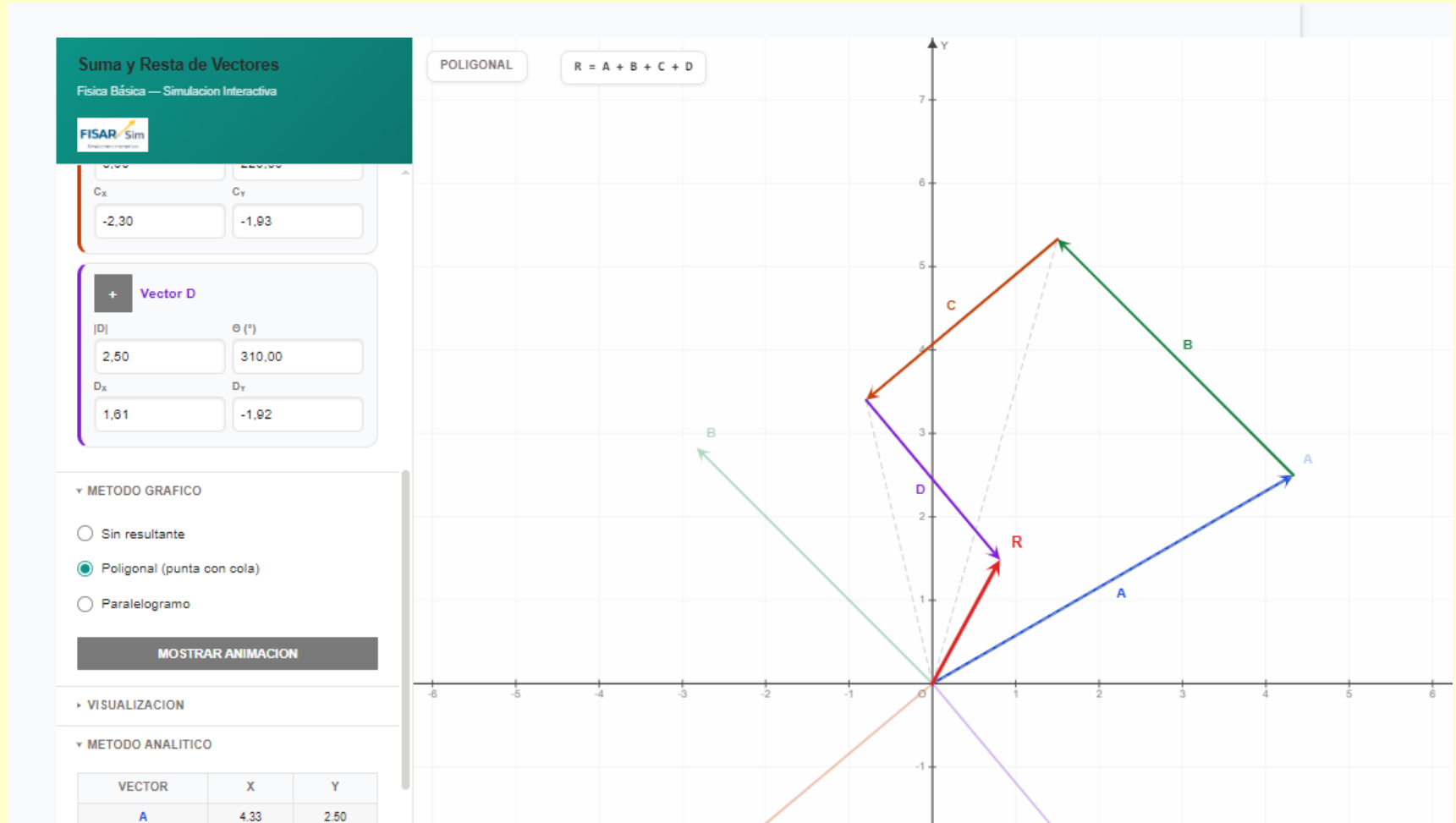
Ejemplo de aplicación (Suma - Método del Paralelogramo)

Supongamos tener las fuerzas $\overline{F}_1 = 8\text{Kg}$ y $\overline{F}_2 = 5\text{Kg}$ (recordar que la fuerza es una magnitud vectorial) y sea el ángulo entre los dos vectores $\alpha = 35^\circ$.

Determinar aplicando la regla del paralelogramo la resultante o suma $\overline{F}_r = \overline{F}_1 + \overline{F}_2$

Simulaciones. Aplicaciones.

Suma de vectores (Método grafico del Paralelogramo)

