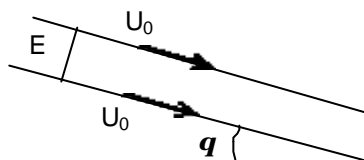


MECÁNICA Y ONDAS II. Septiembre 2006.

Alumno _____ Grupo. _____

Instrucciones. Debe contestar, razonadamente, a las preguntas propuestas en el espacio reservado para ello, indicando los principios utilizados. Cada cuestión o problema tiene la valoración máxima que se indica. Las hojas en blanco que hay al final deben utilizarse, exclusivamente, para anotaciones *en sucio*.

1. Considere un flujo estacionario de una masa de agua de espesor $E = 1 \text{ cm}$ entre dos planos inclinados muy extensos y paralelos que forman un ángulo $\theta = 10^\circ$ con el plano horizontal. Ambos planos son rígidos e impermeables y se desplazan con una velocidad descendiente y constante U_0 , tal como señala la figura. El agua se supone incompresible.
- Indique las ecuaciones que rigen el movimiento del fluido y escriba sus componentes.
 - Suponga que no hay variaciones de presión a lo largo de la dirección de U_0 , y calcule el perfil de velocidades del fluido entre los dos planos inclinados. ¿Dónde será máxima la velocidad? ¿Y mínima? Justifíquelo.
 - Calcule la función de corriente y el potencial de velocidades del flujo. **(2.5 puntos)**



2. Una esfera uniforme de radio r y masa M , rueda sin deslizar por la parte interior e inferior de una superficie cilíndrica de radio R ($R > r$). Determine la frecuencia y el periodo de las oscilaciones de pequeña amplitud. Ayuda: Momento de inercia de una esfera respecto a su centro $I_c = \frac{2}{5}Mr^2$. **(2 puntos)**
3. La cuerda de un instrumento musical cuya masa es 3 gramos obedece aproximadamente la relación de dispersión $\omega = c k - d k^3$. Tiene una longitud de 0.6 m y se encuentra sometida a una tensión de 500 N. Cuando vibra generando ondas estacionarias en el modo fundamental se observa que la velocidad de grupo es la mitad que la velocidad de fase. a) Determine las constantes c y d que figuran en la relación de dispersión. b) Las velocidades de fase y de grupo en el modo fundamental y para un número de onda 5% más grande. **(1.5 puntos)**
4. Explique las diferencias entre la descripción euleriana y lagrangiana de un fluido. **(1 punto)**
5. ¿Qué tipo de flujo prevalece en los fluidos poco viscosos: laminar o turbulento? Razone la respuesta. **(1 punto)**
6. Una cuerda está sujeta a una pared por un extremo y es agitada por una persona en el otro extremo. Las ondas producidas se propagan con una velocidad de 80 cm s^{-1} . La persona determina varias frecuencias para las cuales una marca en la cuerda a 50 cm de la pared no se mueve. ¿De qué frecuencias se trata? **(1 punto)**
7. Demuestre que la energía cinética de un cuerpo rodante, por ejemplo una esfera, no depende del sistema de referencia que se utilice: sistema inercial o sobre el centro instantáneo de rotación. **(1 punto)**