

## 13.00 Introducción a la ciencia y tecnología oceánica

### Boletín de problemas 4

---

1. En un área restringida, la forma de la superficie del mar viene dada por

$$z = \zeta(x, y) = Axy$$

donde  $A$  es una constante. Suponga que la densidad  $\rho$  es uniforme a lo largo de la región (incluso respecto a  $z$ ). Suponga, asimismo, que nos encontramos en el hemisferio norte.

(a) Halle los componentes de la velocidad horizontal,  $u(x, y, z)$  y  $v(x, y, z)$  y muestre en un esquema la apariencia de este movimiento.

(b) Si suponemos que el parámetro de Coriolis  $f$  es constante sobre la región que nos interesa, ¿qué puede decir de  $w(x, y, z)$ ?

Pista: puesto que la densidad es uniforme, la ecuación  $z$  para el flujo geostrófico se puede integrar directamente para obtener presión.

13.00, otoño 2002, boletín de problemas 4

2. Las mediciones de temperatura y de salinidad se obtuvieron con el *R.V. Atlantis* en la corriente del Golfo, en una serie de ubicaciones diferentes a lo largo de un crucero desde Carolina del Norte hasta Bermuda en junio de 1955. Su objetivo en este problema es procesar los datos procedentes de dos de las ubicaciones:

- latitud 36,38 grados norte, longitud 73,75 grados oeste (archivo: one.dat), y
- latitud 36,25 grados norte, longitud 73,48 grados oeste (archivo: two.dat).

Los datos procedentes de estas dos ubicaciones desde la superficie hasta los 1000 metros de profundidad se presentan en la tabla de la página siguiente y están disponibles en el directorio `/mit/13.00/hw4` de la taquilla del curso de *athena*. Puede suponer que no se da movimiento a 1000 metros de profundidad.

- (a.) Procese los datos para calcular la velocidad geostrófica media en la dirección perpendicular al flujo de las dos estaciones como una función de profundidad. En el caso de que utilice matlab, no olvide incluir un listado completo de su programa. Trace la velocidad de la corriente e indique también la dirección (p.ej., norte/sur/este/oeste) en su diagrama.
- (b.) Halle la pendiente de la superficie del agua entre las dos estaciones. Dibuje un esquema que muestre su definición de la pendiente. ¿Cuál es la diferencia real entre las dos estaciones en cuanto a elevación del agua?
- (c) Calcule, a partir los datos de que dispone, la velocidad del flujo en  $\text{m}^3/\text{seg}$  para esta parte de la corriente del Golfo cuando pasa entre estas dos ubicaciones. Si toda la corriente del Golfo tuviese el mismo perfil de velocidad que determinó a partir de este dato, ¿cuál calcula que sería la velocidad de flujo en  $\text{m}^3/\text{seg}$  para toda la corriente del Golfo? (300 Km. es un valor razonable para la anchura de dicha corriente). ¿Cree que la velocidad de flujo que calcule de esta forma es un valor preciso? En caso negativo, ¿cree que el valor es demasiado bajo o demasiado alto? ¿Por qué?

## 13.00, otoño 2002, boletín de problemas 4

Estación uno						
Profundidad (m)	T (°C)	S (psu)	$\sigma_t$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta$ (10 <sup>-8</sup> m <sup>3</sup> /kg)	$\delta\Delta p$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)	$\Delta\Phi$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)
0	26,00	36,21				
100	19,18	36,36				
200	13,87	35,80				
300	10,76	35,40				
400	8,56	35,14				
500	7,15	35,08				
600	5,55	35,03				
700	5,13	35,01				
800	4,73	35,00				
900	4,34	34,99				
1000	4,02	34,98				

Estación dos						
Profundidad (m)	T (°C)	S (psu)	$\sigma_t$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta$ (10 <sup>-8</sup> m <sup>3</sup> /kg)	$\delta\Delta p$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)	$\Delta\Phi$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)
0	26,60	36,06				
100	22,98	36,62				
200	18,46	36,56				
300	17,85	36,46				
400	17,53	36,42				
500	13,13	35,70				
600	11,02	35,41				
700	9,56	35,25				
800	8,11	35,15				
900	6,47	35,10				
1000	4,82	35,03				

13.00, otoño 2002, boletín de problemas 4

Cálculo de la velocidad del agua			
Profundidad (m)	$\Delta\Phi_1$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)	$\Delta\Phi_2$ (Pa m <sup>3</sup> /kg)	$V_{1-2}$ (cm/sec)
0			
100			
200			
300			
400			
500			
600			
700			
800			
900			
1000			