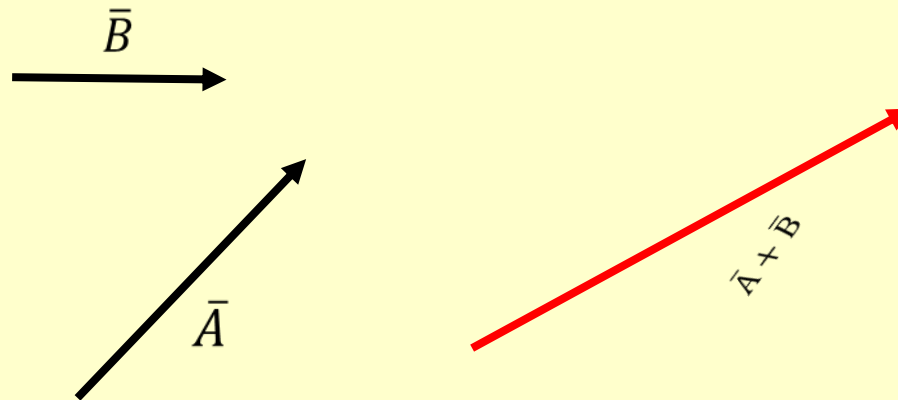


https://fisica2.fica.unsl.edu.ar/index.php/suma_resta_vectores/

Suma de vectores

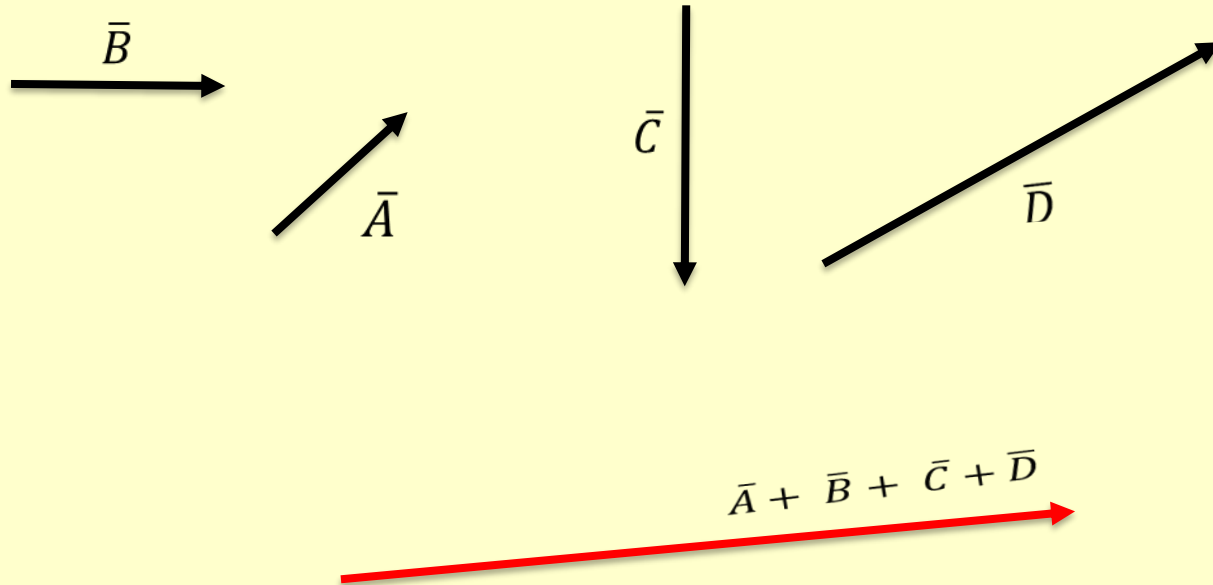
Método grafico de la **Poligonal**

Llevar un vector a continuación del otro (es decir, unir el origen del segundo vector con el extremo del primero vector y así sucesivamente). Para hallar la suma, unir el origen del primer vector con el extremo del último vector



