GUIA PEDAGOGICA

ESPACIO CURRICULAR: ESTATICA

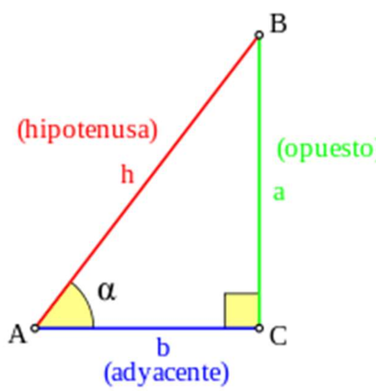
CURSO: 4° 1°   PROF. CARLOS MIRANDA – JUAN PEDROZA

FORMACION CIENTIFICA TECNOLOGICA   AÑO 2020

CONTENIDO: REPASO DE CONTENIDOS NECESARIOS

DEFINICIONES RESPECTO DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO

Para definir las razones trigonométricas del ángulo: α, del vértice *A*, se parte de un triángulo rectángulo arbitrario que contiene a este ángulo. El nombre de los lados de este triángulo rectángulo que se usará en lo sucesivo será:



- La hipotenusa (*h*) es el lado opuesto al ángulo recto, o lado de mayor longitud del triángulo rectángulo.
- El cateto opuesto (*a*) es el lado opuesto al ángulo .
- El cateto adyacente (*b*) es el lado adyacente al ángulo .

Todos los triángulos considerados se encuentran en el Plano Euclidiano, por lo que la suma de sus ángulos internos es igual a π radianes (o 180°). En consecuencia, en cualquier triángulo rectángulo los ángulos no rectos se encuentran entre 0 y π/2 radianes. Las definiciones que se dan a continuación definen estrictamente las funciones trigonométricas para ángulos dentro de ese rango:

1) El **seno** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto opuesto y la longitud de la hipotenusa:

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{h}$$

El valor de esta relación no depende del tamaño del triángulo rectángulo que elijamos, siempre que tenga el mismo ángulo α, en cuyo caso se trata de triángulos semejantes.

2) El **coseno** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto adyacente y la longitud de la hipotenusa:

$$\cos\alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{h}$$

3) La **tangente** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto opuesto y la del adyacente:

$$\tan\alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{a}{b}$$

4) La **cotangente** de un ángulo es la relación entre la longitud del cateto adyacente y la del opuesto:

$$\cot\alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{opuesto}} = \frac{b}{a}$$

5) La **secante** de un ángulo es la relación entre la longitud de la hipotenusa y la longitud del cateto adyacente:

$$\sec\alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{adyacente}} = \frac{h}{b}$$

6) La **cosecante** de un ángulo es la relación entre la longitud de la hipotenusa y la longitud del cateto opuesto:

$$\csc\alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{opuesto}} = \frac{h}{a}$$

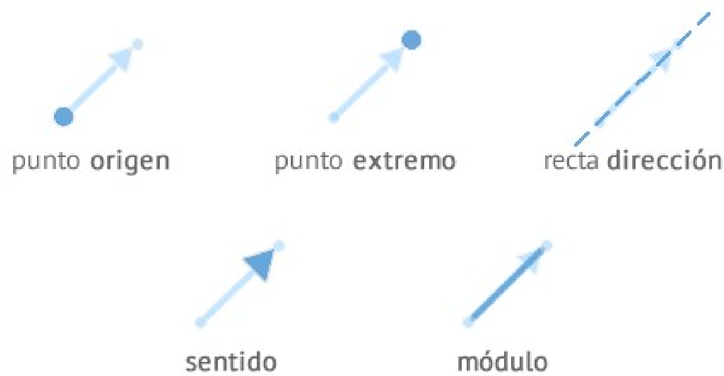
RAZONES TRIGONOMÉTRICAS DE ÁNGULOS NOTABLES

