

FITXA DEL PROJECTE - 2018

TÍTOL : NÁUTICA SJM	
Centre: Colegio San José de la Montaña (Chestre)	Curs i Cicle (ESO/BAT/CF): 4º E.S.O.
Categoria de concurs: APLICACIONES TECNOLÓGICAS	
Nom del professor/a tutor/a: JUAN FRANCISCO RODENAS JUAN // JOSÉ PLAZA CATALÁN	
Nom i cognoms dels participants (4 màxim), que participaran en la fira si el projecte és admès. Han de coincidir amb els registrats on-line. NO ES PODRAN MODIFICAR UNA VEGADA REALITZADA LA INSCRIPCIÓ.	
1. SORAYA CERRADA BAEZA	3. MÓNICA MORELL CORBÍN
2. ALVARO ESCRIBANO RODRIGO	4. ROMÁN ASENSIO CORTÉS

1. Resum breu del projecte i objectius

Las distintas partes trabajadas en el proyecto han sido;

- Diseñar un kayak con forma de prismas regulares y construir la maqueta 1:10 cm de dicho kayak.
- Construcción del kayak Solidarity, utilizando materiales reciclados (un armario viejo de láminas de conglomerado).
- Estudio cuantitativo de la flotabilidad del kayak.
- Estudio cuantitativo de la estabilidad del kayak.
- Estudio cualitativo de la hidrodinámica del kayak.
- Estudio cualitativo de la propulsión y dirección del kayak.
- Accesorios de náutica: Brújula, bomba de achique, chaleco salvavidas, emisor de señales luminosas de socorro.

2. Material i muntatge

Tableros de madera, clavos, cola, silicona, pintura, pegamento, cola termofusible, camisetas viejas, hilos, balanza, regla, metro, compás, tubo de pvc, cámara de vídeo, tinta azul, linterna, corcho, imán, aguja, envase de plástico, bomba de aspiración manual, calculadora, sensor de nivel de agua, placa arduino, leds.



3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

La propulsión del kayak la realizamos mediante un remo. Al introducir el remo y realizar una fuerza, el agua ejerce una resistencia,(tercer principio de la dinámica, aparece una fuerza igual y de sentido contrario que hace que el kayak se impulse hacia delante).

El kayak no tiene timón, si no remamos en paralelo al eje del kayak, éste avanzará en la dirección, sentido e intensidad de las fuerzas que lo impulsan.(Suma vectorial de dichas fuerzas)

Para que un cuerpo flote se debe cumplir que $E=P$, esta es la condición de flotabilidad que debe cumplir nuestro kayak. Donde E, es el empuje: "Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza ascendente igual al peso de fluido desalojado". El empuje depende del volumen de cuerpo sumergido y de la densidad del fluido. $E= Vcs d g$. Cuanto mayor sea el volumen de cuerpo sumergido y la densidad del fluido, mayor será el empuje.

La estabilidad del buque es debida principalmente al Momento que aparece debido a la fuerza peso (que se sitúa en el cdg, centro de gravedad) y el Empuje (que se sitúa en el cdc (centro de carena)). Cuanto mayor sea la variación de la posición del cdc respecto al cdg, mayor será el Momento y por tanto el giro producido en la embarcación.

El kayak al navegar sufre fuerzas de rozamiento con el agua. La resistencia total que ejerce el fluido sobre el kayak es debida a la suma de la Resistencia de fricción y la resistencia residual. La resistencia de Fricción:" Es la suma de todas las componentes longitudinales de los esfuerzos cortantes actuando sobre la superficie del casco". Es debida a la viscosidad y densidad del fluido, al área de la embarcación en contacto con el fluido y por supuesto a la velocidad de la embarcación. Cuanto mayores sean estos factores, mayor será la resistencia ofrecida por el kayak. Por otra parte, la resistencia residual: "Es la suma de las presiones desarrolladas por el empuje del agua durante el avance". Depende de la geometría del casco. La resistencia de fricción es mayor que la residual.

Las partes sumergidas del kayak, además están sometidas a la presión hidrostática $P= d g h$, cuanto mayor sea la profundidad a las que están sumergidas las partes del kayak, a mayor presión estarán sometidas.

En cuanto a los principios físicos involucrados en los accesorios:

FITXA DEL PROJECTE - 2018

Al sumergir totalmente el ancla en el agua, debemos considerar que no actúa su Peso real, sino su Peso aparente, $P_{ap} = P_{real} - E$

Al fabricar un chaleco salvavidas tenemos que tener en cuenta: $P_1 + P_2 = E_1 + E_2$ (P_1 y E_1 peso y empuje de la persona; P_2 y E_2 , peso y empuje del chaleco).