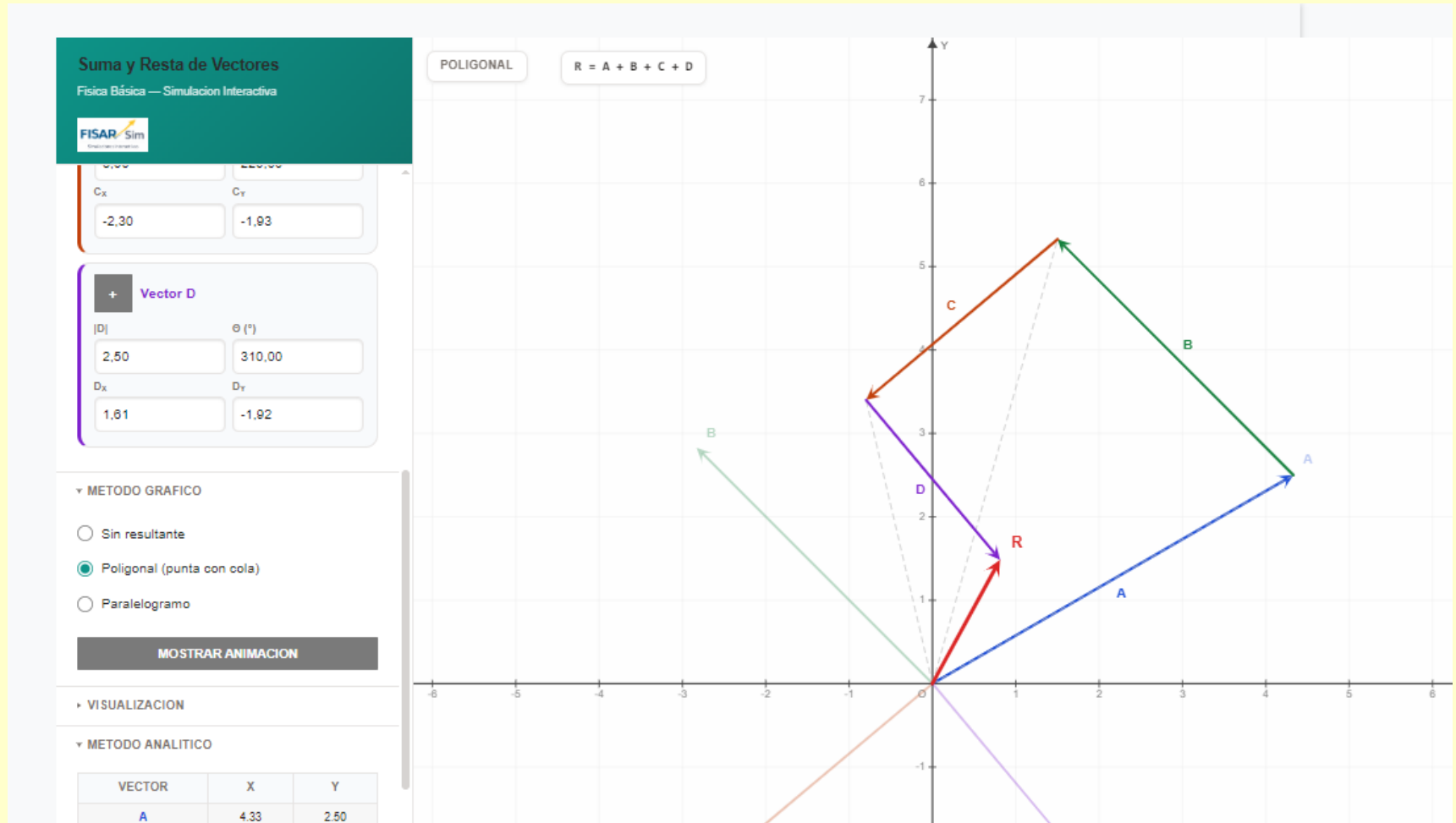
Suma de vectores

Método grafico de la **Poligonal**



Simulaciones. Aplicaciones.

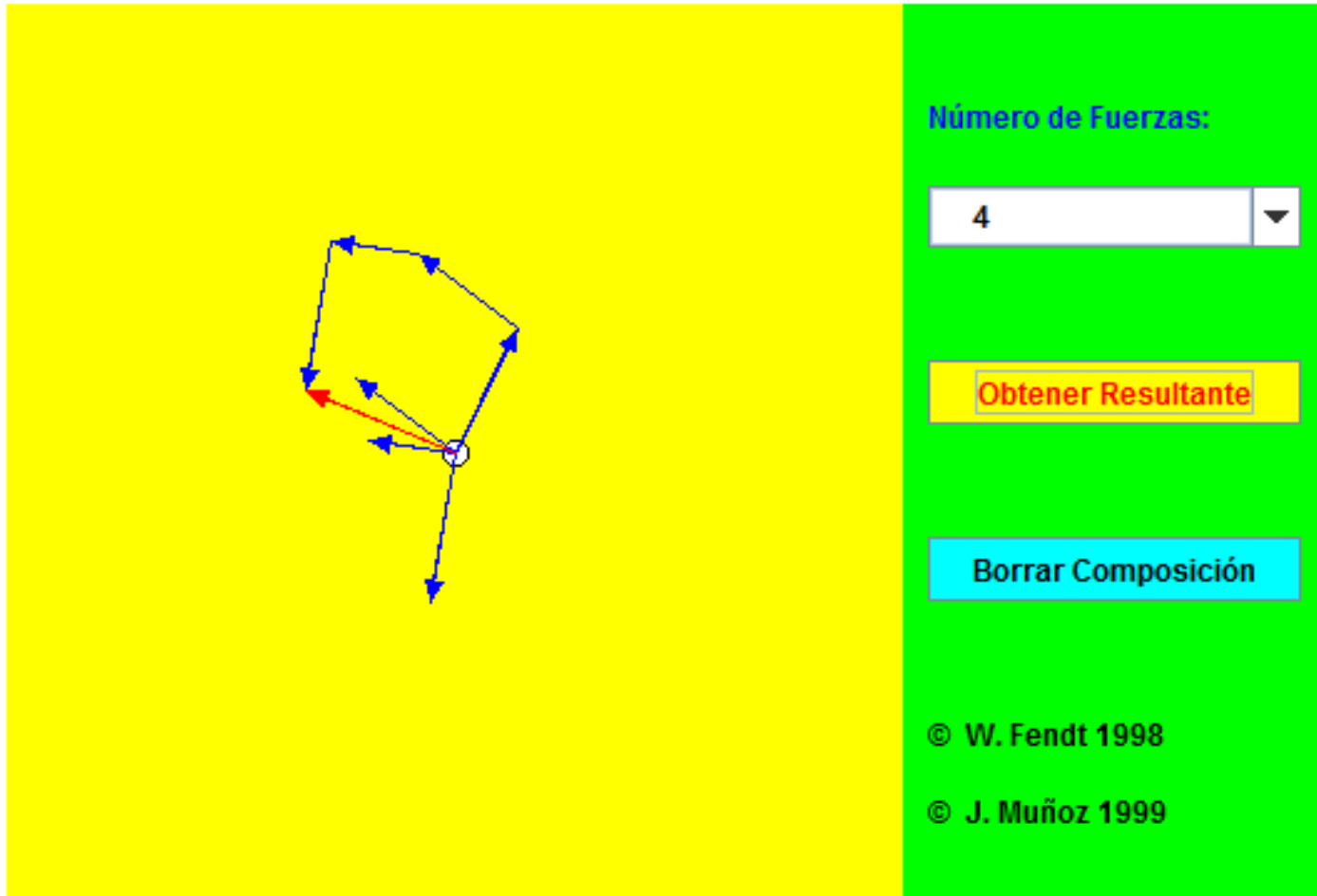
Suma de vectores (Método grafico del Paralelogramo)



https://fisica2.fica.unsl.edu.ar/index.php/suma_resta_vectores/

Simulaciones. Aplicaciones.

