



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: EFECTOS INERCIALES EN LIQUIDOS

Descripción general (resumen y metodología):

Un chorro líquido es una línea de traza o streakline, construida a partir de las trayectorias (inerciales) de todas las partículas fluidas que salen de la tobera (en MRU). Justamente, la forma de dicha línea corresponde con la trayectoria completa de una partícula material equivalente descrita desde el sistema no inercial. Hay dos formas de describir el movimiento del fluido (como medio continuo): perspectiva Lagrangiana (centrada en la partícula fluida) o Euleriana (centrada en el campo de velocidades). Las líneas del campo de velocidades (streamlines) no coinciden necesariamente con las trayectorias (pathlines). Coloquemos infinitos observadores no inerciales, por cada punto del espacio. Pensemos que la tobera giratoria emite, a modo de perdigones, una serie de partículas fluidas de prueba y, en un instante dado, cada observador informa de la llegada (o no) de una de esas partículas. La curva que une todos los puntos de detección será el chorro.

Una plataforma puede girar dentro del intervalo de 1-80 rpm, en ambos sentidos. El control de velocidad de la plataforma es manual. Para la medida de la velocidad de giro, se dispone de un contador de barrera (Phywe 11207-30) que mide período con una sensibilidad de 1 ms. Alternativamente es posible usar un acelerómetro inalámbrico. Una pecera transparente se coloca centrada sobre la plataforma en contacto con una alfombra de silicona antideslizante. Una cámara inalámbrica digital solidaria a la plataforma permite captar imágenes cenitales como laterales, en condiciones de giro estacionario. El chorro de agua es eyectado a velocidad constante a través de una minibomba y ésta forma parte de un circuito cerrado. La minibomba está alimentada por una batería eléctrica externa. En la punta de la tobera, se acopla un sistema de LEDs para iluminar el chorro por reflexión interna. Para desaguar la pecera, se utiliza un sifón, una garrafa y una bayeta absorbente disponibles en el puesto. Es posible registrar videos en modo de alta exposición para destacar la forma del chorro (en condiciones de laboratorio oscuro).

La metodología a seguir se basará en los siguientes pasos:

1. Seleccionar cada imagen cenital del chorro curvado y analizar su forma con GeoGebra.
2. Obtener la parábola que mejor se ajuste a la forma de cada chorro.
3. Incorporar imágenes cenitales más representativas (incluida la parábola de ajuste).
4. Calcular las propiedades de cada parábola para cada velocidad de giro (en sentido positivo y negativo).
5. Seleccionar cada imagen lateral de la superficie del agua, y analizar su forma con GeoGebra.
6. Obtener la parábola que mejor se ajuste a la forma de cada superficie del agua.
7. Comparar los efectos centrífugo y Coriolis.

Tipología: Elaboración de guías prácticas clínicas o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Estudio de los sistemas de referencia en rotación (no inerciales).
- Analizar respecto de un sistema giratorio el movimiento solidario de un chorro de agua eyectado horizontalmente y la forma de la superficie del agua.

Bibliografía básica:

- a. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1029/2005GC001132>
- b. <https://vida.cz/en/exhibits/coriolis-fontaene>
- c. <https://youtu.be/mXaad0rsV38?si=99r01bEju9amuCWq>
- d. <https://www.geogebra.org/m/C9zPphwt>

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

- Conocimientos de sistemas de referencia en rotación y mecánica de fluidos.
- Habilidades experimentales y de instrumentación científica.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ VALVERDE

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: marodri@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: MIGUEL ÁNGEL CABRERIZO VÍLCHEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: mcabre@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: MIRIAN RUIZ MONCAYO

Correo electrónico: mirianrm@correo.ugr.es