TABLA DE ANGULOS NOTABLES							
RADIANES	GRADOS	SENO	COSENO	TANGENTE	COTANGENTE	SECANTE	COSECANTE
0	0°	0	1	0	Indefinido	1	Indefinido
$\frac{\pi}{6}$	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$	$2\frac{\sqrt{3}}{3}$	2
$\frac{\pi}{4}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
$\frac{\pi}{3}$	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	2	$2\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\frac{\pi}{2}$	90°	1	0	Indefinido	0	Indefinido	1
π	180°	0	-1	0	Indefinido	-1	Indefinido
$\frac{3}{2}\pi$	270°	-1	0	Indefinido	0	Indefinido	-1
2π	360°	0	1	0	Indefinido	1	Indefinido

SISTEMAS DE FUERZAS

Representación Gráfica

Gráficamente, un vector se representa como una flecha ubicada en un eje de coordenadas. En esta flecha podemos identificar cada uno de los elementos que lo conforman y que estudiamos en el apartado anterior, además de algunos más.

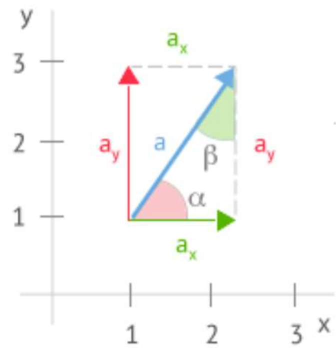


Tienen un punto desde el que nace la flecha llamado **origen o punto de aplicación.**
De igual forma, tienen otro punto donde termina la flecha llamado **extremo**.
La recta sobre la que "descansan" los puntos de extremo y origen se denomina dirección o **recta soporte**.
La distancia entre el punto origen y extremo corresponde con su **módulo**. A mayor distancia entre ellos, el módulo será mayor.
La punta de la flecha determina su **sentido**, dentro de los dos posibles que se podría dibujar siguiendo su dirección, es decir hacia un lado de la recta o hacia el otro.

Módulo de un Vector

Las coordenadas cartesianas (a_x y a_y) son muy importantes, ya que a partir de ellas es posible calcular el módulo y dirección del vector. Este último, teniendo en cuenta el ángulo αformado entre el vector y el semieje X positivo (o por el ángulo β formado entre el vector y el semieje Y negativo).

Módulo y coordenadas de un vector



Si aplicamos el teorema de pitágoras, podemos deducir que

$$\left|\overrightarrow{a}\right| = a = \sqrt{{a_x}^2 + {a_y}^2}$$

Además, si aplicamos las definiciones del seno y del coseno, podemos obtener otra forma de calcular las componentes cartesianas.

$$a_x = a \cdot \cos(\alpha) = a \cdot \sin(\beta)$$

$$a_y = a \cdot \sin(\alpha) = a \cdot \cos(\beta)$$

Definición de Fuerza

Denominamos fuerza a toda acción capaz de producir cambios en el movimiento o en la estructura de un cuerpo.
Si empujamos una bola con el dedo le estaremos aplicando una fuerza. Tras aplicarla caben varias posibilidades. Una de ellas es que empiece a moverse. Otra es que se deforme. Dependiendo de donde la apliquemos, en que dirección, sentido o cantidad, la bola se moverá o deformará hacia un lado o a otro. Por tanto, es lógico pensar que **las fuerzas tienen un carácter vectorial, de hecho son magnitudes vectoriales.**
Como vector que és, las fuerzas se representan como una flecha, que se caracterizan por su longitud (módulo), donde se aplica (punto de aplicación), su dirección y sentido.

La fuerza es una magnitud vectorial que representa toda causa capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo o de producir una deformación en él.
Su unidad en el Sistema Internacional es el Newton (N). Un Newton es la fuerza que al aplicarse sobre una masa de 1 Kg le provoca una aceleración de 1 m/s^2.