Suma de vectores (Método grafico de la Poligonal)

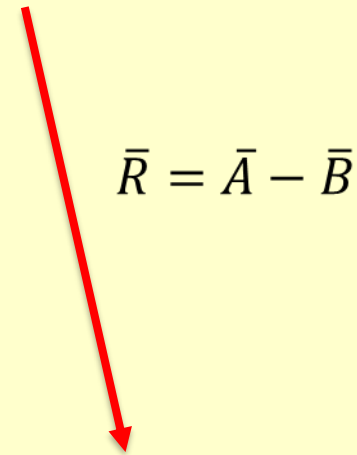
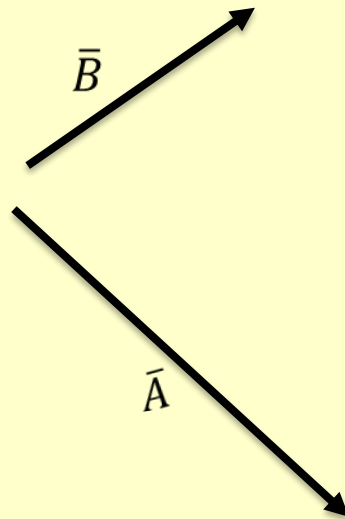


[Se recomienda utilizar Internet Explorer o Mozilla Firefox]

