Charla IV sobre construcción naval

TEMA XXIV: Nociones de base de las cosas...(¡Si lo que queremos es saber!)

4ª Parte

"La paciencia es un árbol de raíz amarga pero de frutos muy dulces". Proverbio persa.

XXIV.1 Noción de radian:

El Capitán Isidore Caubin, había prometido a Simbad, explicar ciertas nociones que explica ahora...
Un radian es una unidad de *"medida de longitud de ángulos"* que se emplea en trigonometría donde se supone que el radio de la circunferencia estudiada vale la unidad y es por eso que su longitud seria:
2 x π x 1 = 6,2832....Y si dividimos 360º por esta cifra : obtenemos que : 1 radián = 57,3º y es, esta medida la que se emplea en los cálculos de estabilidad en lugar del *"grado sexagesimal"*.(Un grado sexagésimal vale 60 minutos) En trigonometría tenemos que considerar el triangulo rectángulo o triangulo de Pitágoras que tiene un ángulo recto y donde al lado más grande se le llama hipotenusa y a los

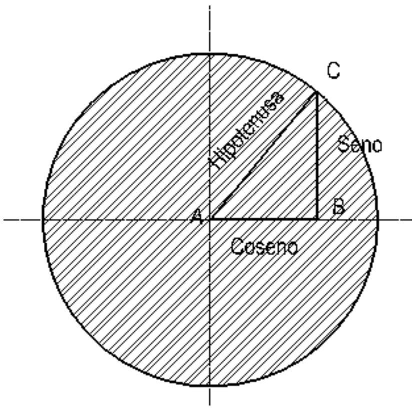

Figura XXIV.1.1: El triangulo trigonométrico

otros dos catetos, pero no olvidándonos que si lo *"inscribimos en el circulo unidad"*, el radio siempre valdrá 1 y además encontramos también tres relaciones fundamentales: el *"seno, el coseno y la tangente"* de un ángulo. Y así el seno de un ángulo α sería (Figura IV.1.1): sen α = cateto opuesto / hipotenusa = CB/AC; el coseno: cos α = cateto adyacente / cateto opuesto = AB/CB y la hipotenusa:
hipotenusa α = cateto opuesto / cateto adyacente = BC/AB

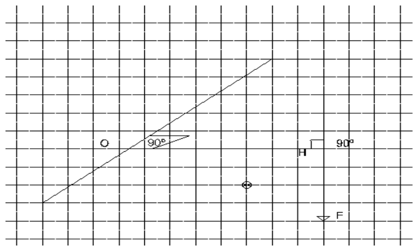

Figura XXIV.1.2: Momento

XXIV.2: Noción de densidad:

La densidad de un cuerpo *"sólido, liquido o gaseoso"* se obtiene con la formula: d = P/V, es decir que es el peso del cuerpo con relación a un volumen unidad, como podría ser el *"Kg por* cm^3*"* o el *"gramo por* cm^3*"*, o por m^3, etc. El agua de río o agua dulce se supone que tiene una densidad igual a 1 y así 1000 litros de agua dulce pesan 1000 Kg. El agua de mar se supone con una densidad media de 1,025, pero ya veremos que esta densidad varia en el verano y en el invierno y según sea la zona de que océano y de que latitudes se trate y así, 1000 litros de agua de mar pesan 1025 Kg. de media, o sea que su densidad es de 1,025, cifra que usaremos para nuestros cálculos.

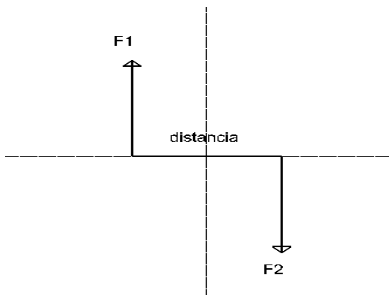

Figura XXIV.5.2: Momento de un Par

XXIV.3: Noción de fuerza:

Una fuerza es *"Toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo"*.
Se define como un *"vector"* que se aplica en un punto y que tiene una dirección (o soporte), un sentido y
una intensidad o dimensión (¡Como todo vector!). De manera general se expresa como el producto de la masa del cuerpo por la aceleración a la que esta sometido.
F (N)= m(Kg.)x a (m/s^2, donde *"N"* significa *"Newtons"* (en honor *"al de la manzana"*) y *"a"* es la aceleración. La fuerza de la gravedad (O aceleración de la gravedad), es una *"aceleración particular"* que vale: g = 9,81 m/s^2 y su dirección está dirigida hacia el centro de la Tierra (lógicamente) y podemos substituirla por *"g"* (de *"gravedad"*) en la formula anterior, lo que nos daría: F (N)= m(Kg.)x g (m/s^2 . Se trata de una medida *"media"*, ya que esta gravedad también varia según donde nos encontremos. Por eso un *"Newton"* que es la unidad de fuerza vale: 9,81 Kg. Si colocamos un peso de 9,81 Kg. encima de la mesa, ejercemos una presión o un peso en ese punto, pero esta fuerza no se mueve y por lo tanto *"no sirve para nada ya que no trabaja"*, solo tendríamos 9,81 Kg. encima de la mesa y basta.

XXIV.4: Noción de trabajo:

Una fuerza que se desplaza realiza un trabajo, sino no. Esto quiere decir que el trabajo es igual a una *"fuerza ejercida durante una distancia"*. Si la fuerza de 9,81 Kg. recorre 4,5 metros el trabajo realizado será: 9,81x4,5 = 44,145 *"kilolámetros"*. Si fuesen 10 toneladas que recorrieran 8 metros: 10x8 = 80 *"tonelámetros"*, etc, etc.

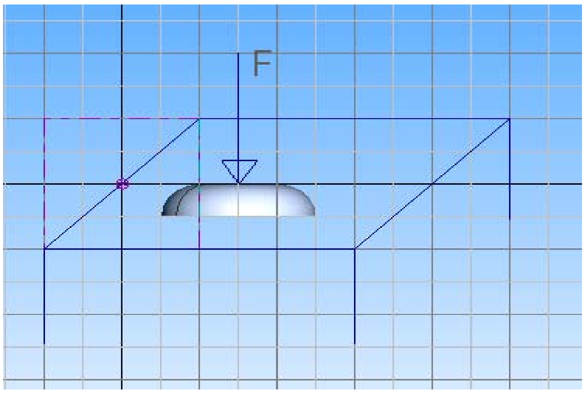

Figura XXIV.3.1: Aquí no hay "trabajo", solo presión ejercida sobre la mesa...

XXIV.5.1: Noción de momento: (figura XXI.1.1)

Es el producto de la intensidad de la fuerza (Modulo del vector), por el brazo de palanca (por la distancia al punto considerado), o al eje de esta fuerza o a su soporte.

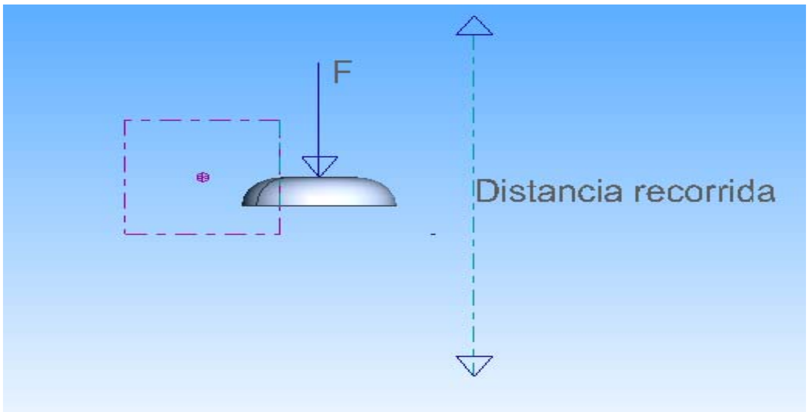

Figura XXIV.4.1:Aquí "hay trabajo", el peso recorre una distancia

Consideremos un peso de 3kg a una distancia de 1,50 m. Lo primero que haremos será transformar los Kg. en Newtons: 3x9,81 = 29,43 N. Ahora multiplicamos *“estos newtons”* por la distancia: 29,43x1,5m = 44,145 Nm (Newtons por metro), *“y ya está”*, el momento será: Mt = 44,145Nm, donde Nm, significa “Newtons por metro”.