Unidad de Fuerza

Adicionalmente al Newton (N) suelen utilizarse otras unidades para medir las fuerzas. Entre ellas podemos encontrar:

- **dina** (d). 1 d = 10^{-5} N
- **kilopondio** (kp). 1 kp = 9.8 N
- **libra** (lb, lb_f). 1 lb = 4.448222 N

Efectos de las fuerzas

Tal y como hemos visto anteriormente, las fuerzas son las responsables de producir:

- **cambios de velocidad**, o lo que es lo mismo, aceleración
- **deformaciones** en un cuerpo.

En el primer caso, si la dirección de la fuerza que se aplica a un cuerpo libre no pasa por su centro de gravedad, le producirá un movimiento de rotación (giro) y un movimiento de traslación (desplazamiento). ¿Has probado a golpear un balón con el pié justo por el borde y no por el centro?. ¿A qué la pelota a parte de salir disparada comienza a girar? La combinación de ambos movimientos hace que describa una parábola.

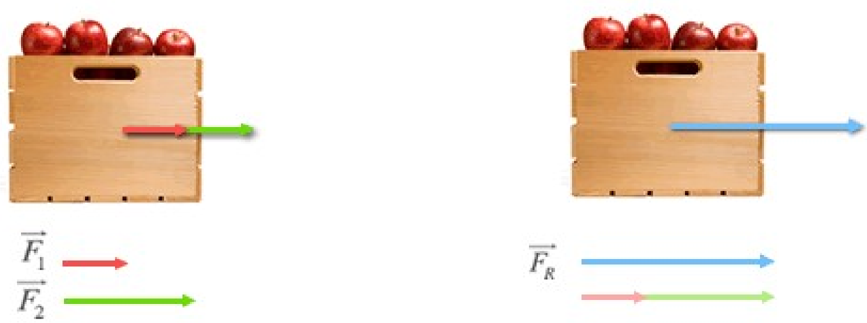
Fuerza Resultante

Cuando aplicamos más de una fuerza a un cuerpo, todas ellas pueden ser sustituidas por una única fuerza cuyo efecto es equivalente a aplicar todas las anteriores al mismo tiempo. Esta fuerza recibe el nombre de fuerza resultante y el proceso por el que se calcula recibe el nombre de suma de fuerzas.
A lo largo de este apartado nos centraremos en el cálculo de la fuerza resultante, cuando sobre un cuerpo actúan únicamente fuerzas concurrentes.

Suma de Fuerzas Concurrentes

Para determinar la fuerza resultante de varias fuerzas concurrentes, estudiaremos diferentes casos:
las fuerzas actúan en la misma dirección y sentido.
las fuerzas actúan en la misma dirección y sentido contrario.
las fuerzas actúan en cualquier dirección.

Suma de fuerzas concurrentes con la misma dirección y sentido

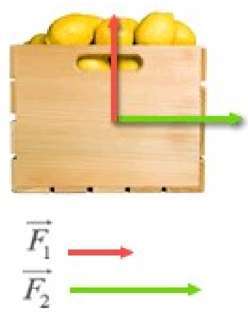


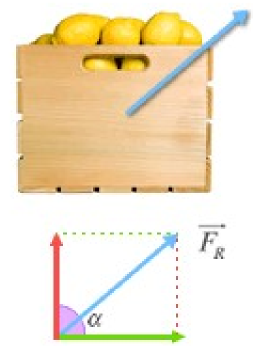
$$F_R = F_1 + F_2$$

fuerzas concurrentes con la misma dirección y sentido

Si se aplican dos fuerzas concurrentes a un cuerpo con la misma dirección y sentido (imagen izquierda), pueden ser sustituidas por una única fuerza equivalente con la misma dirección y sentido que las anteriores (imagen derecha), aunque el módulo de esta nueva fuerza será igual a la suma de los módulos de las dos fuerzas.