Resta de vectores

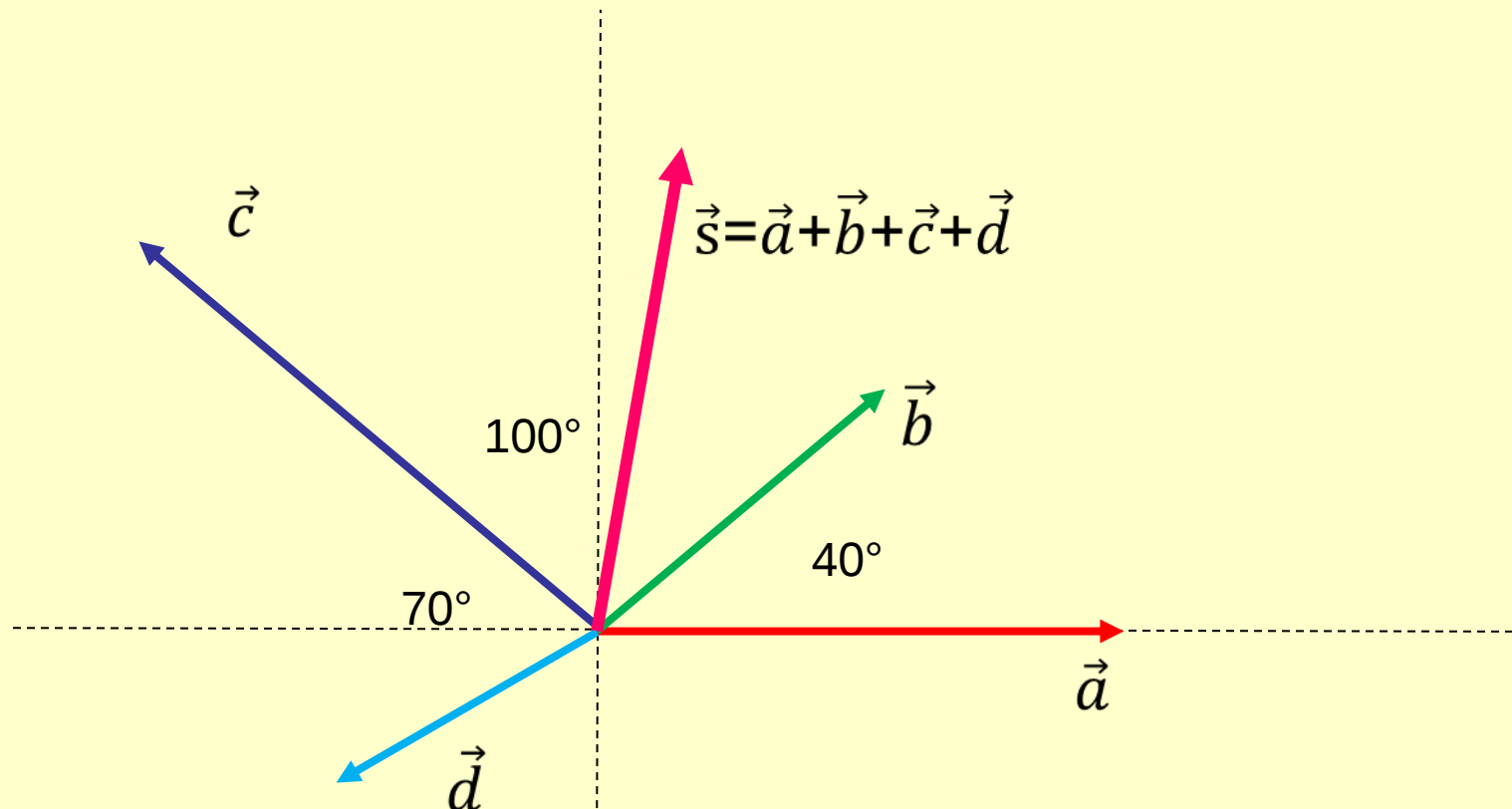
Método grafico de la **Poligonal**

Llevar ambos vectores a un mismo origen y unir el extremo del segundo vector en este caso el vector $\vec{B}$ con el extremo del vector $\vec{A}$.



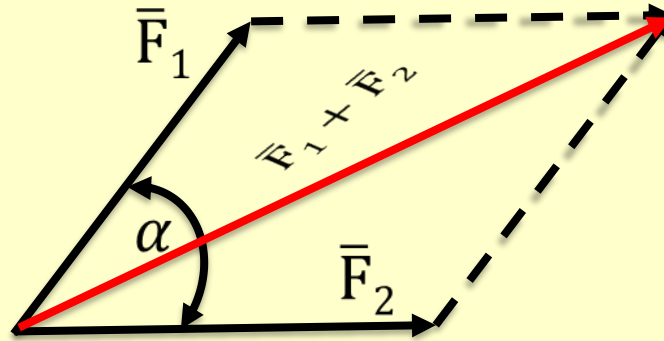
Ejemplo de aplicación (Suma - Método de la Poligonal)

Supongamos tener los siguientes vectores $|\vec{a}| = 7 \text{ cm}$, $|\vec{b}| = 5 \text{ cm}$, $|\vec{c}| = 8 \text{ cm}$ y $|\vec{d}| = 4 \text{ cm}$ y los correspondientes ángulos entre vectores $\alpha_{ab} = 40^\circ$, $\alpha_{bc} = 100^\circ$ y $\alpha_{cd} = 70^\circ$. Determinar aplicando el método de la poligonal el vector resultante o suma



Suma de vectores

Método Analítico – Teorema del Coseno



$$|\vec{F}| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$$

Donde:

$|\vec{F}|$ = modulo del vector resultante

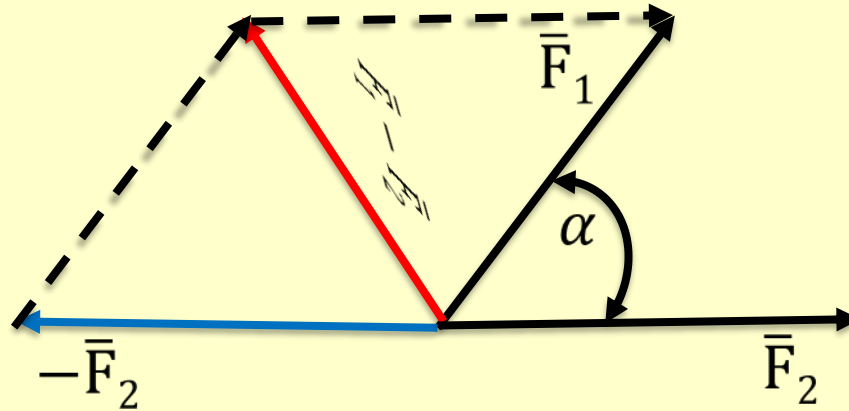
F_1 = módulo vector 1

F_2 = módulo vector 2

α = ángulo comprendido entre $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$

Resta de vectores

Método Analítico – Teorema del Coseno



$$|\vec{F}| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$$

Donde:

