

Trabajo Práctico nro. 4 : Teoría Lineal - Propiedades de las olas.

Comentario: En algunos problemas quizás sea necesario utilizar el programa que resuelve la relación de dispersión que se obtuvo en la Práctica 3.

1) Desarrollar las ecuaciones para las velocidades, aceleraciones y desplazamiento de las partículas debajo de una onda estacionaria.

2) De las observaciones del movimiento de las partículas del agua asociadas a olas (progresivas) de pequeña amplitud surgen los siguientes datos correspondientes a una profundidad de 1 metro:

semieje mayor: 0.1 m

semieje menor: 0.05 m

Estas observaciones corresponden a una partícula cuya posición media es la mitad de la columna de agua. ¿Cuál es la altura, período y longitud de onda?

3) Un campo de olas es observado desde un satélite. La longitud de onda determinada en aguas profundas es 312 m y en aguas de la plataforma continental 200 m ¿Cuál es la profundidad del mar en ese punto de la plataforma?

4) Un tanque de olas con profundidad de 1.9 m y, a partir de la mitad del tanque, el fondo tiene una pendiente de 1:20. Un generador de olas produce olas monocromáticas que, medidas con un sensor ubicado en el fondo antes de la pendiente, tienen una altura de 0.5m y un período de 2.8s.

a) Determine la longitud de onda, la celeridad y la velocidad de grupo de las olas sobre el sensor.

b) En el instante en que la cresta de la ola pasa por encima del sensor, determine la velocidad y la aceleración de las partículas que se encuentran en la profundidad media del tanque.

c) ¿La ola que pasa por encima del sensor, es una ola de Aguas Profundas?. Si no lo es, calcule la longitud, celeridad y velocidad de grupo que tendría si lo fuera. Compare éstos resultados con los del punto a).

d) Calcule la altura de las olas en función de la distancia a lo largo de la pendiente (desde el pie de la misma hasta el punto en el que las olas rompen).

5) Determinar cuál es el periodo de una ola que “empieza a sentir” el fondo en aguas de 10 m de profundidad. Recordar que como aproximación se considera que el fondo empieza a afectar a las olas cuando la profundidad es la mitad de la longitud de onda ¿Es importante la altura de la misma? (usar el programa que resuelve la relación de dispersión).

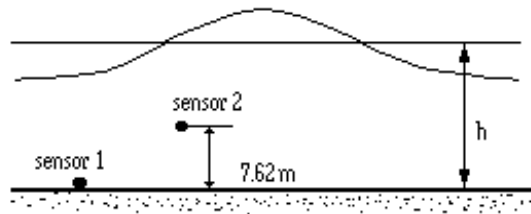
6) Si estás en un barco de 100 m de eslora (largo), en aguas profundas, navegando hacia el norte, con un campo de olas regulares (TL) que se propagan hacia el norte y advertís que:

(i) cuando la proa está en la cresta la popa está en el valle de la ola y

(ii) una nueva cresta se ubica bajo la proa cada 20 segundos.

- a) ¿Existe información suficiente para determinar la velocidad del buque?
 b) Si la respuesta anterior es *no* ¿Qué información adicional necesitás?

7) Dos sensores de presión están ubicados como se indica en el gráfico. Para una ola progresiva de 8 seg. de período, la amplitud de la presión dinámica en el sensor 1 es $2.07 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ y, en el 2, $2.56 \times 10^4 \text{ N/m}^2$. ¿Cuál es la profundidad, la altura y la longitud de onda?



8) Considerando la ecuación: $C_g = nC$. En dónde C_g es la velocidad de grupo, C es la celeridad y n es:

$$n = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{2kd}{\sinh 2kd} \right)$$

- a) Demuestre que $C_g = C/2$ en aguas profundas y $C_g = C$ en aguas poco profundas.
 ¿Qué nos dice esto sobre el comportamiento de las olas en ambos casos?
 b) Calcule y grafique n y L en función de d/L para el rango 0.5 a 0.005.
 (transfórme n y L en variables adimensionales dividiéndolos por los valores de aguas profundas de n y L)
- 9) Una ola con altura de 2.4 m y período 8 s en aguas profundas se propaga hacia la costa sin refracción. Una velocidad de partícula de 0.25 m/s en el fondo es necesaria para movilizar granos de arena. ¿A qué profundidad la arena comenzará a moverse bajo esta ola?