XXIV.5.2: Momento de un Par: (figura XXIV.5.2)

"Un Par" es un sistema compuesto de dos fuerzas paralelas de igual intensidad y de sentido contrario. El momento de un par es el producto de la intensidad de las fuerzas por el *“brazo de palanca”* o *“distancia”* que las separa.; momento del par = F1xF2xBrazo (o distancia)

XXIV.6: Noción de equilibrio:

Un cuerpo considerado *“sólido, material e indeformable”*, está en equilibrio si el conjunto de las fuerzas y momentos al que está sometido es nulo. Este equilibrio es dicho *“estable”* si toda solicitación tendiente a separar el cuerpo de su posición de equilibrio, engendra una reacción que tiende a llevarlo a su posición inicial. Si esto no ocurre el cuerpo es dicho *“Inestable”*.

XXIV.7: Noción de Centro de inercia o de gravedad de un cuerpo:

Es el punto de aplicación de la resultante de las fuerzas de gravedad a las que están sometidas todas las partes que componen el cuerpo. Esta resultante *"es el peso total del cuerpo"* y se trata de una fuerza dirigida hacia abajo y que es el producto de su masa (Kg.) por la aceleración de la gravedad, es entonces: P(N) = m.g . Para calcular esta posición se descompone el cuerpo en partes elementales y se calcula para cada una de ellas su masa y posición obteniendo: Distancia al centro de gravedad = LG = $\sum$ $(m \times \ell)$ / M, donde M= $\sum$ m

Así, en la figura XXI.7.1, podemos calcular el centro de gravedad de la superficie con respecto al eje *“X”* tomando la distancia de cada masa a ese eje multiplicada por la distancia al eje, o con respecto al eje *“Y”*, tomando la distancia de cada masa a este eje, o al eje *“Z”*, tomando la distancia de cada masa a ese eje y aplicando la formula anterior

.