En la bomba de achique, las diferencias de presiones generadas por la bomba y la fuerza resultante obtenida es capaz de impulsar el agua.

Por último, la brújula; basada en cómo se comporta un metal imantado frente al campo magnético terrestre.

4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

Diseñar un kayak con forma de prismas regulares y construir la maqueta 1:10 cm de dicho kayak: Tanto la proa como la popa tienen forma de prisma triangular, cuya base es un triángulo equilátero, (V_1, V_3) y el resto del casco de prisma rectangular (V_2). El kayak tiene una eslora de 2,66 m y una manga de 0,5 m y un calado máximo de 30 cm.

Construcción del kayak Solidarity, utilizando materiales reciclados (un armario viejo de láminas de conglomerada: El mayor problema ha sido sellar correctamente las juntas, para evitar que entrara agua.

Estudio cuantitativo de la flotabilidad del kayak. La masa del kayak es de 28,4 Kg, por lo tanto $P = 278,32$ N. El empuje será $E = (V_1 + V_2 + V_3) \cdot \rho \cdot g = 3830,84$ N. Como E es mayor que P el barco flota. Igualando $P = E$ y sacando factor común h (altura de los prismas) en las expresiones del volumen, podemos saber cuantos cm está sumergido el casco del Kayak. $h = 2,61$ cm (calado). Si añadimos más masa (m_2) podemos saber cuantos h (cm) más se hundirá el kayak: $P_1 + P_2 = E$ // La expresión que relaciona el calado con la carga es: $h = 9,2 \cdot 10^{-2} m_2 + 2,61$

Estudio cuantitativo de la estabilidad del kayak. (tomando como sistema de referencia y origen, el punto de proa de mayor calado). Aplicando ejes de simetría a la embarcación, el punto donde intersectan dichos ejes es; Las coordenadas del centro de gravedad y centro de carena son: $c_{dg} (130,3, 0, 15)$ cm y $c_{dc} (130,3, 0, 1,3)$ cm.

Estudio cualitativo de la hidrodinámica del kayak: Observaciones realizadas en el canal de ensayo: Cuando dejamos de impulsar la maqueta, ésta se frena debido a la resistencia que ofrece el agua. Se observan remolinos (turbulencias) en la tinta introducida en el agua cuando la embarcación se desplaza rápido. Maquetas con diferentes geometrías generan olas de proa distintas. La presión hidrostática que soporta la parte más sumergida del kayak cuando dentro de él se sitúa una persona de masa 50 Kg ($h = 7,21$ cm) es de 706,58 Pa y por tanto la fuerza que soporta la base del kayak debida a la presión hidrostática es de $F = 767,69$ N. Conclusión: Debido al conjunto de fuerzas que actúan sobre el casco de la embarcación, si hay alguna fisura en el casco entrará agua.

Estudio cualitativo de la propulsión y dirección del kayak. El kayak es capaz de desplazarse en el agua a paso de persona, 4 Km/h equivalente a una velocidad de 2,16 nudos. Hemos maniobrado con los remos, orientándolos y produciendo giros en la dirección de avance del kayak

Accesorios de náutica: ANCLA: El ancla tiene una masa de 15,4 Kg y un volumen de 6,5 l, con lo cual su peso aparente es 87,22 N CHALECO SALVAVIDAS: Fabricando un chaleco de masa 0,35 Kg y un volumen de 3 l conseguimos que $P_1 + P_2 < E_1 + E_2$ para una persona de 60 Kg y un volumen corporal de 63,1 l (densidad media del cuerpo humano 950 Kg/m³) BRÚJULA: La aguja se orienta en la dirección N/S del campo magnético terrestre, obteniendo así la dirección geográfica Norte aproximada. SISTEMA LUMINOSO DE SOCORRO: Con un sensor detector del nivel de agua, lo conectamos a la placa Arduino y programamos para que cuando alcance un nivel determinado emita señales luminosas de SOS con un led (regulando la duración del período de iluminación del led).

5. Conclusions

El kayak cumple la condición de flotabilidad, por lo tanto será capaz de flotar y desplazarse por la superficie del agua.

6. Bibliografia

Libro Física y Química 4º E.S.O. editorial SM

Centro de carena:

https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_carena

Hidrodinámica:

<file:///G:/Grupo%2051%20%20Fuerzas%20sobre%20el%20barco%20II%20%20Fuerza%20de%20roce.htm>

<atmosferis.com/> resistencia por formación de olas

Cuerpos geométricos y volúmenes:

<http://www.universoformulas.com/matematicas/geometria/volumen-prisma-triangular/>

Sensores Arduino:

<https://www.prometec.net/sensor-agua-s4a/>