Suma de fuerzas concurrentes con distinta dirección





Si $\alpha = 90°$

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

fuerzas concurrentes con distinta dirección

Si se aplican dos fuerzas concurrentes a un cuerpo con distinta dirección (imagen izquierda), pueden ser sustituidas por una única **fuerza equivalente con la dirección del paralelogramo que se forma tomando las fuerzas como lados del mismo** (imagen derecha). Si el ángulo entre las dos fuerzas es de 90°, el módulo de la nueva fuerza puede calcularse por medio del teorema de Pitágoras.

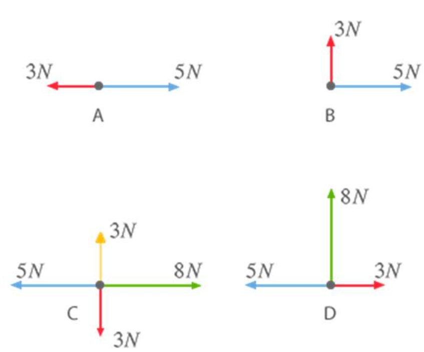
Ejercicios

1. Si la resultante de dos fuerzas concurrentes que forman un ángulo de 90º tiene un módulo de 25 N y una de ellas tiene un módulo de 24 N. ¿Qué módulo tendrá la otra fuerza?

2. Un chico y una chica atan a una anilla dos cuerdas y juegan para saber quien tiene más fuerza. El chico coge una de las cuerdas y aplica una fuerza de 10 N y al mismo tiempo la chica aplica 12 N. Si los dos tiran de su cuerda con la misma dirección pero cada uno en sentido contrario. ¿Quién ganará, el chico o la chica?

3. Dos amigos, uno más corpulento y otro más delgado, empujan un sofá en la misma dirección y sentido. El primero de ellos ejerce una fuerza de 10 N y el segundo 8 N. ¿Cuál es la fuerza resultante con la que empujan el sofá?

4. ¿Sabrías determinar la fuerza resultante en cada uno de los siguientes casos?

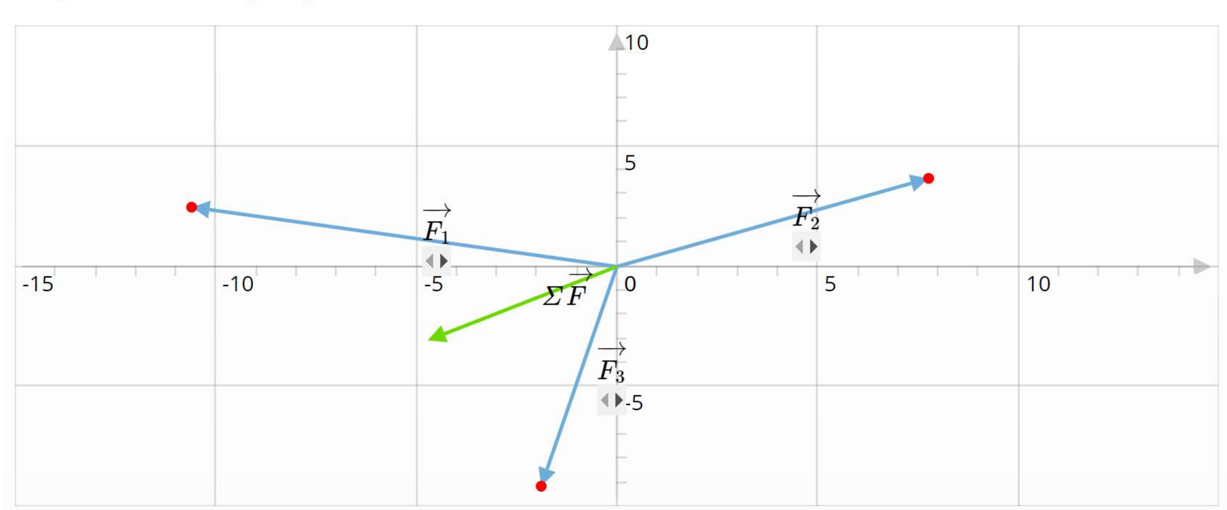


Suma de fuerzas concurrentes

Cuando un cuerpo sufre la acción de dos o más fuerzas (sistema de fuerzas), sus efectos pueden ser sustituidos por la acción de una única fuerza denominada **fuerza resultante**. El proceso mediante el cual se calcula la fuerza resultante recibe el nombre de **suma de fuerzas**.

