

This equipment is designed for the study of the pressure exerted by a fluid on a surface submerged in it.

The shape of the sector or quadrant that is submerged into the water ensures that the only pressure exerted by the water on its surface goes to the lower rectangular vertical surface. During the experiment, a counterbalance is placed

A ruler shows the water height from the lower point of the submerged rectangular face on which the phenomenon is studied.

To avoid any friction that deflects the measurement, the entire quadrant system and its lever arm (where we place the counterbalance weights) are supported on bearings with glass spheres, which clearly increase the accuracy of the test.

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5.2. SUPERFICIE PLANA PARCIALMENTE SUMERGIDA.

5.2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

MAGNITUD DE LA FUERZA DE PRESIÓN.

$$F = \rho \cdot g \cdot h \cdot S = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot (a \cdot h) = \rho \cdot g \cdot \frac{h^2}{2} \cdot a$$

Donde:
 ρ : densidad del líquido
 g : aceleración de la gravedad
 h : altura líquido desde parte inferior superficie
 a : ancho de la superficie sumergida.

CENTRO DE PRESIÓN.

$$Y_D = \frac{I_x}{S \cdot h_c} + h_c = \frac{\frac{a \cdot h^3}{12}}{a \cdot h \cdot \frac{h}{2}} + \frac{h}{2} = \frac{h}{6} + \frac{h}{2} = \frac{2}{3} h$$

Donde:
 h : altura líquido desde parte inferior superficie

13

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

MOMENTO TEÓRICO

Momento creado por la fuerza de presión respecto al pivote de la balanza.

$$M_{teórico} = F \cdot y$$

Donde:
 F : magnitud de la fuerza e presión.
 y : distancia desde la fuerza al pivote

MOMENTO EXPERIMENTAL

Momento creado por el peso del contrapeso.

$$M_{experimental} = M_g \cdot (l - d)$$

Donde:
 M_g : masa del contrapeso 350 g.
 g : aceleración de la gravedad.
 l : distancia a la posición inicial. (centro).
 d : distancia actual del contrapeso.

14

The practical manual shows and explains all the theoretical foundations, as well as the mathematical formulas used to carry out all the experimentation.

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

4. MÉTODO GENERAL

- Colocamos el equipo sobre una superficie firme sin vibraciones. Nivelamos el equipo utilizando las patas regulables sobre las que descansa, fijándonos en el nivel de burbuja (?).

- Con el depósito superior vacío, giramos la pesa hasta que el conjunto se mantenga en equilibrio horizontal. La posición de la pesa marca nuestro cero.

7

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

- A continuación colgamos un peso determinado en el tornillo dispuesto para ello desequilibrando el sistema.

- Vertemos agua en el depósito hasta conseguir una altura de agua con la que el sistema vuelve a estar en equilibrio.

8

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

Tener en cuenta que el equipo dispone de una válvula de vaciado para, en su caso, retirar el exceso de agua.

- Repetiremos este proceso para diferentes pesos, observando así, que la altura necesaria varía.

VACIADO DEL EQUIPO

Cuando el equipo no vaya a ser utilizado durante un periodo largo de tiempo, debe ser vaciado de líquido. Para ello haremos uso del tubo de flexible suministrado, colocándolo en la válvula de desagüe. Después abriremos la válvula, y esperaremos a que el agua del depósito salga por completo.

9

The user manual clearly shows and with a large number of images, the entire process to be followed to operate the equipment.

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5. PRÁCTICAS REALIZABLES

Tenemos dos casos posibles:

5.1. SUPERFICIE PLANA COMPLETAMENTE SUMERGIDA.

5.1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

MAGNITUD DE LA FUERZA DE PRESIÓN:

$$F = \rho g h_c S$$

Donde:

- ρ : densidad del líquido
- g : aceleración de la gravedad
- h_c : altura líquida en centroide superficie sumergida
- S : Área de la superficie sumergida.

10

DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

CENTRO DE PRESIÓN:

$$Y_{cp} = \frac{I_{xx}}{S h_c} + h_c$$

Donde:

- h_c : altura líquida en centroide superficie sumergida
- S : Área de la superficie sumergida.
- I_{xx} : Momento de inercia con respecto al eje x.

MOMENTO TEÓRICO

Momento creado por la fuerza de presión respecto al pivote de la balanza.

$$M_{teórico} = F \cdot y$$

Donde:

- F : magnitud de la fuerza de presión.
- y : distancia desde la fuerza hasta el pivote.

MOMENTO EXPERIMENTAL

Momento creado por el peso del contrapeso.

$$M_{experimental} = M \cdot g \cdot (l - d)$$

Donde:

- M : masa del contrapeso.
- g : aceleración de la gravedad.
- l : distancia a la posición inicial (centro).
- d : distancia actual del contrapeso = 275mm.