$|\vec{F}|$ = modulo del vector resultante

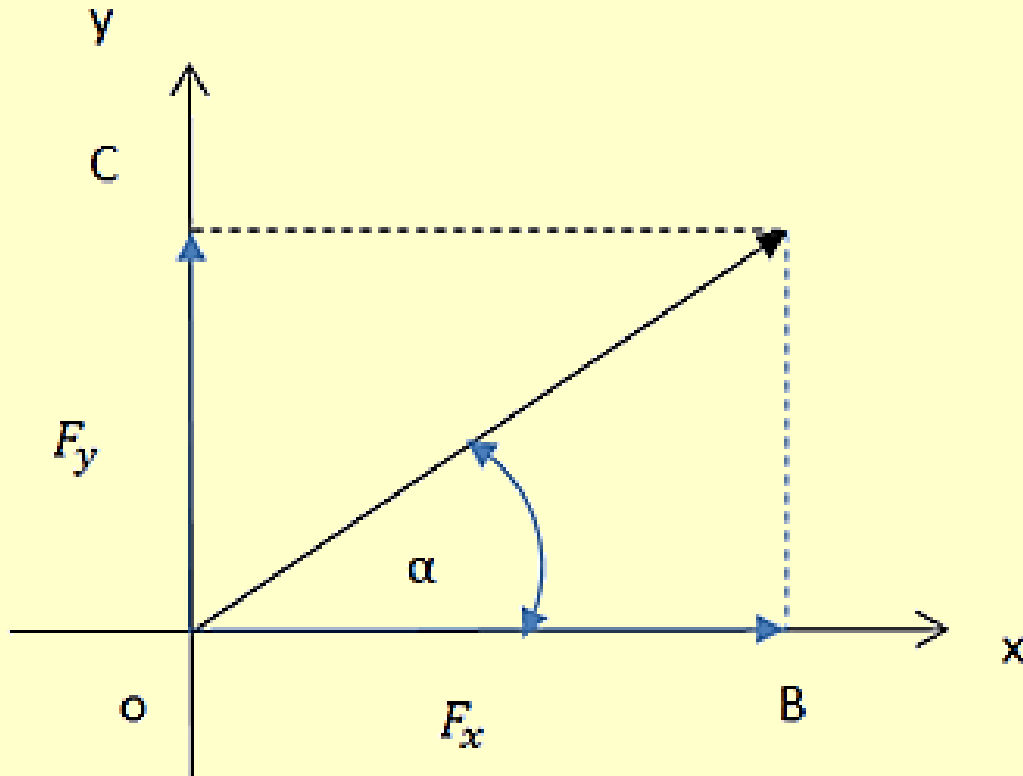
F_1 = módulo vector 1

F_2 = módulo vector 2

α = ángulo comprendido entre $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$

Suma y Resta de vectores

Método Analítico – Componentes



Componentes de un vector

$$\cos \alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{F_x}{F}$$

$$F_x = F \cos \alpha$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{F_y}{F}$$

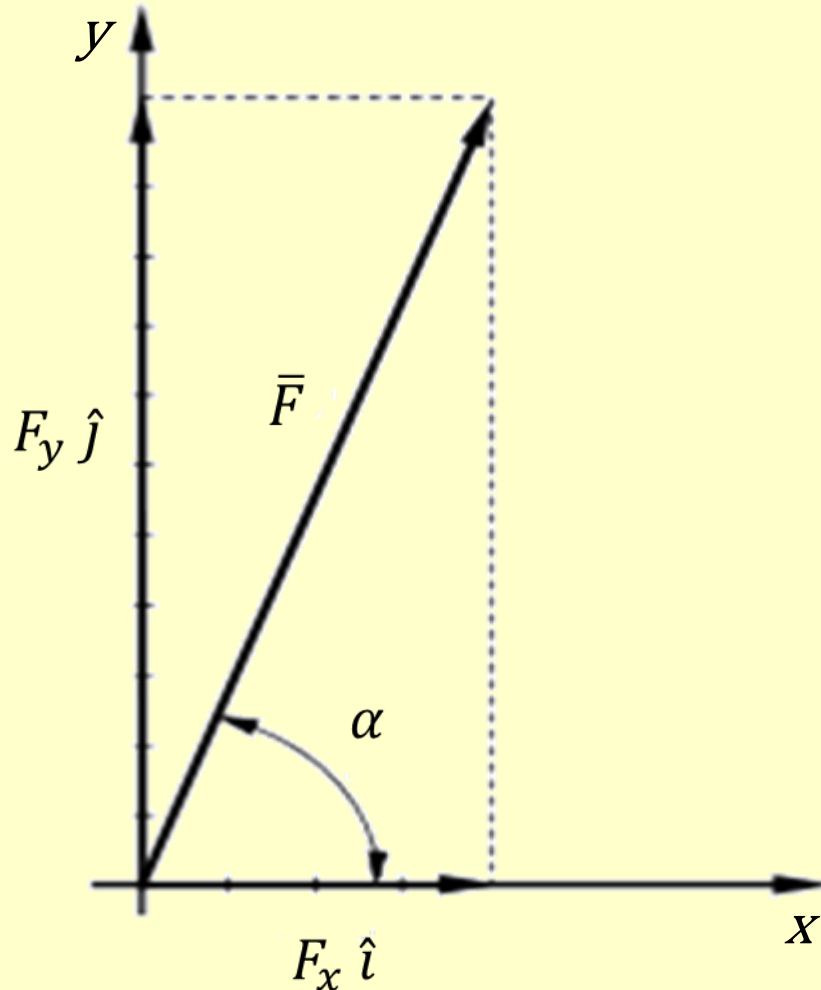
$$F_y = F \text{ sen } \alpha$$

$$\vec{F} = F_x \hat{i} + F_y \hat{j}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad \text{tg } \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{F_y}{F_x} \quad \alpha = \text{arc tg } \frac{F_y}{F_x}$$

Ejemplo de aplicación (Componentes de un vector)

Dada una fuerza $|\bar{F}| = 12kg$ que forma un ángulo con el eje x $\alpha = 70^\circ$, determinar sus componentes:



$$|\bar{F}| = 12 \text{ Kg}$$

$$\alpha = 70^\circ$$

Suma y Resta de vectores

Método Analítico – Componentes

Dado dos vectores $\bar{A}$ y $\bar{B}$

Donde $A_x = A \cos \alpha$ $A_y = A \sin \alpha$ $\bar{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$

$$B_x = B \cos \alpha \quad B_y = B \sin \alpha \quad \bar{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$$

