



ESTABILIDAD Y ESTIBA

LABORATORIO N° 3

EXPERIMENTO DE INCLINACIÓN

Instrucciones:

1. Este laboratorio se lleva a cabo en la Sala de Ingeniería ubicada en el patio de maniobras a un costado de la Sala de dibujo.
2. Antes de llegar, lea el procedimiento de laboratorio para familiarizarse con los pasos necesarios para completarlo.
3. Traiga este cuestionario y una calculadora al laboratorio.
4. El laboratorio se realizará en grupo, pero el trabajo se entregará en forma individual y original.
5. Siga las etapas del laboratorio en orden consecutivo. El laboratorio sigue un patrón de pensamiento lógico y saltarse pasos limitará su comprensión de la teoría y de los conceptos involucrados.
6. Para obtener una calificación completa, todo el trabajo y cálculos que realice debe reflejarse en el informe de laboratorio. Escriba las ecuaciones generales utilizadas, la sustitución de números, despeje de unidades y respuestas finales.
7. Mantenga su estación de trabajo (incluido el piso) limpio y seco. Asegúrese de que todos los elementos empleados vuelvan a su ubicación original cuando complete el laboratorio.

Información del Cadete

Nombre: Diego Alberto Vargas Bravo

Curso: 3° Litoral

Fecha: 04 de noviembre



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Equipamiento del laboratorio

1. Antes de iniciar el experimento, verifique el peso del modelo sin el equipamiento de Inclinação, utilizando la balanza electrónica y regístrelo a continuación:

10,540 kg

2. Mida el peso de la plomada completa (Péndulo completo) y determine su centro de gravedad antes de instalarlo en el modelo. Mida la distancia de la quilla del modelo a la cubierta principal y súmele la distancia al cg del péndulo. Registre el peso y centro de gravedad del péndulo respecto de la quilla del modelo.

cat. agua = 8,8 cm

distancia quilla a cubierta principal = 17,5 cm

17,5

Haga lo mismo con los 4 pesos que se utilizarán para la realizar la inclinación: +14,5

distancia al CG del pendulo = 14,5 cm

32,0

¡Importante! Necesitará conocer la altura del centro de gravedad de los pesos y del péndulo para sus cálculos en este laboratorio. Mida y registre sus respectivos kg antes de colocar el modelo en el estanque. 50 cm - 2 cm - 1 cm centro gravedad

Condición liviana del modelo

El primer paso será verificar que el modelo se encuentre en condición liviana. Esto se logra verificando lo siguiente:

- Asegúrese de que los pesos que se utilizarán en el experimento no se encuentren instalados. (2 pesos de 100 gramos y el péndulo)
- Mantenga instaladas las tuercas de bronce utilizadas para adrizar el modelo antes de iniciar el experimento con el modelo sin escoras.
- Asuma que el modelo está seco en su compartimiento central y en condición de desplazamiento liviano.

3. Complete la siguiente tabla:

Desplazamiento en condición Liviana, Δ_{liviano} (g)	10,540 kg
Peso de las pesas de inclinación, w_{pesas} (g)	200 gr (total)
Peso de péndulo, $w_{\text{péndulo}}$ (g)	92 gr
Desplazamiento en condición de inclinación, $\Delta_{\text{Inclinación}}$ (g)	10,832 kg



ESTABILIDAD Y ESTIBA

El modelo debe flotar libremente en el estanque con los pesos (pesas) en posición central y con el péndulo instalado. En estas condiciones, está flotando en **Condición de Inclinación**. Para mejores resultados el modelo debiese estar adrizado

Inclinando el buque

- Con el modelo en Condición de Inclinación, proceder a llenar la siguiente tabla. Registre la distancia de péndulo para poder determinar la $Tg \phi$. _____
- Con cuidado mueva los 4 pesos para completar la tabla siguiente:

Combinación de Pesos	Peso creando el momento w (g)	Brazo del momento d (cm)	Momento inclinante $W \times d$ (g-cm)	Deflexión del péndulo (cm) (+ Eb; -Bb)	$Tg \phi$ (Sin unidades)
4 – Pos. Bb 0 – Pos. Centro 0 – Pos. Eb	200 g	- 10 cm	- 2000 gr * cm	3 cm Bb	19°
3 – Pos. Bb 1 – Pos. Centro 0 – Pos. Eb	150 g	- 10 cm	-1500 gr* cm	2,7 cm Bb	17°
2 – Pos. Bb 2 – Pos. Centro 0 – Pos. Eb	100 g	- 10 cm	-1000 gr*cm	2,4 cm Bb	15°
1 – Pos. Bb 3 – Pos. Centro 0 – Pos. Eb	50 g	- 10 cm	-500 gr*cm	1,8 cm Bb	11°
0 – Pos. Bb 4 – Pos. Centro 0 – Pos. Eb	0 g	0 cm	0 gr*cm	0 cm	0°
0 – Pos. Bb 3 – Pos. Centro 1 – Pos. Eb	50 g	10 cm	500 gr*cm	1,6 cm Eb	10°
0 – Pos. Bb 2 – Pos. Centro 2 – Pos. Eb	100 g	10 cm	1000 gr*cm	2,1 cm Eb	13°
0 – Pos. Bb 1 – Pos. Centro 3 – Pos. Eb	150 g	10 cm	1500 gr*cm	2,7 cm Eb	17°
0 – Pos. Bb 0 – Pos. Centro 4 – Pos. Eb	200 g	10 cm	2000 gr*cm	3 cm Eb	19°

C. opue

C. adya

- Utilizando una planilla Excel grafique sus resultados del experimento. Su gráfico debiese contener el valor de los momentos de inclinación (wd) en el eje y y la tangente del ángulo ($tg \phi$) en el eje x .