La **fuerza resultante** o **fuerza total** de un sistema de fuerzas se obtiene mediante la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Como sabemos que cada fuerza en el plano OXY, se puede descomponer en función de sus ejes cartesianos Fi=Fix + Fiy.

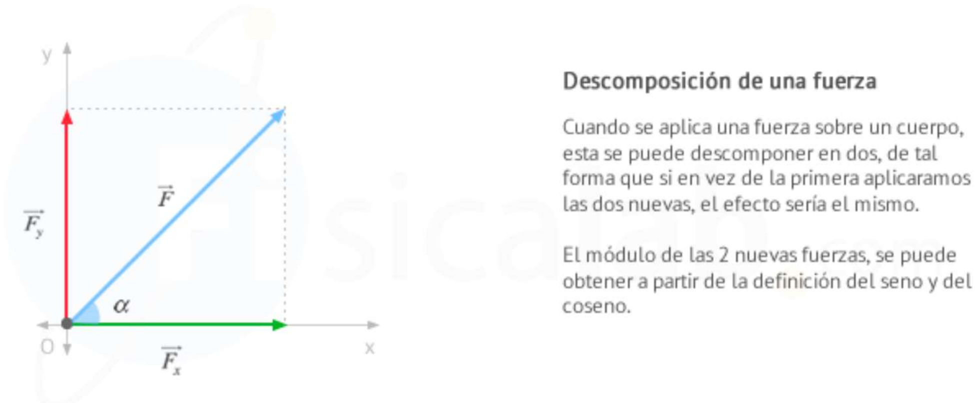


A lo largo de este tema consideraremos fuerzas concurrentes, cuyo punto de aplicación siempre será el centro geométrico del cuerpo. Esta consideración da lugar a movimientos de traslación, ya que si no podrían aparecer también movimientos de rotación, como veremos más adelante.

Descomposición de fuerzas

En ocasiones, a la hora de estudiar la fuerza que actúa sobre un cuerpo, puede ser interesante descomponerla en varias fuerzas cada una de ellas con la dirección de los ejes cartesianos, de tal forma que el efecto de todas ellas sea equivalente a la fuerza descompuesta. Tal y como estudiamos en el apartado de representación de vectores, en el plano OXY obtenemos que:

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



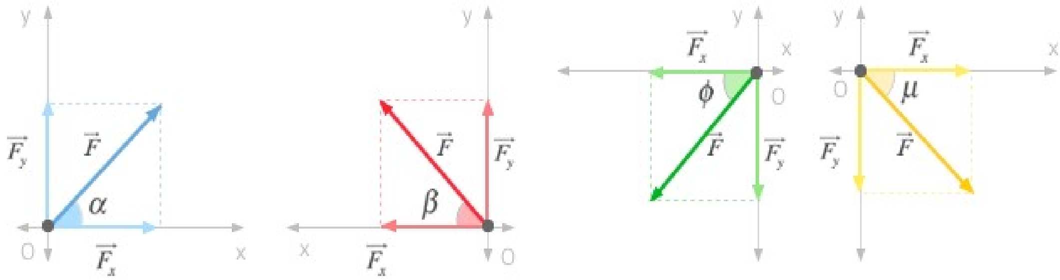
Teniendo en cuenta la definición de módulo de un vector, el módulo de la fuerza $\vec{F}$ se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$F = \sqrt{{F_x}^2 + {F_y}^2}$$

