

Tarea 2

Fecha de recepción: en www.mttmlr.com

1. (a) [3 pts] Una ecuación derivada en el curso para la gravedad referencial de la Tierra es:

$$g = \frac{GM}{r^2} - 3\frac{GJ_2Ma^2}{r^4} \left(\frac{3}{2} \sin^2 \lambda - \frac{1}{2} \right) - r\omega^2 \cos^2 \lambda \quad (2.30)$$

Calcule la contribución de cada de los tres términos al valor de g en (i) los polos, (ii) el ecuador, (iii) la latitud de Concepción.

Ubicación	1° término	2° término	3° término	g
Ecuador				
Polos				
Concepción				

- (b) [3 pts] Explique cómo las características de la Tierra afectan los valores calculados en la parte (a).

- (c) [3 pts] Use la ecuación de Somigliana (ecuación (2.36) en los apuntes), para calcular el valor de g en los mismos puntos que la parte (a). Estime la diferencia entre los dos modelos (calculado como un porcentaje).

$$g(\lambda) = g_{ec} \left[\frac{1 + k \sin^2 \lambda}{\sqrt{1 - e \sin^2 \lambda}} \right] \quad (2.36)$$

2. (a) [6 pts] Trate de escribir $U(r, \lambda)$, de la ecuación (2.22) en los apuntes, en términos de los armónicos esféricos (encontrar valores para A_l^m y B_l^m), para:

- (i) un planeta que no gira que tiene una distribución de masa con simetría rotacional (es decir, el momento de inercia por cualquier eje en el plano ecuatorial es el mismo; pero el momento de inercia alrededor del eje de giro es distinto).
 (ii) un planeta que no gira que tiene una distribución de masa con simetría esférica.
 (iii) un planeta, con una distribución de masa con simetría esférica, girando a ω constante.

- (b) [3 pts] Use su conocimiento de armónicos esféricos para explicar la diferencia entre las respuestas de a(i), a(ii) y a(iii).

3. (a) [5 pts] Dos esferas idénticas son enterradas en la Tierra a la misma profundidad. Sus densidades son la mitad del material que esta alrededor. Trace las anomalías en la superficie y muestre *aproximadamente* lo que pasa cuando las esferas están más cerca entre ellas. También trace (no es necesario calcular, sólo hay que dibujar lo que pasa cualitativamente) las anomalías que resultan cuando las esferas están movidas verticalmente.

- (b) [3 pts] Hablar de sus resultados en términos de la no-unicidad de los datos de anomalías en la gravedad al superficie.

4. Los cráteres de meteoritos se llenan con sedimentos después de un tiempo. La figura muestra un ejemplo de un cráter cerca de la costa lleno con sedimentos tipo arena. Además, los mismos sedimentos modifican la topografía en la zona.

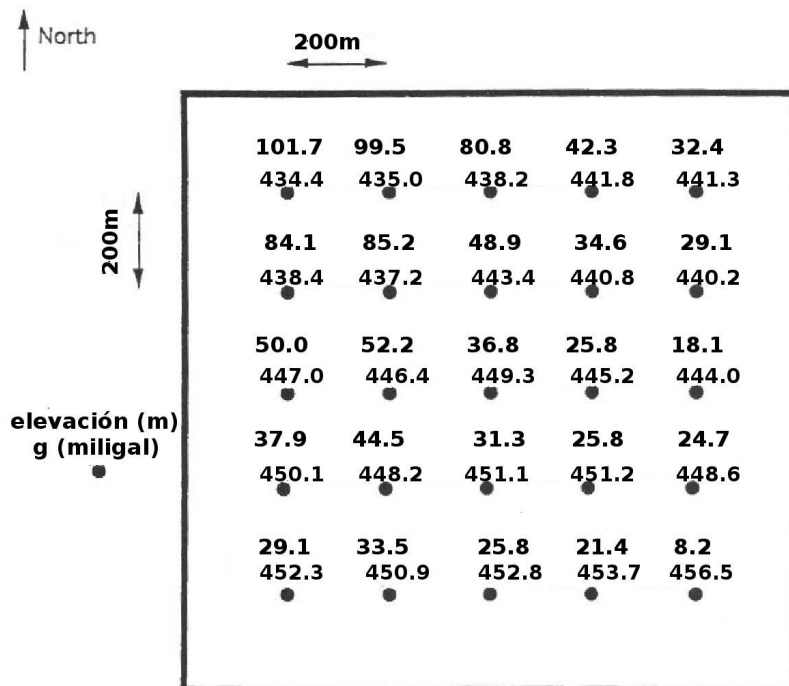


Un cráter en roca madre, lleno con sedimentos menos denso (representación 2D).

(a) [5 pts] El mapa muestra mediciones de gravedad tomadas en un área donde se piensan que hubo un impacto de un meteorito hace mucho tiempo. Calcule la anomalía de Bouguer en cada punto usando las siguientes datos: $1 \text{ miligal} = 10^{-5} \text{ ms}^{-2}$; densidad de los sedimentos = 1650 kgm^{-3} ; $g_{ref}|_{\text{nivel del mar}} = 979459.2 \text{ mgal}$.

Use las anomalías calculadas para estimar la ubicación del centro del cráter y su radio.

(b) [5 pts] Explique por qué la anomalía que se calcula es negativa. Además, use el valor de la anomalía en el centro del cráter para estimar su profundidad. (Use densidad de la roca madre = 2650 kgm^{-3} y considere la anomalía generada por una lámina infinita de masa para simplicidad).



El primer número es la elevación en metros y el segundo es la gravedad en unidades de miligal (noten que hay que sumar 979000 miligales en cada punto para obtener valores de g absolutos).