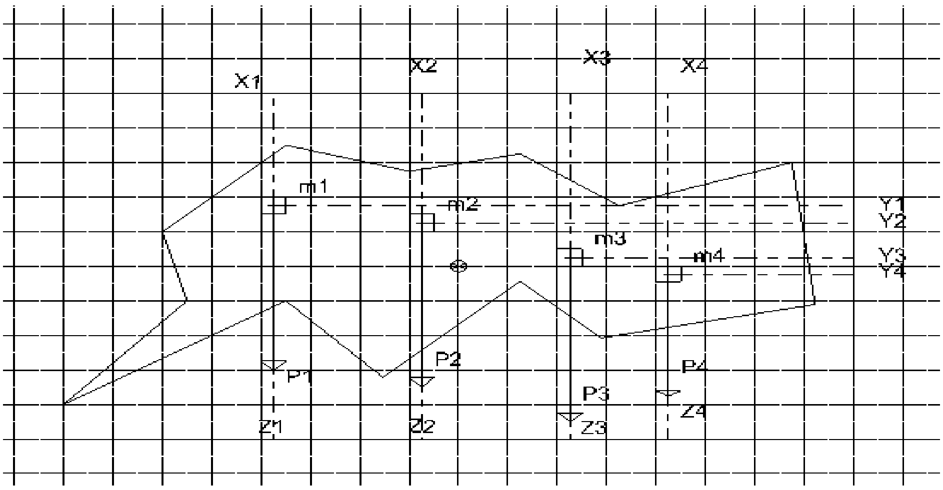

Figura XXIV.7.1: Centro de Inercia o de Gravedad

Las masas dibujadas se suponen *“puntuales”*, es decir lo bastante pequeñas como para no tener que buscar el centro de gravedad de cada una (que suponemos en el centro de cada una de ellas), ya que
entonces tendríamos que dibujar desde ese centro, las distancias respectivas al eje considerado. Normalmente en nuestros cálculos este centro de gravedad será definido con respecto a un eje longitudinal horizontal ya se trate de encontrar el centro de gravedad transversal o el centro de gravedad longitudinal del buque, es decir que miraremos el perfil de su *“caja de cuadernas”* (perfil transversal), o el perfil longitudinal del mismo. Si esta superficie fuese de *“una sola masa homogénea”*, o que esta superficie fuese *“homogénea”* y en la que todos sus puntos pesaran igual, no tendríamos que buscar cada masa separadamente ya que nuestra masa seria la superficie en si misma multiplicada por su *“masa especifica”* y su *“centro de gravedad seria simplemente, su centro geométrico”*. Cuando tengamos varias cargas o pesos puntuales,

sumaremos sus masas multiplicadas por las distancias a la base de referencia y el resultado lo dividiremos por la superficie total. Pero.. ¿Cuál será el peso o la masa de estas cargas que tendremos que multiplicar por sus distancias respectivas a nuestra referencia?.
Esto dependerá del material de fabricación de esta carga (acero, fibra, madera...), la cual tiene un peso determinado por unidad de volumen, por unidad de superficie o por unidad de longitud (*"peso especifico").* Este peso por unidad de superficie o peso especifico, se multiplica por la superficie total y ello nos dará el peso total de la superficie. Supongamos como ejemplo de lo dicho, que una superficie tiene 3kg de peso por m^2, *("peso especifico por unidad de superficie")* y que tenemos una superficie de $450m^2$, su peso total será: 450x3 = 1350 kg.

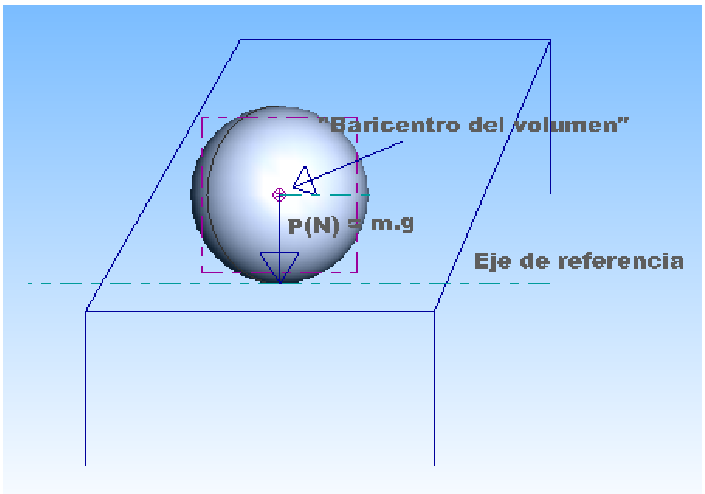

Figura XXIV.7.1: Centro de gravedad de un cuerpo "Isótropo"

XXV.8: Noción de Centro de gravedad de un volumen o "Baricentro":

El centro de gravedad de un volumen, se llama *"Baricentro"*. Ver figura XXIV.7.1. Si suponemos que un volumen tiene una masa volumínica (Peso especifico) igual a 1, su peso total será igual a su volumen y lo mismo podemos hacer con una superficie o con un cuerpo longilíneo, un alambre por ejemplo...
Como un cuerpo en el espacio puede ser representado gráficamente por una figura plana, el calculo de volúmenes puede transportarse fácilmente al calculo de superficies realizando una simple proyección.
Este método nos lleva directamente al calculo de volúmenes de carenas a través de superficies mediante los métodos de Integración, de los *"los trapecios, de Simpson o de Tchebitchev"* .
Simbad: ¿Ha terminado Ud. con *"el rollo"* mi capitán?
Capitán Isidore Caubin: Si, esta vez creo que ya tienes bastante, ¡trae ya ese ron diablos!
Simbad: ¡A sus ordenes mi capitán!

Fin de la 4ª charla sobre construcción naval