Y por medio de la definición de tangente de un ángulo agudo, podemos relacionar los módulos F_x y F_y con el ángulo α que forma ***F*** con el semieje X positivo de la siguiente forma:

$$\tan(\alpha) = F_y / F_x$$

Adicionalmente podemos relacionar estos módulos con el menor ángulo que forma ***F*** con el eje X, atendiendo al cuadrante del sistema de referencia en el que se encuentre:



$$F_x = F\cdot\cos\alpha \qquad F_y = F\cdot\sin\alpha$$

$$F_x = -F\cdot\cos\beta \qquad F_y = F\cdot\sin\beta$$

$$F_x = -F\cdot\cos\phi \qquad F_y = -F\cdot\sin\phi$$

$$F_x = F\cdot\cos\mu \qquad F_y = -F\cdot\sin\mu$$

Ejercicios

1. Determina la expresión analítica de una fuerza sabiendo que forma un ángulo de 120º con el eje x y tiene un módulo de 5 N.

2. Determina la expresión analítica de una fuerza sabiendo que forma un ángulo de 60º con el eje x y tiene un módulo de 15 N.

3. Determina la expresión analítica de una fuerza sabiendo que forma un ángulo de 230º con el eje x y tiene un módulo de 8 N.

Para tener en cuenta

Definición de seno de un ángulo

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$

Definición de coseno de un ángulo

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$

Definición de tangente de un ángulo

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} = \frac{b}{c}$$

Concepto de Vector

En física, el concepto de vector está íntimamente relacionado con el concepto de magnitud y para poder entender qué es un vector en primer lugar debemos entender qué es una magnitud.

A grandes rasgos, **una magnitud** es una propiedad que podemos observar en cualquier cuerpo y que podemos cuantificar (darle un valor numérico) mediante un proceso de medida. Ejemplos de magnitudes pueden ser la masa de un objeto (m), la temperatura (T), la velocidad (v), etc.

Independientemente de la magnitud de la que estemos hablando, al medirla (cuantificarla) empleamos una cantidad arbitraria que se toma como patrón y que denominamos **unidad física**. Por ejemplo, para la masa solemos emplear como unidad el gramo (20 gramos o abreviado 20 gr) o para la posición los metros (3 metros o abreviado 3 m).

Dentro de las magnitudes distinguiremos 2 tipos:

- **Magnitudes escalares** o numéricas. Aquellas que quedan definidas por un valor numérico y su correspondiente unidad. Por ejemplo, para saber la masa de un objeto no necesitamos más información que su valor y su unidad (3 Kg).

- **Magnitudes vectoriales**. Aquellas que quedan definidas mediante tres atributos:
  - **Módulo**. Se trata del valor numérico absoluto (siempre positivo) acompañado de la unidad.
  - **Dirección**. Recta sobre la que se encuentra aplicada la magnitud.
  - **Sentido**. Uno de los dos posibles que se pueden dar a lo largo de la recta definida por la dirección.

Por ejemplo, cuando nosotros aplicamos una fuerza sobre un objeto, por un lado aplicamos una "cantidad" de fuerza (módulo) y además lo hacemos en una determinada dirección y sentido. Por lo tanto, la fuerza, entre otras muchas magnitudes, es una magnitud eminentemente vectorial.

Ejercicios

1. Determina si son escalares o vectoriales las siguientes magnitudes:
   a) Volumen
   b) Carga
   c) Fuerza
   d) Área

Actividades:

- Busque en la Web información que aclare.
- Interpreta la Documentación escrita y grafica del Pliego elegido.
- Analiza, Selecciona y Resume Información, recopilada y comparte con los demás compañeros a través del grupo de whatsapp.

Alumnos vamos aprovechar estos días de suspensión de clases dedicándole al espacio curricular, las mismas horas que tienes en clases. Realiza las Actividades propuestas, anota las dudas que te aparezcan para luego revisarlas en clase o bien a través del Grupo de Whatsapp creado a tal efecto.