El vector suma o resultante es $\bar{R} = \bar{A} + \bar{B}$

$$\bar{R} = (A_x + B_x) \hat{i} + (A_y + B_y) \hat{j}$$

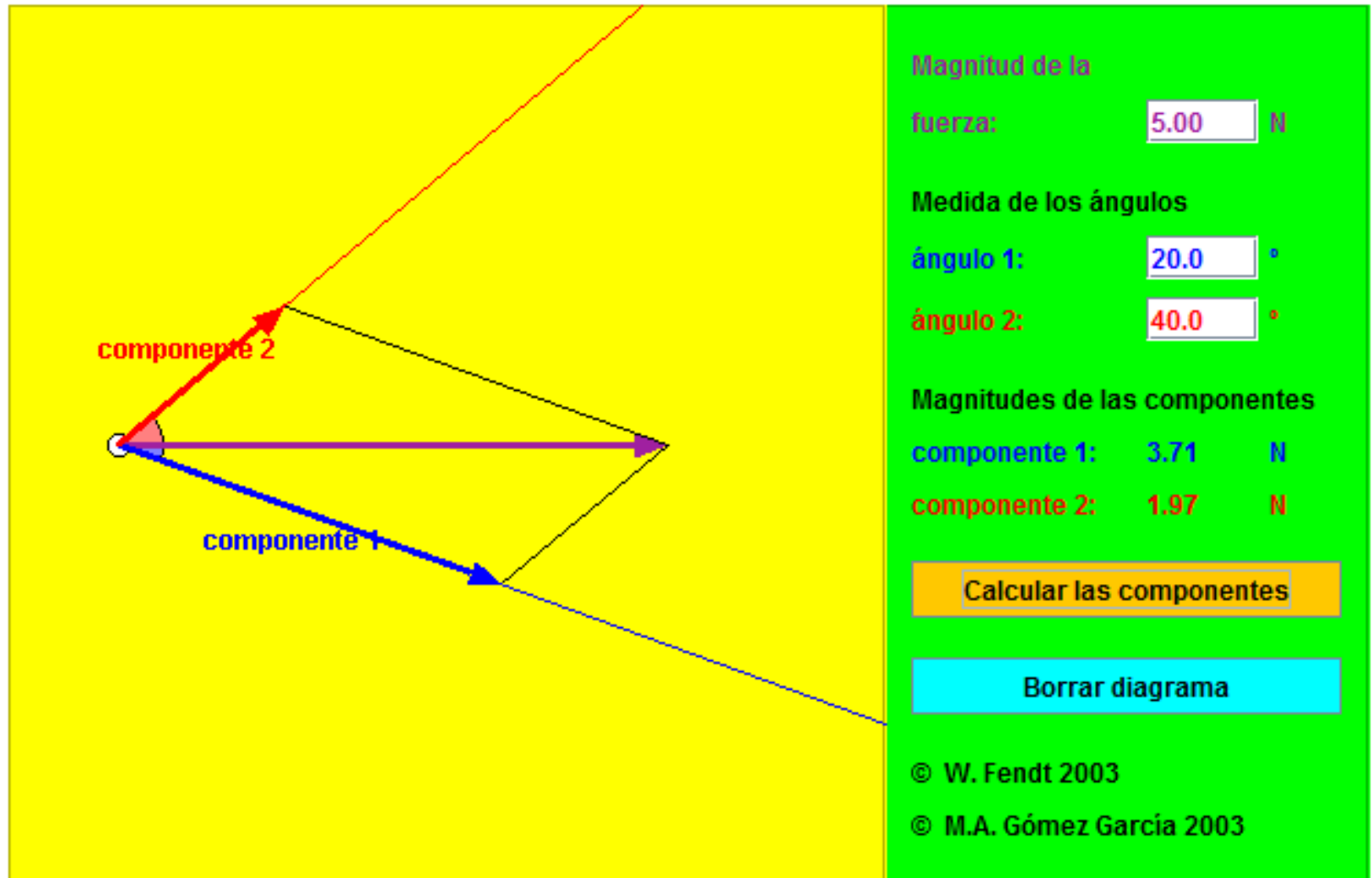
donde $R_x = (A_x + B_x)$ $R_y = (A_y + B_y)$

$$\bar{R} = R_x \hat{i} + R_y \hat{j}$$

$$|R| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \quad \alpha = \arctg \frac{R_y}{R_x}$$

Simulaciones. Aplicaciones.