Recuerde nombrar correctamente el gráfico y sus ejes. Utilice la planilla Excel para determinar la línea que mejor identifica o “línea de mejor ajuste” de todos los puntos. Escriba la pendiente y sus unidades a continuación:

Pendiente = 1000

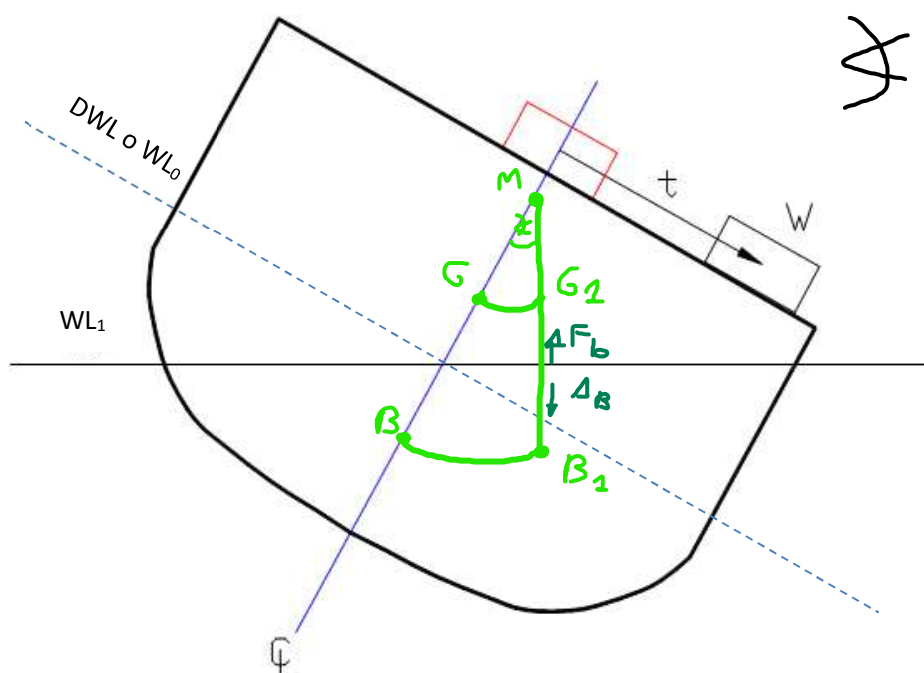


ESTABILIDAD Y ESTIBA

7. ¿Cuál es la ventaja de usar la “línea de mejor ajuste” para múltiples puntos de datos:

Al trazar la recta se obtiene un promedio de los puntos y después se puede obtener el ángulo respecto al eje X

8. Complete el diagrama de buque inclinado de la siguiente figura. Su diagrama debiese contener los valores iniciales y finales del Centro de Boyantéz (B y B₁), la posición inicial y final del Centro de Gravedad (G y G₁), la posición del Metacentro (M), el Ángulo de Inclinação (φ) y las dos fuerzas resultantes iguales y opuestas (Δ_B y F_b)



$$\phi = \tan^{-1} \frac{GG_1}{GM}$$

9. Calcular la Altura Metacéntrica del modelo en su posición inclinada (GM_{incl.})

1) calado medio proa Bb 7,5 cm
calado medio proa Eb 7,6 cm } calado medio proa 7,55 cm

2) calado medio popa Bb 8 cm
calado medio popa Eb 8 cm } calado medio popa 8 cm

calado medio = 7,775 cm

7,775 / 2,5 = 3,11 inch

0,41 inch ==> 1,025 cm (KM)



ESTABILIDAD Y ESTIBA

Cálculo de $KG_{Incl.}$ y su corrección al remover el equipo de inclinación (pesos y péndulo) para obtener la condición de Desplazamiento liviano ($KG_{liviano}$).

10. Calcular $KG_{Inclinado}$ ($KG_{incl.}$). Asegúrese de escribir la ecuación utilizada

$$KG_{inclinado} = KM - GM_{inclinado}$$

$$KG_{inclinado} = 1,025 - 0,092$$

$$GM_{inclinado} = \frac{1000}{10832}$$

$$KG_{inclinado} = 0,933$$

$$GM_{inclinado} = 0,092$$

11. El último paso en el experimento de inclinación es corregir el $KG_{inclinado}$ ($KG_{incl.}$) después de quitar del equipamiento del Experimento de Inclinación (Pesos y péndulo para este caso)

¿Por qué es esto necesario? Para que el buque vuelva a estar en su condición normal (Adrizado)

12. Escriba la ecuación utilizada y calcule el $KG_{Liviano}$

$$KG_{liviano} = \frac{(KG_{inclinado} * \Delta_{inclinado}) - (KG_{wt} * W_{wt})}{\Delta_{inclinado} - W_{wt}}$$

$$KG_{liviano} = \frac{(0,933 * 10832) - (0,185 * 0,2)}{10832 - 0,2}$$

$$KG_{liviano} = 0,933$$

13. ¿Es este valor de $KG_{Liviano}$ un valor que representa el Centro de Gravedad del modelo para esta condición? NO

¿Por qué? Porque el valor que da es el mismo del $KG_{inclinado}$, por lo tanto no hay cambio de masa