11

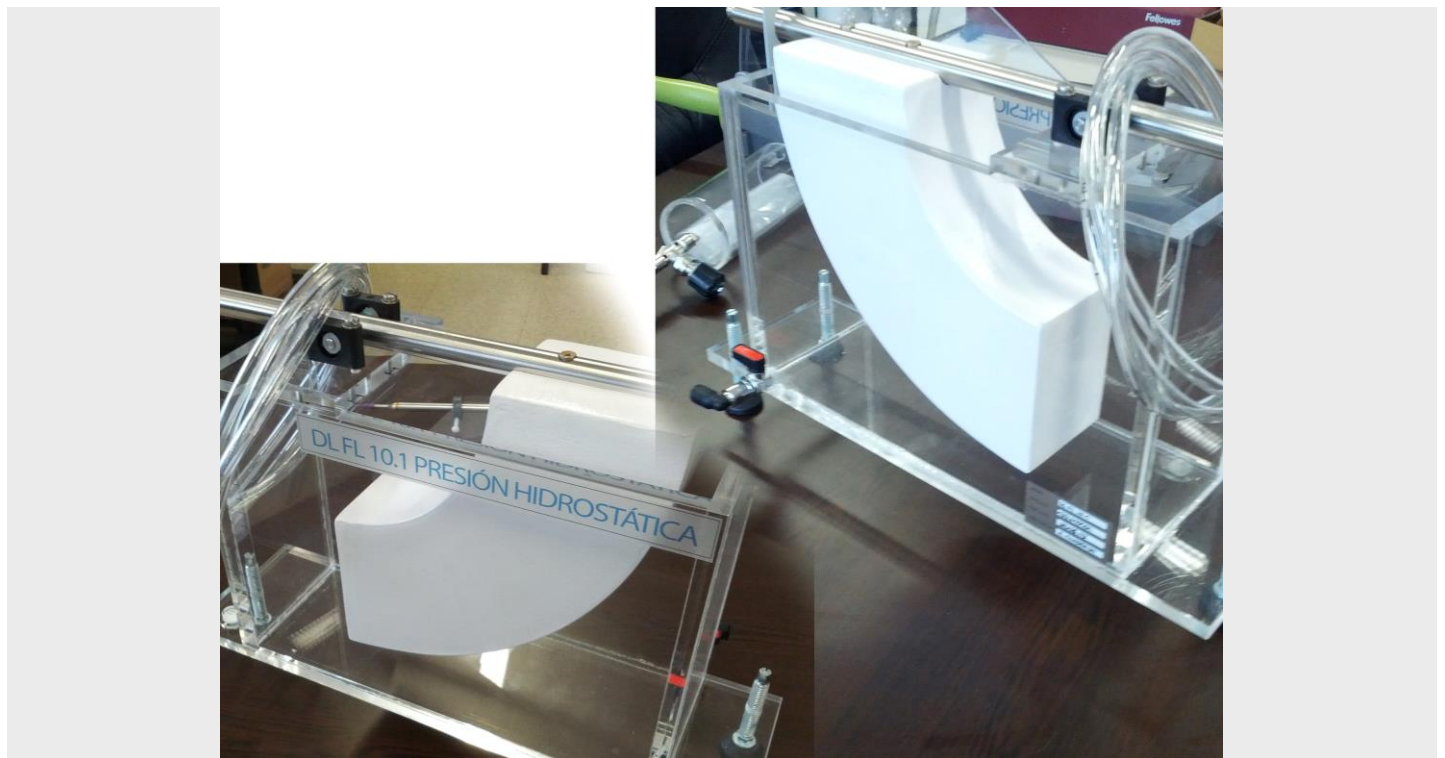
DIKOIN
FLB 10.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA

5.1.2. LECTURAS Y RESULTADOS

Altura de agua h (m)	Masa de contrapeso M (kg)	Distancia del contrapeso d (m)	Fuerza de presión F (N)	Centro de presión Y _{cp} (m)	Momento técnico M _t (Nm)	Momento experimental M _e (Nm)	Diferencia (%)
0,110	0,25	0,275	4,4145	0,0739	0,7235	0,6744	-7,3%
0,123	0,3	0,275	5,3710	0,0844	0,8670	0,8093	-7,1%
0,136	0,35	0,275	6,3275	0,0957	1,0104	0,9442	-7,0%

12

Together with the user manual, a completely resolved manual is given with the data to be obtained during the practice with the equipment. In this way, the teacher can easily check if the students are doing the job correctly.



The deposit of the equipment is totally made in methacrylate, which gives a great visual appeal and also allows a perfect observation of the phenomenon to study.

LEARNING OBJECTIVES

Measure and check the moment created by the pressure force acting on a submerged vertical flat surface. For this, it is necessary to determine both the magnitude of the force and its center of pressure.

We will distinguish two different cases:

- Fully submerged surface.
- Partially submerged surface.

TECHNICAL DATAQuadrant

- Inner diameter 100 mm (D. Int).
- External diameter 200 mm (D. Ext).
- Width 75 mm.
- Distance between suspended mass and support point: 275 mm.
- Height of the support point on the toroid: 100 mm.

Counterweights

Set of weights:

- 1x 10 g
- 2x 20 g
- 1x 50 g
- 1x 100 g
- 2x 200 g
- 1x 500 g
- 1x 1000 g

Constructive details

- Bubble level incorporated
- Bearings with glass spheres
- Height adjustable legs with flat screwdriver
- Water height indicator rule from the bottom edge of the study surface