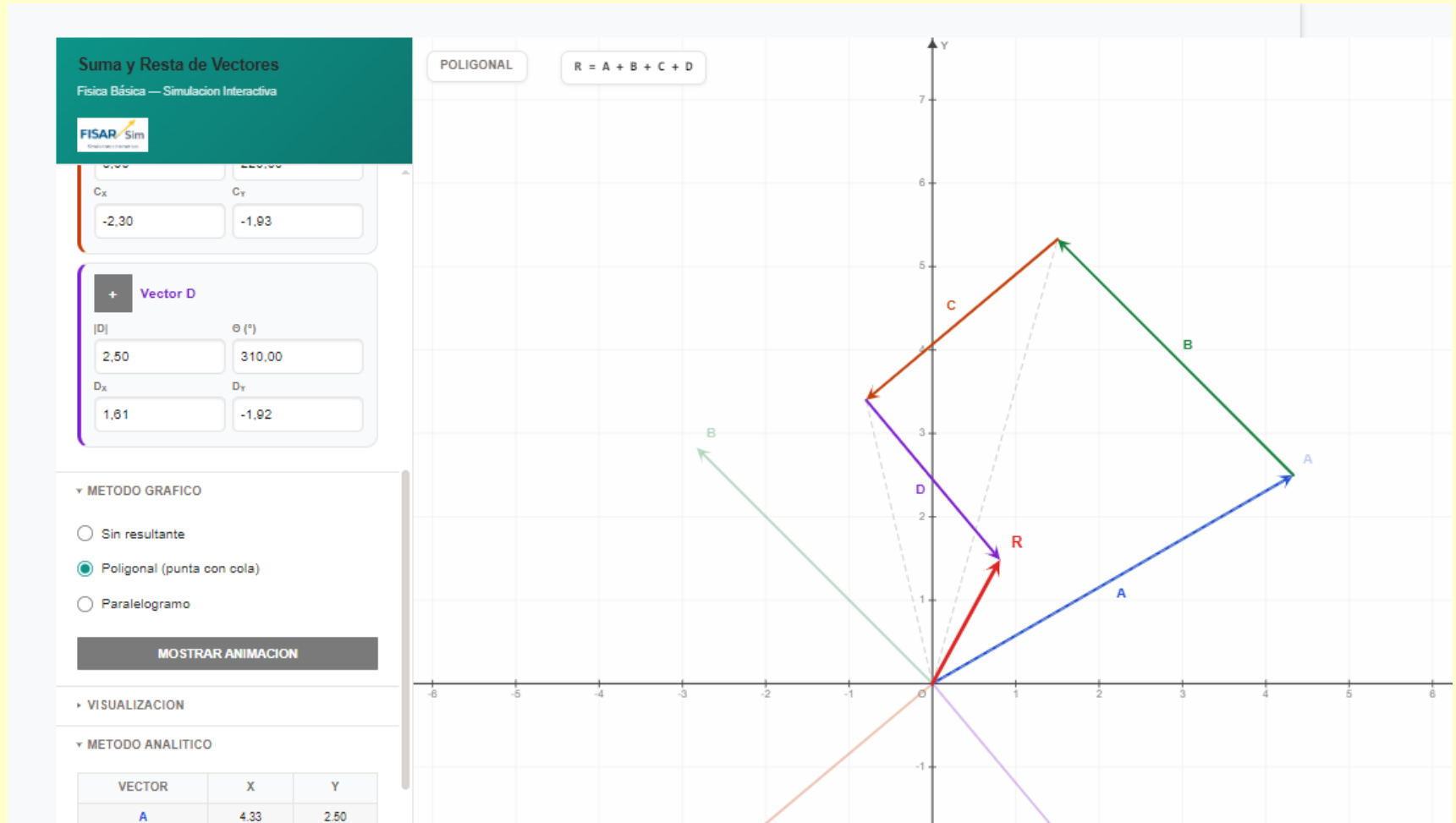
Suma y Resta de vectores (Método Analítico – Componentes)



[Se recomienda utilizar Internet Explorer o Mozilla Firefox]

Simulaciones. Aplicaciones.

Suma de vectores (Método grafico del Paralelogramo)



https://fisica2.fica.unsl.edu.ar/index.php/suma_resta_vectores/

Ejemplo de aplicación (Suma - Método por Componentes)

Sean los siguientes vectores:

$$\vec{a}: |\vec{a}| = 7 \text{ y } \phi = 30^\circ$$

$$\vec{b}: |\vec{b}| = 5 \text{ y } \beta = 110^\circ$$

$$\vec{c}: |\vec{c}| = 8 \text{ y } \gamma = 220^\circ$$

$$\vec{d}: |\vec{d}| = 6 \text{ y } \delta = 300^\circ$$

Determinar el módulo del vector suma $\vec{S}$ y el ángulo que forma con el eje x.

$$a_x = 7 \cos 30^\circ = 6,06$$

$$a_y = 7 \operatorname{sen} 30 = 3,5$$

$$b_x = 5 \cos 110^\circ = -1,71$$

$$b_y = 5 \operatorname{sen} 110^\circ = 4,7$$

$$c_x = 8 \cos 220^\circ = -6,13$$

$$c_y = 8 \operatorname{sen} 220^\circ = -5,14$$

$$d_x = 6 \cos 300^\circ = 3,0$$

$$d_y = 6 \operatorname{sen} 300^\circ = -5,19$$

$$S_x = a_x + b_x + c_x + d_x$$

$$S_y = a_y + b_y + c_y + d_y$$

$$S_x = 6,06 + (-1,71) + (-6,13) + 3,0$$

$$S_y = 3,5 + 4,7 + (-5,14) + (-5,19)$$

$$S_x = 1,22$$

$$S_y = -2,13$$

$$\bar{S} = 1,22\hat{i} - 2,13\hat{j}$$

$$S = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{1,22^2 + (-2,13)^2} = 2,45$$

$$\alpha = \arctg \frac{S_y}{S_x} = \arctg \frac{-2,13}{1,22} = -60,2^\circ$$

$$\beta = 360^\circ - 60,2^\circ = 299,8^\circ$$

